

# Evaluation qualitative finale du Programme Investissements d'Avenir de l'ADEME (PIA 2010 - 2019) : Annexe au rapport pour la Commission Européenne

---

Rapport final

---

Juin  
2020



EXPERTISES

## REMERCIEMENTS

Le présent document a fait l'objet d'une relecture attentive par les membres du comité technique et du comité de pilotage, et notamment les équipes en charge de l'évaluation au sein de l'ADEME. Le consortium tient ici à leur adresser ses remerciements.

Comité technique (ADEME) :

Isabelle SANNIE, Laurence OULD FERHAT, Nicolas SAUVAGEOT

Comité de pilotage :

Iman BAHMANI (ADEME), Nicolas BOUTET (ADEME), Agnès BREITENSTEIN (ADEME), Valentin DEVRIES (ADEME), Axel DION (DGE), Bénédicte GALTIER (SGPI), ALAIN GRIOT (MTES CGDD), Régis LE BARS (ADEME), Laurent MICHEL (MTES DGES), VIKTOROVITCH Michel (MTES DGES), Xavier MONTAGNE MESRI, Jean-Paul NICOLAI (SGPI), Laurence OULD FERHAT (ADEME), Valérie QUINIOU (ADEME), Frédéric RAVEL (MESRI), Marc ROHFRIETSCH (SGPI), Isabelle SANNIE (ADEME), Nicolas SAUVAGEOT (ADEME), Yann SONG (SGPI), Franck TARRIER (DGE), Véronique TETU (ADEME), Karine VERNIER (SGPI), Alice VIEILLEFOSSE (MTES DGES)

## CITATION DE CE RAPPORT

Évaluation approfondie du Programme Investissements d'Avenir (PIA) opéré par l'ADEME (2010 – 2019, Planète Publique (Benoît SIMON, Clément LACOUETTE-FOUGERE, Medhi BEAUGENDRE, Paul COTTON, Jeanne ROYER, Sophie GOGUELAT, Marianne BOUILLIE) - In Extensio Innovation Croissance (Noémie KELLER, Frédéric CROISON, Anne-Claire REINSTADLER, Mathilde BORIE, Sarah COUGNY) - K-Mino (Régis BENICHOU, Abdelhadi DAMBA), juin 2020,, 151 pages.

Cet ouvrage est disponible en ligne [www.ademe.fr/mediatheque](http://www.ademe.fr/mediatheque)

### AVERTISSEMENT

Le présent document constitue le rapport final de l'évaluation approfondie du PIA opéré par l'ADEME. Son contenu relève de la seule responsabilité de l'équipe d'évaluation, et ne saurait engager l'ADEME ou les membres du comité de pilotage.

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

Ce document est diffusé par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Grésillé

BP 90 406 | 49004 Angers Cedex 01

**Numéro de contrat : 19MAR000005**

**Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par :** Planète Publique, In Extenso, KMinO

**Coordination technique - ADEME :** SANNIE Isabelle - OULD FERHAT Laurence

**Direction/service :** Direction Exécutive Prospective et Recherche – Direction Entreprise et Transitions Industrielles

# SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>CONTEXTE ET METHODE DE L'EVALUATION APPROFONDIE DU PIA-ADEME7</b>	
<b>1.1</b>	<b>La démarche générale d'évaluation du PIA-ADEME.....</b>	<b>7</b>
	Le PIA ADEME.....	7
	Le plan d'évaluation retenu .....	8
<b>1.1</b>	<b>Référentiel et méthode d'évaluation qualitative.....</b>	<b>11</b>
	Périmètre et objectifs de l'évaluation.....	11
	Référentiel et questions d'évaluation.....	11
	Méthodologie d'évaluation qualitative.....	12
<b>2.</b>	<b>MISE A PLAT ET BILAN TECHNICO-FINANCIER DU PIA OPERE PAR L'ADEME .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Logique d'intervention du PIA-ADEME et principaux effets recherchés.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2</b>	<b>Description et modalités de sélection des projets soutenus au titre du PIA-ADEME.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3</b>	<b>Bilan financier.....</b>	<b>19</b>
	Vision d'ensemble.....	19
	Distribution par filières et modalités de sélection.....	20
	Répartition par classe de montants notifiés .....	21
	Ressources humaines mobilisées .....	22
<b>2.4</b>	<b>État de réalisation des projets soutenus.....</b>	<b>23</b>
	Vision d'ensemble.....	23
	Répartition par filières .....	24
	Projets arrêtés prématurément.....	26
<b>2.5</b>	<b>Répartition et dynamiques territoriales des projets.....</b>	<b>27</b>
	Répartition territoriale des projets.....	27
	Dynamiques territoriales en Auvergne Rhône-Alpes.....	28
	Dynamiques territoriales en Hauts-de-France .....	31
	Analyse croisée des dynamiques territoriales à partir des deux régions étudiées .....	33
<b>3.</b>	<b>REPONSE AUX QUESTIONS D'EVALUATION.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1</b>	<b>Dans quelle mesure les soutiens du PIA-ADEME ont-ils été les plus adaptés aux besoins en matière d'innovation ?.....</b>	<b>37</b>
	3.1.1 Réponse globale.....	37
	3.1.2 Éclairage par filière et par type d'entreprise.....	46
	3.1.3 En synthèse.....	51

<b>3.2</b>	<b>Dans quelle mesure le PIA-ADEME a-t-il constitué un accélérateur / stimulateur en matière d'innovation chez les bénéficiaires, et pourquoi ? .....</b>	<b>53</b>
3.2.1	Réponse globale .....	54
3.2.2	Éclairage par filière et par type d'entreprise.....	73
3.2.3	En synthèse.....	78
<b>3.3</b>	<b>Dans quelle mesure le PIA-ADEME a-t-il contribué à l'émergence de nouvelles filières et/ou au développement de l'activité économique dans les domaines RDI concernés, et pourquoi ? .....</b>	<b>79</b>
3.3.1	Réponse globale .....	79
3.3.2	Éclairage par filière et par type d'entreprise.....	95
3.3.3	En synthèse.....	99
<b>3.4</b>	<b>Dans quelle mesure le PIA-ADEME a-t-il contribué à réduire l'impact des filières concernées sur l'environnement et le climat, et pourquoi ? .....</b>	<b>100</b>
3.4.1	Réponse globale .....	101
3.4.2	Éclairage par filière et par type d'entreprise.....	117
3.4.3	En synthèse.....	120
<b>3.5</b>	<b>Dans quelle mesure les effets ont-ils été produits à un coût raisonnable ? .....</b>	<b>121</b>
3.5.1	Réponse globale .....	122
3.5.2	En synthèse.....	124
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>126</b>
4.1	Conclusions par filières et types d'entreprises.....	126
4.2	Conclusions générales.....	130
<b>5.</b>	<b>SIGLES ET FIGURES.....</b>	<b>132</b>
5.1	Sigles et abréviations.....	132
5.2	Table des figures.....	133
<b>6.</b>	<b>ANNEXES METHODOLOGIQUES.....</b>	<b>136</b>
6.1	Composition du Comité de suivi de l'évaluation .....	136
6.2	Référentiel de l'évaluation et reconstitution de la logique d'impact. 137	
6.3	Méthodologie détaillée de l'enquête.....	144
6.4	Méthodologie détaillée des études de cas et liste des personnes interrogées .....	145
6.5	Présentation des panels d'experts mobilisés.....	148
6.6	Présentation des ateliers internes ADEME .....	150

## RÉSUMÉ

Le Programme d'investissements d'avenir (PIA) a été créé par l'État en 2010 afin de stimuler l'innovation et l'investissement en France et accélérer la croissance verte et l'emploi. Il est piloté par le Secrétariat général pour l'investissement (SGPI).

L'ADEME, en qualité d'opérateur du PIA pour l'État, porte deux actions phares : « Démonstrateurs de la Transition énergétique et écologique » et « Véhicules et transports du futur » qui ont pour but d'accompagner les entreprises pour la mise sur le marché de solutions innovantes dans le secteur de la transition écologique, avec des typologies d'innovations très variées. Le PIA opéré par l'ADEME a permis d'apporter un soutien à plus de 700 projets entre 2010 et fin 2018 (900 projets et 2,3 milliards d'euros d'aide notifiée à juin 2020) dans le champ de la Transition énergétique et écologique.

L'objectif de cette évaluation était d'identifier les résultats obtenus auprès des entreprises et laboratoires de recherche bénéficiaires et rendre compte des impacts du programme à l'échelle des filières industrielles concernées et plus globalement de l'économie française. L'approche qualitative retenue a permis de comprendre et d'apprécier, à l'aide d'enquêtes de terrain, les effets et processus généraux du PIA ADEME (dissémination des connaissances, augmentation des partenariats, structuration des filières, dynamiques territoriales, leviers d'échecs et de réussite, impacts socio-économiques, environnementaux).

L'évaluation a montré que le PIA ADEME a apporté une réponse adaptée aux besoins d'innovation de bénéficiaires issus d'un très large champ de la transition écologique : véhicules et transports, bâtiment, énergies, économie circulaire et déchets, smart grids, chimie du végétal...). Le programme a enregistré un niveau élevé de réussite technique

De nombreux effets indirects et comportementaux positifs sont attestés sur les bénéficiaires du programme : augmentation des collaborations et mise en réseau, développement et diffusion des connaissances, effets d'entraînement et de structuration de la R&D en interne, pratiques environnementales plus vertueuses, intégration plus rapide de la préoccupation « marché » dans les projets, accords commerciaux entre partenaires

Sur le plan environnemental, le critère d'éco-conditionnalité des projets soutenus et la connaissance fine des technologies vertes par l'ADEME ont permis de s'assurer de la crédibilité du contenu environnemental des projets au moment de leur sélection et tout au long du projet. Le PIA a été ainsi un soutien décisif à une offre technologique à fort potentiel environnemental et à un niveau de risque marché fort

Globalement, l'évaluation démontre un réel effet d'incitation du programme sur les activités de R&D&I des entreprises soutenues, tant en termes d'emplois que de dépenses et de financement. Les effets sur la commercialisation des innovations sont moins nets, du fait principalement du manque de recul temporel et de la difficulté que rencontrent encore les entreprises à développer ou intégrer les marchés des innovations vertes.

# 1. Contexte et méthode de l'évaluation approfondie du PIA-ADEME

---

## 1.1 La démarche générale d'évaluation du PIA-ADEME

### Le PIA ADEME

Le Programme d'investissements d'avenir (PIA) a été créé par l'État en 2010 afin de stimuler l'innovation et l'investissement en France et accélérer la croissance verte et l'emploi. Il est piloté par le Secrétariat général pour l'investissement (SGPI), 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.

En dix années, il a permis d'octroyer 57 milliards d'euros en trois vagues successives (PIA 1, 2 et 3) en vue d'accompagner l'innovation et l'investissement en France.

Le PIA est un programme inédit du fait de ses montants, du caractère novateur de ses outils (dotations non consommables, participations en fonds propres...), de ses procédures (appels à projets avec des jurys internationaux, fonds de fonds pour financer les start-ups...) et de ses objectifs (changer le modèle de croissance et accroître le potentiel de croissance associé). Le PIA est une démarche qui se situe en dehors du droit commun (gestion extrabudgétaire et gouvernance en dehors des administrations et des politiques publiques conventionnelles...).

Dans cette perspective, la doctrine d'investissement du PIA mêle de manière indissociable des objectifs de politique publique, des priorités d'investissement, des procédures d'allocation, des instruments financiers et une gouvernance *ad hoc*. Par souci d'additionnalité et d'efficacité, la gestion des fonds est confiée à des opérateurs, dont l'ADEME, sur la base d'une convention Etat-opérateur fixant les objectifs spécifiques du programme et ses modalités d'évaluation.

A ce titre, l'ADEME porte deux actions phares : « Démonstrateurs de la transition énergétique et écologique » et « Véhicules et transports du futur ». Ces actions ont pour objectif, via des appels à projets (AAP), de stimuler l'innovation et de soutenir et accompagner les entreprises pour la mise sur le marché de solutions innovantes sur 20 thématiques et 9 filières industrielles. Les modalités d'intervention de l'ADEME, au titre de son statut d'opérateur, sont détaillées dans le cadre de conventions contractées entre l'Etat et l'Agences (conventions signées en 2010, 2014 et 2017).

Le périmètre d'action de l'ADEME est le suivant ; instruction des dossiers, notations et proposition de sélection de projets, contractualisation avec le lauréat, suivi et réalisation des actions d'évaluations selon les critères retenus dans les conventions avec l'Etat.

Entre 2016 et 2020, plusieurs bilans thématiques permettant de rendre compte de l'état de déploiement du PIA dans chacune de ces thématiques ont été produits par l'ADEME<sup>1</sup>. Par souci de

---

<sup>1</sup> Exemple de bilan thématique : <https://www.ADEME.fr/bilan-thematique-navire-edition-2020>

Un document d'ensemble réalisé en 2018 dresse le bilan des actions PIA sur la période 2010-2017 : <https://www.ADEME.fr/bilan-2010-2017-programme-dinvestissements-davenir-pia>

lisibilité, ces bilans ont été répartis en quatre grands volets en adéquation avec les missions de l'ADEME :

- *C1 – Énergies décarbonées, bâtiment, industrie & agriculture*, chimie du végétal (biosourcée) qui vise à accélérer l'innovation et le déploiement des technologies vertes dans les filières
- *C2 - Économie circulaire et déchets*, qui vise à accélérer l'innovation et le déploiement des technologies vertes dans les domaines de la collecte, du tri, du recyclage et de la valorisation des déchets, de la dépollution, de l'écoconception et de l'ensemble des technologies permettant des modes de production moins consommateurs en matière première
- *C3 - Transport & Véhicules du futur* qui vise à accélérer l'innovation et le déploiement des technologies et usages de mobilité terrestre et maritime plus sobres et dont l'impact sur l'environnement et le climat soit réduit (Véhicules électriques et infrastructures de recharges, Motorisation hybride et thermique, Allègement des véhicules, Véhicules lourds, Mobilité et logistique, Transport ferroviaire, Navire du futur)
- *C4 - Stockage de l'Énergie, réseaux électriques intelligents* dont les principaux objectifs (...) sont de promouvoir les technologies et organisations innovantes et génératrices d'activité économique pérenne dans le domaine des réseaux intelligents pour la distribution et la consommation électriques et l'intégration des énergies renouvelables (Captage, stockage et valorisation du CO<sub>2</sub>, Énergies éoliennes, Énergies marines, Énergie solaire, Géothermie, Procédés industriels, Réseaux électriques intelligents, Stockage de l'Énergie, Vecteur hydrogène)

## Le plan d'évaluation retenu

Dès le lancement du PIA, la loi de finance rectificative du 9 mars 2010 prévoyait que l'ensemble du programme serait évalué, tous opérateurs confondus d'une part et pour chaque action d'autre part. Une évaluation globale a été engagée en février 2019, et achevée en décembre 2019. Réalisée par son Comité de surveillance présidé par Madame Patricia Barbizet, cette évaluation est centrée sur les effets macroéconomiques et la performance générale du programme<sup>2</sup>.

L'ADEME a également entrepris depuis plusieurs années, en coopération avec le SGPI et 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, une approche évaluative propre afin d'affiner la compréhension du PIA opéré par l'Agence, en lien avec l'obligation communautaire d'évaluation des aides d'Etats de grande ampleur (budget > 150M €/an)<sup>3</sup>.

En 2015, la DG Concurrence de la Commission européenne a validé le plan d'évaluation du Régime d'aides SA 40266 (PIA ADEME), à échéance au 30 juin 2020. Une double approche a été retenue par l'ADEME et le SGPI, alliant méthodes quantitatives et qualitatives d'évaluation :

- Pour le volet quantitatif, le choix a été fait de réaliser une évaluation économétrique portant sur les effets dits *directs* du régime d'aide PIA ADEME : réalisation des objectifs de R&D et protection de l'environnement, augmentation des dépenses en R&D, dépenses d'investissements... Cette évaluation, pilotée par l'Insee et la Direction générale des entreprises (DGE) repose sur des méthodes d'analyse contrefactuelle<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> Le rapport d'évaluation dit « rapport BARBIZET » est disponible en ligne, sur le site [www.gouvernement.fr](http://www.gouvernement.fr)

<sup>3</sup> En 2019, 46 plans d'évaluation étaient en cours en Europe, dont 4 en France. Au total, 25 rapports d'évaluation étaient attendus par la Commission européenne pour juin 2020, dont le présent rapport.

<sup>4</sup> Basées sur les statistiques agrégées issues des enquêtes R&D et CIS

- Pour le volet qualitatif, une évaluation « mixte » est mise en œuvre en vue de rendre compte des effets en termes de : dissémination des connaissances, augmentation des partenariats, impacts économiques et sociaux pour les partenaires impliqués, impacts sur la structuration des filières...

Conformément au plan d'évaluation adopté en 2015, deux évaluations dites « intermédiaires » ont été réalisées. La première, portant sur le volet économétrique, a été achevée en septembre 2017 par l'Institut des Politiques Publiques (IPP)<sup>5</sup>. La seconde, portée par le cabinet Quadrant Conseil<sup>6</sup>, était centrée sur le volet qualitatif. Ces deux évaluations ont permis d'éprouver la méthodologie évaluative tout en esquissant des premières pistes de résultats à approfondir au titre des évaluations finales.

*In fine*, la combinaison de ces deux volets permet à la fois de mesurer les impacts finaux des aides du PIA (impacts sur le chiffre d'affaire, les filières ; impacts sur les emplois créés et maintenus ; impacts environnementaux ; impacts sur l'investissement en R&D, les savoirs acquis, les brevets, l'amplitude des partenariats ...) mais aussi d'analyser les effets dits « intermédiaires » ou « indirects » consistant à ouvrir la « boîte noire » des projets d'innovation diffusion des connaissances et effets d'apprentissage, conditions d'échecs ou de réussite dans le développement, freins et leviers à la mise sur le marché, atouts et limites des collaborations...). Le volet qualitatif visait en particulier à mieux caractériser les typologies d'innovation soutenues et à appréhender de manière fine les effets diffus et immatériels de l'engagement dans ces projets au long court, ce qu'on appelle les "additionnalités comportementales", soit le changement dans le comportement d'une firme ou d'une organisation imputable à l'intervention publique, en particulier concernant les externalités environnementales<sup>7</sup>.

Trois niveaux de questionnement sont ainsi visés par l'évaluation :

1. Le premier niveau porte sur la pertinence du PIA-ADEME, et notamment l'adéquation de ses objectifs aux besoins RDI des filières soutenues : jusqu'à quel point les soutiens proposés étaient-ils les plus adaptés aux besoins en matière d'innovation ?
2. Un deuxième niveau cherche à apprécier l'atteinte effective des objectifs poursuivis : Dans quelle mesure le PIA opéré par l'ADEME a-t-il produit les effets attendus ? (Mobilisation des acteurs et durabilité des partenariats, émergence de nouvelles filières, effet déclencheur ou catalyseur de l'aide, mise sur le marché des innovations, retombées économiques sur la filière industrielle et plus largement le secteur de la RDI, augmentation du niveau de protection de l'environnement...)
3. Un dernier niveau doit, dans une perspective de mesure d'efficacité, mettre en rapport ces réalisations aux ressources investies au titre du PIA : Dans quelle mesure les effets ont-ils

---

<sup>5</sup> « Evaluation intermédiaire [économétrique] des aides PIA ADEME ». Rapport final. Institut des politiques Publiques (IPP) pour le compte de l'ADEME. Septembre 2017 - <https://www.ipp.eu/publication/septembre-2017-evaluation-intermediaire-aides-programme-investissement-avenir-ademe/>.

<sup>6</sup> Le consortium Quadrant Conseil, Mines Paris Tech, Icare & consult a réalisé ses travaux sur un échantillon de 57 projets. En plus de tester la méthode qualitative identifiée dans le Plan d'évaluation, de premiers résultats ont pu être obtenus sur les effets du régime PIA ADEME sur les volets à la fois économiques, sociaux et environnementaux. Si la pertinence de ces méthodes a été validée, plusieurs points de vigilance ont été mis en avant, parmi lesquels le manque de recul nécessaire pour apprécier les impacts. Cette évaluation à mi-parcours a elle-même été précédée par une phase de faisabilité menée par le cabinet EY en 2016 : « Evaluation ex post du programme des investissements d'avenir opéré par l'ADEME. Définition des périmètres d'évaluation et situations de référence d'une sélection de 31 projets soutenus par le PIA ». Rapport final ADEME (68 pages). EY, octobre 2016.

<sup>7</sup> Georghiou & Clarysse, 2004 in 'Government R&D Funding and Company Behaviour', OECD Publishing, 2006, pp12.

été produits à un cout (financier et humain) raisonnable ? (Rapport coût-efficacité, génération de suffisamment de retours financiers à terme...)

Le schéma ci-dessous donne à voir de façon synthétique l'articulation entre les différentes démarches d'évaluation. La complémentarité entre le volet quantitatif et le volet qualitatif ainsi que les apports et limites spécifiques sont détaillés dans la partie suivante.

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre du volet qualitatif de la démarche, dont le protocole est détaillé ci-après.

## Calendrier général de l'évaluation du PIA ADEME



*Lecture* : Suite à un premier temps d'élaboration de la méthodologie d'évaluation (2015), un premier test de la méthodologie a été effectué, durant une phase dite "préparation" (2017/2018). Les deux volets, qualitatifs (porté par le consortium Planète Publique – In Extenso) et quantitatifs (piloté par la DGE et l'INSEE) ont été débutés à la mi 2019. Achevés en mai 2020, ces deux volets ont donné lieu à la production d'un rapport final transmis fin juin 2020 à la DG COMP de la Commission européenne.

*Figure 1* : Démarche d'évaluation du PIA-ADEME (source : ADEME, 2020)

## 1.1 Référentiel et méthode d'évaluation qualitative

### Périmètre et objectifs de l'évaluation

La présente évaluation inclut dans son périmètre les projets suivants :

- Les projets soutenus dans le cadre des PIA 1, 2 et 3 portés par l'ADEME
- Les projets dont la période d'investissement est arrivée à échéance au 31 juillet 2019.
- Les projets concernant l'ensemble des programmes thématiques du PIA hors projets IRVE (Infrastructure de recharge pour véhicules électriques) et bénéficiant d'une prise de participation par l'Etat.

Outre les réponses aux questionnements relatifs au Plan d'évaluation mentionné précédemment, cette évaluation vise plusieurs objectifs spécifiques :

- Établir le bilan technique et financier de l'ensemble des projets soutenus au titre du PIA ADEME durant la période, à partir des bases de données de suivi renseignées par l'Agence.
- Consolider et exploiter les résultats des trois vagues d'enquêtes en ligne déployées par l'ADEME auprès des bénéficiaires (porteurs de projets et partenaires) en 2017, 2018 et 2019.
- Approfondir la compréhension des mécanismes à l'œuvre dans la production des effets du PIA-ADEME à travers la conduite de trente études de cas territorialisées.
- Mener à bien une contre-expertise des travaux basée sur l'organisation de panels d'experts indépendants et mettre en évidence les éventuels effets indirects des aides du PIA, conformément aux attendus de la Commission européenne.

### Référentiel et questions d'évaluation

Les 3 grands questionnements du Plan d'évaluation, évoqués précédemment, sont déclinés en 5 axes évaluatifs.

- Le premier, portant sur la pertinence du PIA-ADEME, vise à apprécier dans quelle mesure la conception des axes stratégiques du programme, des formes de soutien (financiers et techniques) et les conditions d'attribution de l'aide étaient appuyées sur un diagnostic suffisamment étayé et sur une prise en compte suffisante des besoins des acteurs des filières en la matière.
- Le deuxième, portant sur l'efficacité du dispositif, est décliné en 3 axes. D'abord, la mesure et la compréhension de l'effet accélérateur / stimulateur du PIA en matière d'innovation chez les bénéficiaires. Cela implique notamment de porter un regard sur les profils des bénéficiaires, la nature de la collaboration et les ambitions de leurs projets. Il convient ensuite d'observer si le PIA a pu contribuer à l'émergence et/ou au développement de l'activité économique dans les domaines RDI soutenus, et si oui pourquoi. Ce point nécessite une focale sur les conditions de mise sur le marché des innovations et les effets socio-économiques induits. Une dernière dimension tient dans la mesure de l'effet environnemental des projets. Il s'agit d'apprécier dans quelle mesure les projets développés ont pu proposer des solutions innovantes pour accélérer la transition énergétique et écologique, voire chiffrer leur contribution à la réduction de l'impact environnemental des filières.

- Le troisième questionnaire, portant sur l'efficacité du programme, doit permettre d'apporter des éléments pour caractériser le caractère « raisonnable » des effets produits eu égard des moyens investis. Deux composantes sont à distinguer. La première tient dans le ratio moyens / résultats immédiats : chiffre d'affaire généré, effet emploi, émissions de GES évitées, etc. La seconde tient dans la mesure des bénéfices engendrés par le programme (montant des retours financiers, et notamment des avances remboursables obtenues).

## Méthodologie d'évaluation qualitative

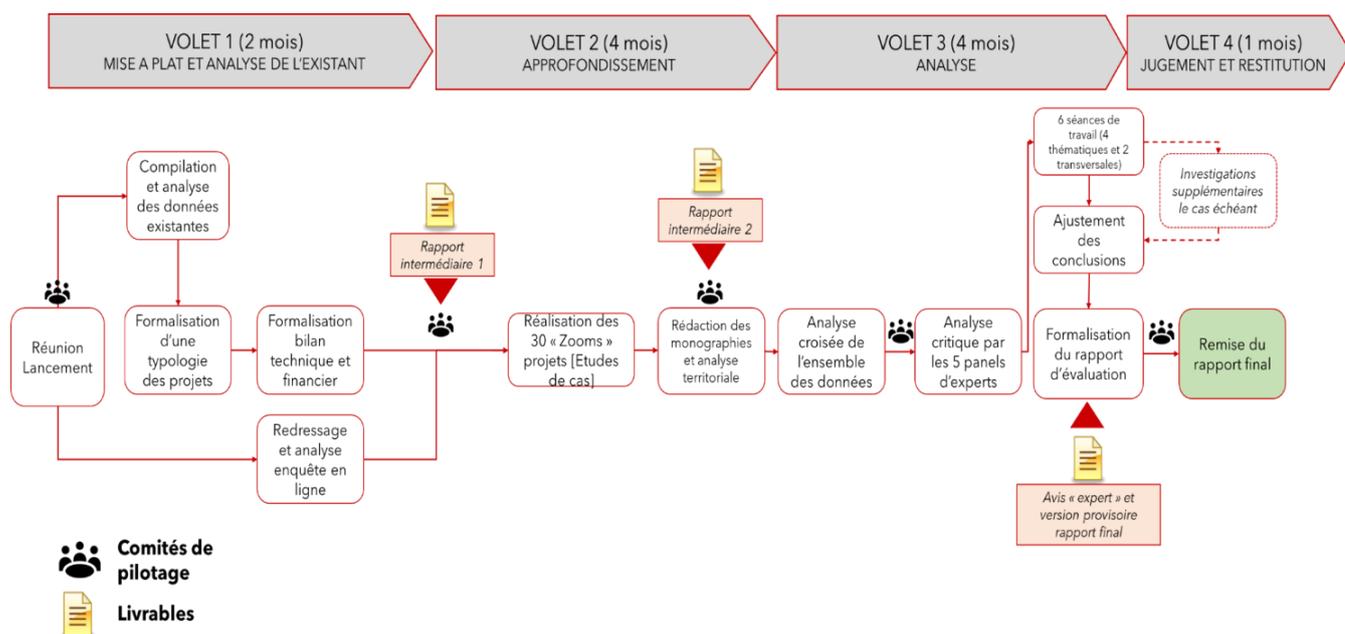
La présente évaluation a été pilotée par un comité de suivi<sup>8</sup> réunissant des représentants de l'ADEME (Direction Entreprises et Transitions industrielles, Direction de la Prospective et de la Recherche (pilote), Directions régionales), du Ministère de l'Economie (Direction Générale des Entreprises, Président du COPIL des Investissements d'Avenir Véhicules), Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (Direction Générale de l'Energie et du Climat, Président du COPIL des Investissements d'Avenir TEE ; Commissariat Général du Développement Durable), du Ministère de la Recherche, et du SGPI (direction des programmes et direction de l'évaluation).

La démarche d'évaluation s'est échelonnée sur 11 mois de mai 2019 à avril 2020, date de remise du rapport final d'évaluation. Les travaux ont été structurés en 4 phases successives, en cohérence avec les 4 objectifs principaux de l'évaluation :

1. Une exploitation d'une enquête de fin de projet, administrée en ligne auprès de l'ensemble des bénéficiaires des aides. Conçue par les services de l'ADEME, cette dernière a été administrée sous la forme d'un questionnaire en ligne selon 3 vagues successives : 2017, 2018 et 2019. Seuls les projets soldés étaient ciblés par cette enquête (soit 398/705 projets soutenus). En plus de permettre le recueil des points de vue des entreprises bénéficiaires, l'enjeu de cette enquête était également de collecter des données quantitatives et qualitatives relatives aux impacts socio-économiques (chiffre d'affaire, emploi) et environnementaux.
2. Un approfondissement des résultats sous la forme de 30 études de cas monographiques approfondies. Une trentaine de projets a été retenue pour analyse sur proposition de l'équipe d'évaluation dans l'optique d'assurer une diversité des projets (montants de l'aide attribuée, nombre de partenaires investis, thématique du projet, succès commercial, échec de développement...). Afin d'apprécier de façon plus fine les effets induits par l'articulation du PIA avec les dispositifs régionaux le choix a été fait de concentrer 16 études de cas sur deux régions : Auvergne – Rhône - Alpes et Hauts-de-France, les 14 autres études de cas ayant été réalisées sur les autres régions métropolitaines.
3. Une contre-expertise qualitative des travaux à travers l'organisation d'un panel transversal d'experts académiques et de 4 panels thématiques réunissant des industriels et chercheurs spécialisés dans les filières (transports et mobilité ; bâtiment ; systèmes énergétiques ; ressources et économie circulaire). Cette contre-expertise a été complétée par la tenue de 4 ateliers d'experts internes à l'ADEME, portant sur leur retour d'expérience dans le financement des projets sur ces mêmes thématiques.
4. Un dernier volet, qui consiste à produire le jugement évaluatif définitif et à finaliser le rapport d'évaluation global de l'évaluation qualitative. Ce dernier sera adossé au rapport d'évaluation quantitatif en vue de produire le rapport final qui sera livré à la Commission Européenne.

---

<sup>8</sup> La composition du comité de suivi de l'évaluation figure en Annexe



*Lecture* : L'évaluation s'est déroulée sur 11 mois. Deux rapports intermédiaires ont précédé le présent rapport. Le premier donnait à voir les principaux éléments de bilan et de résultats issus de l'analyse des données de suivi et des réponses à l'enquête en ligne. Le second rendait compte des éléments d'analyse issus des 30 études de cas territoriales, et notamment des 2 « zooms territoriaux » en région Hauts-de-France et Auvergne Rhône-Alpes

Figure 2 : Déroulement méthodologique de l'évaluation qualitative du PIA ADEME (Source : PP, 2019)

## Intérêts et limites méthodologiques de l'évaluation qualitative

En évaluation, les méthodes qualitatives sont souvent opposées aux méthodes quantitatives, considérées comme les plus robustes pour mesurer l'impact causal des programmes et dispositifs quantitatives.

Pour autant, l'expérience montre que les évaluations d'impact quantitatives ne sont pas toujours possibles (notamment lorsque les impacts sont diffus ou difficiles à isoler et que l'accès aux données n'est pas possible) et que le recours aux méthodes qualitatives s'avère utile lorsque le périmètre concerné est large et les questions soulevées par le programme nombreuses et fortement liées à sa mise en œuvre<sup>9</sup>.

C'est pourquoi, il est généralement recommandé de conduire des évaluations basées sur des méthodes mixtes ou de compléter les approches quantitatives par un approfondissement des sur la base d'études qualitatives<sup>10</sup>.

Dans ce cas, les biais inhérents aux évaluations qualitatives (non-représentativité, faible validité interne...) doivent être pris en compte à deux niveaux :

- Dans la conception et le déploiement de chaque outil ou démarche mobilisée conformément aux standards méthodologiques des sciences sociales. □ *Dans le cadre cette évaluation, les méthodes sont détaillées pour chaque démarche en annexe*
- Dans l'approche générale de l'évaluation qui doit reposer sur plusieurs gages de fiabilité<sup>11</sup> :
  - La triangulation des données
  - La transparence et la traçabilité des analyses
  - La collégialité et la contradiction des résultats

□ *Pour la présente évaluation, les modalités de prise en compte de ces trois conditions sont décrites dans le tableau suivant :*

Triangulation des données	Transparence et traçabilité	Collégialité et contradiction
<i>Les réponses aux questions évaluatives proviennent systématiquement du croisement d'au moins 3 sources d'information</i>	<i>Les études de cas ont été adressées aux porteurs de projet, de même que les synthèses des panels aux participants</i>  <i>Les conclusions s'appuient sur les réponses aux questions lesquelles découlent de chaque démarche méthodologique</i>	<i>Les résultats ont été discutés par une instance d'évaluation pluraliste tout au long de la démarche</i>  <i>Un panel d'experts indépendant a donné son avis sur la qualité et la portée des résultats</i>

<sup>9</sup> Shadish, W. R., Cook, T. D., & Leviton, L. C. (1991). Foundations of Program Evaluation Theories of Practice. Newbury Park, CA: Sage publications.

<sup>10</sup> Revillard, A (2018). "Quelle place pour les méthodes qualitatives dans l'évaluation des politiques publiques ?" *Sciences Po LIEPP Working Paper 81*. Paris: Laboratoire interdisciplinaire d'évaluation des politiques publiques, November

<sup>11</sup> Patton M.Q. (1990), *Qualitative Evaluation and Research Methods* (2nd ed.), Beverly Hills, CA: Sage

## 2. Mise à plat et bilan technico-financier du PIA opéré par l'ADEME

### 2.1 Logique d'intervention du PIA-ADEME et principaux effets recherchés

Les soutiens de l'ADEME via le PIA se situent en aval de la phase de R&D et visent à financer des projets innovants d'une maturité technologique avancée (démonstrateurs, expérimentations préindustrielles) qui seront commercialisés.

Concrètement, les projets sont identifiés via notamment des appels à projets, lancés tout au long de l'année. Deux types de financements peuvent alors être mobilisés :

- Des aides d'État sous forme de subventions et d'avances remboursables (accordées dans le respect du régime d'aides SA 40266 notifié à la Commission Européenne) ;
- Des interventions en fonds propres et quasi-fonds propres.

Dans ce cadre, le PIA est organisé autour de la recherche de trois principaux effets directs et indirects :

- Un effet sur les bénéficiaires (entreprises et acteurs de la recherche) via l'accélération et la stimulation de l'innovation.
- Au-delà des bénéficiaires directs de l'aide, un effet sur les filières via l'émergence, la structuration et le développement de leurs activités sur le plan socio-économique.
- Un effet global sur l'environnement et le climat, d'abord potentiel via la mise à disposition de solutions technologiques moins polluantes que les solutions de référence, ensuite réel, via la réduction de l'impact environnemental et climatique des filières.

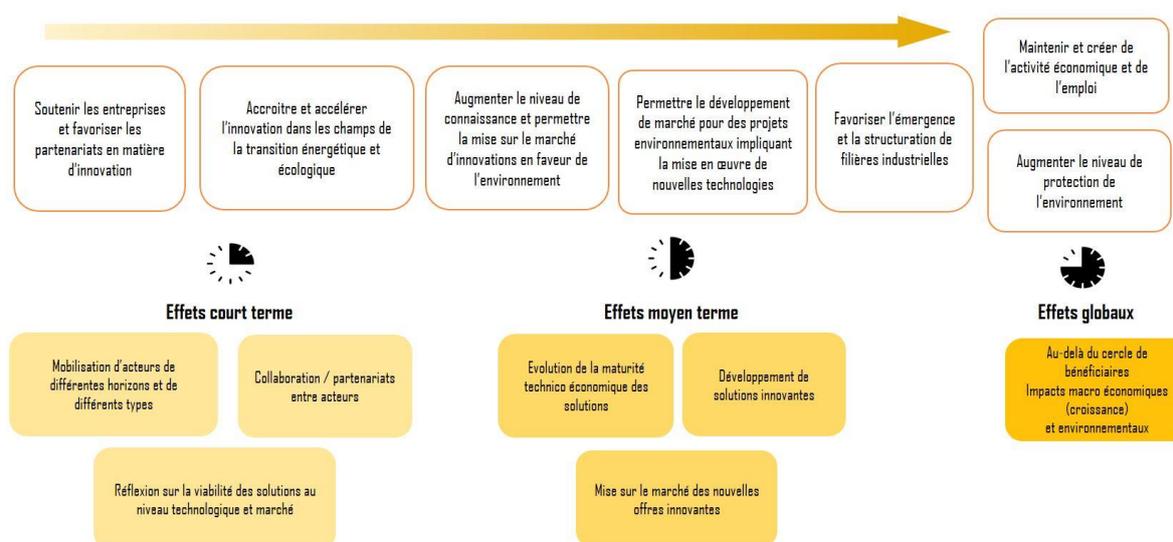
Afin de rendre compte de leur articulation mais aussi des différentes conditions pour leur réalisation, un diagramme logique d'impacts (DLI) simplifié est présenté ci-après (un DLI plus détaillé est proposé en annexe). Décliné à partir des réalisations des actions mises en œuvre dans le cadre du PIA (subventions, avances remboursables, prise de participation et ingénierie associée...) et de leurs principaux résultats (sollicitation effective des aides, création effective de consortium...), ce DLI focalise essentiellement sur les effets et impacts attendus. Trois différents niveaux sont distingués, à court terme, long terme et globaux, permettant de retrouver les 3 principaux effets attendus du PIA-ADEME :

>L'accélération et la stimulation de l'innovation chez les bénéficiaires se centrent sur des effets à court terme. Parmi les 9 effets identifiés à ce titre, 3 conditionnent l'atteinte des 6 autres, à savoir le développement du « portefeuille de savoirs » des publics, la disposition de moyens techniques et financiers suffisants pour s'associer autour de projets de RDI, et la révision à la hausse des ambitions initiales des projets suite au soutien du PIA-ADEME. La diversité des publics associés (entreprises, chercheurs, collectivités territoriales) autour de projets structurants ainsi que la complémentarité des innovations développées au titre des projets constituent les impacts qui ont un lien direct avec la capacité des bénéficiaires à tisser des relations d'interdépendance, condition clé de l'émergence et développement de nouvelles filières.

>C'est à plus long terme que le PIA-ADEME peut espérer avoir des effets en termes de structuration et/ou de développement de l'activité de nouvelles filières industrielles. L'accélération et la stimulation de l'innovation chez les bénéficiaires permettent l'atteinte des deux impacts à court terme qui sont déterminants : la structuration des publics en réseau (clustering), où des dynamiques locales différenciées peuvent être observées ; le renouvellement/diversification des offres innovantes sur les marchés, à condition que les projets soient menés à terme, et mis sur le marché dans le cadre d'une stratégie commerciale efficiente, qui échappe à la relation contractuelle avec l'ADEME. Bénéficiaire du soutien du PIA-ADEME permet ici de diminuer les risques liés au développement des solutions innovantes. Si la mise à plat de la logique d'intervention permet de mettre en avant des facteurs de réussite internes aux acteurs (nouvelle offre, accélération du développement des innovations, création de tissus de relations collaboratives durables...), elle souligne également des facteurs de réussite externes aux bénéficiaires. Parmi eux, la capacité d'adaptation de l'action de la France en termes de dispositifs de soutien et de réglementation. In fine, l'émergence de filières et leur développement doit permettre de soutenir l'activité économique du pays, notamment en termes de croissance économique et d'emploi.

>La réduction de l'impact sur l'environnement et le climat couvre aussi bien les impacts à court terme, à long terme, que globaux. En outre, parmi les 12 impacts identifiés à ce titre, une première famille s'organise autour de la performance des innovations développées et de leur potentiel d'application industrielle. Dans cette perspective, la démontrabilité de la solution constitue une étape déterminante de l'efficacité de la mise sur le marché de la solution, ainsi que dans les capacités des bénéficiaires à solliciter d'autres financements. Convaincre de la pertinence du projet constitue alors un tremplin dans le développement et/ou l'industrialisation de la solution, seconde famille d'impacts observée. Couplé à l'émergence de filières, la diffusion de solutions permettant d'augmenter le niveau de protection de l'environnement se trouve ainsi assurée. Si l'impact environnemental et/ou climatique s'en trouve réduit, il est important de noter que l'implémentation de ces solutions permet également à la France un retour en termes financier par l'émergence de nouvelles activités économiques.

#### Objectifs et effets attendus du Programme Investissements d'Avenir opéré par l'ADEME

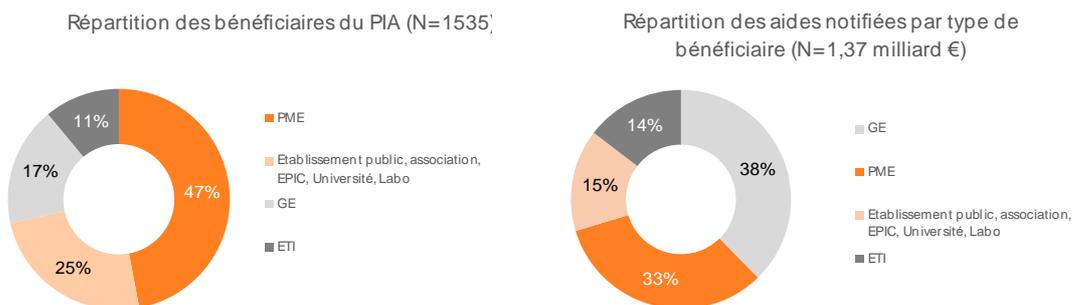


*Lecture : la mise à plat de la logique d'intervention du PIA-ADEME met en avant différents horizons d'atteintes des effets attendus. A court terme, il s'agit d'initier une dynamique de stimulation de l'innovation chez les bénéficiaires ; qui doit aboutir à moyen terme par la mise sur le marché de solutions innovantes et économiquement viables, en phase avec les objectifs de la transition énergétique et écologique. Enfin, à une échelle plus globale, le PIA ADEME ambitionne d'avoir des impacts macro-économiques et environnementaux.*

*Figure 3 Reconstitution de la logique d'intervention des 3 niveaux d'effets attendus du PIA-ADEME – Source : Planète Publique, à partir des feuilles de routes et bilans thématiques des projets ADEME.*

## 2.2 Description et modalités de sélection des projets soutenus au titre du PIA-ADEME

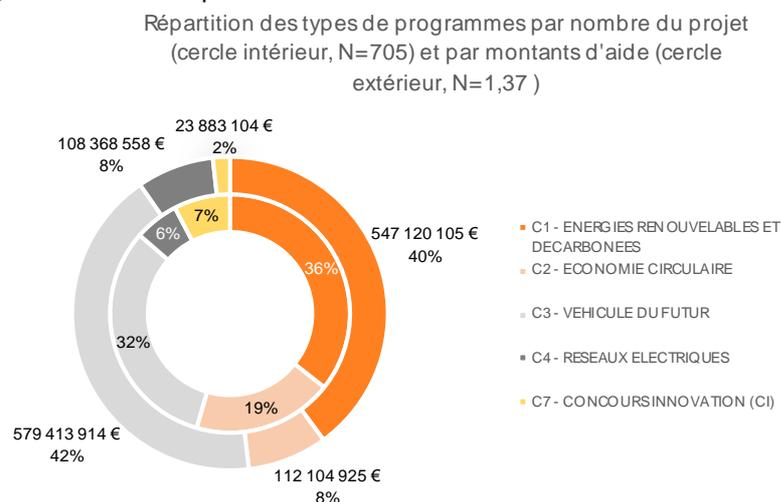
Le PIA-ADEME a permis de financer un total de 705 projets notifiés entre 2011 et fin 2018 (hors IRVE et prise de participations, exclus du champ de l'évaluation). Ces projets représentent un montant de 1 370 890 606 euros d'aide global par le PIA-ADEME, distribuées 1535 bénéficiaires (dont 47 % de PME).



*Lecture* : Sur la période 2011 – fin 2018, le PIA ADEME a permis de soutenir 1535 partenaires. Un peu moins de la moitié sont des PME (47 %). Alors qu'elles ne représentent que 17 % des partenaires, les GE concentrent 38. % des aides notifiées.

*Figure 4* : Répartition des bénéficiaires par nombre et montants pour les projets notifiés entre 2011 et fin 2018 – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.

Ces projets sont répartis sur les différents programmes évoqués précédemment : Énergies renouvelables, Économie circulaire, Véhicule du futur, Réseaux électrique. A noter qu'un programme complémentaire transversal, C7 – Concours de l'innovation, a été mis en place récemment, et est décrit ci-après.



*Lecture* : Les programmes « véhicule » et « énergies renouvelables » du PIA-ADEME concentrent les trois quarts des ressources du PIA-ADEME tant en termes de nombre de projets soutenus (respectivement 225 et 252) qu'en montants d'aide attribués (respectivement 579 et 547 M€). Le programme « économie circulaire » se caractérise quant à lui par un écart entre le nombre de projets soutenus (19 % des projets soutenus) et les montants attribués (8 % des montants totaux notifiés au titre du PIA ADEME).

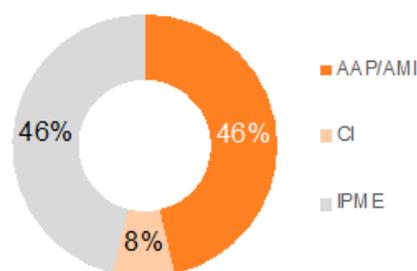
*Figure 5* : Répartition par programmes et montants d'aides versées des projets soutenus par le PIA ADEME arrivés à échéance au 31 juillet 2019 – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.

Pour chacun de ces 4 programmes, l'ADEME lance tout au long de l'année des Appels à Projets (AAP), organise la sélection, instruit et accompagne les projets lauréats jusqu'à l'industrialisation. Deux grandes familles d'AAP ont ainsi été mises en œuvre :

- Les appels à projets (AAP/AMI) visant à soutenir des projets de montants importants (> 1 M€) : généralement collaboratifs, portés par une entreprise (petite, moyenne ou grande entreprise) et pouvant associer plusieurs partenaires (entreprises, EPIC et/ou laboratoire public.). Les soutiens prennent la forme de subvention et d'avances remboursables pour les entreprises et de subvention pour les laboratoires.
- Les appels à projets dédiés au soutien exclusif de PME, pour favoriser l'émergence accélérée d'entreprises leaders dans leur domaine :
  - Un premier dispositif appelé « Initiative PME » (IPME), aujourd'hui terminé, qui a permis de financer 322 PME, avec une aide sous forme d'une subvention de 200 k€ maximum.
  - Un dispositif plus récent, le Concours d'Innovation (CI) qui permet de financer des PME, sous forme de subvention, ou d'un mix de subvention et d'avance remboursable, pour des projets dont le coût total se situe entre 600 k€ et 5 M€.

Dans l'ensemble, la répartition entre l'une et l'autre des modalités de sélection est plutôt équitable. On note une proportion similaire de projets AAP/AMI et IPME.

Répartition des projets par modalités de sélection  
(N=705)



*Lecture* : 46 % des projets soutenus ont été sélectionnés via le dispositif IPME

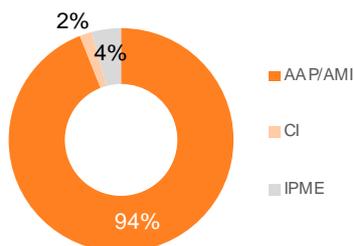
*Figure 6* : – répartition par modalité de sélection des projets soutenus par le PIA ADEME arrivés à échéance au 31 juillet 2019. Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.

## 2.3 Bilan financier

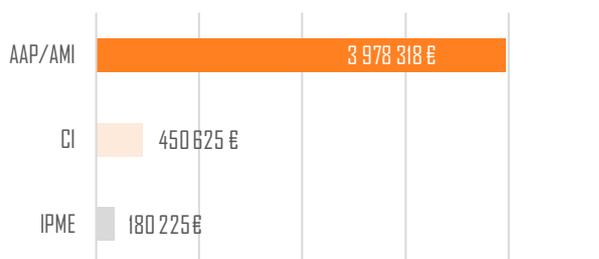
### Vision d'ensemble

Si la répartition en nombre des projets est plutôt équilibrée entre l'une et l'autre des deux principales modalités de sélection (AAP/AMI et IPME), la répartition des aides notifiées laisse une place prédominante aux projets APP/AMI.

Répartition des montants notifiés à fin 2018 par modalités de sélection (N=1,37 milliard €)



Répartition par modalité de sélection de l'aide moyenne notifiée par projet (N=705)



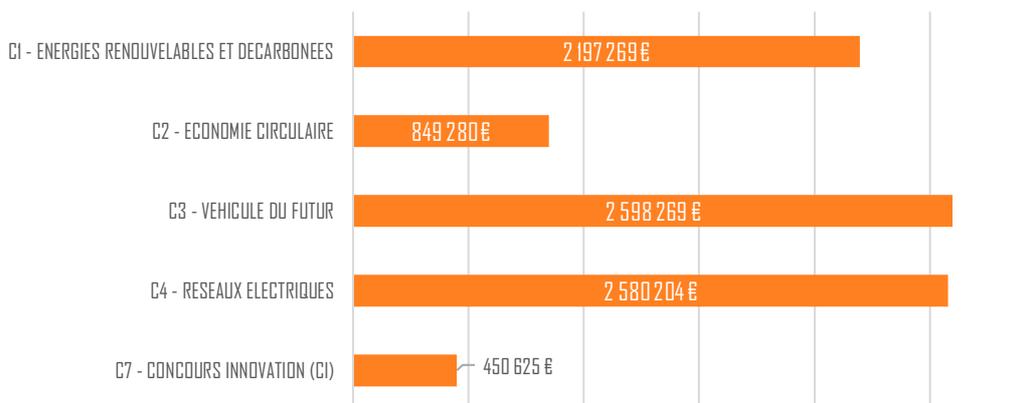
*Lecture* : Les projets IPME représentent 5 % des montants totaux versés au titre du PIA ADEME.

*Figure 7* : – répartition des montants d'aide notifiée par le PIA-ADEME par modalités de sélection. Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.

La répartition de l'aide notifiée est équilibrée entre les différents programmes thématiques du PIA-ADEME, à l'exception du programme C2 économie circulaire où le montant moyen par projet est 3 fois inférieur à celui des programmes véhicules et smartgrids. Une différence qui s'explique notamment par le type de projets soutenus (présenté par la suite).

*Lecture* : L'aide moyenne notifiée pour les projets relevant du programme C2 est d'environ 850k €, soit environ 3 fois

Répartition par programmes de l'aide moyenne notifiée par projet (N=705)

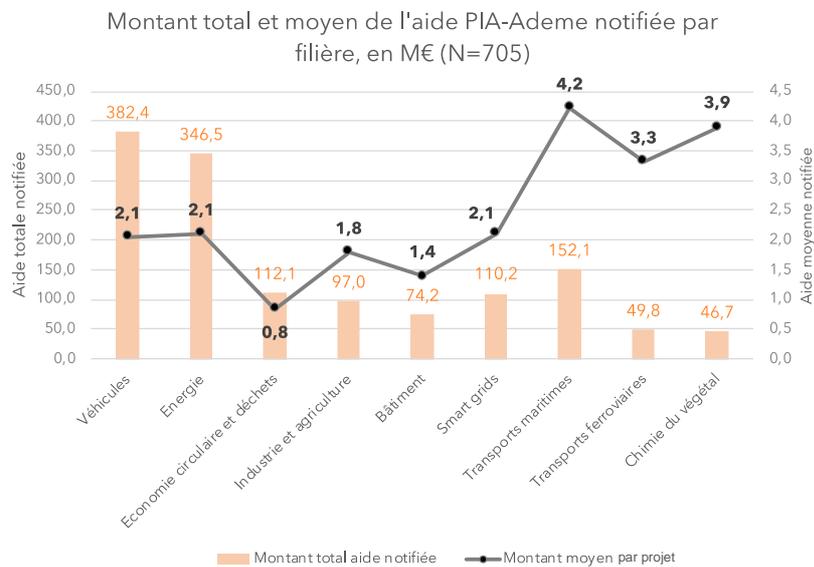
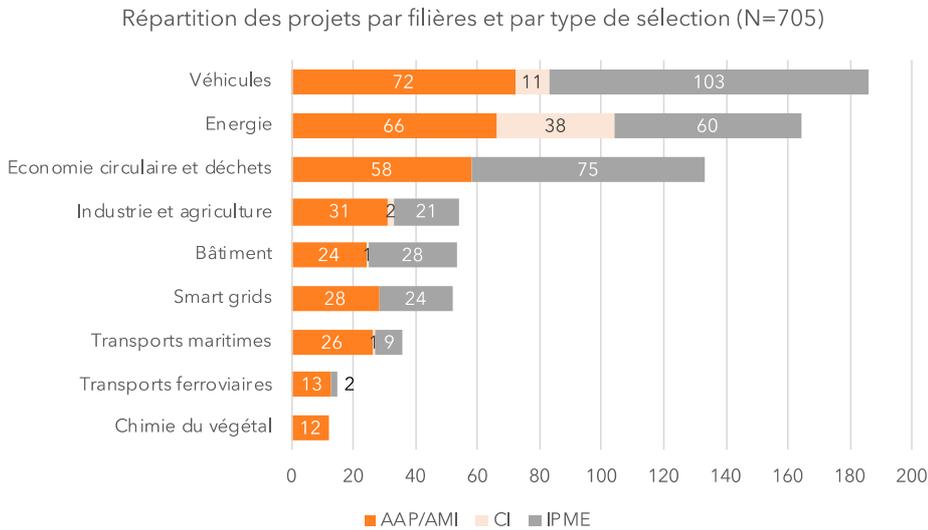


moins que l'aide notifiée au titre des programmes C3 et C4 (moyenne 2,6M €).

*Figure 8* : Répartition des montants d'aide notifiée par le PIA-ADEME par programmes. Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.

## Distribution par filières et modalités de sélection

Les données de suivi de l'ADEME permettent également un croisement des données financières avec les filières des projets. Ce croisement montre un volume de montant financier plus élevé sur la filière « Véhicules » et « Energies ». L'analyse des montants moyens par projets met en avant un montant moyen d'aide notifiée 2 fois plus importants que pour les filières transports (maritime et ferroviaire) et chimie du végétal.



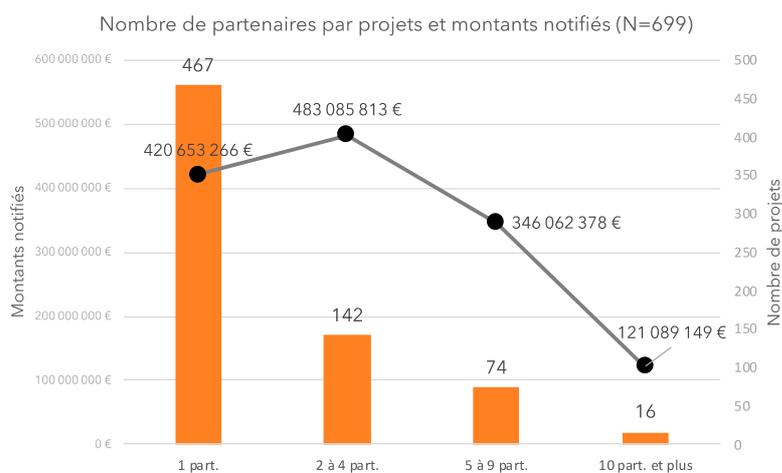
*Lecture : l'aide PIA ADEME se concentre principalement sur des projets relevant des filières « véhicules » (26 % des projets soutenus) et « énergie » (23 % des projets soutenus). Si peu de projets de la filière « transports maritimes » ont été soutenus (5 % des projets soutenus), le montant moyen de l'aide notifiée est en moyenne 2 fois supérieure à celle des filières « véhicules » et « énergie ».*

*Figure 9 L'aide PIA-ADEME notifiée par thématiques - Source : Planète Publique, IECL, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.*

## Répartition par classe de montants notifiés

Le PIA-ADEME compte 1535 bénéficiaires conventionnés (c'est-à-dire, bénéficiaires conventionnés avec l'ADEME) pour 705 projets différents. Ces 705 projets recouvrent 1634 partenaires (soit 99 partenaires supplémentaires, intégrés aux projets mais non conventionnés avec l'ADEME).

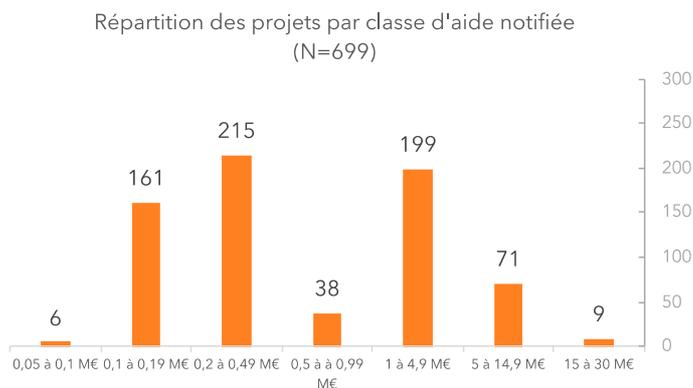
Une majorité de projets ne comptent qu'un partenaire conventionné. L'aide PIA-ADEME moyenne notifiée pour ces projets est de 900 756 euros, soit 3 fois moins que des projets comptant 2 à 4 partenaires bénéficiaires de l'aide PIA-ADEME (montant moyen de 3 402 013 euros), et 8 fois moins que des projets comprenant une dizaine de partenaires ou plus (7 568 072 euros en moyenne).



*Lecture :* Si les projets comptant 1 partenaires sont majoritaires en nombre, ils ne représentent que 420,6 M€ d'aide notifiée, soit environ 1/3 de l'aide notifiée sur la période.

*Figure 10* L'aide PIA-ADEME notifiée en fonction du nombre de partenaires des projets - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.

Ce constat est vérifié quand on regarde les classes de montants versées. L'étude de ces dernières met en évidence une majorité de projets concernés par trois classes de montants : de 100 à 190k euros ; 200 à 490k euros ; 1 à 4,9 M€.



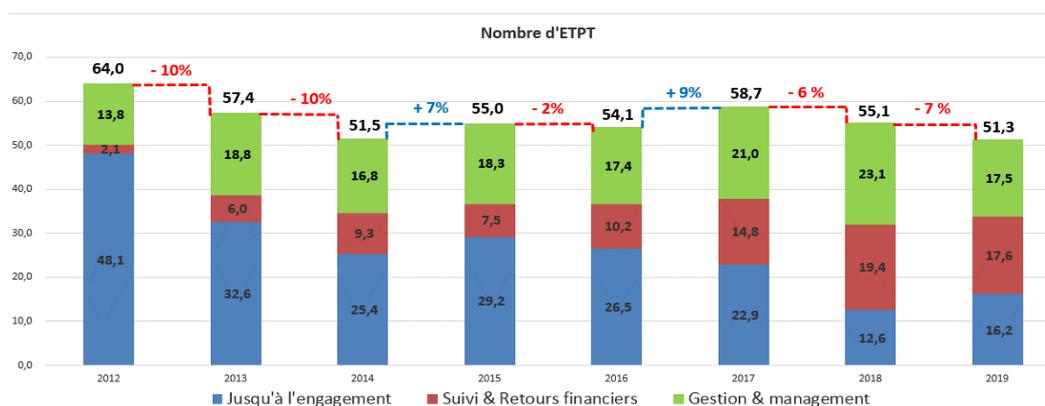
*Lecture :* l'aide octroyée au titre du PIA-ADEME est principalement versée sous forme d'enveloppes comprises entre 100 à 190k euros ; 200 à 490k euros ; 1 à 4,9 M€. Ces données apparaissent cohérentes au regard des montants engagés par les IPME (maximum 200 000 €) et les AAP/AM.

*Figure 11* L'aide PIA-ADEME notifiée par classe de montant - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.

## Ressources humaines mobilisées

Entre 2012 et 2019, l'ADEME a mobilisé en moyenne 56 ETP dédiés au programme PIA. Ils se répartissent en trois catégories : les agents dédiés à l'instruction et à l'accompagnement des projets jusqu'à leur phase d'engagement ; les agents dédiés au suivi des projets et au recouvrement des avances remboursables ; les agents dédiés à la gestion et au management du programme.

Les années où le nombre d'ETP est le plus élevé correspondent aux temps de lancement du programme (2012) et de réajustement, notamment via l'ajout du dispositif IPME (2017).



*Lecture* : Au démarrage du programme en 2012, 64 ETP étaient mobilisés au sein de l'Agence, dont 48,1 ETP dédiés à l'instruction des projets jusqu'à leur engagement. En 2019, ces derniers étaient 16,2 ETP.

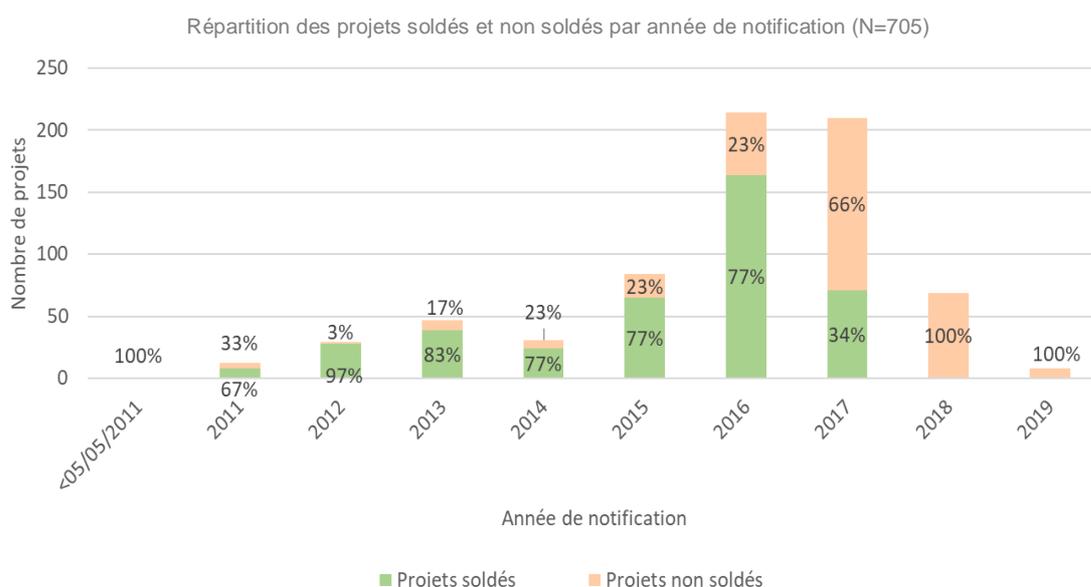
*Figure 12* : – répartition des ETP dédiés au PIA ADEME au sein de l'Agence. Source : ADEME.

L'analyse de l'évolution des ETP dédiés à chacune des 3 catégories témoigne des capacités de l'Agence à répondre aux exigences des différents temps de mise en œuvre du programme. En 2012, le nombre d'ETP dédiés à l'instruction des dossiers occupait les  $\frac{3}{4}$  des ETP dédiés au programme. Un rééquilibrage progressif a été effectué au fur et à mesure de son déploiement. Suite à une réorganisation interne en 2018, la répartition est désormais homogène entre l'instruction, le suivi et le management du programme (environ  $\frac{1}{3}$  des ETP pour chacune de ces 3 fonctions en 2019).

## 2.4 État de réalisation des projets soutenus

### Vision d'ensemble

Au 31 juillet 2019, 398 des 705 projets notifiés sur la période étaient soldés ou en passe de l'être. Cela représente 56,5 % de l'effectif total pour un montant d'aides notifiées de 620 504 093 euros (45,3 % de l'aide notifiée totale). L'ensemble de ces projets ont été notifiés avant 2018.

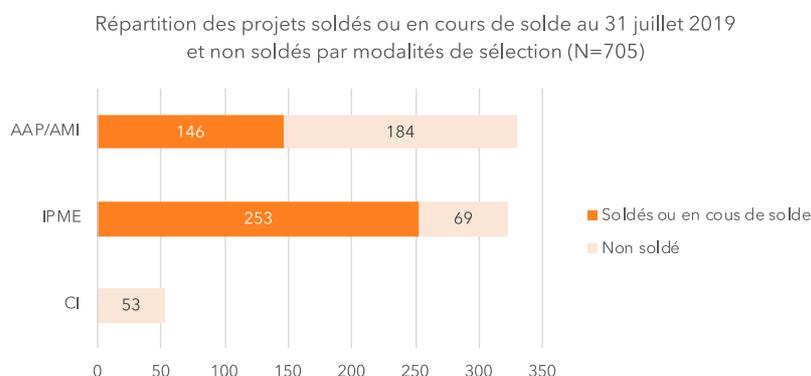


*Lecture :* ¼ des projets débutés avant 2016 sont soldés, contre 2/3 des projets à partir de 2017.

*Figure 13 Répartition des projets soldés et non soldés par année de notification - Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.*

La majorité des projets soldés ou en cours de solde sont des projets IPME (63 %). Cela s'explique notamment par la temporalité courte et le nombre plus restreint de partenaires associés à ces projets

*Lecture :* Moins de la moitié des projets AAP/AMI sont soldés ou en cours de solde, contre près de 80 % des projets IPME.

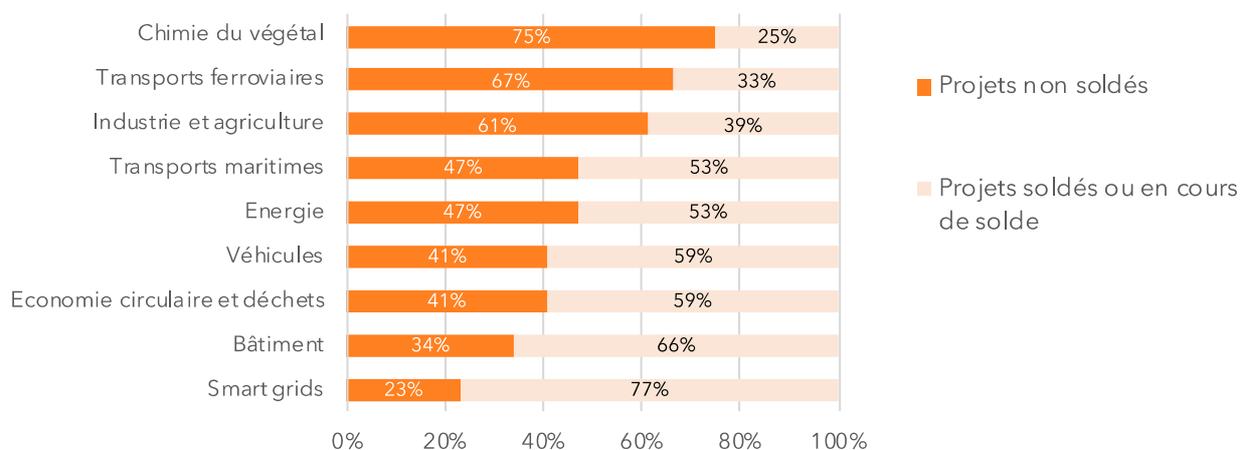


*Figure 14 Répartition des projets soldés et non soldés par année de notification - Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.*

## Répartition par filières

La répartition des projets par thématiques montre une prédominance des projets liés aux thématiques énergétiques et véhicules individuels. La répartition par thématique montre également un taux plus important de projets non soldés en proportions pour les thématiques « industries et agriculture, chimie du végétal » et « transports ferroviaires ». Les projets soutenus sur la filière smart grids sont les projets les plus soldés ou en cours de solde au 31 juillet 2019 (77 %).

Répartition des projets soldés ou en cours de solde au 31 juillet 2019 et non soldés (N=705)

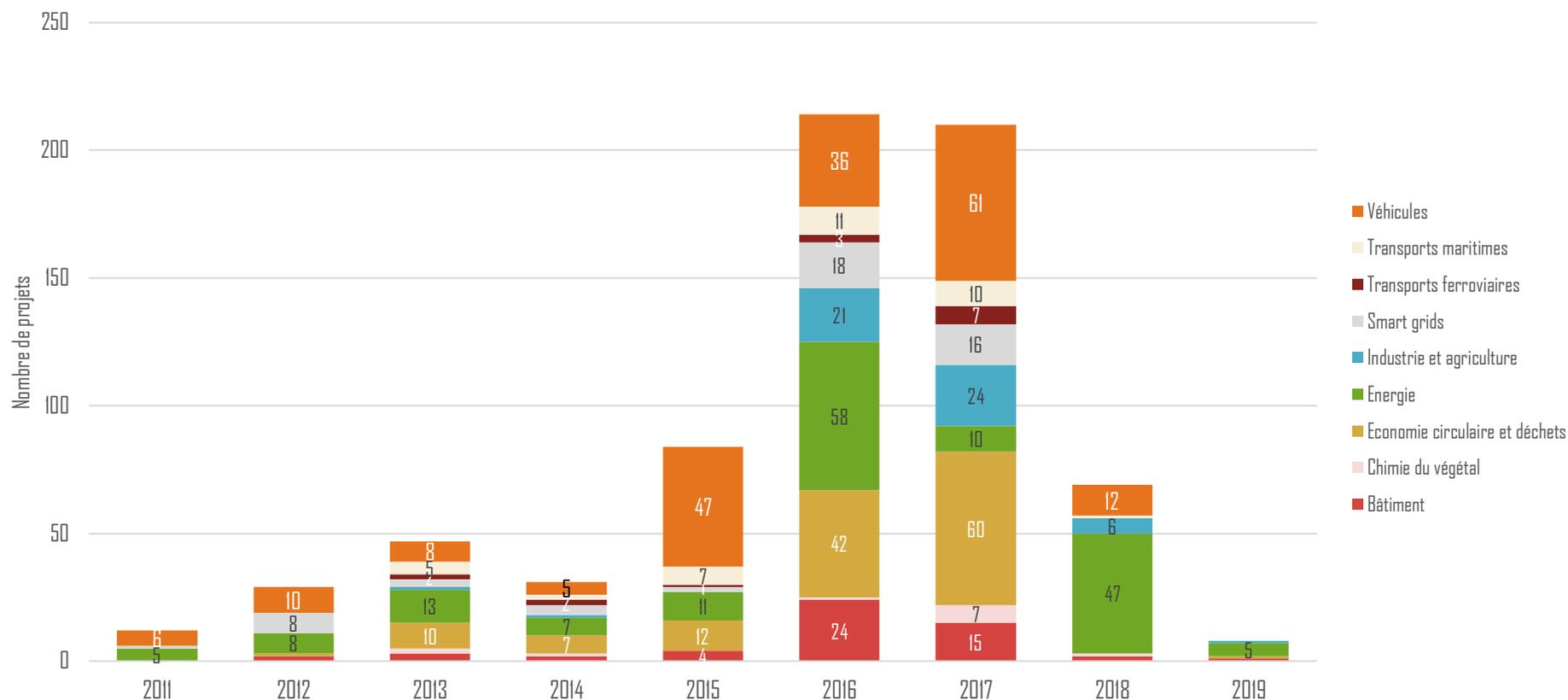


*Lecture :* plus de la moitié des projets sur les filières chimie du végétal, transports ferroviaires et industrie et agriculture ne sont pas soldés ou en cours de solde au 31 juillet 2019.

*Figure 15 Répartition des projets soldés et non soldés par filières - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.*

Ces résultats sont à mettre en relation avec l'année de notification des projets. Les projets ayant le taux de solde le plus faible sont plutôt des projets AAP/AMI (cf. supra), et portant sur des filières soutenues récemment par le PIA-ADEME (voir page suivante).

Répartition des projets par filières et par année de notification (N=705)



*Lecture :* l'ensemble des projets de la filière économie circulaire et déchets ont été notifiés avant l'année 2018. L'essentiel des projets de la filière chimie du végétal (7/12) ont été notifiés en 2017.

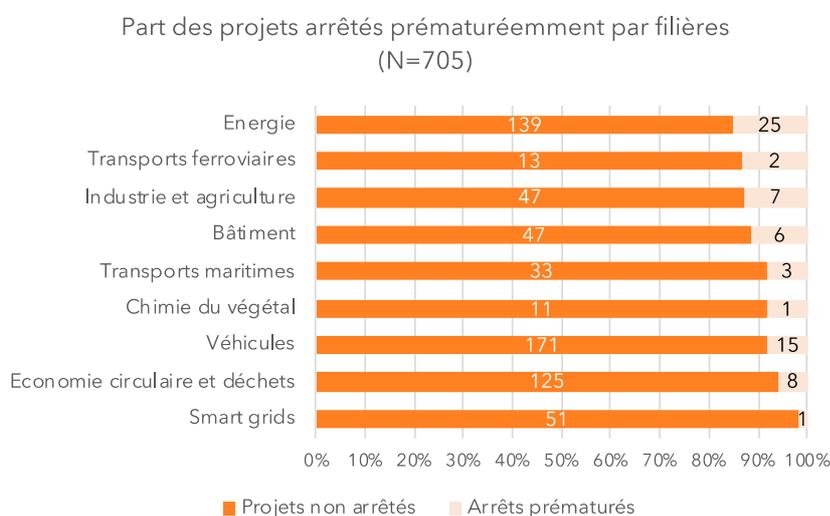
*Figure 16 Répartition des projets par filière et par année de notification - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.*

## Projets arrêtés prématurément

Sur l'ensemble des projets sur la période (N=705), 68 (près de 10 % du total) ont connu un arrêt prématuré.

Parmi eux, 80 % (48 projets) étaient des projets démonstrateurs de la transition énergétique et écologique (DTEE), 20 % (20 projets) relevaient de projets en lien avec la thématique véhicules et transport du futur (VTF). Ces derniers représentent respectivement 152,7 et 56,1 M€ d'aides notifiées.

Environ 1/3 des projets arrêtés portent sur la filière énergie. Toute proportion gardée, les projets de cette filière ainsi que ceux de la filière « transport ferroviaire » et « industrie et agriculture » apparaissent comme ceux ayant connu un plus fort taux d'arrêt prématuré (respectivement 18 %, 15 % et 15 %). A rebours, les filières smart grids et économie circulaire ont connu un taux d'arrêt prématuré faible (respectivement 2 et 6 %)



*Lecture :* la filière énergie concentre 25 des 68 projets arrêtés prématurément. Les projets relevant de la filière smart grids ont connu au taux d'arrêt prématuré le plus faible (2 %)

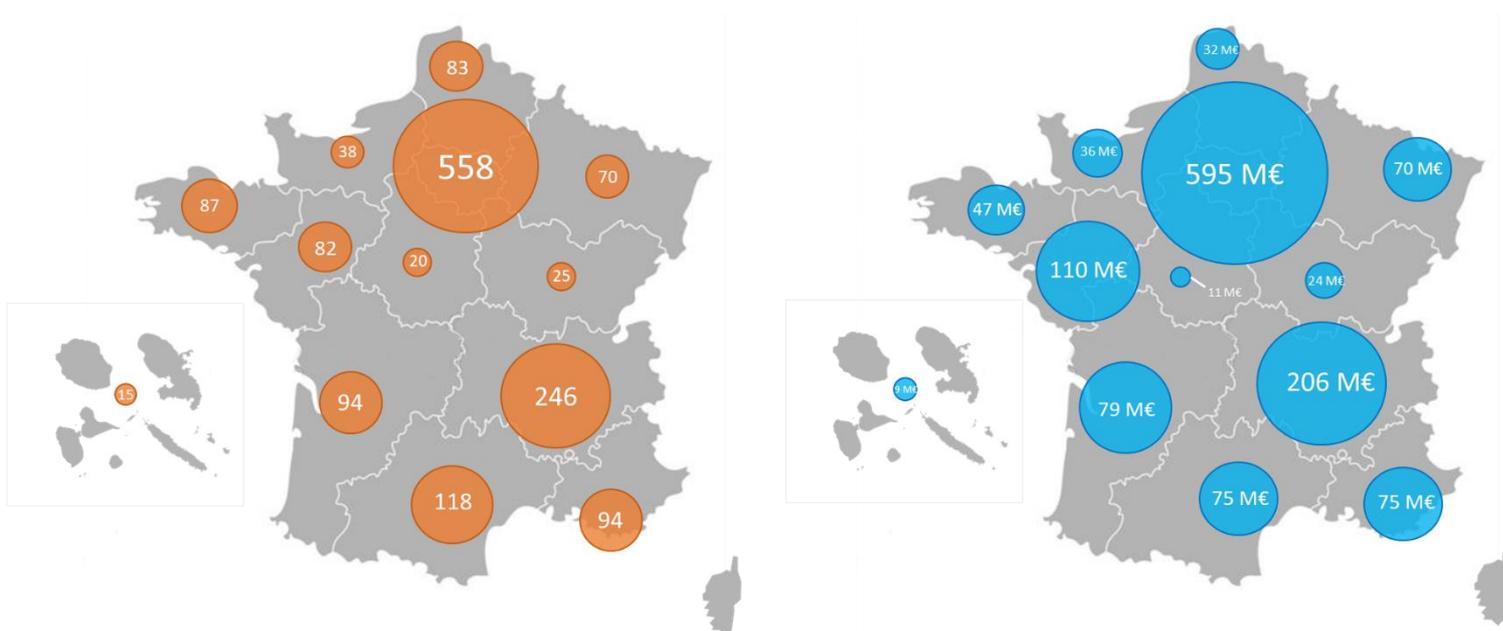
*Figure 17 Répartition des projets arrêtés prématurément par filières - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.*

## 2.5 Répartition et dynamiques territoriales des projets

### Répartition territoriale des projets

La localisation géographique des sièges sociaux des bénéficiaires (porteurs de projets et partenaires) mobilisés au titre des projets soutenus ainsi que des montants attribués donne à voir une disparité entre les régions.

Répartition territoriale du PIA-Ademe par bénéficiaires (N=1534) et par montants alloués (N=1,37 milliard d'euros)



*Lecture :* Les deux régions Ile-de-France et Auvergne-Rhône-Alpes concentrent le nombre le plus importants de bénéficiaires du PIA-ADEME. Au niveau des montants attribués, l'Ile-de-France apparaît largement en tête avec 595 M€, devant la région AURA (206 M€).

*Figure 18* Répartition territoriale des partenaires des projets et des montants alloués au titre du PIA ADEME – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.

Si le PIA-ADEME n'a pas été conçu comme un dispositif territorialisé, la méthodologie d'évaluation prévoyait de réaliser un zoom sur deux régions métropolitaines afin d'en affiner la compréhension des effets et de mettre en avant son articulation au sein des écosystèmes d'innovation en place. En complément des données issues des questionnaires ADEME, des entretiens téléphoniques avec des acteurs de chaque chaîne de l'innovation ont été conduits pour enrichir l'analyse.

Enfin outre une analyse par territoire, le poids des deux écosystèmes retenus a permis d'esquisser quelques pistes transversales à l'échelle nationale.

## Dynamiques territoriales en Auvergne Rhône-Alpes

### › Un écosystème régional de soutien à la RDI dense et structuré

L'écosystème régional de soutien à la RDI est structuré autour de plusieurs dispositifs innovants, guichets mais aussi d'acteurs clefs.

Le COMEX'INNOV tout d'abord, comité exécutif sur l'innovation créé par le préfet et animé par le SGAR qui se réunit tous les 2 mois. Il regroupe les services déconcentrés de l'Etat (DRRT – DREAL – DIRECCTE - DRAAF– ARS – Rectorat) et les agences et opérateurs du PIA (ADEME, BPI, CDC, INPI). Ses membres très actifs permettent de donner de la visibilité aux outils de l'Etat, les coordonner et favoriser leur accès aux acteurs du territoire. C'est dans ce cadre que la Direction Régionale de l'ADEME organise trois fois par an environ des présentations des différents appels à projets en préfecture. Il permet aussi d'assurer la gouvernance de la régionalisation du PIA3 et permet à la Direction Régionale de l'ADEME d'avoir des informations sur ce dispositif.

Par ailleurs, la Région, les principales métropoles du territoire ainsi que les autres acteurs du financement (ADEME, Bpifrance, Caisse des Dépôts) ont, depuis plusieurs années, identifié que les éco-innovations représentent un facteur majeur de compétitivité. C'est en ce sens que ces acteurs ont créé dès 2008 un guichet unique pour l'aide publique de soutien à la RDI. Il s'incarne par le dispositif INNOV'R : « *dispositif qui vise à améliorer la lisibilité des dispositifs d'accompagnement proposés par les partenaires et à encourager les éco-innovations* ». <sup>12</sup>

Porté et géré par Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises, INNOV'R associe 11 partenaires <sup>13</sup> du territoire, dont l'ADEME. Ce guichet a pour ambition de soutenir des projets dans les domaines prioritaires de l'éco-innovation en Auvergne-Rhône-Alpes, à savoir : l'énergie, les villes et territoires durables, l'économie circulaire, la mobilité, les industries et technologies éco-efficaces et la bioéconomie. Le dispositif intervient à différents niveaux en proposant :

- Un accompagnement « en direct » :
  - Accompagnement technique et financier (subvention ADEME de maximum 50k€ et/ou Prêt FEDER Innovation accordé par la Région et géré par Bpifrance entre 50k€ et 1M€ et/ou aide avance remboursable BPI France),
  - Des mises en relation avec des experts (normalisation, propriété industrielle/intellectuelle...),
  - Des expérimentations sur le terrain au sein des collectivités partenaires du dispositif,
- Un relai vers d'autres guichets/financeurs plus adaptés à la nature et envergure des projets.

Le dispositif se matérialise par deux appels à projets permanents : l'appel à projets INNOV'R® et l'appel à projets Expérimentation. Le Comité technique « éco-innovation » composé de la Région Auvergne-Rhône-Alpes, de Bpifrance, de l'ADEME, de la Caisse des Dépôts et Consignations, de l'INPI, du Groupe AFNOR, et d'Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises détermine l'éligibilité des projets au dispositif INNOV'R et le cas échéant identifie le guichet le plus approprié et oriente les projets concernés vers celui-ci. INNOV'R est ainsi lié au PIA-ADEME dans le sens

---

<sup>12</sup> Source : <http://eco-innover.rhonealpes.fr/InnovR>

<sup>13</sup> Région Auvergne-Rhône-Alpes, BPIFRANCE, l'ADEME, la Caisse des Dépôts et Consignations, l'INPI, le Groupe AFNOR, la Métropole de Lyon, Grenoble-Alpes Métropole, Saint-Etienne Métropole et le département de l'Isère et la CAPI (Communauté d'Agglomération Porte de l'Isère) en association avec Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises

où il permet de relayer certains des projets candidats au dispositif vers le PIA et la présence de l'ADEME au sein du comité technique « éco-innovation » facilite cet aiguillage.



*Lecture : En Auvergne Rhône-Alpes, le sourcing des projets est principalement effectué par les pôles de compétitivités, qui orientent les projets vers un guichet unique servant lui-même de relais avec les dispositifs d'aide publique à la RDI, dont le PIA-ADEME.*

*Figure 19 La stratégie de soutien à la RDI en région Auvergne Rhône-Alpes - Source : Planète Publique, IECI.*

### › Une articulation visible entre pôles de compétitivités et clusters avec le PIA-ADEME

L'écosystème régional peut aussi compter sur la richesse des pôles de compétitivité et clusters dans le domaine de la transition énergétique et écologique. On peut citer, entre autres, les pôles Tenerrdis (transition énergétique), Axelera (chimie et environnement), Techtera (textile), Plastipolis (plasturgie), CARA (Mobilité) ou encore le cluster Eco-Bâtiment et cluster Bio.

Ces pôles et clusters contribuent directement à l'animation autour de ces thématiques et à l'émergence de projets innovants. Ils jouent un rôle non négligeable dans l'aiguillage des projets vers le dispositif PIA-ADEME en sensibilisant leurs adhérents à l'existence des divers appels à projets et soutiens offerts dans le cadre du PIA-ADEME mais aussi en les accompagnant à la formalisation de leurs projets (analyse du respect des critères d'éligibilité, identification de ressources complémentaires...).

Toutefois, une meilleure association des pôles en amont de la parution des appels à projets par l'Ademe a été soulignée comme marge de progression. Cette « association » permettrait de faire remonter certains besoins observés sur le territoire dans les thématiques d'intervention du PIA-Ademe et ainsi de mieux les prendre en considération dans le cadre des futurs appels à projets. Par ailleurs, cela permettrait aussi de plus anticiper la parution des appels à projets et débiter au plus tôt aux côtés entreprises les dossiers de candidature.

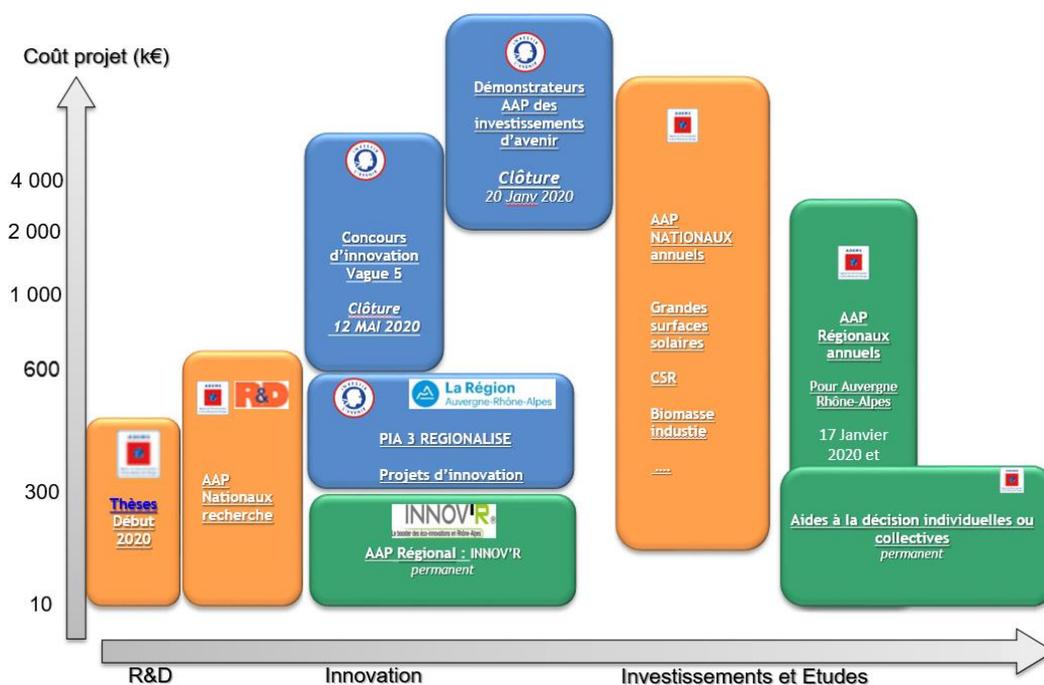
A l'image des retours obtenus directement par les porteurs de projets, les pôles du territoire interrogés confirment aussi que la part des avances remboursables dans l'aide accordée et les seuils minimum des coûts totaux imposés peuvent être limitants pour certains de leurs adhérents.

Si les l'articulation et le fléchage en amont du PIA-Ademe semblent fonctionner de façon positive, plusieurs acteurs interrogés ont fait part en revanche d'un manque de retour d'informations du PIA. En effet, une fois les projets aiguillés vers le dispositif, les acteurs mentionnent être peu informés des suites données aux projets (projets financés ou non ? Si projet financé, l'entreprises a-t-elle d'autres besoins ou rencontre-t-elle des difficultés ?....). Selon les acteurs du territoire, cette « descente » d'information permettrait d'anticiper certains besoins en fin de soutien du PIA et notamment de venir en aide si possible pour faciliter le lancement des commercialisations des solutions ; étape souvent jugée complexe par les porteurs de projets. Le PIA est venu compléter positivement l'écosystème RDI en place

In fine, on constate que le PIA est venu compléter positivement et naturellement l'écosystème RDI en place au sein de la région Auvergne-Rhône-Alpes :

- Comparativement au dispositif INNOV'R (qui intervient sur des thématiques similaires au PIA), le PIA offre la possibilité de soutenir des projets de plus grande envergure technique et économique tout en apportant un soutien financier plus conséquent. INNOV'R soutient uniquement des TPE, PME/PMI (là où le PIA peut intégrer des consortiums à la typologie variée des partenaires) dans les phases amont de leur développement de solutions innovantes (notamment étude préalable ou de faisabilité, programme de R&D, là où le PIA intervient sur des projets plus proches du marché) et apporte une aide en subvention de maximum 50 000€ et/ou un prêt compris entre 50 000 et 1 M€ (pour des aides du PIA dépassant le million d'euros en subventions et avances remboursables).
- Depuis début 2019 le programme PIA 3 régionalisé vient également compléter l'écosystème régional. L'État et la Région Auvergne-Rhône-Alpes apportent un soutien aux projets d'innovation des PME au travers de deux actions complémentaires dotées de 54 M€ entre 2018 et 2021 :
  - 18 M€ pour le PIA 3 « Projets d'innovation / Transformation des PME par l'innovation » : une aide à la conception d'innovations, en phase d'étude de faisabilité ou de développement.
  - 36 M€ pour le PIA 3 « Accompagnement et transformation des filières » : un soutien à la structuration de filières régionales clefs par le financement de dépenses mutualisées d'investissement et de R&D
- De façon plus générale, et à l'image du constat effectué au niveau national, le PIA semble compléter le panorama des dispositifs d'aides en région en permettant des soutiens sur des maillons plus proches de l'industrialisation. Les dispositifs accessibles en région étant notamment assez nombreux sur les phases plus amont et moins sur ces maillons (par exemple sur ces phases amont on peut trouver le dispositif Inovizi pour le financement de jeunes entreprises innovantes, les aides PSPC proposées par Bpifrance.).

Dans ce cadre, le PIA (AAP Démonstrateurs, Concours d'innovation et PIA régionalisé) vient compléter un ensemble de dispositifs, pour la Direction Régionale de l'ADEME, au service du soutien à la RDI tel que présenté ci-dessous :



*Lecture* : Différents dispositifs de soutiens sont mobilisables, allant de dispositifs pour des projets à faibles montants en phase très amont (R&D), à des projets plus mûrs et à montants plus importants au stade de l'investissement et des études préalables à l'industrialisation.

Figure 20 : Les dispositifs de soutien à la RDI en région Auvergne Rhône-Alpes – Source : Direction Régionale ADEME Auvergne-Rhône-Alpes

## Dynamiques territoriales en Hauts-de-France

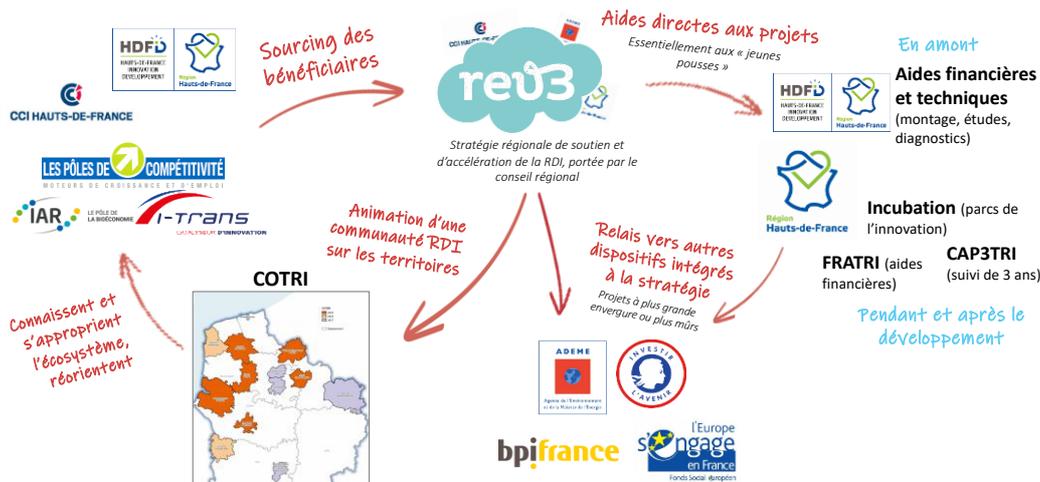
### › La complémentarité de l'offre régionale par rapport au PIA-ADEME

Dans la Région des Hauts-de-France, la stratégie régionale en matière de soutien à la RDI s'incarne par la volonté d'accélérer ce qui est appelé la « troisième révolution industrielle » (TRI). Elle se traduit par un plan d'action initié par la Région « REV3 », qui prévoit de soutenir les filières d'excellence (agroalimentaire, santé, automobile...) et les filières dites d'avenir réparties en trois thématiques : numérique, énergies, nouveaux modèles économiques (l'économie circulaire par exemple).

Au regard du caractère complémentaire de cette stratégie avec les thématiques d'intervention de l'ADEME – et plus spécifiquement du PIA - la Direction régionale de l'Agence travaille en lien étroit avec la Région afin de proposer des dispositifs de soutien RDI complémentaires.

A titre d'illustration, le FRATRI, fonds porté par la Région (bénéficiant d'un co-financement européen) se positionne plutôt en soutien aux petites entreprises de type start'up avec un projet situé sur un TRL très amont (au stade de la recherche par exemple). Ces « jeunes pousses » bénéficient également d'un environnement leur permettant de développer leurs projets au sein d'incubateurs répartis sur tout le territoire (12 parcs au total, dont 6 à Lille, 4 au Sud de la région, 2 à Valenciennes ; pour un total de 400 incubés).

Dans cet écosystème, le PIA offre une continuité de l'intervention, en permettant de soutenir des projets incubés et pour lesquels peu de solutions de financement étaient auparavant disponibles.



*Lecture* : La stratégie régionale en matière de soutien à la RDI en région Hauts-de-France est structurée autour d'une stratégie portée par la Région, en lien étroit avec l'ADEME et les chambres consulaires dénommée "Rev3". Cette dernière joue un rôle d'articulation entre les différents canaux de sourcing avec les dispositifs de soutien disponibles.

Figure 21 Le soutien à la RDI en région Hauts-de-France - Source : Planète Publique, IECl.

Il permet également à des projets d'envergure plus conséquente (ou à un stade technologique plus avancé) et qui ne seraient pas passés par le FRATRI de bénéficier d'un soutien national plutôt que de fonds européens, décrits comme plus complexes à mobiliser.

### › Le rôle de la DR ADEME aux côtés de la Région en amont et en aval des projets

Pour diffuser et faire connaître le PIA, la Direction régionale a fait le choix de s'appuyer plutôt sur quelques « têtes de réseaux » finement sélectionnées. L'idée est qu'en concentrant la communication sur ces derniers, l'information serait diffusée selon une logique de « toile d'araignée », conférant ainsi une plus grande lisibilité à l'aide pour les bénéficiaires potentiels. Concrètement, ces « têtes de réseaux » sont les pôles de compétitivité de rayonnement national voire international (notamment le pôle IAR, qui a notamment instruit pour le PIA l'AMI « Chimie du végétal »), Hauts-de-France Innovation Développement (structure régionale, qui dispose d'une base de données recensant l'ensemble des entreprises de la Région, permettant une diffusion large de l'information, y compris aux entreprises « inconnues » des pôles centrés davantage sur les projets proches des territoires métropolitains), et les Chambres professionnelles. Des relations interpersonnelles ont également été tissées entre la Direction Régionale de l'ADEME et la Métropole Européenne de Lille et la Région, permettant d'accroître le relais autour des aides opérées par l'Agence. Au sein de cet écosystème, ADEME INVESTISSEMENT offre aussi un vrai potentiel et vient compléter notamment les solutions d'aides à l'industrialisation pouvant apparaître insuffisantes

En complément, le maillage de l'écosystème RDI est appuyé par des contrats d'objectifs territoriaux<sup>14</sup> co-portés par l'ADEME et la Région, qui permettent entre autres de trouver des relais jusqu'à l'échelon communal.

<sup>14</sup> Les contrats d'objectifs territoriaux pour la troisième révolution industrielle (COTTRI) formalisent les engagements pris pour dynamiser et accélérer la transition énergétique et écologique dans les territoires. Déclinés pour chacun d'entre eux, les COTTRI permettent une définition ad hoc des actions à mettre en œuvre pour contribuer aux 9 objectifs régionaux en termes de performance énergétique du bâtiment, mobilités décarbonées, consommation et production responsable, adaptation au changement climatique, etc.

Au total, deux séries d'actions ont été mises en œuvre, avec la région comme cheffe de file. Ces dernières interviennent à la fois en amont et en aval des projets.

En amont, une première série d'action a été mise en œuvre à la suite du constat d'un manque de préparation de la phase de valorisation économiques des solutions. Les PME étaient particulièrement concernées, notamment en raison du manque de ressources temporelles et financières. Deux dispositifs de soutien ont alors été mis en place :

- Une aide de 10 à 15 000 € pour permettre aux porteurs d'anticiper, de façon rigoureuse et dès le début de leur projet, les conditions de réussite économique de leur solution. Cette aide est opérée par les agences régionales de l'innovation, comme HDFID.
- Dans la même perspective, la Région propose, via son dispositif « l'accélérateur Rev3 », un accompagnement de 3 ans pour préparer la mise sur le marché de l'innovation. Le cas échéant, ce dispositif permet aussi une prise en charge de 80 % des coûts de consulting nécessaire au diagnostic marché.

Depuis la mise en place de ces deux dispositifs, la Direction Régionale de l'ADEME constate une amélioration de la qualité des projets. Est par exemple noté un meilleur approfondissement des risques liés à la commercialisation de la solution les projets candidats à un soutien de l'aide ADEME (état de l'écosystème, brevets déjà déposés, évolution du marché...).

En aval, une seconde série d'actions envisage de proposer aux porteurs des solutions leur permettant d'être soutenus économiquement dans la phase d'industrialisation de leur solution. A ce titre, la BPI et la Région (via le dispositif CAP3RI et d'autres aides mobilisées au titre du FEDER) apparaissent comme les guichets privilégiés. Cependant, les conditions d'attributions et le plafonnement de ces aides ne permettent pas toujours de répondre pleinement aux besoins des porteurs. Dès lors, les acteurs du soutien à la RDI misent sur la mise en réseau pour faire connaître les projets, créer de nouveaux consortiums, et ainsi être plus à même de financer l'industrialisation sur des fonds privés (propres ou emprunts). Sur ce point, pouvoir bénéficier d'une aide Région et/ou BPI à l'issue du financement PIA est perçu comme un facteur facilitant en raison de « l'effet vitrine » et de la légitimité que ces soutiens confèrent au projet.

## Analyse croisée des dynamiques territoriales à partir des deux régions étudiées

Les régions analysées présentent des profils très différents et concentrent un nombre de projets financés hétérogènes (120 pour Auvergne Rhône Alpes et 28 pour les Hauts de France). Ce panel bien que très restreint permet cependant d'esquisser des tendances qui nous semblent valables à l'échelle nationale. La Région Ile de France avec 230 projets présente sans doute des caractéristiques propres à son statut de région « capitale » et mériterait une analyse ad hoc.

### ›Une intégration reconnue du PIA ADEME dans les écosystèmes de soutiens territoriaux

L'étude des deux systèmes régionaux présentés précédemment met en évidence une plus-value du PIA-ADEME de deux ordres :

En termes d'amplification, le PIA-ADEME vient compléter les écosystèmes territoriaux de la RDI en permettant le soutien de projets d'envergure et à TRL élevés.

En termes de structuration et de professionnalisation des acteurs territoriaux dans la recherche de financements. Les acteurs territoriaux sont unanimes pour reconnaître que de nombreux dispositifs existent sur les volets amont de R&D et peu (voire pas sur le territoire national dans le domaine de la transition énergétique et écologique) pour des démonstrateurs. En dehors du PIA ADEME, les porteurs de projet doivent se tourner vers des AAP européens (par exemple EIC accélérateur) ou des financements privés.

### › **Des démarches territoriales d'innovation intégrées via la contractualisation**

La sélectivité des aides PIA semble à la fois constituer un atout et une limite sur les territoires. Un atout dans la mesure où, couplées aux dispositifs de sourcing et de sélection en amont (Pôles de compétitivité, Rev3, Innov'R...), les aides du PIA-Ademe peuvent donner leur pleine mesure aux innovations soutenues et engendrer des effets de concentration et de massification au niveau territorial. Mais également une limite car les modalités d'aides peuvent apparaître contraignantes pour les projets locaux (une part des avances remboursables qui peut limiter l'attrait pour le PIA et des seuils minimum de coûts totaux qui peuvent être bloquants pour des PME (600K€ pour le concours d'innovation et 1-2M€ pour des projets démonstrateurs) et jouer contre de potentiels effets de diffusion.

### › **Des interfaces entre le PIA ADEME et les acteurs territoriaux du soutien et de l'animation qui existent mais qui restent principalement centrées sur la phase amont.**

Des interfaces structurées entre dispositifs d'aides territoriaux et le PIA ADEME existent comme le démontrent les modalités de fonctionnement des dispositifs INNOV'R et FRATRI précédemment mis en avant. Des interfaces moins « structurées » et de façon « intuitu personae » sont aussi visibles sur les territoires : par exemple, les pôles de compétitivité sollicitent régulièrement les ingénieurs ADEME, issus de leurs réseaux locaux, afin de spécifier les critères d'appels à projets (AAP) ou encore de « tester » l'éligibilité de projets de leurs membres en amont de dépôts.

Mais les acteurs relèvent un manque de retour sur les projets qui sont relayés vers le PIA ADEME et avoir quelques fois des difficultés à identifier l'interlocuteur pertinent au sein de l'ADEME (bonne thématique, interlocuteur au niveau national ou régional...).

Or, pour les acteurs territoriaux interrogés ce renforcement des liens permettrait de mieux connaître les AAP et le dispositif de façon globale en vue d'un meilleur relais d'information et d'une meilleure « promotion » auprès des entreprises des territoires, mais également de prendre le relais dans l'accompagnement des entreprises en sortie du PIA ADEME en vue de permettre le lancement des commercialisations.

# 3. Réponse aux questions d'évaluation

---

La réponse aux questions évaluatives est structurée selon les 5 questions validées lors du premier comité de suivi de l'évaluation<sup>15</sup>.

Sont distingués de façon systématique les éléments de réponse globale (portant sur l'ensemble des projets et bénéficiaires du PIA-ADEME) et les éléments de réponse spécifique à chaque filière et type d'entreprises (grandes entreprises / PME). Cette distinction permet de prendre en compte dans l'analyse les enjeux de RDI et de structuration des activités et des acteurs hétérogènes d'une filière à une autre et d'un type d'entreprise à un autre. Quand cela est pertinent, la réponse intègre les éléments d'analyse spécifiques aux acteurs de la recherche.

La répartition selon les 4 programmes du PIA ADEME (C1 à C4) ne permettant pas de mettre en avant les spécificités de certains secteurs d'activité intermédiaires, le découpage retenu pour l'évaluation, et après échange avec le panel d'experts, comprend au total 9 filières pouvant être considérées comme pertinentes pour apprécier les effets du PIA-ADEME et sur lesquelles est disponible de la donnée qualitative et quantitative, comme indiqué dans le tableau suivant.

Lorsque cela était possible, ces données permettent d'offrir pour chaque question un éclairage plus précis par filière et par type d'entreprise<sup>16</sup>.

Le tableau présenté ci-après donne à voir les données disponibles pour chacune des 9 filières étudiées.

---

<sup>15</sup> Le référentiel de l'évaluation qualitative figure en Annexe.

<sup>16</sup> Parmi les informations disponibles, ont été ajoutés les éléments de bilan apportés par l'ADEME ainsi que les études de cas réalisées lors de l'évaluation intermédiaire. Lorsque l'information n'est pas disponible ou jugée insuffisante, la réponse à la question évaluative n'intègre pas d'éclairage sur la filière. Compte tenu de la taille des échantillons disponibles, les analyses produites ne prétendent pas être représentatives des situations observées au sein de la filière mais fournissent un éclairage permettant d'illustrer des tendances observées sur certains projets.

Les 9 Filières retenues	Disponibilité des données de suivi ADEME (N=705)	Réponses à l'enquête (N=421)	Analyse approfondie
Énergies	164 projets	117 répondants pour 85 projets	8 études de cas
Industries & agriculture	54 projets	28 répondants pour 28 projets	1 étude de cas
Économie circulaire & déchets	133 projets	34 répondants pour 28 projets	6 études de cas / 1 panel expert
Bâtiment	53 projets	27 répondants pour 27 projets	3 études de cas / 1 panel expert
Chimie du végétal	12 projets	1 répondant pour 1 projet	1 étude de cas
Véhicules	186 projets	142 répondants pour 112 projets	4 études de cas territoriales / 1 panel expert
Transport maritime	36 projets	6 répondants pour 4 projets	2 études de cas
Transport ferroviaire	15 projets	5 répondants pour 3 projets	Aucune étude de cas sur la filière
Systèmes électriques intelligents	52 projets	62 répondants pour 29 projets	5 études de cas / 1 panel expert

*Tableau 1 : Données mobilisées pour les éclairages par filière*

## 3.1 Dans quelle mesure les soutiens du PIA-ADEME ont-ils été les plus adaptés aux besoins en matière d'innovation ?

Cette première question visait à apprécier l'adéquation du soutien financier et technique du PIA-ADEME aux besoins des entreprises et des acteurs de la filière en matière d'innovation (registre de la « pertinence »). Elle s'est appuyée sur les réponses à l'enquête (historique du soutien public des bénéficiaires, satisfaction globale, perception de l'accompagnement technique et administratif...), l'analyse des données de suivi et des processus de sélection et d'accompagnement internes, les études de cas sur 30 projets et les panels thématiques avec des représentants des principales filières. Elle était structurée autour de 3 critères de jugement :

- C1.1-La conception du programme s'est appuyée sur un diagnostic des enjeux et des choix suffisamment étayés
- C1.2- Les formes de soutien financier retenues étaient adaptées aux projets et publics ciblés
- C1.3-Les modalités non financières du programme (conditions, délais, etc.) étaient adaptées aux types de projets visés et aux besoins et contraintes des porteurs de projet

### 3.1.1 Réponse globale

Une stratégie d'intervention initiale bien cadrée par des feuilles de route co-construites avec les acteurs de la filière mais qui n'ont pas fait l'objet d'une actualisation chemin faisant et n'ont pas empêché les soutiens à des projets « hors feuilles de route »

#### › L'ambition initiale de l'ADEME de décliner des feuilles de route stratégiques

Le PIA-ADEME s'appuie sur un corpus de 20 feuilles de route stratégiques spécifiques à chaque filière, jouant le rôle de cadrage de la stratégie d'intervention et donc des types de projets soutenus au travers des AAP/AMI (les dispositifs IPME et CI ayant été conçus plusieurs années après la formalisation des feuilles de routes).

Ce cadrage stratégique se distingue de celui d'autres dispositifs de soutiens à la RDI sur deux points. D'abord, sa densité. Chaque feuille de route, comportant chacune plusieurs dizaines de pages (hors annexes), explicite systématiquement *a minima* :

- Une description fine de la filière, ses thématiques d'intervention et les catégories de produits qui y sont développés. Les capacités de production de la filière française y sont également explicitées ;

- Les enjeux industriels, technologiques, sociétaux et environnementaux auxquels sont confrontés la filière, à court moyen et long terme ;
- Différentes visions prospectives sur les évolutions probables de ces enjeux à horizon 2020 et 2050 ;
- Les verrous technologiques, organisationnels (y compris psychologiques, culturels...) et socio-économiques (y compris réglementaires) à lever pour assurer le développement de la filière à moyen et long terme ;
- Une priorisation des besoins RDI nécessaires à la levée de ces verrous, assortie d'objectifs prioritaires pour chacune des composantes de la filière en termes de développement et déploiement de nouvelles solutions ;
- Un benchmark international permettant de donner à voir l'état de la filière ou d'une filière similaire dans d'autres pays (le plus souvent membres de l'OCDE), ainsi que les opérations, programmes et mesures politiques déployés pour soutenir la RDI.

L'ensemble des experts interrogés mettent en avant la plus-value de ce canevas commun, qui a permis d'assurer un niveau de qualité similaire pour l'ensemble des appels à projets, ainsi que la cohérence entre les différents dispositifs du PIA-ADEME ; mais aussi la cohérence du PIA-ADEME avec les objectifs et stratégies d'intervention de l'Agence<sup>17</sup>. A noter que si ce travail de cadrage a été aussi été repris dans le cadre de la programmation de la recherche au sein de l'Agence, d'autres institutions comme l'ANR ou encore le comité stratégique national sur la recherche énergétique et l'Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie (ANCRE) s'en sont saisis par souci de mise en cohérence de leurs actions.

Ensuite, il convient de mentionner que leur conception s'est appuyée sur un travail collégial ouvert. En effet, le développement des différents points mentionnés précédemment a été réalisé par un groupe d'experts de filière, appuyé par un secrétariat technique. Ce groupe était constitué d'une quinzaine d'acteurs en moyenne, en plus des agents de l'ADEME : organismes de recherche et centres techniques ; entreprises privées et associations ; fédérations et organisations professionnelles ; pôles de compétitivité. La répartition équilibrée entre ces différentes catégories d'acteurs a permis d'assurer une représentation et pondération des intérêts en présence, faisant ainsi émerger une stratégie en phase avec les attentes de l'ensemble des acteurs de la filière.

### › **Un cadrage difficile à soutenir et décliner dans la durée**

La formalisation de ces feuilles de route partagées a nécessité un temps long, de l'ordre de plusieurs mois. Les premiers appels à projets ont ainsi pu être initiés à partir de 2011 seulement. Disposer de telles stratégies d'intervention était nécessaire pour s'assurer de la pertinence des premiers AAP/AMI. Cependant, le coût humain et temporel nécessaire à leur élaboration n'a pas permis de les rendre suffisamment adaptables chemin faisant.

Ainsi, à partir du PIA 2, les enjeux émergents sur certaines filières (contexte réglementaire, situation du marché...) n'ont pas pu être intégrés dans le champ d'intervention. Des exemples sont donnés ci-après dans le détail des résultats par filière.

Par ailleurs, si l'articulation entre les feuilles stratégiques et les critères de sélection des projets est effective, certaines dimensions, explicitées dans les stratégies, ne se retrouvent pas toujours

---

<sup>17</sup> Tels que les objectifs du Grenelle de l'environnement et du facteur 4 : lutte contre le changement climatique, sécurité de l'approvisionnement énergétique, préservation de la santé humaine et de l'environnement, développement de l'économie verte.

dans la sélection des projets soutenus. Les feuilles de routes et les AAP n'ont pas été systématiquement accompagnés de documents opérationnels permettant de les décliner. A titre d'exemple, alors que les verrous relevant des conditions de mises sur le marché au regard de la réglementation sont explicités dans les feuilles de route ; ce critère a finalement peu prévalu dans le choix des projets soutenus.

A l'inverse, les modalités de sélection des projets ont su évoluer pour intégrer et satisfaire de nouveaux besoins en termes d'accompagnement. C'est le cas notamment de la mise en place du dispositif IPME à partir de 2016, sur demande du groupe d'experts véhicules et transports du futur. Ce dernier dressait en effet le constat d'un manque de soutien aux petites structures du secteur, qui ne disposaient pas des ressources (techniques, humaines et financières) pour postuler et satisfaire les exigences des AAP/AMI du PIA ; et pour lesquelles ces dispositifs apparaissaient démesurés au regard des ambitions de leurs projets, de voilure plus réduite.

Enfin, si le nombre important de projets financés (705 projets, dont 398 soldés ou en cours de solde au 31 juillet 2019) a permis de toucher un nombre conséquent de bénéficiaires (1535 sur la même période), la diversité des filières soutenues et les évolutions des contextes (notamment sur les filières émergentes) a entraîné une dispersion sur un grand nombre de sous-thématiques de chacun des programmes. Des exemples sont donnés ci-après dans l'analyse par filières.

### › **Un nombre non négligeable d'investissements « hors feuilles de route »**

Parmi cet important nombre de projets soutenus au titre du PIA ADEME, il apparaît que certains d'entre eux ont été financés alors qu'ils ne s'inscrivaient pas pleinement dans la doctrine d'intervention formalisée au sein des feuilles de route initiales. Ce constat que l'on retrouve sur d'autres actions du PIA, correspond à deux cas de figure :

- D'une part, la mise en place de dispositifs complémentaires ayant permis de soutenir des projets de nature et d'envergure différents. En 2015, les échanges réguliers entre l'ADEME, le SGPI et les acteurs de la filière ont permis d'aboutir à la formalisation du dispositif IPME, complémentaire aux AAP/AMI, puis dans la continuité en 2018 le dispositif Concours d'Innovation (CI) avec le PIA 3, a relevé le seuil des coûts totaux du projet (de 200 000 € pour IPME à 600 000 € pour CI). Les dispositifs destinés aux PME ont permis de financer des projets avec des montants plus petits, mono-partenaires, plus proches de la mise sur le marché<sup>18</sup>. Environ 53 % des projets finalement accompagnés correspondent à ce premier cas (46 % IPME et 7 % CI).
- D'autre part, les changements de cap opérés dans le cadre de la discussion entre l'ADEME et les décideurs au sein des ministères et du SGPI. Dans plusieurs cas, les échanges dans les instances de décisions du PIA (groupes de travail) ont conduit à s'écarter des feuilles de route initiale pour sélectionner des projets sur des thématiques considérées comme porteuses (ex : mobilité servicielle, matériaux bio-sourcés...).

Si le premier cas de figure correspond à une inflexion partagée de la doctrine d'intervention, le deuxième cas interroge la capacité de l'ADEME à décliner efficacement sur le plan stratégique la doctrine d'investissement initiale du PIA. L'approche par thématique n'a sans doute pas permis d'orienter suffisamment cette stratégie, laquelle s'inscrit aussi au cœur des échanges entre

---

<sup>18</sup> Une analyse des projets en fonction de leur niveau d'éloignement du marché (indicateur « TRL » est proposé dans la suite du présent rapport)

l'opérateurs du PIA (en l'occurrence l'ADEME) et les membres du comité de pilotage des actions (Ministères de tutelle et SGPI).

## Des volumes financiers qui ont répondu aux besoins de financement des filières mais dont les modalités peuvent représenter un frein (avances remboursables, coûts projets)

### › Un financement public essentiel pour le montage des projets

Pour la moitié des entreprises bénéficiaires du PIA-ADEME ayant répondu à l'enquête (52% des répondants, 220 bénéficiaires), le projet n'aurait pas pu se concrétiser sans le recours à des financements publics. Si ce chiffre est à prendre avec précaution du fait du caractère volontaire et déclaratif des réponses à l'enquête, il est à mettre en regard avec le nombre de bénéficiaires ayant indiqué une antériorité par rapport à des dispositifs d'aide publique à l'innovation, 27 % des répondants (soit 113 bénéficiaires). Ainsi, il semblerait que le financement des projets par le PIA ne présente pas de manière importante un caractère d'effet d'aubaine (ie substitution par rapport à un financement privé et/ou bancaire). Ce point a été confirmé dans le cadre de l'étude économétrique.

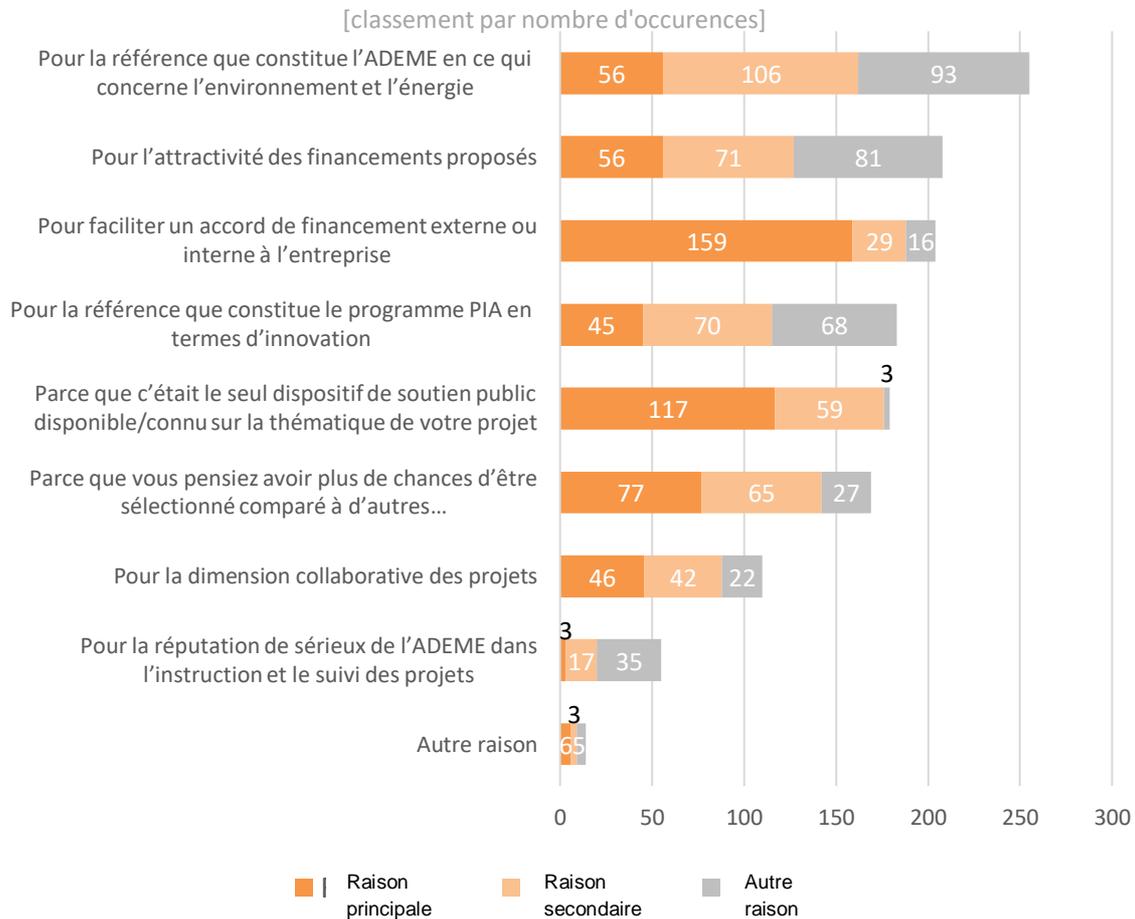
Le financement public apparaît comme particulièrement déterminant pour soutenir les projets dans des filières déjà établies, où le coût d'entrée de nouveaux acteurs, notamment des PME, apparaît comme particulièrement élevé. A titre d'exemple, 62 % des PME du secteur du bâtiment ont déjà bénéficié d'une telle antériorité (contre 42 % des GE) ; 68 % des PME de la filière industrie & agroalimentaire (contre 33 % des GE). Si l'antériorité d'un financement public est moins fréquente pour les filières les plus récentes comme l'économie circulaire ou les réseaux électriques intelligents, ce dernier conserve un rôle important dans la soutenabilité économique des projets portés par les petites structures (36 % des PME du secteur des smartgrids ont déjà eu un autre financement contre 12 % seulement des GE ; cette répartition est de 43 % / 33 % pour le secteur de l'économie circulaire).

Le caractère essentiel du soutien public exprimé dans le cadre du PIA s'explique par la faiblesse des alternatives pour les porteurs de projet dans la recherche de financements. Ces derniers doivent soit se tourner vers des appels à projets européens, mais les entreprises françaises peu habituées à ces programmes les considèrent comme lourds, très exigeant et nécessitant de trouver des partenaires européens peu accessibles ou potentiellement concurrents, soit s'orienter vers des financements privés difficilement accessibles, notamment pour les PME, compte-tenu du degré de risques de certains projets.

En comparaison le PIA apparaît comme un dispositif accessible, pérenne et bien adapté à la prise de risque dans le secteur de la TEE. Il occupe une place à part dans l'écosystème des aides publiques à la RDI :

- Si de nombreux dispositifs de soutien existent sur les volets amont de R&D, très peu, voir pas sur le territoire national, permettent le soutien de projets d'envergure à TRL élevés dans le domaine de la transition énergétique et écologique ;
- Tout comme de bénéficier de financements octroyés dans la durée (comprise en général entre 18 et 36 mois) ;
- Le rythme soutenu des appels à projets lancés, qui plus est sur un temps long.

Pourquoi votre structure a-t-elle décidé de se porter candidate spécifiquement au programme Investissements d'avenir de l'ADEME (PIA) par rapport à d'autres guichets ? (N=353)



*Lecture* : la raison la plus fréquemment évoquée pour justifier de la sollicitation du PIA ADEME est la référence que constitue l'ADEME en matière d'environnement et d'énergie. La facilitation d'un accord de financement apparaît comme la 3ème raison la plus souvent évoquée, mais, toute proportion gardée, la plus importante lorsqu'elle est évoquée.

*Figure 22* Les raisons de sollicitation du PIA - Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

## › Une satisfaction des bénéficiaires supérieure aux dispositifs classiques de soutien à l'innovation

L'ensemble de ces dimensions contribuent au niveau de satisfaction moyen très élevé des porteurs de projets et à leur attrait pour ce guichet de financement : 85 %. Dans l'enquête 2019 (N=236), 60 % des bénéficiaires répondants à l'enquête se disent par ailleurs prêts re-postuler au PIA-ADEME, et 35 % peut-être ; 90% re-postuleraient si c'était à refaire. Si les dispositifs d'aide publique à l'innovation sont souvent perçus positivement par les entreprises qui en bénéficient, le PIA ADEME dépasse les taux habituels de satisfaction<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Situés généralement autour de 70-75% de satisfaction (sources : enquête EY 2013, OCDE 2019).

Outre les montants attribués, l'enquête souligne que l'ADEME constitue une référence incontournable pour le soutien des projets dans le champ de la TEE. Dès lors, le soutien financier accordé par l'ADEME dans le cadre du PIA ADEME agit comme un signal positif dans la sollicitation d'autres financements (qu'ils soient internes ou externes à l'entreprise).

Au-delà de ces critères intrinsèques au dispositif, les porteurs de projet soulignent aussi que la combinaison des deux labels ADEME et PIA ADEME constitue un gage d'excellence et contribue à renforcer l'image et la valorisation du projet et plus globalement de l'entreprise.

Cet « effet vitrine » déjà mis en évidence dans l'enquête de 2017 est confirmé dans l'enquête consolidée.

### › **Des modalités d'intervention du PIA ADEME offrant peu de marges de manœuvre**

En dépit d'un niveau de satisfaction élevé, l'enquête a mis en lumière l'existence de facteurs contraignant les projets, tant dans leur montage que dans leurs finalités.

Pour les projets multipartenaires (AAP/AMI), le fait d'inciter à construire un consortium qui intègre une diversité d'acteurs est un facteur qui limite la participation de projets, préférant développer des innovations en « petit comité », notamment pour des raisons technologiques et commerciales. Le dispositif IPME a pour partie permis de répondre à cette problématique, même si le plafonnement de l'aide à 200 000 euros ne permet pas le financement de projets mono partenaires à montant plus élevés. Le dispositif Concours d'Innovation le permet toutefois depuis le PIA 3.

Outre cette incitation à l'association, le cadrage stratégique fort par les conventions Etat/ADEME, les textes des AAP et des feuilles de route laisse peu de marges de manœuvre pour proposer des projets pouvant s'avérer pertinents pour la filière, mais en dehors du cadre de l'appel à projet.

La constitution d'un dossier de candidature PIA est perçue par les entreprises françaises de manière plus simple et sans barrière de la langue anglaise qu'une réponse à un appel à projet européen. Cependant, la lourdeur du portfolio a constitué un frein à la candidature des TPE-PME pour lesquelles le ratio temps investi/bénéfices n'est pas suffisamment intéressant au regard du risque de ne finalement pas être retenu.

Enfin, le taux élevé d'avances remboursables dans la ventilation de l'aide octroyée (48% en moyenne) est perçu comme un facteur limitatif de l'attractivité du financement PIA ADEME. Si les avances remboursables permettent effectivement de soutenir le risque inhérent au développement d'une solution innovante (elles ne sont pas remboursées en cas d'échec de développement / commercialisation de la solution), le taux avec lequel ces dernières doivent être remboursées en cas de succès commercial est mentionné par les entreprises bénéficiaires comme peu attractif. Les mécanismes de remboursement sont souvent mal compris et les risques et coût souvent surestimés.

## **L'accompagnement de l'ADEME, qui a su s'adapter au fil du programme, a constitué un point fort indéniable du PIA ADEME**

### › **Le partenariat technique avec l'ADEME plébiscité par les entreprises bénéficiaires**

Le partenariat technique proposé par l'ADEME dans le cadre du PIA constitue sans conteste un point fort du programme.

A noter que le sentiment de co-construction ressenti par certains bénéficiaires est dû à la qualité des échanges entre ces derniers et les services de l'ADEME, l'Agence ne prenant part à la construction d'aucun projet.

Les axes d'amélioration remontés dans les questions ouvertes de l'enquête portent quant à eux sur 1) les délais de versement du solde / délais de clôture des projets 2) les conditions de mobilisation des fonds propres 3) l'allègement du formalisme associé au programme 4) les modalités d'aides, certains projets préférant les subventions par rapport aux avances remboursables 5) les échanges sur le fond et la clarification des attendus en matière d'environnement.

L'accompagnement technique de l'ADEME tient notamment dans les conseils d'aiguillages ou de ré-aiguillages qui peuvent être prodigués aux porteurs de projet en amont et pendant leur réalisation. Concrètement, ces conseils se matérialisent par des échanges autour de la stratégie de développement de l'innovation, de la pertinence de certains choix technologiques ou encore des conditions techniques nécessaires au développement et à l'implémentation de la solution.

Pour l'ensemble des 30 projets étudiés dans les études de cas, cet accompagnement a constitué, selon les porteurs, un des points forts de l'intervention du PIA ADEME. En effet, le binôme chef de projet (sur les aspects contractuels et marché) et ingénieur (sur la compétence technique) a permis d'approfondir ou ajuster certains projets, notamment sur la stratégie de développement. Si l'évaluation intermédiaire de février 2018 soulignait un écart de satisfaction vis-à-vis de cet accompagnement en fonction des thématiques des projets (95 % de satisfaction pour les projets « Énergie décarbonée » contre 66 % de satisfaction pour les projets « Économie circulaire »), qui pouvait pour partie être expliqué par les thématiques de prédilection de l'Agence, cet écart ne se retrouve pas dans les projets étudiés.



#### Projet IBIS

Développement d'un enduit isolant biosourcé

AMI Bâtiment et Ilots à énergie positive  
1,97 M € aide PIA  
42 mois de dév.

Porté par la société Parex (69)

**Exemple du projet IBIS** - L'accompagnement de l'ADEME a été constructif à plusieurs niveaux pour le projet. Les échanges ont permis au projet de s'améliorer sur certains points et aux partenaires de mieux comprendre les attentes de l'ADEME : « ces échanges ont eu un réel apport pour la préparation amont du projet, notamment sur le business model ». Par ailleurs, l'accompagnement de l'ADEME a par ailleurs été vu comme déterminant au niveau partenarial selon le coordonnateur : « elle a permis de mettre en lien des acteurs totalement étrangers en temps normal, elle nous a donné les moyens de nous parler et de ne pas rester en silos en mettant ensemble des personnes qui n'ont rien en commun et qui n'ont pas l'habitude de se parler ».

En ce sens, le fait que l'instrument de sélection du PIA ADEME se matérialise par des AMI/AAP tend à contraindre les porteurs de projets à réfléchir à certains aspects de leur projet, considérés comme indissociables à leur réussite et qui ne sont pourtant pas toujours anticipés ex-ante. Ce constat, déjà évoqué au moment de l'évaluation intermédiaire de 2018, est confirmé dans le présent corpus. A titre d'illustration, les échanges avec les chefs de projets ont pu inviter à reconsidérer la gouvernance du projet, en y intégrant des partenaires qui n'étaient pas connus du porteur alors même qu'ils étaient en capacités d'apporter une plus-value supplémentaire au projet, notamment au regard des compétences qu'ils maîtrisent.



#### Projet LOCATEX

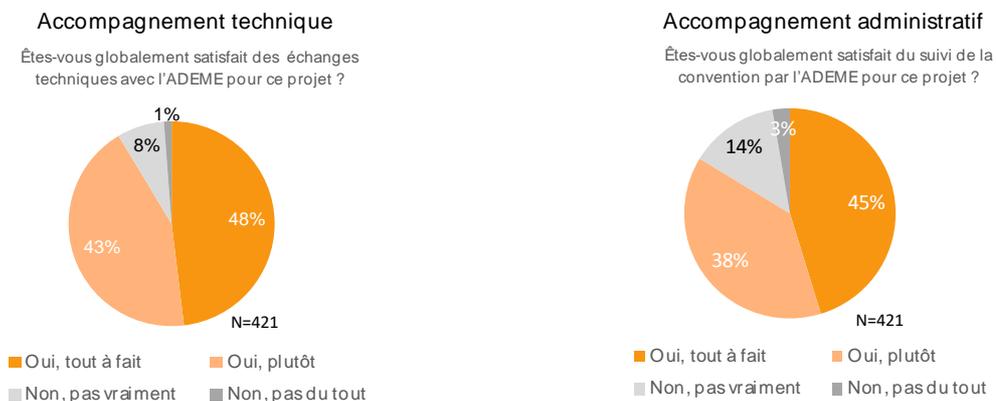
Développement de lavettes en fibres recyclées

IPME Eco conception  
200k € aide PIA  
18 mois de dév.

Porté par la société B.I.C (42)

**Exemple du projet Locatex** - La réponse à l'appel à projets ADEME a incité le porteur de projet à innover au-delà de ce qu'il aurait envisagé dans le but de lever tous les verrous technologiques liés à son projet. En effet, le volet « innovation » pour répondre à cet appel à projets a été intégré à l'idée d'origine, dont la réflexion était surtout de répondre aux nouveaux enjeux du marché (notamment faire face à la délocalisation vers l'Asie...), sans nécessairement innover sur l'existant.

Enfin, l'effet levier de cet accompagnement technique est aussi à mettre en lien avec la capacité des chefs de projet PIA à apporter un accompagnement administratif et contractuel, qui fluidifie et facilite la conduite du projet. Dans un cadre générique encadré par les conventions Etats-ADEME et les contrats, c'est dans le suivi quotidien et l'écoute des projets que peut se retrouver un peu de souplesse et de traitement sur mesure, lors de décisions d'adaptation collectivement concertées (revues de portefeuille collectives internes, décisions soumises aux comités de pilotage, avenants).



*LECTURE* : 48 % des répondants sont tout à fait satisfaits des échanges techniques avec l'ADEME. Ce taux est de 45 % pour le suivi administratif de la convention.

*Figure 23* Le niveau de satisfaction des bénéficiaires - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

Toutefois, ce dernier n'est pas toujours à la hauteur des exigences des porteurs de projet (voir point suivant).

### › Un accompagnement administratif qui s'est amélioré au fil du PIA

L'évolution de la satisfaction sur l'ensemble de la durée du PIA indique une relative stabilité dans le temps de la qualité perçue quant à l'accompagnement technique. L'enquête révèle cependant une nette amélioration du suivi administratif au cours de la période, et particulièrement à partir de 2013. Si le rapport d'évaluation de 2017 signalait que l'accompagnement technique était plus performant que le suivi administratif, l'enquête consolidée atteste dès lors d'un effort d'amélioration des conditions de suivi administratif perçu par les entreprises bénéficiaires. Selon ces dernières, cela tient à la fois à l'amélioration des problématiques liées aux délais de notification / paiement mais également à un meilleur accompagnement dans la mise sur le marché des innovations. En cela la part des réponses issues des projets IPME (plus proches du marché) renforce ce constat.

### Evolution de la satisfaction dans le temps de l'accompagnement ADEME (par année de démarrage du projet)



*Lecture* : en 2013, près de 98 % des répondants affirmaient être satisfait des échanges techniques et du suivi administratif de l'ADEME.

*Figure 24* L'évolution de la satisfaction des bénéficiaires en fonction de l'année de démarrage des projets - Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

Le constat d'amélioration est particulièrement net entre les deux premières vagues du PIA. Selon les porteurs de projets interrogés lors des études de cas, l'accompagnement administratif réalisé au titre du PIA 1 consistait essentiellement en un suivi et *reporting* des projets tandis que, pour le PIA 2, l'accent a été mis sur des aspects économiques : assistance dans le montage du business plan, de la stratégie de commercialisation, de l'analyse du risque marché.

Le facteur d'explication avancé serait une prise de conscience de la direction en charge des Investissement d'Avenir au sein de l' ADEME que, si le PIA est un programme « *technology driven* », la seule levée des verrous technologiques ne suffit pas à permettre à une solution d'être implantée dans un écosystème. Cela a débouché sur une réorganisation de la direction en 2018 dans le sens d'une professionnalisation des métiers avec une spécialisation des fonctions entre la programmation, l'instruction et le financement des projets d'une part, le Suivi des financements et la valorisation des projets (évaluation, retours financiers, communication), d'autre part.

Sur ce point, des différences entre thématiques des projets sont observées. Les projets relevant des secteurs d'intervention historiques de l'Agence apparaissent plus mûrs en termes de montage administratif et d'anticipation des effets. Par exemple, dans les secteurs du BTP ou du biogaz, le cadrage des projets fait état d'une analyse de risque marché davantage étayée que des projets réseaux électriques intelligents ou véhicules du futur. A noter que si l'évaluation 2018 faisait état d'un écart de satisfaction vis-à-vis de cet accompagnement entre les programmes (notamment pour les projets smartgrid et les grandes entreprises, qui apparaissaient moins satisfaits), aucun écart de ce type n'a été relevé au sein des 30 projets étudiés.

Afin de bénéficier d'un accompagnement plus poussé, certains projets ont recours à deux types de palliatifs : s'associer à des consultants ou s'appuyer sur d'autres partenaires mieux intégrés sur le territoire comme des pôles de compétitivité. C'est particulièrement le cas dans les filières émergentes, et notamment pour les TPE-PME : 71 % d'entre elles sont accompagnées par un pôle (contre 20 % des GE) dans la filière économie circulaire ; 75 % dans la filière réseaux électriques intelligents (contre 27 % des GE).

## › **Un accompagnement plus difficile à mettre en œuvre pour les projets collaboratifs du début du PIA**

Les cas de moindre satisfaction concernent essentiellement des projets multipartenaires, plus longs et relevant de l'AAP/AMI. Ces cas sont en outre concentrés sur deux années : 2012 et 2016. En moyenne, les entreprises se disant les moins satisfaites de l'accompagnement comptent plus de partenaires : 6 partenaires en moyenne et un tiers d'entre elles sont dans des projets regroupant plus de 10 partenaires. On n'observe en revanche aucun lien entre les taux de satisfaction et le type d'entreprises accompagnées (grande entreprise, ETI, PME...) ou le programme dans lequel elles s'inscrivent.

En outre, les projets les plus longs dans le temps sont ceux qui ont la plus grande probabilité d'engendrer de l'insatisfaction : en moyenne il s'agit des projets de 43 mois tandis que la durée moyenne des projets soutenus par le PIA ADEME est de 36 mois. Un constat également partagé par les experts internes à l'Agence.

### **3.1.2 Éclairage par filière et par type d'entreprise**

#### **Un PIA globalement en phase avec les attentes de la filière « véhicules » qui a réussi à toucher les PME**

La filière véhicules constitue la première filière du programme « C3 – Véhicules et transports du Futur », concentrant 75 % des projets pour un total de 403 M€ d'aide provisionnée à des projets AAP/AMI (48% des projets) ; 12 M€ d'aide notifiée pour des projets IPME (52 % des projets).

#### **› Un soutien initial à la compétitivité du secteur qui a permis ensuite de soutenir l'effort d'innovation dans les PME**

Les montants attribués sont adaptés pour les PME, qui a répondu à un besoin de financement de la RDI non couvert pas des dispositifs existants. Pour les GE, le constat est moins vrai car les AAP ne sont pas dimensionnés à leurs besoins, les montants minimums éligibles ne permettant pas le soutien à de petits projets multipartenaires. Le constat est identique pour les ETI, qui en plus ne bénéficient pas d'une reconnaissance à l'échelle européenne. La satisfaction en apparence élevé vis-à-vis du dispositif PIA sur la filière reste cependant en deçà de celle du CIR.

La feuille de route s'est avérée plutôt en phase avec les priorités du secteur (réduction des émissions). Certaines priorités ont pu être ajustées au fil de l'eau (ex : mise en place IPME). Les répondants IPME à l'enquête déclarent à ce titre que le PIA constituait le projet pour lequel ils avaient le plus de chance d'être retenu. Ce point a constitué la raison principale de sollicitation du PIA pour 35 % des répondants IPME. Tous projets confondus, le PIA constituait le seul dispositif connu et/ou disponible pour 30 % des répondants.

Les pôles de compétitivité ont quant à eux été des relais de mobilisation pour le PIA ADEME de la filière. Ils ont joué un rôle de labellisation des projets, surtout pour les projets IPME (70 % ont déjà été accompagnés par un pôle, contre 30 % pour les AAP/AMI) s'assurant par la même de leur intérêt dans le cadre du développement de la filière.

Certains enjeux récents auxquels est confrontée la filière ne sont pas encore suffisamment pris en compte selon les acteurs de la filière interrogés, notamment en raison du centrage du PIA sur l'innovation technologique. Or, le développement de nouveaux modèles économiques apparaît

comme stratégique, notamment au regard de la phase d'incertitude post-projet qui nécessite plus d'agilité et de flexibilité, et davantage de prise en compte de la dimension « marché ».

### › **Une complémentarité certaine du PIA par rapport aux aides européennes mais dont l'évolution des modalités a contribué à affaiblir progressivement l'attractivité**

Du fait du taux de transformation et de la moindre complexité perçue des dossiers de financement PIA par rapport aux financements européens, le PIA a attiré de nombreuses entreprises de la filière, constructeurs comme équipementiers. Depuis la mise en place du PIA 2, les conditions d'intervention du PIA ADEME apparaissent moins attractives aux yeux des acteurs de la filière compte tenu des taux de remboursement des AR par rapport aux conditions de crédit bancaire (taux d'intérêts historiquement bas).

Le nombre de projets soutenus était de 120 projets soutenus pour 2 milliards d'euros sur la période 2013-2016, ils ne sont plus qu'une dizaine sur le PIA 3.

Pour les PME, les conditions d'entrée dans le dispositif (exigences en capitaux propres, calendriers de développement imposés) apparaissent contraignantes, notamment pour les petites entreprises ayant une activité cyclique insuffisamment soutenue. Exemple est donné d'une petite structure, qui n'a pas pu avoir de financement PIA ADEME en raison de la saisonnalité de son activité.

## Une forte concentration des aides pour les projets transport maritimes et ferroviaires

### › **Le rôle clé du PIA sur les projets Transports maritimes**

Le programme a permis de soutenir 36 projets sur la période, pour un montant total d'aide versée de 152 M€, pour un coût total des projets de 737 M€ : soit en moyenne le montant d'aide moyen par projet le plus élevé toutes filières confondues de (4,2M €)

Le PIA a joué un rôle clé dans chacun des projets, 100 % des répondants expliquant que le PIA était le seul dispositif de soutien connu et/ou disponible pour répondre à leur besoin de financement. Le PIA ADEME intervient dans 75 % des cas à l'issue d'un autre financement, obtenu pour la structuration du projet. Plus que pour les autres filières, le fait que le PIA soit porté par l'ADEME a constitué une motivation supplémentaire à candidater au financement.

Les pôles de compétitivité semblent avoir un rôle plus déterminant dans le sourcing des projets, comparativement à la filière véhicules, puisque 67 % des projets (tous types confondus) ont été accompagnés par un pôle de compétitivité.

### › **Une aide pionnière sur les projets Transports ferroviaires qui a permis d'encourager les collaborations (soit avec des partenaires, soit en sous-traitance) dans des filières qui naturellement ne collaborent pas.**

Les projets soutenus sont, à l'image de la filière transport maritime, essentiellement concentrés sur des projets collaboratifs (AAP/AMI), à fort montant (moyenne du montant du coût total par projet AAPAMI de 11 M€, dont un projet à 43,2 M€). Le montant moyen d'aide notifiée par projet est de 3,3 M€.

Sur la filière, le PIA vient combler un manque de financement dans le secteur. Aucun des projets n'a en effet bénéficié de financement avant leur participation au PIA ADEME. Là aussi, le rôle des pôles de compétitivité a été déterminant dans le sourcing des projets, 67 % d'entre eux ayant déjà été accompagnés par leurs soins.

## Un programme sans précédent pour le secteur de l'« économie circulaire & déchets » et qui a permis de structurer une démarche globale d'innovation dans la filière

Dans l'ensemble, le PIA représente un programme d'envergure sans précédent pour la filière, avec des investissements sur le long terme permettant de structurer des projets dans la durée. L'intégration du secteur recyclage dans la filière fait cependant débat, notamment au motif qu'elle implique une dépendance aux déchets et donc n'incite pas à leur réduction.

Les critères de sélection des projets apparaissent peu adaptés au développement de nouveaux modèles économiques. Les innovations soutenues sont « classiques » (déchet, recyclage), et présentent un niveau minimum de risque.

La forte plus-value des échanges en amont du jury de sélection avec les techniciens de l'ADEME est soulignée par les acteurs de la filière comme un facteur clé d'amélioration des projets.

Les conditions d'accès (notamment le montant minimum du projet) sont perçues comme élevées au regard des spécificités de la filière, limitant l'accès au dispositif pour les plus petits acteurs du secteur. Le PIA-ADEME offre cependant une alternative aux dépôts de projets en anglais (guichets européens), la barrière de la langue rendant peu accessible des projets pour les entreprises de l'ESS.

La contrainte d'association avec des laboratoires de recherche pour certains AAP est jugée forte par les acteurs de la filière. Ils sont par ailleurs en moyenne moins accompagnés par les pôles que les projets des autres filières (20 % en moyenne).

Le taux élevé d'avances remboursables limite l'attractivité du dispositif pour certaines entreprises, plutôt habituées à faire régulièrement appel à des aides publiques sous formes de subventions pour financer leur R&D. Les projets soutenus sont portés par des acteurs expérimentés et implantés dans l'écosystème. Un des représentants d'un pôle de compétitivité interrogé évoqué ainsi : « J'ai des entreprises qui me disent je ne vais pas au PIA car mon banquier me fait la même chose et j'ai moins de compte à rendre ». Il convient cependant ici de préciser que les avances remboursables se distinguent justement des prêts bancaires par le fait que les banques, bien que pratiquant des taux d'intérêts plus faibles, demandent le remboursement du prêt même si le projet ne va pas à son terme. Ce qui n'est pas le cas pour les avances remboursables : une différence parfois mal appropriée par les acteurs interrogés.

Plus que pour les autres filières, l'absence de dimension territoriale de l'aide apparaît problématique pour répondre aux besoins du secteur. En effet, une des spécificités de l'économie circulaire est qu'elle est caractérisée par des « petits leaders de niche », dont le modèle est organisé autour des caractéristiques d'un territoire ; le rendant difficilement répliquable en dehors.

## Un signal fort pour mettre en marche la filière « Bâtiment » vers l'innovation mais qui ne permet pas de répondre à l'enjeu de massification

Dans le secteur du bâtiment, le dispositif est venu combler un manque dans le financement d'innovations jusqu'alors concentré autour du développement de briques technologiques, comme la recherche de nouveaux matériaux dans le secteur de la construction. Le PIA-ADEME a élargi le périmètre en intégrant des projets plus structurants et systémiques, soutenus par des partenariats entre grands groupes et petites entreprises. L'ouverture du dispositif IPME à partir de 2016 a renforcé ce signal, en donnant un élan à un nombre significatif de PME : 58 % des projets soutenus sur la filière sont des projets IPME.

La durée longue des financements est également appréciée dans un secteur où les projets s'échelonnent sur plusieurs dizaines d'années.

L'absence de territorialisation du PIA favorise les rapprochements d'acteurs sur la base, non pas de leur appartenance territoriale, mais plutôt sur la base de leur pertinence et qualité technique.

Cependant, le PIA-ADEME ne permet pas de traiter de l'enjeu clef de la massification de la rénovation, qui passe par de l'innovation organisationnelle (non soutenue) et la stimulation du marché. Les TRL des projets portés par les grands groupes sont considérés comme trop bas par les acteurs de la filière et les taux d'avances remboursables dans les aides proposées jugés élevés par les acteurs interrogés.

## Une aide très ponctuelle à la chimie du végétal mais qui a permis quelques liens avec les autres domaines de l'innovation verte

La filière du végétal ne compte aucun dispositif IPME, et couvre un total de 12 projets intégrés au sein du programme « C2 – Économie Circulaire ». Un total de 46 M€ d'aide PIA a été investi (soit le montant moyen d'aide notifiée par projet le plus important après la filière transports maritimes : 3,8 M€), permettant de financer des projets pour un montant total de 173 M€. Le faible nombre de répondants à l'enquête ne permet pas de dresser de bilan chiffré de la satisfaction des acteurs de la filière vis-à-vis du dispositif.

Toutefois, une des études de cas, réalisée sur ce secteur, a permis de mettre en avant l'effet levier du PIA dans la révision à la hausse des ambitions du projet, portant sur la revalorisation locale de la filière. Par ailleurs, le développement du projet s'inscrit en complémentarité avec la filière bâtiment (développement d'un matériau permettant de rénover le bâti ancien à bas coût).

## Un programme reconnu et fédérateur pour les systèmes électriques intelligents mais non exempts d'effets d'aubaine plus marqués que dans les autres filières

Un programme complet est dédié à cette filière. Au total, 52 projets « smart grids » ont pu être soutenus à hauteur d'un total de 402 M€ dont 110 M€ d'aide du PIA-ADEME.

### › Un soutien dans la durée qui est pertinent mais qui ne doit pas masquer d'éventuels effets d'aubaine dans un secteur particulièrement suivi par les entreprises et les collectivités

Le PIA ADEME a permis d'accélérer des projets et de les sanctuariser sur une durée longue ; tout en développant 2 formes d'innovations complémentaires : des innovations technologiques et des innovations plus systémiques ; le tout en faisant entrer quelques petits acteurs dans les projets grâce au dispositif IPME et concours de l'innovation. Le PIA ADEME reste cependant centré sur les GE, les PME n'ayant pas les mêmes facilités pour structurer un projet pluriannuel sur la filière.

La marque « ADEME » a été particulièrement mobilisatrice, notamment pour les GE et les territoires. Elle a en effet pu être utilisée comme un argument dans les négociations intra entreprise entre projets concurrents.

Si le PIA ADEME répond à un vrai besoin de financement, les experts interrogés mettent en garde contre certains effets d'aubaines difficiles à quantifier, comme l'amélioration du rendement R&D (ration fonds propres investis / aide publique reçue). En effet, certains projets auraient selon eux pu être financés sans intervention de l'aide publique.

## › Une stratégie d'intervention plus en phase avec les nouveaux besoins de la filière

La feuille de route, très axée numérique (notamment en matière de systèmes de régulation de l'énergie, de place des TIC et des technologies de réseaux), n'apparaît plus pertinente au regard des besoins de la filière. Ces derniers portent désormais davantage sur les conditions d'usages, d'assemblage des briques technologiques existantes, et de cybersécurité. Le fait que le PIA soit centré sur l'innovation technologique ne permet pas de prendre en compte cette évolution des enjeux de façon à satisfaire les attentes des acteurs de l'écosystème. Sur ce point, la verticalité de la stratégie et sa « rigidité » est mise en avant par les bénéficiaires et experts interrogés ; de même que l'absence de mise en commun de la stratégie avec les autorités régulatrices telles que la CRE.

Dans le prolongement, la stratégie pensée par la feuille de route n'apparaît pas comme suffisamment en lien avec la stratégie de développement du programme C1 Énergies renouvelables et décarbonées selon les acteurs de la filière. Compte tenu des spécificités de la filière et son caractère centralisé, cette dernière ne peut avancer dans l'implémentation des solutions qu'à condition que la filière de production des ENR soit suffisamment mature.

Enfin, l'absence de territorialisation du PIA est cohérente avec le caractère national et centralisé du réseau électrique français.

Si le taux d'intéressement des AR est également pointé comme ne permettant pas de participer effectivement au soutien de projets innovants, elles permettent toutefois sécuriser le développement des petites structures, en offrant 6 à 12 mois d'avance de trésorerie.

Plus largement, la charge administrative des dossiers apparaît parfois comme contraignante. Les experts de la filière estiment à 100k € la valorisation de temps de travail nécessaire au montage administratif du projet.

## Un soutien généralisé aux projets d'énergies décarbonées dans une optique d'accompagnement à la maturité et au rapprochement des acteurs

La filière concentre la majorité des projets du programme C1 – Energie renouvelables et décarbonées : 164 des 252 projets du programme relèvent de la filière « énergie ».

A l'image de la filière systèmes électriques intelligents, les acteurs de la filière évoquent le fait que la stratégie d'intervention du PIA n'a pas été pensée en cohérence avec les secteurs connexes, comme celui des transports (véhicules électriques) et des réseaux. Or, l'enjeu contemporain de la filière se situe dans cette transversalité. Le PIA a malgré cela joué un rôle de catalyseur de l'innovation, en renvoyant un signal fort à l'écosystème, notamment sur le développement de l'éolien offshore.

Si la mise en place du dispositif IPME a permis de faire entrer de nouveaux acteurs dans le secteur, la filière reste dominée par des grandes entreprises. Les pôles semblent avoir joué un rôle clef dans l'identification des projets, notamment IPME (56 % ont été accompagnés par un pôle avant de candidater au PIA ADEME). La massification de la participation des petites structures reste toutefois difficile compte tenu du coût d'entrée dans les dispositifs (notamment des exigences en fonds propres) et de la nécessité de penser un projet sur une échelle de temps qui va au-delà d'une année.

Parmi les 5 projets IPME de la filière ayant fait l'objet d'une étude de cas approfondie, le PIA a été la condition *sine qua non* à leur développement, permettant de dégager les fonds et le temps

nécessaire au développement d'une technologie qui n'aurait pas pu trouver de financement sur les marchés de capitaux privés.

## Un soutien modéré aux projets « Industrie & Agriculture »

La filière compte un total de 54 projets soutenus sur la période, dont 60 % environ sont des AAP/AMI. Un total de 97 M€ d'aide PIA ADEME ont été notifiées sur la période 2011- fin 2018, permettant de financer des projets pour un montant total de 217 M€. Sur la filière, les répondants à l'enquête affirment avoir sollicité le PIA en premier lieu car il constituait le seul dispositif disponible et/ou connu, comblant l'absence de dispositifs de soutien adaptés. Les pôles de compétitivité semblent avoir joué un rôle déterminant dans le *sourcing* des projets IPME, 41 % d'entre eux ayant été accompagnés par les pôles ; contre seulement 20 % pour les AAP/AMI.

La stratégie définie par la feuille de route apparaît en phase avec les besoins de la filière. Un constat retrouvé dans l'étude de cas réalisée sur un projet IPME du secteur, même si pour ce dernier le PIA-ADEME a permis d'accroître son niveau de maturité, tout en donnant du crédit à un projet de rupture dans le secteur des capteurs d'énergies.

### 3.1.3 En synthèse

*Dans quelle mesure les soutiens du PIA-ADEME ont-ils été les plus adaptés aux besoins en matière d'innovation ?*

- Programme « hors norme », le PIA-ADEME a cherché à couvrir, avec un seul outil centralisé, un ensemble très large et diversifié de besoins en matière d'innovation dans le champ de la TEE (transports, bâtiment, énergies, déchets, économie circulaire...), donnant dès lors une fausse impression de manque de stratégie globale des actions.
- La construction partagée des 20 feuilles de route a permis de répondre à cet enjeu et de soutenir un grand nombre d'entreprises (GE et PME) dans une logique de structuration des acteurs ou d'émergence de nouvelles filières (énergie marine, biogaz...)
- L'ADEME a développé un accompagnement technique et administratif jugé très positivement par les entreprises bénéficiaires et qui participe de la satisfaction générale quant au programme
- Le cadre du PIA-ADEME a permis de faire évoluer les mentalités de certains bénéficiaires dans la perception des aides d'Etat : passage d'une logique de guichets en subvention, à une logique de partage de risque/ partage de succès via le mécanisme subvention/avances remboursables.
- Les conditions de fond propre, et modalités des contrats sont des garanties pour l'Etat, et une approche raisonnable quant à l'exposition au risque de l'argent public, ainsi qu'une garantie à ne pas apporter une aide à des sociétés en difficulté.
- Les consortiums larges sont les objectifs du régime d'aide d'Etat au vu des attentes de la Commission Européenne sur la remédiation aux défauts de coordination public/privé.

*MAIS...*

- La déclinaison opérationnelle du PIA-ADEME s'est révélée difficile à soutenir au fil du temps, faute d'une actualisation des feuilles de route.
- Les consortiums nombreux ont été difficiles à driver sur la durée.

- Les échanges lors des comités de pilotage (rassemblant les décideurs institutionnels et les acteurs de la filières) ont également contribué à redéfinir chemin faisant les axes prioritaires.
- Le cadre contraint d'intervention du PIA-ADEME (montants élevés, conditions d'apport en fonds propres, consortium larges, avances remboursables...) a limité les possibilités d'un traitement contractuel différencié des projets et des innovations, au-delà de l'ouverture du dispositif aux projets mono-partenaires en cours de programme.

### **3.2 Dans quelle mesure le PIA-ADEME a-t-il constitué un accélérateur / stimulateur en matière d'innovation chez les bénéficiaires, et pourquoi ?**

Cette deuxième question visait à apprécier les effets du PIA dans la stimulation de l'innovation auprès des entreprises bénéficiaires et des acteurs de la recherche et au sein de la filière. Après avoir analysé les effets déclencheur, accélérateur et amplificateur de l'innovation déclarés dans l'enquête, il s'agissait aussi de porter un regard critique sur les succès et les échecs technologiques des projets. Cette question s'intéressait aussi à la place et au rôle des acteurs des filières dans la recherche et la mise en œuvre de solutions innovantes en évoquant à la fois leurs capacités d'innovation (structuration des équipes de RDI, liens avec les acteurs de la recherche...) et les logiques organisationnelles à l'œuvre (positionnement des leaders de marché, degré d'ouverture des partenariats...).

La question était structurée autour de 4 critères de jugement :

- C2.1-Davantage de publics se sont associés autour de projets de RDI structurants et ont collaboré de façon durable
- C2.2-Le programme a permis d'initier de nouveaux projets RDI (effet déclencheur)
- C2.3-Le programme a permis d'amplifier les projets envisagés par les publics
- C2.4- La RDI des publics bénéficiaires a pu être accélérée grâce au programme

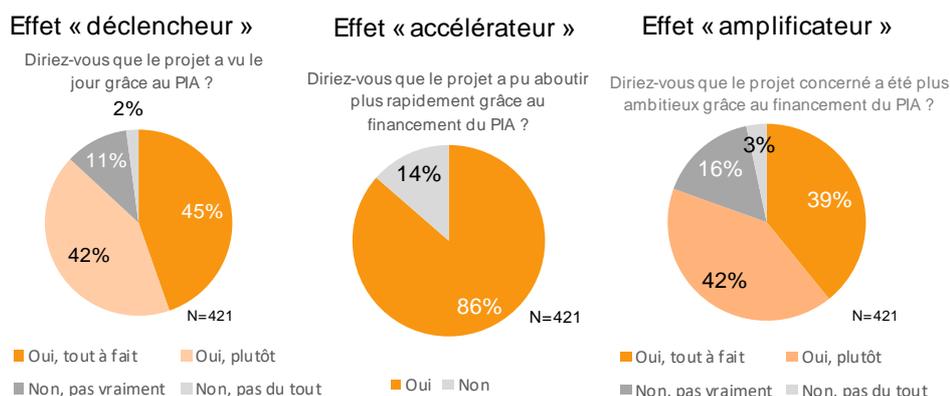
### 3.2.1 Réponse globale

## Une capacité reconnue du PIA-ADEME à mobiliser les acteurs puis à accélérer et amplifier les projets soutenus

### › Un triple effet sur les bénéficiaires du PIA-ADEME

Le PIA a joué un rôle « déclencheur » pour 87 % des bénéficiaires ayant répondu à l'enquête.

Pour 86 % d'entre eux, le PIA a également permis de faire aboutir plus rapidement le projet. Cet effet « accélérateur » est illustré par le fait que plus de 50 % des bénéficiaires interrogés dans l'enquête estiment le gain de temps pour le développement de leur projet à plus de 2 ans. Ce gain de temps, exprimé dans 21 projets étudiés sur les 30, études de cas permet de se positionner sur un marché potentiellement en essor (exemple : l'offre de covoiturage courte et moyenne distance du projet Blabla-commute, ou le bus électrique). L'accélération permise par le PIA permet aussi aux partenaires des projets de prendre de l'avance sur des mesures que devront prendre les concurrents du fait de l'évolution des réglementations (exemple : l'allègement du vitrage des véhicules que vise le projet VA3)<sup>20</sup>.



*Lecture* : 87 % des répondants à l'enquête affirment que leur projet a vu le jour grâce au PIA (« effet déclencheur ») ; 86 % estiment que le projet a pu aboutir plus rapidement (effet « accélérateur ») ; 81 % reconnaissent enfin que le projet a gagné en ambition grâce au financement du PIA (effet « amplificateur »).

*Figure 25* : Effet déclencheur, accélérateur et amplificateur ressenti - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

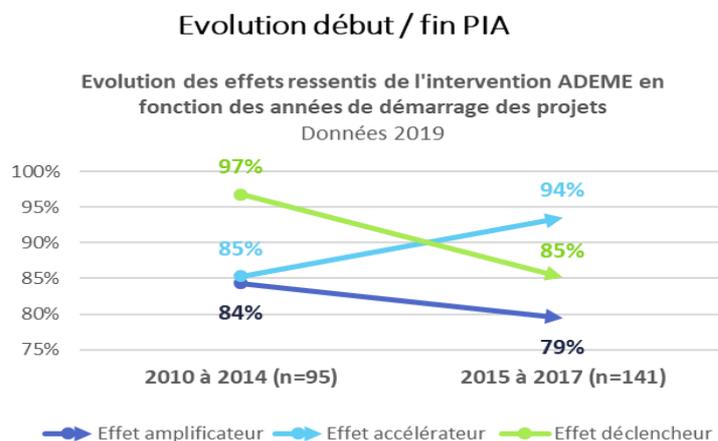
Dans ce cadre, le programme du PIA ADEME permet à la fois une légitimation du projet auprès des investisseurs en interne, ainsi qu'une aide financière permettant l'accélération de l'opérationnalisation des projets. 81 % d'entre eux indiquent également que le projet a été plus ambitieux grâce au soutien du PIA ADEME.

L'effet amplificateur est davantage observé lorsque l'intervention du PIA ne fait pas suite à d'autres financements publics (28 % Vs. 37 %).

<sup>20</sup> A noter que projets avaient déjà été réfléchis par les porteurs de projets depuis un moment mais étaient tributaires des investissements internes (Blabla-commute, FHycIB) ou des moyens financiers de l'entreprise (C3D, Wall E).

## › Une amplification et une accélération des projets liées au type d'accompagnement et à la filière

L'analyse de ces trois effets (« déclencheur » - « accélérateur » - « amplificateur ») indique une tendance au renforcement dans le temps de l'effet accélérateur, lequel est lié à l'accompagnement des projets IPME sur la deuxième partie du PIA-ADEME.



*Lecture* : l'effet accélérateur du PIA s'est accru entre le PIA 1 et le PIA 2 : 85 % des répondants déclaraient un effet accélérateur entre 2010 et 2014 ; contre 94 % entre 2015 et 2017.

*Figure 26* : Evolution des effets ressentis (déclencheurs, accélérateur et amplificateur) par périodes - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

L'enquête montre que le PIA a joué un rôle d'amplificateur différencié selon les filières. Pour la filière réseau électrique intelligent, celui est particulièrement élevé (98 %).

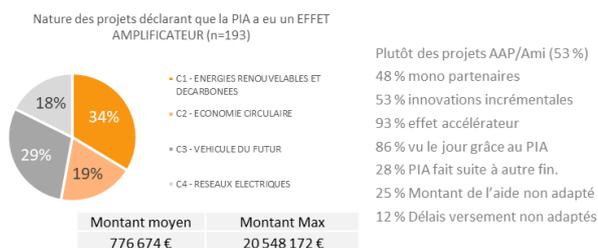
Dans les cas où le PIA-ADEME n'a pas joué d'effet amplificateur, les répondants sont plus critiques vis-à-vis du partenariat avec l'ADEME : notamment au regard des délais de versement de l'aide (37% Vs. 25 %) ou de son montant (19 % Vs. 12 %).

L'absence d'effet accélérateur concerne, quant à lui, en majorité des projets d'ambition plus modeste (montants plus faibles et projets mono partenaires) et porte en proportion davantage sur projets émergeant au programme « C1 - Énergies renouvelables et décarbonées ».

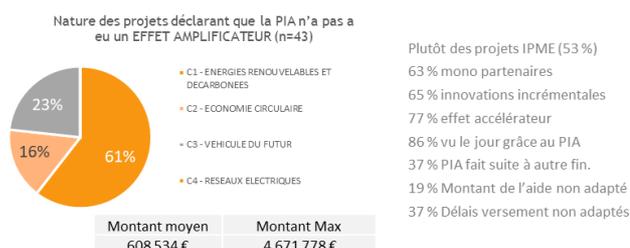
S'il ne semble pas y avoir de différence dans l'effet déclencheur induit par le PIA-ADEME (86 % dans le cas où le PIA-ADEME n'a pas joué de rôle accélérateur ou amplificateur), l'effet accélérateur semble lui plus présent lorsque le PIA a joué un rôle d'amplificateur.

La baisse tendancielle de l'effet déclencheur peut être reliée à la fois à un effet de conjoncture (les projets qui devaient se financer l'ayant été au cours du PIA 1) et à une diminution relative de l'attractivité de l'aide (avances remboursables) au regard des taux bancaires attractifs.

### Effet amplificateur (n=193)



### Absence d'effet amplificateur (n=43)



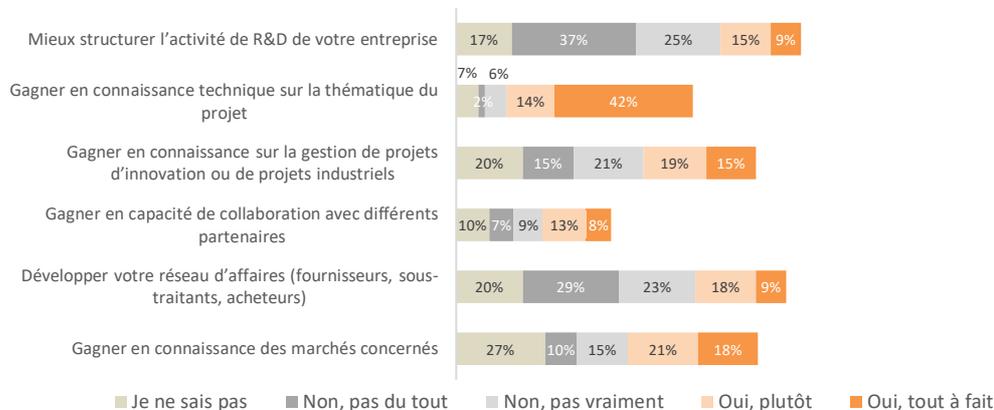
**Lecture :** les répondants déclarant que le PIA n'a pas eu d'effet amplificateur sont pour 61 % d'entre eux investis dans des projets du programmes C1 – Energies renouvelables et décarbonées. Le montant moyen des projets pour lesquels un effet accélérateur est évoqué est de 776 674 euros contre 608 534 euros en l'absence d'effet accélérateur.

**Figure 27 :** Caractérisation des projets déclarant et ne déclarant pas un effet amplificateur - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

## Un effet d'apprentissage et de structuration des capacités d'innovation des bénéficiaires, y compris les grandes entreprises

Pour 91 % des répondants, le projet a permis un apprentissage et des échanges collectifs de savoirs entre partenaires, allant même jusqu'à une meilleure structuration de l'activité R&D de leur entreprise (24 %). Cet effet de structuration de la R&D est observé dans la majorité des

### La réussite technologique du projet (n=393)



**Lecture :** 66 % des répondants déclarent que la réussite technologique des projets leur a permis de gagner en connaissance technique sur la thématique du projet. En revanche, la structuration de la R&D et le développement du réseau d'affaire apparaissent comme des domaines moins renforcés par la réussite technologique des projets.

**Figure 28 :** Effets ressentis de la réussite technologique des projets - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

études de cas (16 sur 30).

Cet effet de structuration a été particulièrement important au sein de PME dans lesquelles cette activité n'existait pas avant la candidature au PIA ADEME. C'est par exemple le cas de l'entreprise Safra, coordinateur du projet Businova dont l'activité de R&D a été à pu être renforcée dans le cadre du PIA-ADEME (passage de 3 à 20 postes).

Le PIA a également représenté un appui à la structuration de la R&D pour les sociétés créées dans le cadre du PIA-ADEME (Machaon, Energy Pool). Il a aussi permis un recentrage d'autres



## Une incitation forte à l'innovation collaborative qui offre une ouverture appréciée mais qui s'avère difficile à mettre en œuvre tout au long des projets

### › Une dynamique générale forte en termes de nouveaux partenariats, qui a été rééquilibrée au cours de la seconde partie du PIA

Hors IPME (qui représentent 46 % des répondants) qui sont des projets mono-partenaires, 81 % des bénéficiaires ont conduit leur projet dans le cadre de nouveaux partenariats. Dans 49 % des cas, ces collaborations englobent plus de 2 partenaires nouveaux.

Ces partenariats sont répartis à part égale entre PME, GE et acteurs de la recherche.

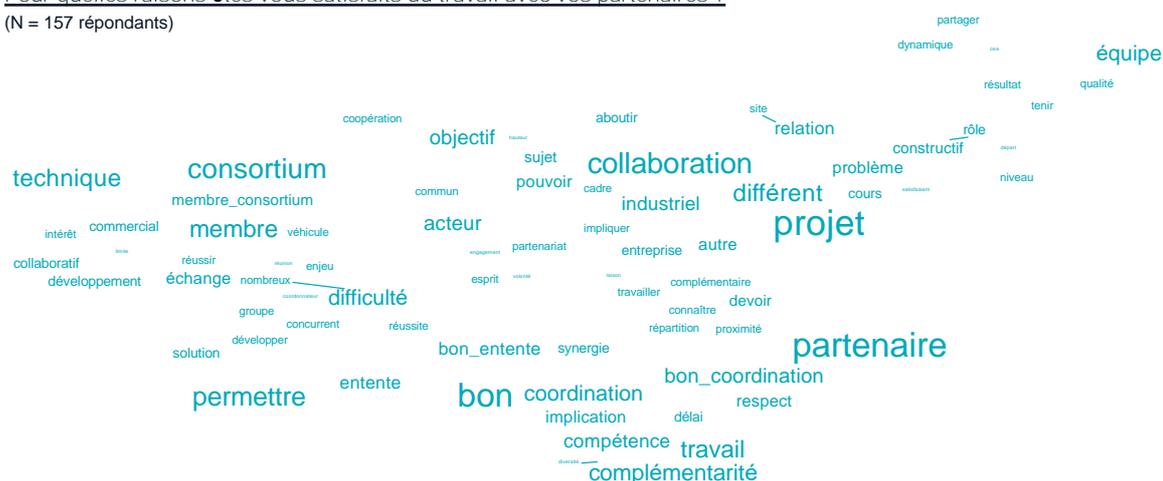
Trois principales raisons sont évoquées comme ayant permis d'accroître et diversifier les partenariats : l'accompagnement ex-ante des chefs de projet ADEME (introduction dans un écosystème non connu) ; l'effet « vitrine » du PIA, gage de solidité et robustesse du projet ; la souplesse vis-à-vis des exigences de partenariats par rapport aux autres AAP/AMI, notamment européens (pas de règles sur l'association minimum de partenaires internationaux).

Les collaborations nouvelles sont jugées satisfaisantes par 90 % des bénéficiaires ayant répondu à l'enquête. Les principales raisons de satisfaction tiennent dans l'intérêt constaté de l'apport de chacun des membres du consortium dans le développement du projet, et au respect de la répartition des rôles de chacun.

Les cas de moindres satisfactions sont plutôt observés pour des projets impliquant des partenaires issus de différents champs (académique, collectivité, entreprise), poursuivant des stratégies et intérêts ayant pu s'avérer divergeants (par exemple, en termes de partage de la propriété intellectuelle ou d'horizon d'implémentation de la solution développée).

Pour quelles raisons êtes vous satisfaits du travail avec vos partenaires ?

(N = 157 répondants)

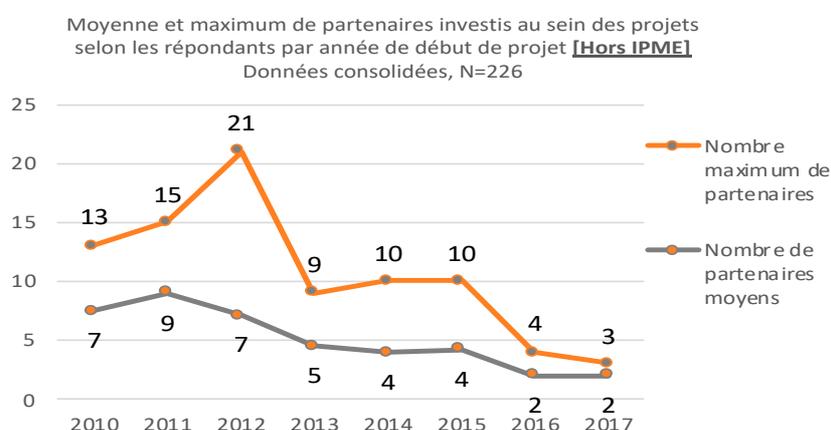


*Lecture* : L'arbre de mots (WordTree) offre une représentation graphique des réponses aux questions ouvertes à l'enquête. Plus les mots apparaissent proches dans l'arbre, plus ils sont associés voire accolés dans les verbatims des répondants. La forme de l'arbre ne compte pas dans l'analyse. En l'espèce, l'arbre indique que les raisons indiquées pour justifier la satisfaction des partenariats relèvent du champ lexical de la dynamique de collaboration (échange-coordination-synergie-complémentarité-équipe...) et de l'organisation du travail (technique-commercial-cadre-compétence...).

*Figure 29* : Les raisons de la satisfaction du travail collaboratif (N=157) – Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

Lors des dernières vagues de PIA, les projets soutenus tendent à se recentrer sur un nombre limité de partenaires (hors IPME).

A noter que l'Agence gère des projets avec au maximum 9 conventions bilatérales par projets (6 depuis 2014). Le nombre de partenaires réels est cependant plus élevé, puisque ce dernier prend en compte les partenaires qui ne sont pas bénéficiaires directs de la convention mais quand même parties prenantes du projet.



*Lecture* : Avant 2012, les projets soutenus par le PIA ADEME comptaient un nombre moyen de partenaires important (tous partenaires confondus, et non uniquement partenaires financés par l'ADEME) : au moins 7 en moyenne. Depuis 2013, est observé une tendance à la diminution du nombre de partenaires au sein des projet AAP/AMI, pour atteindre le nombre de 2 en 2017.

*Figure 30* : Evolution du nombre de partenaires par projet par années de début de projets - Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

Le nombre de partenaires au sein d'un projet a des incidences sur la réussite technique et commerciale des projets [voir partie 5]. Un constat confirmé par la littérature internationale : le benchmark réalisé par l'OCDE dans le cadre de l'évaluation globale du PIA montre ainsi que dans la plupart des dispositifs de soutien public à la RDI, la dimension collaborative a un effet positif sur la mise sur le marché, les partenaires étant généralement les premiers « acheteurs » de la solution développée (OCDE, 2019).

### › Des partenariats utiles et appréciés mais complexes à mettre en œuvre dans la durée

Les partenariats produisent des effets durables, notamment en termes de R&D. Ils permettent d'amorcer des « collaborations résilientes », qui survivent au-delà des projets, y compris en cas d'échec technique ou commercial.

Des effets d'apprentissage sont également mentionnés par les bénéficiaires interrogés dans l'enquête. Pour les projets comptant un grand nombre de partenaires (10 ou plus), les

bénéficiaires déclarent avoir davantage eu d'apprentissages collectifs et d'échanges de savoir-faire avec les autres membres du consortium.

La mise en place d'une gouvernance multipartite autour d'un projet constitue un défi pour les projets. Elle implique de mettre en place des modes d'organisation avec lesquels les porteurs ne sont pas toujours à l'aise, ainsi que la recherche du consensus sur certains aspects comme les attentes du projet, le rythme de développement. Aboutir à un partage des points de vue voire à une « culture » commune est un processus qui nécessite un temps plus ou moins long en fonction des projets. Certains projets ne parviennent pas à trouver d'équilibre sur ce point, que ce soit en matière de partage de la gouvernance que de temporalité de développement.



#### Projet GREENLYS

Expérimentation de technologies et services smartgrids

AMI 1 Réseaux et systèmes électriques intelligents  
9,3 M € aide PIA  
48 mois de dév.

Porté par la société ENEDIS (69 et 38)

**Exemple du projet Greenlys** La gouvernance du projet a été scindée en deux cercles : un premier, composé des partenaires principaux (GE) ; un second avec les partenaires dits secondaires (TPE-PME). Cette hiérarchisation de fait des membres du consortium a pu créer des asymétries d'information et freiner le développement du projet.

Il est difficile d'objectiver les facteurs de succès ou d'échec du travail collaboratif. Ces derniers dépendent généralement du partenaire interrogé.

Les études de cas ont toutefois permis de mettre en évidence deux principaux prérequis à la réussite des collaborations : la mise en place d'un processus clair et partagé de prise de décision (notamment autour du partage de la propriété intellectuelle), et un intéressement commun ou a minima complémentaire autour des horizons de développement du projet. En complément, les ateliers internes avec les experts de l'Agence ont souligné le rôle crucial de leadership du coordinateur et le fait de déjà connaître le laboratoire avant le projet comme facteurs facilitant.

### › Des collaborations avec les acteurs de la recherche difficiles à articuler avec le fonctionnement en mode projet

Les acteurs de la recherche apparaissent moins satisfaits des collaborations que les autres publics. Le peu de répondants ciblés par l'enquête en ligne (N=7) fait état d'une satisfaction vis-à-vis de l'accompagnement technique de 60 % en moyenne (contre 92 % pour les autres acteurs). En revanche, ils apparaissent davantage satisfaits vis-à-vis de l'accompagnement administratif (100 % contre 84 % pour les autres acteurs en moyenne).

Ce constat est étayé par les projets étudiés dans le cadre des études de cas. 8 d'entre eux ont fait l'objet d'une collaboration avec un laboratoire de recherche ou un autre acteur du monde académique<sup>21</sup>. Pour ces derniers, on note davantage de visibilité des solutions technologiques développées au sein du monde académique (cf. supra). Cette visibilité se matérialise par des publications, des thèses ou des articles. L'intégration de laboratoires universitaires au sein des consortiums est soumise à plusieurs contraintes, identifiées par les porteurs :

- La divergence des points de vue quant aux *outputs* des projets.
- Les logiques de fonctionnement propres à chacun des milieux : le milieu académique s'inscrit dans une temporalité de développement longue, qui n'est pas toujours en phase avec les besoins industriels plus immédiats en termes de positionnement marché.

<sup>21</sup> IFSTTAR (Oceangen), Yncrea/Université Catholique de Lille (So Mel So Connected), Université Sud de Bretagne (SolennV2), CEA Ines (ENR POOL), Laboratoire TEMPO-Université de Valenciennes (JEOLIS), Institut Polytechnique de Grenoble (GreenLys), Labex ImoBS3 (Businova), Insa Rouen et LOMC (Eolift)

Dans ce contexte, l'association avec les laboratoires de recherche peut être utilisée par les entreprises comme un levier de développement du réseau et de la crédibilité davantage que pour la production de savoirs sur des technologies nouvelles.

Les laboratoires de recherche rencontrés témoignent avoir adapté leur mode de fonctionnement pour davantage correspondre aux exigences de la « logique marché ».



### Projet IBIS

Développement d'un enduit isolant biosourcé

AMI Bâtiment et llots à énergie positive  
1,97 M€ aide PIA  
42 mois de dév.

Porté par la société Parex (69)

**Exemple du projet IBIS :** Le consortium, composé de 2 entreprises et 2 laboratoires, a été jugé comme étant complémentaire par tous les partenaires. Les facteurs clefs de réussite mise en évidence sont les suivants :

>Aucune concurrence entre les membres du consortium (partenaires complémentaires),

>Un coordonnateur (Parex) qui a su définir les axes d'intervention de chacun des membres tout en prenant en considération leur intérêt individuel à participer au projet (par exemple, pour les laboratoires, Parex a bien identifié que ceux-ci étaient présents pour le projet mais aussi pour faire avancer la recherche de leur côté)

>Un accord de consortium clair au niveau de la propriété intellectuelle

L'un des laboratoires nous a précisé en entretien que la participation à un tel projet d'envergure lui permettait de devenir un spécialiste de la caractérisation végétale, de gagner en visibilité et par là de pouvoir participer à d'autres projets collaboratifs. Cette réussite du partenariat se matérialise par la poursuite des collaborations entre les membres dans le cadre d'autres projets.

## Une grande majorité des projets qui ont atteint leurs objectifs techniques et quelques arrêts prématurés

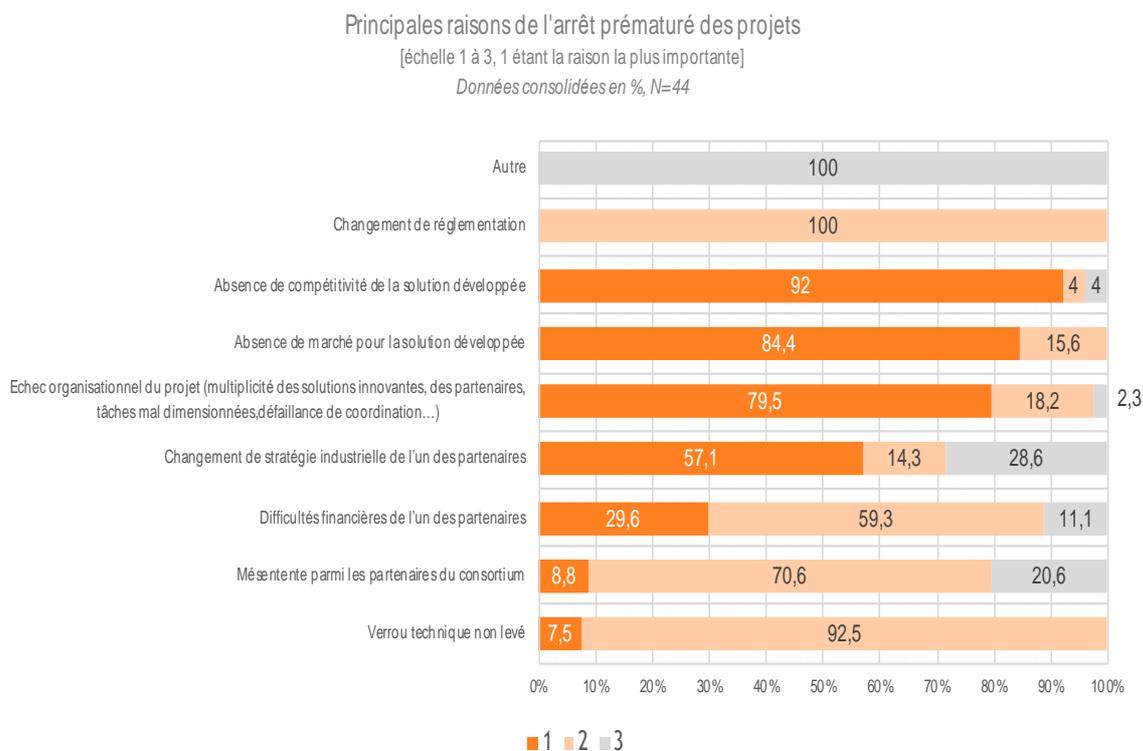
### >10 % de projets ont connu un arrêt prématuré

Parmi les répondants à l'enquête, 33 projets (pour 44 répondants) ont connu un arrêt prématuré en 2017 ou 2019 (aucun arrêt prématuré déclaré sur la vague d'enquête 2018), soit un taux d'arrêt d'environ 10 %.

Ce taux correspond au taux d'arrêt prématuré observé sur l'ensemble des 705 projets : 68 projets ont connu un arrêt prématuré, soit 9,5 % des projets.

Les principales causes d'arrêt évoquées relèvent du défaut de compétitivité de la solution, de l'absence de marché, ou encore de problèmes organisationnels inhérents au projet plus que de freins technologiques non levés. Ces résultats apparaissent cohérents au regard des éléments de l'enquête 2017 qui mettaient en avant des facteurs d'échecs principalement en lien avec la phase de commercialisation des projets.

Dans 43 % des cas, l'arrêt du projet est décidé directement par un ou plusieurs membres du consortium autre que le coordinateur de projet (18 % des cas). Elle a été à l'initiative de l'ADEME dans 23 % des cas d'après l'enquête.



Lecture : Lorsque l'absence de compétitivité est déclarée, elle correspond à la raison principale de l'arrêt du projet dans 92 % des cas. Lorsque le verrou technique est évoqué, il apparaît comme la raison principale de l'échec pour seulement 7,5 % des cas

Figure 31 : Les raisons d'arrêt des projets – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

## › Une mise en œuvre de l'innovation non linéaire qui dépend de plusieurs facteurs

Dans la quasi-totalité des projets analysés, la mise en œuvre des solutions ne suit pas un processus linéaire. On observe un écart entre ce qui était prévu initialement dans le projet et la réalité des actions réalisées, en termes de nature mais aussi d'échelle. Cela ne préjuge pas de la capacité des projets à atteindre leurs objectifs techniques, mais ce constat invite à considérer le processus d'innovation comme un processus expérimental multi-factoriel, non prévisible et incertain. Cette réalité vivante des projets est vérifiable à travers la signature d'avenants, pour plus de la moitié (56%) des 1642 bénéficiaires des projets en cours à la date de l'enquête (705). Le motif le plus fréquent étant la prolongation du contrat (39% des contrats connaissent un tel avenant).

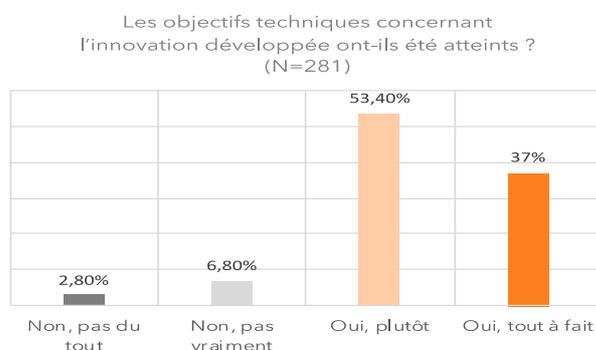
Si les principaux écarts portent sur des dimensions mineures de l'innovation, 4 des 30 projets analysés dans les études de cas présentent des modifications substantielles par rapport à ce qui était prévu. Cela va de la reconfiguration du consortium initial jusqu'à la réorientation de la solution prévue, en passant par un allongement des délais de développement de la solution pour faire face aux aléas de la R&D.

Des modifications substantielles par rapport au projet déposé		
PROJET	FILIERE	MODIFICATIONS
VA3	Véhicule	Le projet a connu des difficultés lors de l'intégration des vitrages au véhicules (risques liés aux airbags, baisse du confort acoustique, etc.)
BUSINOVA	Véhicule	Malgré la défaillance de certains partenaires, le projet a pu être réalisé, cependant la commercialisation a été très limitée du fait de l'évolution de la réglementation concernant les véhicules propres. Les briques développées ont néanmoins pu être remobilisées dans un autre projet.
ATOLL	Énergie	Le projet a pris une année de retard compte tenu du retard de livraison d'une des pièces majeures au projet (Systèmes de lancement et de récupération).
DEINOCHEM	Chimie du végétal	Au départ, le projet était très ambitieux et DEINOVE visait la production de plusieurs molécules. Au cours du projet et au regard des opportunités marché, il a été décidé de ne développer qu'une molécule

En synthèse, si chacun des 30 projets étudiés suit sa propre trajectoire, plusieurs facteurs se révèlent critiques dans la phase de mise en œuvre : la nature de l'accompagnement, la gestion de l'articulation, le fonctionnement en ode projet du milieu académique, l'intégration du contexte réglementaire, la levée des verrous technologiques, la gouvernance interne, et la capacité à mobiliser les soutiens territoriaux et les éventuelles opportunités extérieures.

## › Une réussite technologique déclarée par la grande majorité des bénéficiaires répondants

Plus de 90 % des bénéficiaires interrogés dans l'enquête déclarent avoir atteints les objectifs techniques de l'innovation soutenue dans le cadre du PIA-ADEME



*Lecture* : 90 % des projets ont atteint leurs objectifs techniques.

*Figure 32* : L'atteinte des objectifs techniques initiaux – Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

80 % des bénéficiaires interrogés indiquent avoir gagné en connaissance technique sur la thématique du projet. Ce pourcentage est identique pour les bénéficiaires indiquant avoir atteint les objectifs techniques associés à leur projet (levée des verrous technologiques, validation des concepts, composants prototypes ou démonstrateurs).

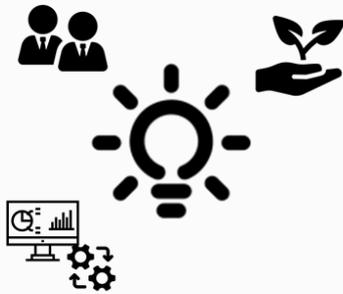
Les cas de moindre réussite technique concernent les projets démonstrateurs. L'analyse des projets déclarant ne pas avoir bénéficié de gains techniques met en évidence des caractéristiques communes parmi lesquelles le type d'innovation (64 % concernent des innovations incrémentales) ou l'ambition de départ (lorsque l'objectif initial du projet est simplement de maintenir des parts de marché).

Le degré de maturité technologique (TRL) joue également un rôle dans la réussite technique des projets. En proportion, la non-atteinte des objectifs concerne davantage de projets ayant un TRL initial « amont » (TRL 3-4 et TRL 5-6).

Le caractère « risqué » sur le plan technologique (innovation de rupture ou incrémentale) de la solution développée n'apparaît pas corrélé à la réussite technique.

La bonne entente entre les partenaires joue un rôle clé dans l'atteinte des objectifs techniques. Les répondants n'ayant pas atteint leurs objectifs techniques se déclarent en moyenne 2,5 fois moins satisfaits de la collaboration par rapport à la population totale des répondants (N=421). Ce point est d'autant plus notable que les projets n'ayant pas atteint leurs objectifs techniques indiquent reposer davantage sur des collaborations préexistantes. Il s'agit également de projets en moyenne moins accompagnés.

### Bénéficiaire-type n'ayant pas gagné en connaissance technique



#### Caractéristiques

- Mobilise peu de partenaires, le plus souvent 1 seul
- Porte principalement sur la thématique énergies renouvelables et décarbonées
- Développe une innovation incrémentale
- Dans le domaine de la « Soft innovation » : management, marketing, modèles d'affaires...
- N'ont pas fait l'objet d'un accompagnement préalablement au PIA-ADEME

*Lecture* : Les bénéficiaires déclarant n'avoir tiré aucun gain en connaissance technique suite à leur participation au projet soutenu par le PIA ADEME sont principalement des projets portant sur des innovations incrémentales, visant principalement à développer de nouveaux modèles de management plutôt que des solutions technologiques. On observe une concentration de ces cas pour les projets « énergie », n'ayant pas subi d'accompagnement technique en amont de la participation au PIA (notamment par des pôles de compétitivité).

*Figure 33* : Portrait type d'un bénéficiaire déclarant ne pas avoir gagné en connaissance technique – Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

## Une capacité des projets du PIA-ADEME à atteindre la maturité technologique

### › Une tendance initiale à aider les projets plus orientés technologie que marché

L'indicateur « TRL »<sup>22</sup> est à prendre avec précaution dans la mesure où l'évolution de la maturité technologique d'un projet n'est pas nécessairement linéaire. Un projet peut s'arrêter à un TRL inférieur à 8-9 le temps de développer une autre « brique » nécessaire à son développement. Cet indicateur repose sur les déclarations des porteurs et sur leur appropriation des critères de TRL (qui peut être assez hétérogènes notamment chez les PME). Ces derniers soulignent des difficultés à « faire rentrer le projet dans ces cases », qui ne correspondent pas toujours à leur vision de la maturité de leur projet, surtout selon les porteurs de projets mono-partenaires. Toutefois, son exploitation dans le cadre de l'enquête donne à voir plusieurs dynamiques.

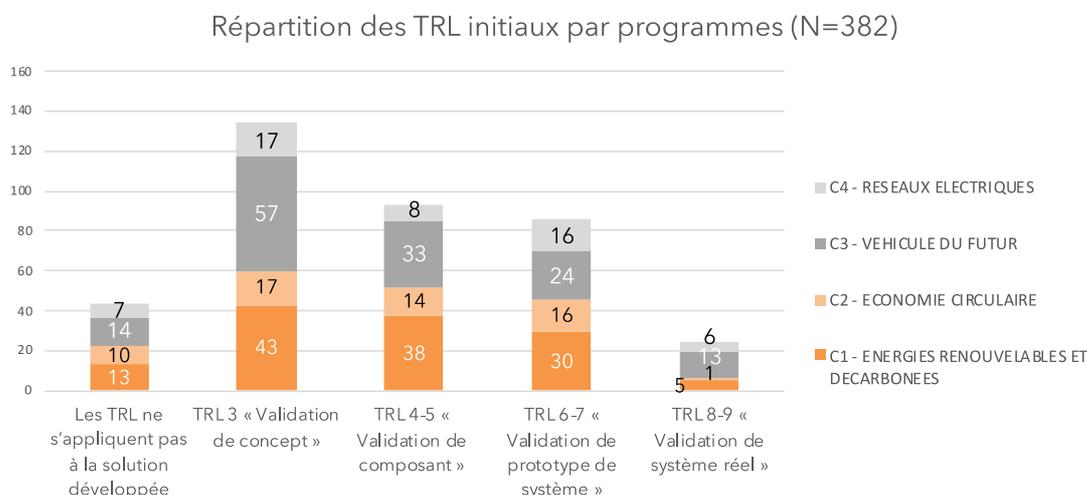
En moyenne, le PIA ADEME a principalement aidé des projets avec une maturité technologique faible (TRL déclaratifs initiaux 3 et 4-5) mais qui cache des niveaux de maturité très hétérogènes (TRL déclaratifs initiaux allant de 3 à 9). En effet, si 60 % des projets ont un TRL initial compris entre 3 et 5 ; ils ont 22,5 % à avoir un TRL compris entre 6-7, et 6,5 % avec un TRL de 8-9 (N=382). A noter que dans 11,5 % des cas, les répondants déclarent que l'indicateur TRL ne s'applique pas à leur solution.

<sup>22</sup> L'indicateur utilisé dans les suivis des projets pour mesurer la maturité technologique des projets est le TRL, pour « Technology Readiness Levels ». Ce dernier prend la forme d'une échelle à 9 niveaux qui évalue l'avancement de la définition technologique d'un matériel, d'un composant ou d'un système technologique. Plus le TRL est proche de 9, plus la solution développée est proche du marché et de la commercialisation (ex : TRL 8-9 correspond à la validation de système réel). A contrario, un TRL proche du bas de l'échelle présente un risque technologique élevé (ex : TRL 3-4 correspond à un stade de validation du concept).

Les TRL bas (compris entre 3 et 5) concernent en proportion davantage de projets relevant du programme C3– véhicules et transports du futur et C1- démonstrateurs énergie renouvelable et décarbonés. A l'inverse, les projets où le PIA-ADEME intervient à un stade de maturité technologique déjà avancé relèvent davantage du programme C4- réseaux électriques intelligents et C2-économie circulaire

Plus le TRL initial est élevé, plus le montant total du projet est important, et plus le montant des aides octroyées au titre du PIA l'est également. S'agissant de l'évolution de ces TRL au cours des projets, l'enquête révèle un effet levier avéré du PIA-ADEME : un tiers des projets à TRL initial bas atteignent un TRL > 8 à l'issue de la période de contractualisation. A contrario, l'enquête met en évidence un effet de stagnation pour les projets à TRL initial plus élevé qui ont davantage de difficultés à atteindre le stade de validation du système réel (8-9).

A noter qu'on observe une sur-représentation de bénéficiaires ayant déjà bénéficié d'autres canaux de financements publics parmi les projets à TRL initial 6-7 (40,7 % Vs. 27,7 %). Aucune corrélation n'apparaît aux autres stades de TRL initiaux.



*Lecture* : La majorité des répondants positionnent leur projet sur un TRL initial de 3. Parmi eux, et toute proportion gardée, on retrouve une sur représentation de projets démonstrateurs (C3) et énergie (C1).

*Figure 34* : Le TRL initial des projets en fonction du programme – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

## ›Un rééquilibrage progressif vers des innovations plus proches du marché

La proportion de projets à TRL élevés s'est renforcée au fil du PIA-ADEME. Indépendamment des effets levier et de stagnation constatés précédemment, ce soutien centré sur des projets plus matures sur la seconde période se traduit par un nombre légèrement plus important de projets proches du marché à la fin du PIA par rapport à la première période du programme : tandis que les entreprises bénéficiaires en TRL > 6 représentaient près 28 % des répondants dans la première partie du PIA (2010-2014, N=155), elles représentent près de 30 % des bénéficiaires dans la seconde partie (2015-2017, N=227). De même, le TRL 3 concernait 37 % des répondants en 2010-2014, contre 34 % en 2015-2017 (N=134).

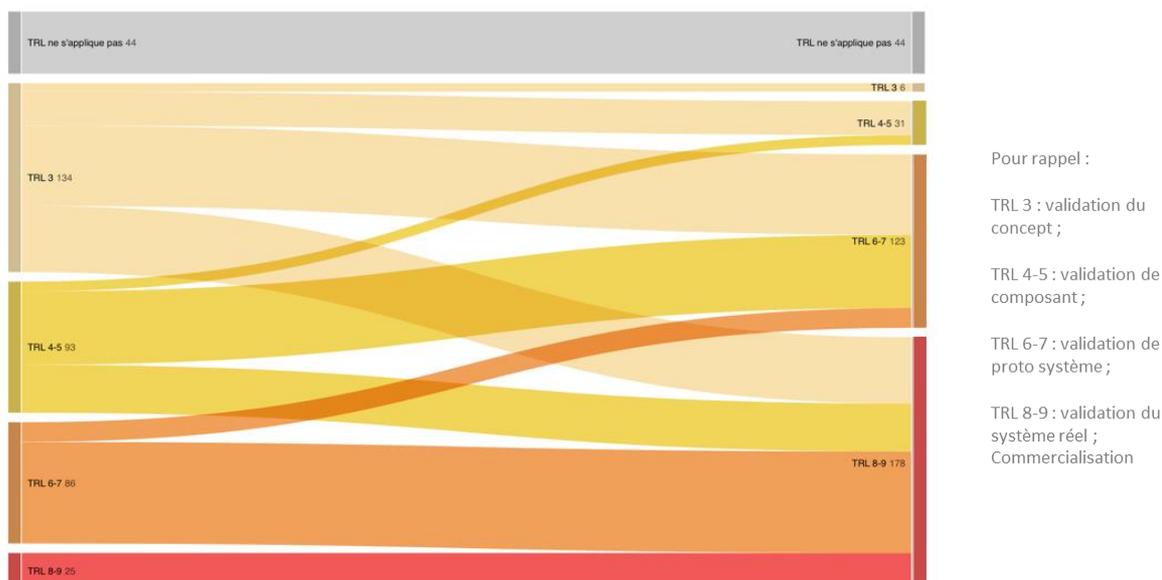
On note cependant moins de projets à TRL 8-9 sur la période 2015-2017 que 2010-2014 (9 % contre 5 %), mais le nombre de répondants concernés reste faible (N=25, dont 14 en 2010-2014 et 11 en 2015-2017).

## › Un gain de TRL significatif pour la majorité des projets, AAP/AMI comme IPME

L'enquête permet également de mesurer l'évolution de ce TRL déclaratif entre le début et la fin du projet. Ainsi, pour une TRL initial de 3 (le plus représenté parmi les projets soutenus, 35 %), les projets ont évolué de 3 façons différentes : environ un tiers a atteint le stade « validation de système réel » (TRL 8-9). Un autre tiers a atteint le stade de la « validation de prototype système » (TRL = 6-7). Le reste des projets (un peu moins d'1/3) ont peu, voire pas évolué par rapport au début de l'intervention (TRL<=5).

Avec près de 24 % des projets, le TRL 4-5 constitue le deuxième stade initial le plus représenté. Ces projets ont principalement évolué de 2 façons : une grosse moitié a atteint le TRL n+1 (TRL 6-7) ; une petite moitié le TRL n+2 (8-9). Comme pour les projets en TRL initial 3, seule une faible proportion n'a pas connu d'évolution de TRL entre le début et la fin de l'intervention du PIA ADEME.

Pour les projets en stade initial TRL 6-7, l'essentiel a atteint le TRL supérieur (TRL 8-9). Comme pour les autres stades initiaux, une faible proportion de projets n'a pas connu d'évolution de TRL durant l'intervention. Toute proportion gardée, cette stagnation de TRL environ 2 fois plus important que les autres stades initiaux (3 et 4-5).

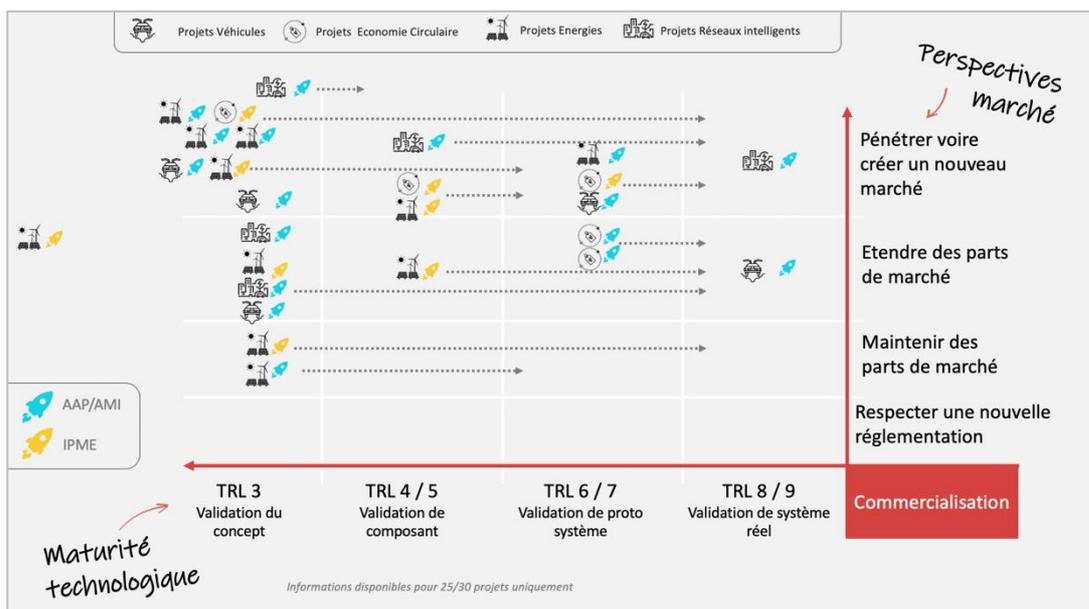


*Lecture* : l'essentiel des projets soutenus atteignent un TRL final compris entre 6 et 9. Ils sont près de la moitié à atteindre un TRL compris entre 8 et 9.

*Figure 35* : Évolution du TRL entre le début et la fin du projet – Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

Le niveau de TRL initial ne semble pas conditionner la réussite technique du projet. En effet, la quasi-totalité des projets a connu une évolution de leur TRL suite au PIA ADEME. Plus de la moitié des projets analysés dans les études de cas (16/30) a atteint un niveau de TRL 8-9, dont 8 qui partaient d'un TRL initial 3.

Sur le panel des 30 projets étudiés, 7 projets avaient un TRL initial au moins égal à 6. Parmi eux, 6 étaient des projets collaboratifs issus d'AAP/AMI. Les projets IPME sont quant à eux plutôt positionnés sur des innovations pré-compétitives, plus en amont du marché (TRL 3 ou 4-5).



*Lecture* : La majorité des projets étudiés atteignent un TRL final de 8/9. Ces derniers ambitionnent plutôt une perspective marché qui se situe entre l'extension et la pénétration de nouveaux marchés. Les deux projets ambitionnant un maintien de la part de marché ont débuté avec un TRL initial très amont (3), mais ont respectivement pu atteindre les TRL 6-7 et 8-9.

Figure 36 : L'évolution du TRL des projets étudiés lors des études de cas – Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

### › Des innovations en moyenne plus incrémentales qu'en rupture, particulièrement dans les filières les plus matures

L'enquête met en évidence une prédominance de projets visant au développement d'innovations incrémentales (55 % contre 45 % pour des innovations de rupture). Cependant, ce chiffre masque des réalités différentes en fonction des filières<sup>23</sup>.

Pour les filières plus mures, organisées autour de grandes entreprises leader de marché, le PIA a principalement soutenu des projets visant le développement d'innovations incrémentales. La filière transport maritime et ferroviaire compte ainsi respectivement 78 et 80 % de projets incrémentaux. Cette prédominance de l'incrémental pour ces filières apparaît comme une des suites logiques du soutien aux projets affichant un modèle d'affaire.

<sup>23</sup> L'enquête en ligne invitait les répondant à se positionner sur « innovation incrémentale : accroît la performance par l'amélioration des produits ou services précédents » ou « innovation de rupture (ou « radicale ») : introduction de nouveaux produits ou services en rupture en termes de R&D ou en termes de marché »

A l'inverse, des filières moins structurées comptent davantage de projets s'inscrivant en rupture par rapport aux solutions existantes. La filière « économie circulaire et déchets » compte par exemple une proportion équivalente de projets incrémentaux et en rupture. Par ailleurs, des différences sont constatées au sein même des filières, certains secteurs émergents concentrant une proportion plus importante de projets de rupture. C'est le cas notamment de la filière énergie, qui compte une moyenne de 58 % de projets incrémentaux, mais où le secteur de l'énergie hydrolien concentre uniquement des projets d'innovation de rupture.

## Des suites en R&D principalement portées sur la valorisation des briques développées

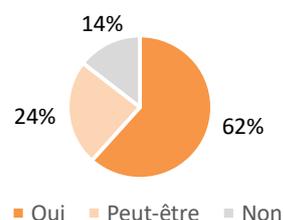
L'enquête met en avant une proportion importante de bénéficiaires déclarant que le projet donnera lieu à des suites en R&D au sein de leur structure (62 %), à laquelle peut être ajoutée 24 % de bénéficiaires affirmant que des suites sont probables. Dans plus de la moitié des cas, ces suites sont menées avec un autre partenaire du projet (52 %).

L'enquête ne permet pas de dresser de lien entre la filière des projets soutenus et l'existence de suites en R&D. En revanche, les participants à des projets IPME envisagent davantage de suites à l'issue de leur participation par rapport aux projets AAP/AMI (76 % contre 49 %).

Les études de cas montrent par ailleurs que les suites en R&D ne sont pas liées au degré d'échec ou de succès technique du projet mais à la capacité de remobiliser les briques développées dans la suite vers d'autres projet.

La nature des suites envisagées apparaît comme relativement hétérogène. Les suites avérées portent sur la capitalisation et la remobilisation connaissances accumulées, parfois dans l'optique de porter un nouveau projet. C'est le cas de certains démonstrateurs (par exemple, Solenn ou Oceagen), qui ont pu utiliser les technologies développées pour d'autres projets.

Des suites en R&D liées au projets sont-elles envisagées ? (N=422)



*Lecture* : 62 % des répondants envisages des suites en R&D.

*Figure 37* : Proportion de suites en R&D envisagées – Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.



### Projet BUSINOVA

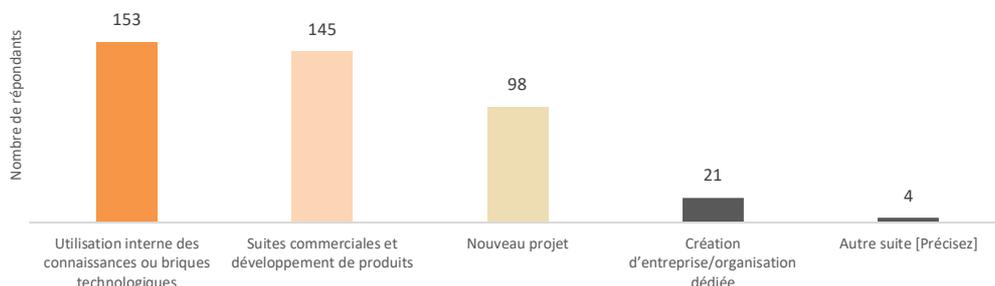
Développement d'un bus multi-hybride

AMI Véhicules routiers lourds  
3,70 M € aide PIA  
48 mois de dév.

Porté par la société SAFRA (81)

**Exemple du projet Businova** : l'entreprise Safra n'a pas pu commercialiser le bus développé au titre du projet en raison d'une évolution de la réglementation excluant la technologie hybride diesel de la catégorie « bus propre ». L'entreprise a toutefois maintenu une activité de R&D lui permettant de remobiliser des briques technologiques sur un autre projet

Détail des suites en R&D envisagées par les bénéficiaires (N=199)



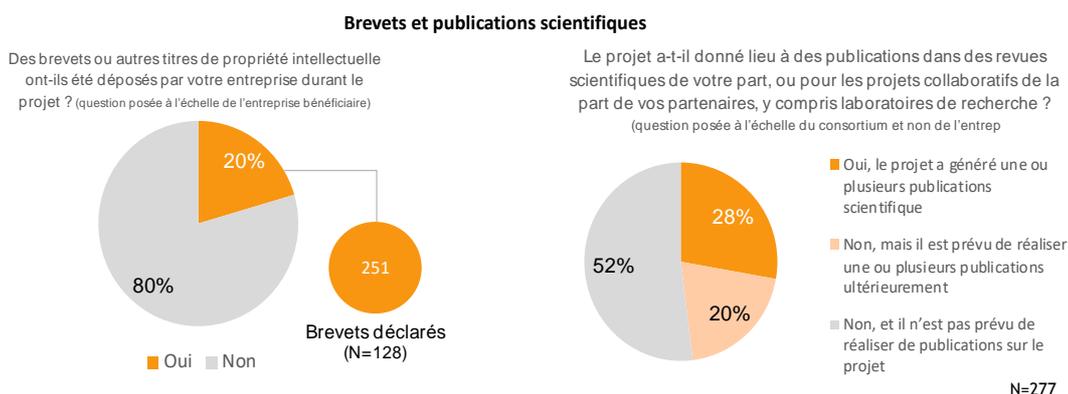
**Lecture :** 153 répondants sur 199 envisagent une utilisation en interne des connaissances ou des briques technologiques développées lors du projet soutenu par le PIA-ADEME.

**Figure 38 :** Les suites en R&D envisagées – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

## Des succès technologiques qui se traduisent peu par des dépôts de brevets et des publications, du fait de la nature des projets et les objectifs initiaux poursuivis par les bénéficiaires

### › Des résultats en termes de recherche (publications et brevets) qui peuvent sembler décalés par rapport aux succès techniques constatés

Les résultats en termes de dépôts de brevets et de publications apparaissent en recul par rapport aux succès technologiques constatés. En effet, 20 % des entreprises déclarent avoir déposé un brevet ou un titre de propriété dans le cadre du projet, ou bien être en passe de le faire. Le nombre total de brevets ainsi déclarés s'élève à 251. Plus largement, 48 % des consortiums interrogés envisagent une publication scientifique tandis que 41 % ont eu recours à une thèse dans le cadre du projet.



**Lecture :** (graphique de gauche) les 20 % de répondants affirment au total avoir déposé 251 brevets. (Graphique de droite) 28 % des consortiums ont produit une ou plusieurs publications scientifiques.

**Figure 39 :** Taux de brevets et de publications des bénéficiaires du PIA ADEME – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

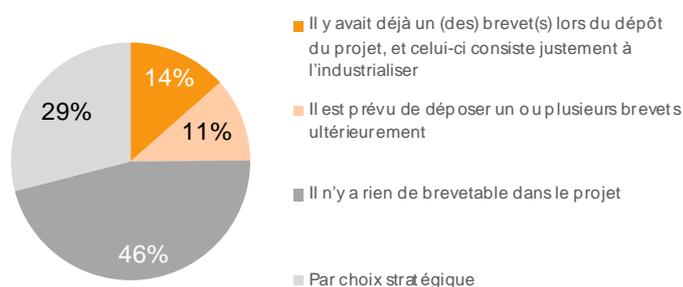
Les projets des répondants ayant fait l'objet d'un ou plusieurs dépôts de brevets portent principalement sur des innovations de rupture, composantes majeures du projet. Ces derniers génèrent davantage de publications scientifiques, de visibilité et d'apports pour les bénéficiaires, notamment en termes de structuration R&D, gain en connaissance des marchés et connaissance technique, gestion de projets d'innovations. La corrélation avec la capacité de collaboration avec les différents partenaires apparaît moins nette. Les répondants soulignent plus souvent que le projet a permis de faire avancer la connaissance et/ou de lever une incertitude qui bénéficiera à l'ensemble des partenaires / écosystème lorsque ce projet a fait l'objet de dépôts de brevets.

En outre, un projet qui a engendré le dépôt d'un ou plusieurs brevets est davantage enclin à faire l'objet de suites en R&D une fois la participation au programme terminée. Le taux de projets ne faisant l'objet d'aucune suite en R&D à l'issue de la participation au programme est environ 4 fois plus important lorsqu'aucun brevet n'a été déposé.

Toutefois, ces résultats méritent d'être nuancés : le dépôt de brevets / génération de publications n'était pas au cœur des ambitions initiales des projets. Près de la moitié des répondants expliquent en effet que rien n'était brevetable dans le projet, et une majorité d'entre eux n'avaient pas prévu de produire de publications autour du projet.

On notera également que le moindre recours au brevet en matière de protection intellectuelle est une tendance générale depuis plusieurs années en France du fait d'un arbitrage jugé défavorable entre le coût (dépôt et défense) et la protection réelle de la démarche dans un contexte d'accélération des cycles d'innovation et de compétition mondiale.

Pour quelle(s) raison(s) n'avez-vous pas déposé de brevet ?  
Données 2019, N=177



*Lecture* : 11 % des répondants prévoient de déposer un ou plusieurs brevets suite à leur participation au projet soutenu par le PIA ADEME.

*Figure 40* : Raisons de l'absence de dépôt de brevet – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

## › Une absence de lien établi entre performance académique et réussite technique du projet

Les 30 cas étudiés confirment l'analyse de l'enquête en ce qui concerne l'impact limité en matière de dépôts de brevet et de publications académiques.

La plupart des projets mettent en évidence un décalage entre le suivi de ces indicateurs macro et la réalité du développement des projets, pour lesquels le dépôt de brevets ne constitue pas un indicateur du succès technologique des projets. Dans une minorité de projets seulement, il est possible de faire le lien entre le dépôt de brevet et l'exploitation commerciale.

Plusieurs raisons sont mises en avant : le manque de temps ; la crainte d'être copié ; l'accompagnement insuffisant sur ce plan par les financeurs, qu'il s'agisse de l'ADEME ou des autres financeurs ; la participation à un consortium nouveau qui entraîne des compromis sur les objectifs de recherche.

### ›Des logiques de spécialisation au sein des consortiums et des stratégies de valorisation alternatives de la part des entreprises

La logique de publication et de dépôt de brevet constitue rarement une priorité partagée et portée par l'ensemble des partenaires du projet. Dans les faits, on assiste plutôt à une spécialisation des rôles avec des partenaires du monde de la recherche (notamment académiques) qui, parallèlement au développement du projet, y voient un intérêt en termes de publications ou de financements de postes de doctorants.

Ces distinctions académiques apparaissent indépendantes de la réussite et de la visibilité du projet, mais relèvent plutôt de la bonne volonté des coordinateurs du projet.

Cela explique aussi que la stratégie de valorisation passe davantage par les leviers de communication dans les médias spécialisés et la reconnaissance par les pairs (concours d'innovations, prix dans des salons, valorisation par les autorités publiques...) que par des stratégies académiques.

#### Exemples de projets ayant obtenus des récompenses autres que brevets et publications

- BeeBryte SAS a reçu plusieurs prix, dont : lauréat de DataCity 2017 (organisé par Numa), Frost & Sullivan Excellence Award 2017, "Le Monde" Smart Cities Innovation Award 2017
- ARPÈGE qui a fait beaucoup de communication (dans le cadre d'une convention avec ADEME) est qui est sur sollicité.
- WALLE + a gagné un prix lors salon du bâtiment, plusieurs inaugurations (rencontre avec Ségolène ROYAL).

### 3.2.2 Éclairage par filière et par type d'entreprise

**Un soutien au travail collaboratif dans la filière véhicules mais avec des innovations technologiques peu risquées et une concentration des aides sur les acteurs déjà innovants**

**Une accélération de l'innovation notable, mais centrée sur un nombre limité d'entreprises**

Pour les projets de la filière véhicules, le PIA ADEME a favorisé de nouvelles collaborations, enrichissantes pour les consortiums, notamment les PME (effet apprentissage).

Les acteurs de la filière mettent en avant des partenariats parfois « cosmétiques » dus aux exigences d'association avec des laboratoires ou des PME. Au sein de la filière, les modèles de collaboration les plus pertinents apparaissent être ceux où des startups sont adossées à un grand groupe, lesquelles n'ont été que peu encouragées dans le cadre du PIA-ADEME

Pour les PME, le PIA ADEME a permis de sanctuariser l'activité sur une durée de temps plus longue.

Pour les GE, le financement PIA a eu un effet accélérateur. Cet effet est resté concentré sur les premières vagues du PIA, qui ont permis d'accélérer la mise à l'agenda d'innovation technologiques dans les départements de R&D des grandes entreprises (par exemple l'allègement des véhicules).

Le soutien du PIA-ADEME à la filière est concentré sur moins de 10 % des acteurs la filière (environ 400 bénéficiaires sur les 5000 que compte la filière « véhicules » ). A terme, cette concentration pourrait contribuer à creuser le fossé entre, d'un côté des entreprises innovantes qui continuent à innover en propre, et de l'autre des entreprises qui maintiennent une activité de recherche et d'innovation grâce à l'aide publique.

Le PIA-ADEME a également contribué à soutenir des projets qui n'étaient pas dans les priorités de développement des entreprises.

Le succès technique important rencontré par les porteurs de projets dans la filière s'explique selon 3 facteurs :

- Les points d'étape avec l'ADEME, qui ont permis de sanctuariser les budgets et les étapes des projets (paiement déclenché au passage des étapes, qui pousse les porteurs à les respecter) ;
- Le fort taux de transformation des projets (passage de l'idée au concret), permet à davantage d'entreprises pouvant maintenir leur activité et donc de potentiellement aboutir à un succès technique ;
- Le taux important d'avances remboursables qui a entraîné la sélection de projets présentant un niveau de risque technologique faible.

**Un enjeu d'innovation technologique minorée par rapport aux enjeux marchés sur les filières du transport maritime et ferroviaire**

De façon générale, les études de cas réalisées sur les projets de la filière montrent que les projets sont développés dans des contextes de concurrence internationale très forte. Pour le secteur maritime, les entreprises sont confrontées à des problématiques impactant leur compétitivité, telles que les coûts croissants de l'énergie, la limitation des quotas de pêche, l'obligation de minimiser l'impact sur le milieu, ou encore des difficultés à recruter du personnel qualifié.

Dans ce contexte, et au regard du caractère incrémental des projets développés sur la filière (cf. supra), le PIA-ADEME a plutôt un effet accélérateur que stimulateur. Il permet de rapprocher des solutions avec un faible niveau d'innovation technologique du marché, accélérant le « time to market ».

Ce dernier apparaît comme présentant davantage de risques et d'incertitudes que le succès technique, qui pose moins de difficultés compte tenu du caractère incrémental des solutions développées (100 % des répondants à l'enquête ont atteint leurs objectifs techniques).

## Un effet de structuration et de passage à l'échelle pour les innovations de la filière économie circulaire et déchets

La filière économie circulaire et déchets enregistre un nombre significativement plus élevé de projets soutenus qui n'auraient pas vu le jour sans le PIA-ADEME.

Les PME de la filière ont gagné en compétence par le caractère « structurant » des projets PIA-ADEME (« mode projet », calendrier, collaborations...). Les soutiens octroyés ont permis la sanctuarisation d'équipes internes dédiées à la recherche sur les projets.

Compte tenu des spécificités de la filière, très locale, cette dernière ne compte qu'un nombre très limité de grands groupes industriels (excepté sur le secteur de la gestion des déchets). Le modèle économique du secteur tient plutôt dans de « petits leaders de niche », potentiellement rachetables par des GE.

Les projets de la filière se caractérisent par un fort taux de réussite technique (98%). Ce dernier est en partie expliqué par la forte sélectivité des projets et des entreprises soutenues. La dimension incrémentale des projets provient également de la faible maturité de la filière qui autorise des innovations « de bon sens ».

A la différence des autres filières « Ressources » (chimie végétale), les liens avec les acteurs de la recherche ont peu été développés, le champ académique dans le domaine étant toujours en structuration.

L'indicateur de suivi « brevet/publication » n'apparaît ainsi pas adapté pour la filière ; d'autant que déposer un brevet signifierait « se dévoiler » et voir le risque de perdre une position de « niche ». Le faible dépôt de brevet s'explique également par le nombre important de PME sur la filière, pour lesquelles déposer un brevet est complexe en plus d'être coûteux.

## Un soutien à la structuration territoriale et à la démonstration pour le secteur des systèmes électriques intelligents

Les projets « Smartgrids » se caractérisent par leur taille et leur forte vocation de démonstration technique et territoriale, le PIA-ADEME ayant majoritairement soutenu des projets d'envergure portés par des consortiums larges associant GE et collectivités. La filière incarne la logique du chainage vertueux de l'innovation promue par le PIA-ADEME : démonstration - succès technique - industrialisation.

Les projets de la filière produisent plutôt des méthodes incrémentales (innovation de processus) que des produits de rupture (exemple : comment maintenir le réseau actuel 10 années supplémentaires). De fait, le taux de succès technique y est important (90 %), et le nombre de brevets limités (intérêt réduit au regard des solutions développées, excepté pour lever des fonds pour des PME).



### Projet SOLENN V2

Solution de collecte et de mise à disposition des données électriques individuelles ou collectives

AMI 4 Réseaux Electriques Intelligents  
5,3 M€ aide PIA  
36 mois de dev.

Porté par la société  
**ENEDIS** (56)

**Exemple du projet SOLENN V2** : ce projet vise à faire la démonstration que les outils Smart Grids peuvent trouver leur pertinence économique sur un territoire, avec pour objectif final leur industrialisation et

déploiement à grande échelle. Il ne vise pas à être directement commercialisé mais bien à constituer une vitrine réelle de ces technologies sur un territoire urbain.

Le PIA-ADEME a permis de fabriquer un socle de connaissances réutilisables dans d'autres filières (mobilité électrique, question d'acceptation du numérique). Les études de cas réalisées montrent des effets notables en termes de structuration des écosystèmes d'acteurs, de montée en compétence des partenaires, d'acculturation et d'anticipation des défis technologiques posés par le déploiement des réseaux intelligents. Ce constat vaut aussi bien pour les GE que les PME.



#### Projet GREENLYS

Expérimentation de technologies et services smartgrids

AMI 1 Réseaux et systèmes électriques intelligents  
9,3 M € aide PIA  
48 mois de dév.

Porté par la société ENEDIS (69 et 38)

**Exemple : GREENLYS** : un des objectifs du projet était de consolider une vision globale du système des Smart Grids, grâce à la vision multicritère apportée par le consortium réunissant l'ensemble des acteurs français du système électrique, et grâce aux tests réalisés et à l'analyse des retours d'expérience. Il était également prévu que le projet aboutisse à la formulation de recommandations réglementaires et de standardisation des systèmes de communication. A ce titre, le projet a alimenté les réflexions de grands chantiers tels que Nouvelle France Industrielle, a émis des recommandations réglementaires aux mécanismes NEBEF 2 ou encore a été représenté à la table ronde CRE sur les flexibilités.

Les acteurs de la filière mettent en évidence une inadéquation de la distinction « incrémental » vs « rupture » sur la filière. Cette dernière ne permet pas de valoriser les besoins en termes d'innovation organisationnelles et d'usages (exemple les enjeux de cyber sécurité).

## Un rapprochement PME / grandes entreprises dans la filière bâtiment empreint d'une forte inertie en termes d'innovation

Le secteur est marqué par une préférence naturelle aux grands leaders qui associent d'autres entreprises dans une logique bien établie de sous-traitance. Par rapport à cet état de fait, le PIA-ADEME a opéré une ouverture en favorisant de « vraies » collaborations. Les montants potentiels d'aide octroyée couplés à l'obligation d'association à une hétérogénéité d'acteurs pour candidater à des AAP/AMI ont permis aux acteurs dominants de réaliser des collaborations structurantes avec des PME innovantes du secteur.

Les échanges techniques avec l'ADEME et les pôles de compétitivité sont mentionnés par les acteurs de la filière comme ayant concouru à cette montée des ambitions des projets. L'anticipation des évolutions réglementaires, particulièrement structurantes pour la filière, explique également ce niveau d'ambition.

Les projets de la filière comportent également un taux de succès technique important.



#### Projet IBIS

Développement d'un enduit isolant biosourcé

AMI Bâtiment et Ilots à énergie positive  
1,97 M € aide PIA  
42 mois de dév.

Porté par la société Parex (69)

**Exemple du projet Ibis** - Le financement PIA a permis à un projet incertain, risqué et nécessitant un fléchage de fonds sur plus de trois années, de voir le jour. Grâce à ce financement, mais aussi grâce à un consortium ayant particulièrement bien fonctionné, avec des partenaires complémentaires, des rôles bien définis et une animation efficace de Parex, le produit PARANATUR a été mis sur le marché sept années après que l'idée ait émergé, en octobre 2019. Même s'il est encore trop tôt pour en calculer les effets commerciaux, ce projet a permis à Parex d'opérer un virage stratégique majeur : la volonté d'investir et de développer une gamme de produits biosourcés et performants, des premières mondiales dans le domaine de la construction pour le moment.

Le taux de brevets plus élevé que la moyenne des répondants à l'enquête (33 % contre 20 %) apparaît cohérent dans la mesure où la filière est marquée par une tendance à la multiplication des dépôts. Cependant, toute chose étant égale par ailleurs, ce taux reste faible selon les experts du secteur. Cela s'explique par la nature des projets soutenus par le PIA-ADEME, essentiellement conduits dans une logique de démonstrateurs, et où le travail avec les acteurs académiques et les exigences de publications sont majoritairement perçus comme des activités improductives.

## Des réussites emblématiques dans le champ des énergies décarbonées via un soutien sur des projets à forte visibilité

### › Un soutien affirmé à des projets d'envergure présentant un haut niveau de risque technologique (AAP/AMI)

La filière « énergie » est la filière pour laquelle le PIA-ADEME a accompagné le plus de projets (206 sur la période). Elle est caractérisée par un haut niveau d'investissement en capital, avec un secteur R&D déjà très structuré.

Dans ce contexte, le PIA-ADEME a joué un rôle de catalyseur de l'innovation, entraînant un gain de temps dans le développement des projets d'a minima 2 ans selon 55 % des répondants à l'enquête (même supérieur à 3 ans pour 8 % d'entre eux). Les 13 projets étudiés dans le cadre des études de cas vont également dans ce sens.



#### Projet BEEBRYTE

Optimisation de la gestion du stockage

IPME, Pilotage intelligent de systèmes de stockage de l'énergie  
150k € aide PIA  
12 mois de dév.

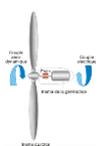
Porté par la société BEEBRYTE (69)

**Exemple du projet Beebryte :** Le PIA ADEME a eu un fort effet de levier sur le développement du projet et a permis aux porteurs de projet de développer rapidement de nouvelles fonctionnalités de la batterie. Le projet a été réalisé dans un délai plus court et avec un budget moindre que ceux initialement prévus

Le dispositif a permis de soutenir des projets davantage en rupture (44 %) comparativement à d'autres filières également bien établies. H

Hors IPME, la logique de soutien à des projets d'envergure (montant moyen 24 M€, contre 13,8 M€ sur la filière « smart grids » et 6,7 M€ pour la filière « industrie et agriculture ») présentant un fort niveau de risque technologique a guidé la sélection des projets.

Si un nombre important de projets n'ont pas atteint leurs objectifs techniques (20 % des répondants) le soutien du PIA-ADEME a permis l'émergence de projets à forte visibilité, allant même jusqu'à l'émergence d'acteurs leaders sur des thématiques émergentes. A noter que même si le projet ne se caractérise pas par un succès technique, l'effet d'apprentissage, notamment pour les PME investies dans les projets est notable.



#### Projet JEOLIS

Alternateur hybride pour éolienne

AMI Energies ren. et décarbonées  
1,90 M € aide PIA  
42 mois de dév.

Porté par la société Jeumont Electric (59)

**Exemple du projet JEOLIS :** La phase d'instruction du projet n'a pas permis d'anticiper les freins techniques inhérents au développement de l'innovation, et le projet est resté au stade de prototype.

Outre les montants élevés d'aides attribuées (en moyenne, 2 fois supérieurs aux autres projets du programme C1), le « label » du financement PIA-ADEME a joué un rôle dans l'accélération du développement de l'innovation, notamment en accordant un crédit « étatique » aux projets. L'exemple emblématique est le développement des projets d'éolien flottant (Oceagen).



### Projet OCEAGEN

Développement de l'éolien flottant

AMI Energies marines  
7,26 M € aide PIA  
33 mois de dév.

Porté par la société IDEOL (44)

**Exemple du projet OCEAGEN :** Le PIA a permis a eu un effet déclencheur sur le projet. Sans soutien étatique, financier et « symbolique », un projet d'une telle ampleur, à une phase aussi peu avancée, n'aurait pas pu voir le jour. Le projet est désormais reconnu comme la référence européenne en matière d'éolien flottant.

## > Une stimulation de l'innovation incrémentale dans les PME

Outre le soutien à des projets à forte visibilité du secteur de l'énergie, le PIA-ADEME a pu, via le dispositif IPME, soutenir plus d'une centaine de PME du secteur. Ce soutien a porté sur des projets plus mûrs, présentant un niveau de risque technologique limité : 31 % des projets avaient un TRL initial au moins égal à 6, contre 23 % pour les projets AAP/AMI. En proportion, les projets avec un TRL 8-9 étaient 2 fois plus nombreux (6 % des projets soutenus IPME contre 3 % des projets AAP/AMI).

Dans ce cadre, le PIA-ADEME a contribué à stimuler des projets plus incrémentaux (62 % contre 56 % pour les AAP/AMI de la filière). A rebours des projets portés par les GE, ces dernières sont plutôt axées autour de plateforme numérique ou de briques technologiques, moins autour d'un système technique.

Dans l'ensemble des cas étudiés, le PIA-ADEME a été déterminant pour les PME du secteur, en leur permettant d'avoir les fonds et le temps nécessaire à l'élaboration de leurs projets. Aucun des cas étudiés au titre des études de cas n'aurait par ailleurs pu voir le jour sans l'intervention du PIA-ADEME.



### Projet PEEVO

Développement de capteurs d'énergie longue portée

IPME Performance énergétique dans le bâtiment et l'industrie  
196k € aide PIA  
18 mois de dév.

Porté par la société GULPLUG (38)

**Exemple du projet PEEVO :** Le projet visait à élaborer une solution permettant de suivre les consommations électriques d'une machine, d'une ligne de production et/ou de l'usine. L'aide du PIA a permis d'accroître le niveau de maturité du projet. Brique technologique incrémentale, il représente désormais une des innovations majeures au sein du secteur des capteurs d'énergie, même si la viabilité économique n'a pas pu être atteinte en raison de l'absence de maturité du marché.

### 3.2.3 En synthèse

*Dans quelle mesure le PIA-ADEME a-t-il constitué un accélérateur / stimulateur en matière d'innovation chez les bénéficiaires, et pourquoi ?*

- Le PIA-ADEME a réussi à enclencher une forte dynamique de mobilisation autour de l'innovation, il a eu un rôle déclencheur et accélérateur avéré pour la plupart des projets, et des effets d'apprentissage et de diffusion de connaissance ont été clairement identifiés
- Il a encouragé les nouveaux partenariats qui se sont révélés positifs pour les entreprises bénéficiaires avec des suites partagées entre poursuite vers le développement et remobilisation des résultats ailleurs.
- Il s'est traduit par de nombreuses avancées technologiques symbolisées par le fort taux de succès technique déclaré par les entreprises bénéficiaires (87 %) et la forte progression moyenne des TRL déclarés. Ce taux de réussite est confirmé par l'ensemble des sources de données croisées (ateliers experts, données de suivi, études de cas, enquête).

*MAIS...*

- Les innovations ne se sont traduites que dans un nombre limité de cas par des dépôts de brevets et des publications (indicateurs-clés classiques de l'innovation suivi dans le cadre du PIA global mais qui est jugé plus secondaire par les porteurs)
- Au cœur de ces partenariats, les collaborations avec les acteurs de la recherche se sont avérées plus complexes à articuler avec le mode projet.
- Des dynamiques d'innovation qui varient fortement d'une filière à l'autre :
  - Des réussites emblématiques dans les domaines traditionnels de l'ADEME (EnR) pour lesquels les démonstrateurs viennent compléter la gamme des interventions
  - Des approches système à TRL élevés de réseaux électriques qui structurent de nouvelles solutions sur les territoires
  - Des projets incrémentaux qui accompagnent la compétitivité d'entreprises sur les marchés mondiaux (maritime et ferroviaire) ou dans des secteurs murs sans pratiques fortes de R&D (déchets)
  - Des démonstrateurs bâtiment qui posent la question de leur diffusion

### 3.3 Dans quelle mesure le PIA-ADEME a-t-il contribué à l'émergence de nouvelles filières et/ou au développement de l'activité économique dans les domaines RDI concernés, et pourquoi ?

Cette troisième question visait à apprécier les résultats des projets du PIA-ADEME en matière de commercialisation (atteinte des seuils de viabilité économique et des objectifs commerciaux), à identifier les freins et les leviers à la mise sur le marché (financement, réglementation, formation...) et à analyser les impacts socio-économiques (emploi, chiffre d'affaire, compétitivité) à long terme.

La question était structurée autour de 3 critères de jugement :

- C3.1- Les publics se sont structurés en réseaux plus ou moins formalisés, positionnés sur des segments de marchés spécifiques
- C3.2- Des solutions innovantes ont pu être développées et mises sur le marché
- C3.3- Les projets conduits par les publics ont contribué au développement / dynamisme de l'activité économique

#### 3.3.1 Réponse globale

Une prise en compte au départ limitée des enjeux marché qui a été progressivement corrigée

› Une offre commerciale initialement moins bien définie et des difficultés à décrypter les évolutions du marché

La mise sur le marché se caractérise globalement par un manque d'anticipation, la mise sur le marché arrivant souvent à un stade tardif de la mise en œuvre du projet. L'étude des rapports d'instruction souligne à ce titre qu'il s'agit d'un « point aveugle » dans la stratégie d'allocation du PIA-ADEME, ce qui pose d'autant plus problème que l'agence finance des projets plutôt proches du marché. Également, pour l'accession au marché, les porteurs ne se sentent pas armés pour le faire de façon efficace et optimale. Ils se sentent seuls face au défi de la commercialisation.

Ce constat est surtout vérifié pour les projets financés au début du PIA, la notion d'accessibilité au marché ayant été moins présente dans les exigences de l'ADEME dans les premières années du soutien.



#### Projet GREENLYS

Expérimentation de technologies et services smartgrids

AMI 1 Réseaux et systèmes électriques intelligents  
9,3 M € aide PIA  
48 mois de dev.

Porté par la société ENEDIS (69 et 38)

**Exemple du projet GREENLYS :** En 2012, lors du lancement du projet, pour les bénéficiaires, l'objectif premier du projet Greenlys n'était pas de commercialiser une solution innovante, mais bien d'apporter des informations quantifiables à l'ensemble des acteurs et les autorités régulatrices sur l'impact de la mise en place d'un système électrique intelligent. Les expérimentations réelles devaient venir nourrir des analyses technico-économiques, induisant une évolution, voire une rupture, avec le modèle actuel

La capacité à décrypter les évolutions du marché constitue une autre difficulté pour les projets étudiés. Dans plusieurs cas, on observe un décalage entre le temps des marchés et le temps d'instruction et de mise en œuvre des projets, en particulier pour les projets antérieurs à l'optimisation du processus d'instruction (2014). Sur ce point l'exemple du projet BUSINOVA de mise en service d'un bus propre est symptomatique : les deux années écoulées entre le dépôt du projet, son instruction puis la signature du contrat d'aide, ont rendu partiellement obsolète la solution envisagée, du fait notamment des évolutions réglementaires qualifiant un bus propre et qui excluait la solution hybride diesel développée dans le cadre du projet. Le porteur, la société SAFRA, a donc dû réorienter totalement son projet vers une solution hydrogène.



### Projet BUSINOVA

Développement d'un bus multi-hybride

AMI Véhicules routiers Lourds  
3,70 M € aide PIA  
48 mois de dev.

Porté par la société SAFRA (81)

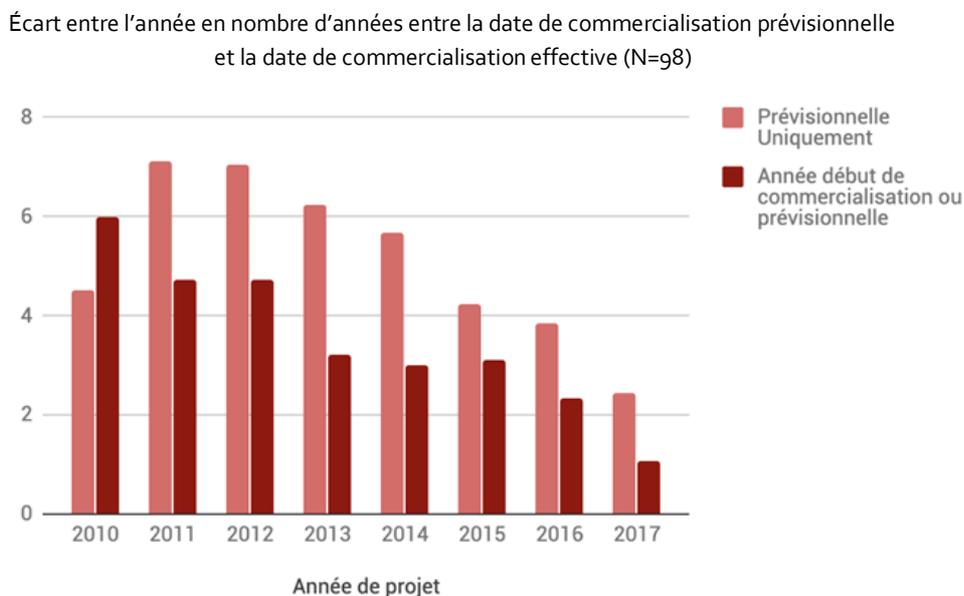
**Exemple du projet Businova** : Les porteurs du projet ont mis deux ans avant d'avoir le contrat signé tandis que dans le laps de temps, le contexte a fortement évolué, en particulier l'édiction de nouvelles lois sur les bus propres qui ne peuvent désormais plus être des bus hybride diesel comme initialement prévu dans le projet. Cette difficulté renvoie à la question des délais d'instructions qui peuvent affecter la bonne mise sur le marché ou non des solutions (ou trop tôt ou trop tard).

Poussée plus loin, cette logique de commercialisation peut apparaître jusqu'à secondaire dans la mise en œuvre de certains projets. C'est le cas des projets dans les secteurs des réseaux électriques intelligents qui reposent souvent plus sur des promesses d'émergence de marché et dans le secteur du bâtiment où l'innovation apparaît plus souvent portée par des logiques technologiques et process que sur la logique de mise sur le marché.

En outre, la réflexion nécessite aussi de prendre en compte les différents types d'entreprises et de partenaires. Tandis que pour une grande entreprise, la commercialisation et la mise sur le marché sont d'abord une question de stratégie d'entreprise, pour une PME/TPE, même lorsque cette dernière invente la solution, elle n'a pas toujours les moyens de la porter ensuite, selon le phénomène de « vallée de la mort » lié à la phase d'industrialisation. Cela renvoie à la capacité d'intégrer une analyse industrielle complète lors de l'allocation du PIA, ce qui n'était pas expressément prévu dans le cadrage stratégique du programme.

› **La maîtrise progressive de l'ADEME du processus et de la stratégie de mise sur le marché**

La comparaison des réponses entre l'année prévisionnelle de commercialisation et l'année réelle a tendance à fortement diminuer au cours du PIA, traduisant une meilleure capacité à anticiper et accompagner la mise sur le marché des projets soutenus.



*Lecture :* les projets débutés en 2010 prévoyaient une commercialisation à un horizon d'environ t+ 4,5 ans après le début du projet. La commercialisation a été effective à t+6 ans.

*Figure 41 :* Différence entre l'année effective de mise sur le marché par rapport à l'année prévisionnelle – Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

## › Une anticipation de la mise sur le marché par certaines entreprises cependant

Plusieurs projets se caractérisent par le fait qu'ils aient intégré une analyse marché dès la constitution du dossier et qu'ils sont portés par des acteurs ayant une très bonne connaissance du marché, étant présents de longue date sur celui-ci.



### Projet LOCATEX

Développement de lavettes en fibres recyclées

IPME Eco conception  
200k € aide PIA  
18 mois de dév.

Porté par la société **B.I.C** (42)

**Exemple du projet LOCATEX :** Le projet était porté par la Blanchisserie Industrielle du Centre (BIC), entreprise industrielle intégrée sur le marché de l'essuyage industriel. Le porteur connaissait très bien le marché ainsi que l'ensemble des parties-prenantes. Les membres du projet soulignent que ce point a grandement contribué à sa réussite.

La mobilisation des porteurs de projets et leur capacité d'entreprendre constitue aussi un trait distinctif des projets les plus aboutis sur le plan technologique et/ou commercial.

Parmi les facteurs clés repérés chez les porteurs de projet rencontrés dans les études de cas, on peut citer :

- La capacité d'entreprendre et le leadership du porteur de projet
- Son expérience / ancienneté dans le secteur concerné
- Sa connaissance opérationnelle du marché (partenaires, concurrents, clients, réseaux de diffusion...)
- Sa proximité avec des grands groupes et les acteurs économiques dominants de la filière

## Des bénéficiaires confiants quant à la viabilité économique de leurs solutions et une dynamique de commercialisation à confirmer

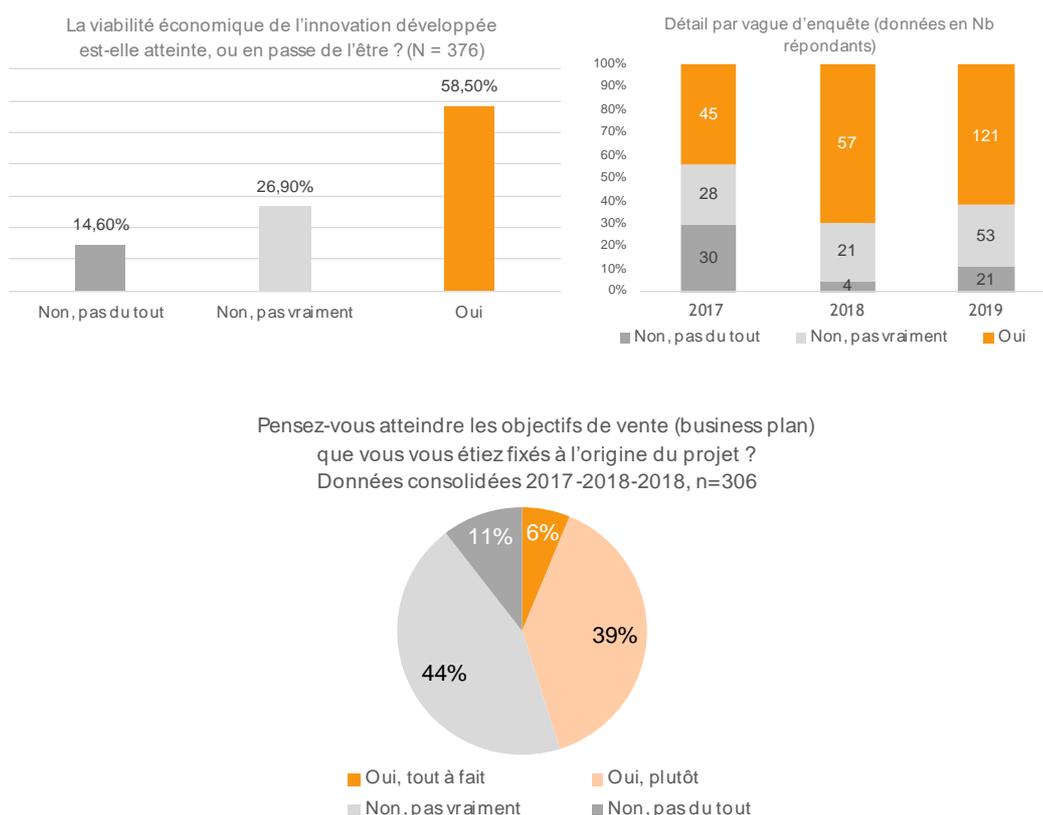
### › Des bénéficiaires confiants quant aux perspectives de ventes

Plus de 58 % des bénéficiaires interrogés dans l'enquête déclarent être en mesure d'atteindre la viabilité économique de l'innovation développée (capacité à produire l'innovation à des coûts permettant d'être compétitif sur le marché, et de générer des recettes suffisantes pour assurer son développement).

Ces résultats sont nettement plus positifs que ceux remontés dans l'enquête de 2017 où seule une minorité de projets étaient transformés en succès commerciaux.

Dans le même esprit, 45 % des entreprises répondantes sont également confiantes quant à l'atteinte des objectifs de vente (business plan) fixés à l'origine du projet.

Les principaux freins mentionnés en termes de commercialisation sont : la fiscalité et la réglementation, les délais de négociation avec les partenaires et la prudence quant aux perspectives de retournement du marché.



*Lecture :* (graphique gauche) : 58,5 % des répondants déclarent que leur projet a atteint la viabilité économique ou est en passe de l'être. (Graphique droite) : en 2017, 30 répondants déclaraient ne pas atteindre la viabilité économique du tout, soit environ 30 % des répondants. (graphique bas) : 6 % des répondants atteignent entièrement leurs objectifs de vente.

*Figure 42 :* L'atteinte de la viabilité économique de la solution développée – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

Ces résultats sont confortés par les premiers retours financiers enregistrés (remboursement des avances remboursables). Début mars 2020, 90 % des AAP/AMI ont des retours financiers prévus, ainsi que 100 % des CI. Les IPME ne sont pas concernés par ce mécanisme. A date, seuls 33 partenaires (couvrant 21 projets) ne pourront pas rembourser les AR suite à l'arrêt de leur projet (environ 30 M€).

Fin 2019, 49 partenaires (36 projets) sont entrés en phase active de remboursement suite au début de la commercialisation de leur solution. Cela représente un total 74 M€ de retours financiers. Pour 2020, 58 autres partenaires entreront en phase active, pour un retour total estimé à 45 M€.

## › Une majorité de bénéficiaires sont dans une dynamique de commercialisation

Le croisement des sources permet d'envisager des ventes pour environ la moitié des projets.

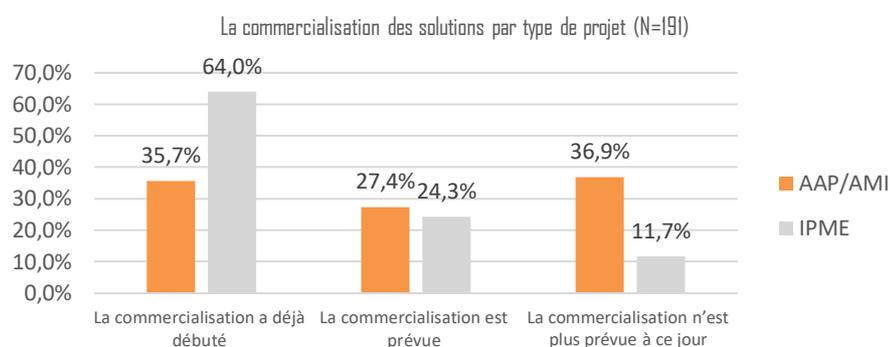
Lors de l'enquête diffusée en 2019 (N=161 AAP/AMI/IPME), un peu plus de la moitié des bénéficiaires (52%) affirmaient avoir déjà commencé à commercialiser leur solution, moins d'un quart (22%) disaient avoir renoncé à la commercialisation, et un quart anticipaient une commercialisation future. En effet la mise sur le marché de la solution peut nécessiter des temps de R&D ou des coûts supplémentaires non anticipés, liés à l'industrialisation de la solution (exemple des projets IBIS et CYCL-ADD). Ces réponses sont en nette amélioration par rapport à l'enquête pour l'évaluation intermédiaire de 2017. Lors de l'enquête de 2018 (N=82) qui s'est concentrée sur les IPME, ce sont 57% des PME qui avaient d'ores et déjà commencé à vendre leur innovation, et seulement 9% qui avaient renoncé à sa mise sur le marché. De surcroît, dans les études de cas, on constate qu'à l'échelle des projets, la même proportion a enclenché une démarche de commercialisation (16 sur 30, dont 10 déjà commercialisé et 6 en cours). Enfin, le même ordre de grandeur est constaté dans le formulaire d'enquête pour les retours financiers. Jusqu'en 2019, sur les 80 bénéficiaires concernés par de potentiels retours financiers, 48% d'entre eux ont au moins une innovation (unité d'œuvre) qu'ils ont ou pensent commercialiser prochainement. Et parmi eux, 28% ont d'ores et déjà commercialisé.

### Dynamiques de commercialisation des 30 projets des études de cas (au 31 décembre 2019)

Commercialisation effective	ABEIL, AGRIGNV, BEEBRYTE, BIMM-SOL, BUSINOVA, KEEP IT UP, LOCATEX, MACHAON, MINI-DENOX, PEEVO
Commercialisation en cours	ATOLL, BLABLA-COMMUTE, C3D, FHycIB, IBIS, WAGABOX1
Commercialisation non effective	AERIDE, ARPEGE, CYLC-ADD, DEINOCHEM V3, ENR POOL, EOLIFT, GREENLYS, JEOLIS, OCEAGEN, PVB, SMART ZAE, SO MEL SO CONNECTED 2, SOLENN v2, VA3, WALL E+

Ce taux d'accès au marché cache des différences en fonctions de la nature du projet soutenu. En effet, toute proportions gardées, les membres de projets IPME apparaissent comme ceux ayant le plus débuté la commercialisation (64 % contre 35,7 % pour les répondants AAP/AMI). De fait, les répondants AAP/AMI déclarent pour 36,9 % d'entre eux avoir renoncé à la commercialisation, contre 11,7 % pour les IPME.

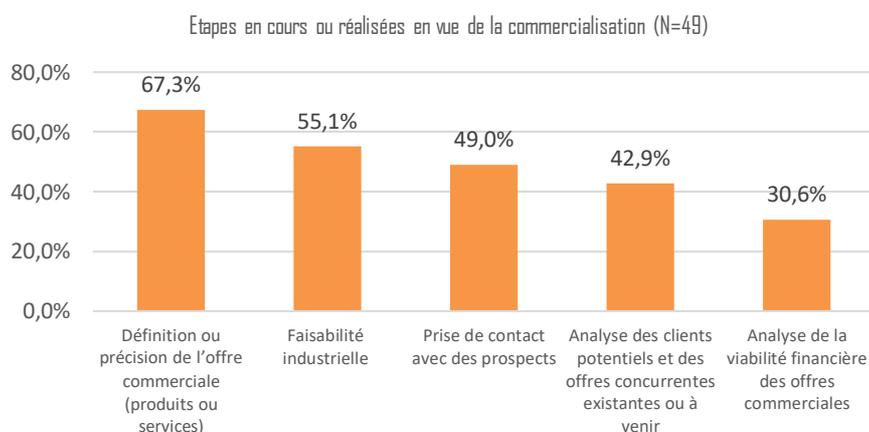
Des différences sont aussi notées par thématiques, les projets relevant du programmes « économie circulaires » étant 90 % à déclarer avoir débuté ou prévu une commercialisation (contre une moyenne de 78,1 tout programme confondu).



*Lecture :* Les IPME ont atteint le stade de commercialisation plus fréquemment comparativement aux projets AAP/AMI : 64,0 % contre 35,7 %.

*Figure 43* Taux de commercialisation des solutions développées par type de projet – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

Lorsque la commercialisation est prévue, une part importante de répondants déclarent en être à un stade assez avancé (définition ou précision de l'offre commerciale en cours pour 67,3 % des répondants).



*Lecture :* Les répondants déclarent en majorité avoir a minima entamé une définition ou précision de leur offre commerciale (produits ou service). Certains en sont toutefois encore au stade de l'analyse marché (42,9 % identification de clients potentiels ou offres concurrentes ; 30,6 % analyse de la viabilité économique).

*Figure 44* Étapes en cours ou réalisées lorsque la commercialisation est prévue – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

Cette bonne dynamique de commercialisation est rendue possible par la capacité d'adaptation des bénéficiaires, qui, face à l'absence de viabilité économique de la solution initiale ou à la persistance de freins réglementaires, ont intégré les briques développées dans des projets connexes qui, eux, s'avèrent être des succès commerciaux. Les projets BUSINOVA, ABEIL ou encore KEEP IT UP, qui ont revu leur stratégie marché pour utiliser la solution développée lors du projet soutenu par le PIA ADEME dans d'autres projets en témoignent.

## Une réussite commerciale fortement conditionnée à la nature des projets et à leur dynamique de mise en œuvre

### › Les projets viables plus proches du marché, plus accompagnés et plus simples (mono-partenaires, filières courtes...)

Les répondants affirmant que le projet est viable économiquement sont ceux faisant partie d'un projet ayant atteint un stade TRL élevé, proche du marché.

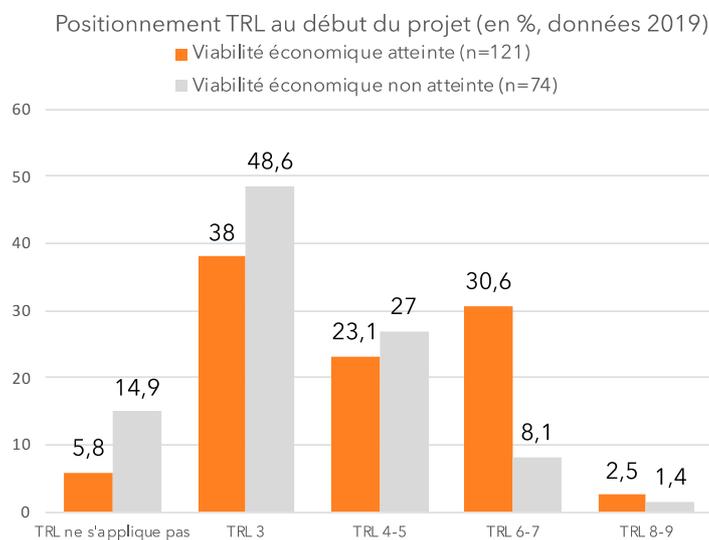
Proportionnellement, les répondants du programmes C2 « économie circulaire » atteignent davantage le stade de viabilité économique : 72,4 % déclarent l'avoir atteint, contre 65,5 % des répondants du programme « véhicules du futur », 55,2 % du programme « énergies » et 34 % du programme « smartgrids »

Les projets de type IPME ont plus de facilités à atteindre la viabilité économique par rapport aux projets AAP/AMI. On constate également une surreprésentation des projets mono-partenaires, orientés vers l'export.

Les projets déclarés viables ont plus souvent été accompagnés par un grand nombre de canaux de financements publics. A noter que l'accompagnement initial par un pôle de compétitivité ne semble pas jouer dans l'atteinte de la viabilité économique des innovations.

Les répondants des projets ayant davantage de résultats externes (brevets, publications...) soulignent plus souvent atteindre un stade de viabilité économique.

L'atteinte de la viabilité économique n'est en revanche pas conditionnée à un type d'innovation en particulier (procédé, marketing, technologie...).



*Lecture :* 48,6 % des projets qui n'ont pas atteint la viabilité économique étaient des projets les plus éloignés du marché, avec un TRL initial de 3.

*Figure 45* Atteinte de la viabilité économique en fonction du TRL initial – Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

Hors IPME, aucun projet avec 10 partenaires ou plus n'a respecté le planning prévisionnel de commercialisation (Vs. 24 % pour les autres AAP/AMI). Ces derniers sont également plus nombreux à envisager ne plus de commercialiser la solution (50 % Vs. 32%), malgré le fait qu'ils soulignent avoir davantage suivi leur business plan initial (44% Vs. 21 %)

Les raisons de non mise sur le marché invoquées pour les IPME (12 %, N=111) relèvent principalement de problématiques en lien avec le changement d'échelle (voir ci-dessous) ou de méconnaissance du marché en amont.

Pour les projets AAP/AMI (37%, N=85), ces raisons tiennent plutôt dans les verrous techniques (non atteinte des objectifs fixés) et l'évolution du marché (facteur externe, non maîtrisé : absence de marché, solution concurrente plus pertinente...).

## › Un faisceau de conditions pouvant conduire à la mise sur le marché

Les résultats de l'enquête et des études de cas permettent de distinguer un faisceau de conditions pouvant conduire à un échec d'implémentation de la solution sur le marché : le manque d'anticipation de la phase de commercialisation (réflexions autour de l'évolution de l'état du marché, de la demande potentielle, de l'état de la réglementation) ; un défaut de soutien des acteurs de l'écosystème (inertie des grandes entreprises d'un secteur d'activité).

La prise en compte de ces enjeux a permis à certains projets de se positionner comme leader sur les marchés concernés grâce à un « time to market » accéléré. A ce titre, même si les retombées en termes de commercialisation ne sont pas toujours en adéquation avec les objectifs de vente initiaux, le PIA ADEME permet le soutien d'innovations devenues « championnes » dans leur domaine. Ce constat se vérifie pour a minima 7 projets : AGRIGNV, ATOLL, WAGABOX, IBIS, ABEIL, BlablaCommute et MACHAON.



### Projet AGRIGNV

Permettre l'épuration du biogaz issu de l'agriculture

IPME Recyclage et valorisation des déchets  
137k € aide PIA  
18 mois de dév.

Porté par la société  
**PRODEVAL**  
(26)

*Exemple du projet AGRIGNV – Le développement de la solution et la démonstration de sa faisabilité et de ses effets ont permis au porteur de se positionner en tant que leader européen de la production de méthane biogénique (bioGNV) à partir de biogaz. Et ce malgré le fait que l'état de la réglementation en France ne permet pas sa commercialisation sur le territoire national.*

Outre les problématiques de réglementation, être « à la pointe » dans un secteur ne préfigure pas nécessairement un succès commercial. Sur ce point, le manque d'anticipation de l'évolution du marché en amont du projet se fait sentir, notamment pour les PME qui font état de difficultés à assumer les coûts de telles études préalables.



### Projet ARPEGE

Développement d'un chalutier économe

AMI Navires du futur  
1,99 M € aide PIA  
42 mois de dév.

Porté par la société  
**SOCARENAM**  
(62)

*Exemple du projet ARPEGE – Le projet, qui permet aux navires de pêche d'avoir une pêche responsable en signalant les zones de surpêche, a fait la démonstration de son efficacité technologique. Cependant, l'étude de marché ex-ante n'a pas permis d'anticiper le fait qu'un produit plus performant sur le plan technique et environnemental, mais aussi plus coûteux, se heurterait aux difficultés économiques qui touchent le secteur de la pêche. L'export de la solution est envisagé.*

Certains porteurs répondent à cette problématique par l'export, qui permet dans certains cas d'outrepasser les conditions non-propices à l'implémentation de la solution. En ce sens, l'export semble constituer une solution « par défaut » permettant d'assurer un retour sur investissement a minima.

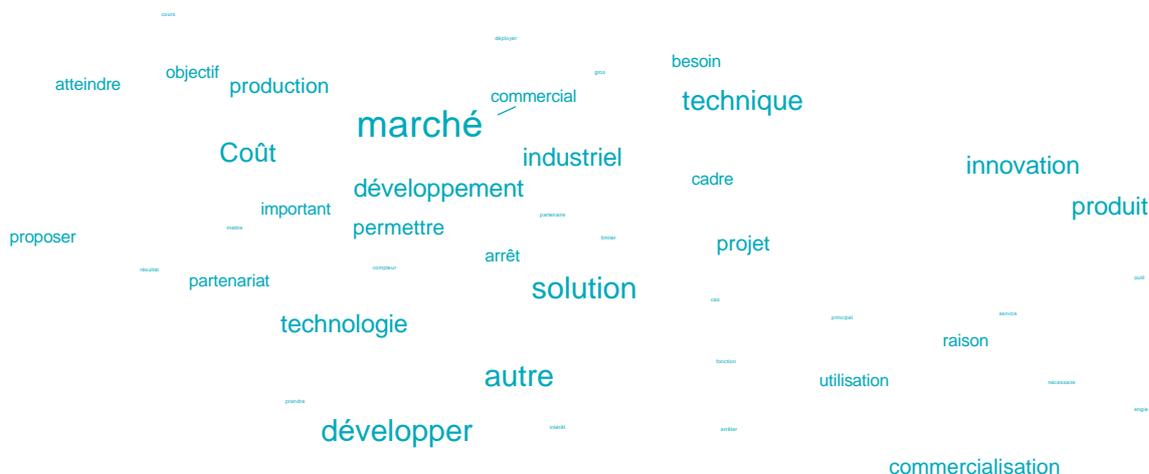
Pour pallier ces difficultés, la région Hauts-de-France a mis en place une aide financière permettant aux petites structures de « sonder » le marché avant de se lancer dans un projet. Opéré par Hauts-de-France Innovation-Développement, ce dispositif prend la forme d'une enveloppe financière de plusieurs milliers d'euros. Les acteurs de l'écosystème de soutien à la RDI en région expliquent que plusieurs projets n'auraient jamais réalisés de telles études sans cette aide, voire n'auraient jamais candidaté au PIA ADEME.

De façon spécifique, l'étude des réponses à l'enquête en ligne met en évidence les principaux motifs évoqués lorsque l'abandon de la commercialisation est acté, en distinguant les projets IPME (pour rappel, taux d'abandon de 12 %) et les AAP/AMI (37%).

Pour les IPME, cet abandon ne relève pas tant de problématiques d'existence du marché mais plutôt de passage à l'échelle dans la phase « post-démonstrateur » : difficultés à trouver des financements ou partenaire GE pour industrialiser la solution, coût de production à petite échelle ne permettant pas d'assurer un modèle économie viable.

Côté AAP/AMI, c'est l'existence d'un marché potentiellement viable fait défaut pour de nombreux répondants. Cela s'explique entre autres par les évolutions de réglementation ou encore par des solutions techniques venant supplanter la solution développée, la rendant non viable économiquement ou obsolète technologiquement parlant. Des facteurs corrélés au temps plus long du développement des projets AAP/AMI.

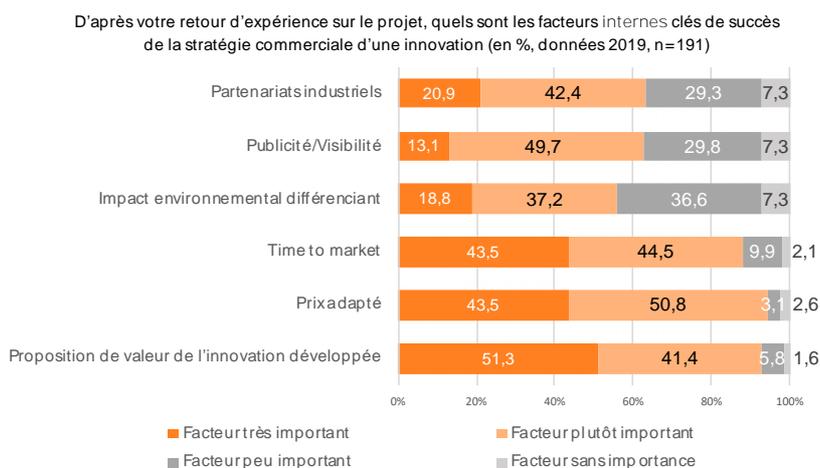
Pouvez-vous expliquer les raisons pour lesquelles la commercialisation de l'innovation n'aura pas lieu ?



*Lecture* : Les associations de mots utilisés dans les verbatims des répondants mettent en évidence les enjeux de développement du marché et la question du coût des solutions développées.

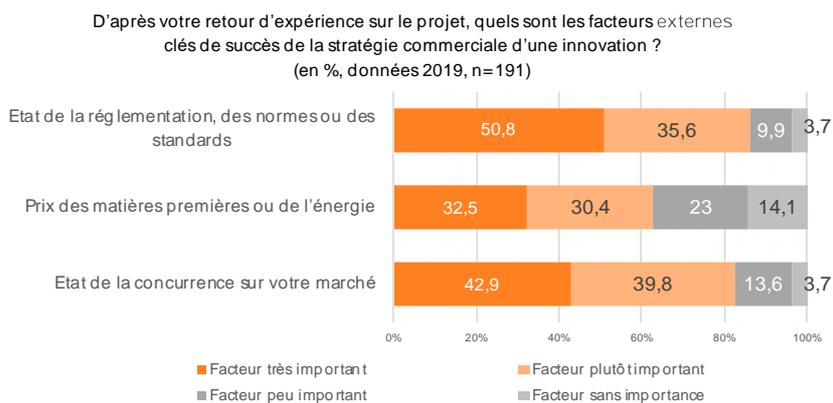
*Figure 46* Les raisons pour lesquelles la commercialisation n'aurait pas lieu – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

La mise sur le marché de l'innovation développée reste largement dépendante de la stratégie commerciale portée par les partenaires du projet. En effet, l'exploitation des résultats de l'enquête montre que les succès commerciaux restent d'abord expliqués par les choix d'industrialisation et de passage à la commercialisation opérés par les partenaires des projets : coût de revient de la solution, mise en visibilité, positionnement par rapport à la concurrence...



*Lecture* : 51,3 % des répondants affirment que la proposition de valeur est un facteur interne très important dans la stratégie commerciale de l'innovation.

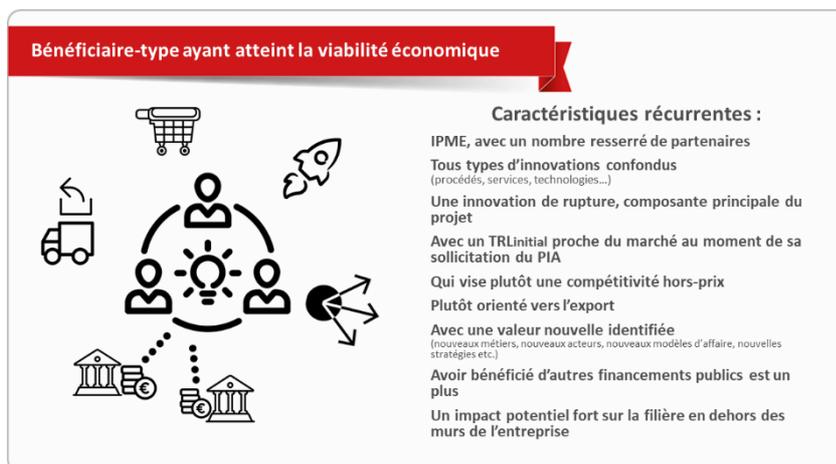
*Figure 47* Les facteurs internes clés pour le succès de la stratégie commerciale de l'innovation – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.



*Lecture* : l'état de la réglementation, des normes ou des standards en vigueur apparaît comme un facteur externe de réussite de la stratégie commerciale de l'innovation pour 50,8 % des répondants.

*Figure 48* Les facteurs externes clés pour le succès de la stratégie commerciale de l'innovation – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

L'ensemble de ces éléments permet de dresser les contours d'un profil-type de bénéficiaires ayant connu un succès commercial dans le cadre du PIA-ADEME. Ce « portrait-robot » est présenté dans le schéma ci-dessous.



*Lecture* : la viabilité économique est principalement atteinte pour les projets IPME, avec une maturité technologique de départ plus marquée, plutôt orienté vers l'expert.

*Figure 49* Bénéficiaire type atteignant la viabilité économique – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.

### › Le rôle clé de la réglementation : à la fois levier et verrou dans la mise sur le marché

Les thématiques abordées par les appels à projets du PIA-ADEME ont trait à des sujets novateurs ou d'avenir. De ce fait, ces appels à projets détiennent une part « d'incertitudes » dans les sujets traités que cela soit sur le plan technique, organisationnel ou encore réglementaire. Les projets retenus, dans le cadre des solutions et expérimentations proposées, permettent de venir tester ou lever certaines de ces incertitudes et verrous.

Dans ce contexte, les aspects réglementaires sont très souvent cités par les porteurs de projet. Au-delà des aspects bloquants très fréquemment cités (parfois par commodité) par les entreprises interrogées, on observe dans les faits, deux grands types de rapport à la réglementation dans la mise en œuvre des projets : les cas où le contexte réglementaire est considéré comme un levier intégré dès le départ au développement de la solution (recherche de marché de niche, maintien de la compétitivité...) et les cas où la réglementation vient percuter le développement du projet et entraînent des réorientations (abandon ou mise en attente, développement de nouvelles briques...) du projet ou la recherche d'alternatives (marché à l'export, action sur les usages...).

Il est en effet possible de mettre en exergue des projets qui ont, dès leur montage, identifié les verrous et barrières réglementaires existantes sur le marché et les ont intégrées à leur réflexion. Dans ce cas de figure, l'objectif de ces projets peut être soit de travailler sur le contexte réglementaire lui-même (actions de lobbying, aide à la définition de cadres...) mais surtout dans la majorité des cas de se positionner en amont d'une évolution anticipée de la réglementation dans l'objectif de prendre la place de leader sur le marché ou la filière concernée (au moment où les verrous réglementaires tomberont).



### Projet FHYCIB

Solution alternative aux centrales de batteries

IPME Énergies renouvelables  
175k € aide PIA  
18 mois de dév.

Porté par la société ENERGY POOL (73)

**Exemple du projet FhyCib** – L'un des objectifs du projet était d'identifier des carences réglementaires dont la résolution bénéficierait à l'industrie du stockage de l'électricité. Bien que des contraintes réglementaires soient encore présentes, le projet a notamment permis la formulation de propositions au GRT (Gestionnaire de réseau de transport) et à la CRE (Commission de régulation de l'énergie) concernant les règles d'agrégation et du stockage.

A l'inverse, on observe des projets pour lesquels l'évolution de la réglementation a offert des opportunités en cours de réalisation du projet ou au contraire ajouté des points de blocages qui n'étaient pas expressément mesurés au départ.



### Projet ABEIL

Intégration d'une chaîne de traction électrique dans un bus

AAP Véhicule routier et mobilité du futur  
4,67 M € aide PIA  
36 mois de dév.

Porté par la société HEULIEZ BUS (79)

**Exemple du projet ABEIL** – En 2020, le décret sur les bus et cars à faibles émissions sera adopté en France. Celui-ci obligera les agglomérations de plus de 250 000 habitants ou concernées par un plan de protection de l'atmosphère à acheter une proportion de plus en plus importante de bus propres pour arriver à 100% en 2025. Le marché potentiel des bus électriques s'élargira donc de manière importante : « outre le plan Bus 2015 de la RATP avec 80% de leurs 4 500 bus parisiens en version tout électrique, des projets se développent également à Grenoble, Lyon et Marseille ».

Les verrous réglementaires qu'ils aient ou pas été anticipés sont souvent mentionnés comme étant un frein à la commercialisation des solutions développées. L'export est dans ce cas souvent privilégié par les acteurs lorsque la réglementation dans d'autres pays apparaît moins contraignante. Les acteurs interrogés soulignent qu'il s'agit presque toujours d'une solution par défaut mais qui a l'avantage de pouvoir lancer la commercialisation et assoir la légitimité de ceux-ci dans les domaines concernés.



### Projet AGRIGNV

Permettre l'épuration du biogaz issu de l'agriculture

IPME Recyclage et valorisation des déchets  
137k € aide PIA  
18 mois de dév.

Porté par la société PRODEVAL (26)

**Exemple du projet projet AgriGNV** – Malgré les freins réglementaires qui pèsent sur la filière du GNV en France, la solution est déjà économiquement viable grâce à des exportations et un carnet de commande qui ne cesse de s'agrandir à l'étranger : en Espagne, Suisse et Belgique.

## Des retombées socio-économiques déclarées par les entreprises dans le cadre de l'enquête

### › Des résultats en termes de chiffre d'affaires prévisionnel à prendre avec précaution mais concentrés sur les GE

Plusieurs questions dans l'enquête en ligne concernaient les impacts de la commercialisation sur le chiffre d'affaires de l'entreprise. Toutefois, ces questions étant soumises à de nombreux filtres, basées uniquement sur des données déclaratives impliquant parfois de nombreuses incohérences dans les réponses, aucune donnée probante ne peut être tirée de l'enquête.

Le panel de projets étudiés dans les études de cas est confronté à des difficultés similaires, certains porteurs faisant état du fait qu'il est encore trop tôt pour mesurer avec précision les retombées socio-économiques de leur projet. Par ailleurs, le manque d'anticipation de la phase de commercialisation couplé à la « lassitude » de plusieurs porteurs n'ont pas permis l'obtention et/ou la vérification de l'exactitude des données pour l'ensemble des projets.

On peut toutefois noter qu'a priori, les retombées économiques semblent plus importantes pour les projets collaboratifs. En effet, parmi les 91 entreprises ayant répondu à ces questions, 27 entreprises en AAP/AMI déclarent 491 M€ de CA sur 5 ans, là où 64 entreprises en IPME déclarent 699 M€.

Mais au-delà de ces cas de figure emblématiques, les porteurs et partenaires des projets font état de difficultés à attribuer leurs résultats économiques à la solution développée. Si l'évaluation 2018 estimait entre 58 % et 78 % la part du chiffre d'affaires imputable à l'intervention du PIA, dans l'enquête 2019 ils étaient 48% à estimer que les ventes ne se seraient pas faites sans la solution innovante développée, et 39% à estimer qu'elles se seraient faites seulement en partie (N=151)



#### Projet WAGABOX

Epuration du biogaz issu d'installations de stockage des Déchets non dangereux

AMI Recyclage et Valorisation des déchets  
2,28 M € aide PIA  
30 mois de dév.

Porté par la société  
**WAGA ENERGY** (38)

**Exemple du projet WAGABOX** – Selon ses fondateurs, l'entreprise n'aurait pas vu le jour sans les fonds du PIA ADEME. L'ensemble de son activité est imputé au PIA opéré par l'Agence, sans autre distinction

### › Des déclarations positives des bénéficiaires quant aux effectifs mobilisés et les perspectives d'évolution

A l'image des effets en matière de développement du chiffre d'affaires, les retombées en termes d'emploi sont soumises à deux limites : le manque de recul et la question de l'imputabilité des emplois créés. Si les effets immédiats sur le temps de développement de la solution ont pu être quantifiés par les répondants de l'enquête en ligne [voir rapport correspondant], les effets post-développement sont dépendants d'influences macroéconomiques, liées à l'écosystème dans son ensemble et non à la seule mise sur le marché de la solution.

Les éléments recueillis tendent à observer des retombées significatives pour les entreprises, notamment TPE-PME, ayant implanté leur solution dans les écosystèmes.



#### Projet MACHAON

Recyclage de films plastiques en granulés de polyéthylène recyclé

AMI Recyclage et Valorisation des déchets  
2,28 M € aide PIA  
31 mois de dév.

Porté par la société  
**MACHAON**  
(51)

**Exemple du projet Machaon** – Les porteurs attribuent la création de 35 ETP à l'intervention PIA, qui leur a permis de lever les derniers freins économiques au projet.

Quelques données apparaissent également intéressantes, en termes d'effectifs mobilisés dans le cadre du projet et d'évolution prévisionnelle des effectifs déclarés par les entreprises bénéficiaires.

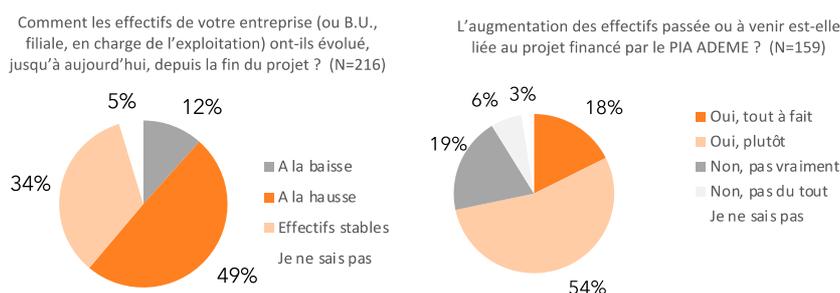
Ainsi, les résultats de l'enquête 2019 mettent en avant des tendances d'évolution des effectifs déclarés par les entreprises bénéficiaires. En effet, 49 % des répondants déclarent des évolutions à la hausse de leurs effectifs à l'issue du projet, le plus souvent grâce au projet (74%).

De plus, selon les répondants, le PIA ADEME a contribué au maintien et la sauvegarde de l'emploi respectivement de près de la moitié et d'un tiers des entreprises bénéficiaires.

Toutefois, il apparaît pour l'heure impossible de formuler des hypothèses robustes quant aux liens entre les types de projets soutenus et leurs capacités à mobiliser de l'emploi et à en produire. On peut tout de même confirmer le constat selon lequel les projets les plus mobilisateurs en termes d'effectifs ont été soit ceux réunissant le plus d'entreprises, soit les plus importants en termes de montants.

### Evolution des effectifs des entreprises soutenues

(données 2019)



### Maintien et sauvegarde de l'emploi

(données 2019)



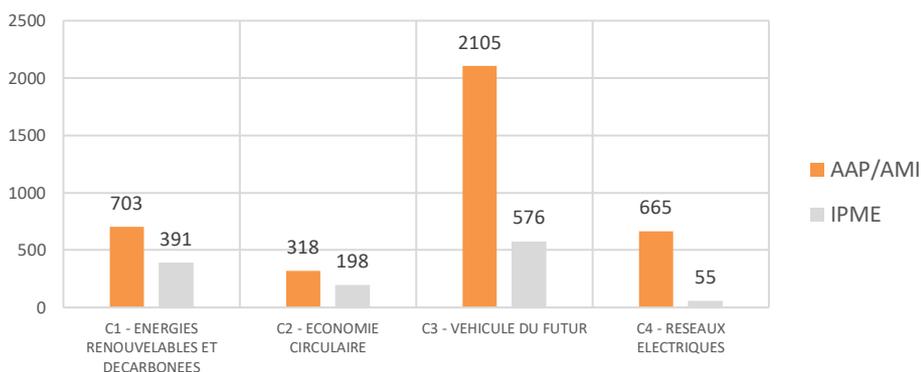
*Lecture : (graphique gauche) 49 % des entreprises ont connu une augmentation de leurs effectifs depuis la fin du projet. (Graphique de droite). Parmi ces derniers ainsi que les répondants déclarant une hausse à venir, 66 % déclarent que leur participation au projet est un des facteurs expliquant cette hausse.*

*Figure 50 Bénéficiaire type atteignant la viabilité économique – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.*

Les 359 entreprises bénéficiaires (soit 291 projets) ayant répondu à l'enquête consolidée déclarent avoir mobilisé 5009 ETP au total sur la durée de leur projet. Les projets ayant débuté avant 2015 ont mobilisé plus d'emploi : moyenne de 15,8 ETP contre 5,2 ETP après 2015. Ce chiffre est à mettre en perspective avec la mise en place en 2016 du dispositif IPME et la diminution du nombre moyen de partenaires par projets.

Toutes proportions gardées, les projets AAP/AMI et IPME mobilisent davantage d'emplois au sein du programme C3 Véhicules.

ETP mobilisés par type de projets et par programmes (n=359)



*Lecture* : 2105 ETP ont été mobilisés sur des projets AAP/AMI du programme C3, soit plus de 3 fois le nombre d'ETP mobilisés sur le programme C4, deuxième programme ayant mobilisé le plus de d'ETP au sein des AAP/AMI.

*Figure 51* ETP internes mobilisés déclarés par les bénéficiaires au titre du projet soutenu par le PIA ADEME – Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME

Un vivier potentiel est constitué par les entreprises ayant développé des solutions « prêtes à l'emploi » mais pour lesquelles le marché et/ou la réglementation sont insuffisamment mûrs. Si les porteurs de ces projets soulignent ne pas avoir créé ou maintenu d'emploi grâce au PIA, ils estiment en avoir les capacités une fois ces verrous levés.

## Un développement de nouvelles filières concentré sur le niveau local et les secteurs émergents

### ›Un soutien aux leaders de marché et aux segments émergents

Outre les problématiques de réglementation, être « à la pointe » dans un secteur ne préfigure pas nécessairement un succès commercial. Sur ce point, le manque d'anticipation de l'évolution du marché en amont du projet se fait sentir, notamment pour les PME qui font état de difficultés à assumer les coûts de telles études préalables.



#### Projet SMART ZAE

Développement d'un volant d'inertie

AMI Réseaux et sys. intelligents  
2,30 M € aide PIA  
36 mois de dév.

Porté par la société  
**SCLE SFE** (31)

*Exemple du projet SMART ZAE - L'analyse économique des bénéfices attendus de la solution n'a pas pu être conduite par manque de temps et de ressources financières. Or la question du coût de la solution peut représenter un frein sur le marché français. L'export de la solution est envisagé.*

### ›L'appui aux filières régionales constituées via la structuration de nouveaux écosystèmes

L'aide des collectivités ne semble pas influencer sur une éventuelle territorialisation des effets, lesquels sont plutôt le fruit d'une inscription locale des projets et des partenariats. A titre d'exemple, les projets qui « diffusent » comme LOCATEX, Agri GNV ou encore Wagabox sont implantés de longue date sur le territoire et bénéficient du réseau d'industries et de compétences présentes localement. Dans cette perspective, la technopole développée en région Auvergne

Rhône-Alpes encourage ce phénomène en permettant à certains projets d'être fabriqués localement.

Assez logiquement, en termes de diffusion, les projets d'économie circulaire (CYCL-ADD, LOCATEX) sont ceux qui jouent le plus la carte du développement de filières locales.

Au-delà, le PIA produit des effets territoriaux limités par le fait que sont accompagnés des projets sur des territoires ayant déjà une spécialisation par ailleurs. Le PIA joue donc plutôt un rôle de catalyseur de filières régionales émergentes (en lien avec les effets de mise en relation décrits dans la partie 4.3) que de diffuseur ou d'essaimeur de l'innovation sur des territoires. En outre, le faible nombre des actions démonstrateurs et leur réussite commerciale limitée ne permettent pas d'observer une diffusion des innovations emblématiques sur les territoires.

Via la structuration des écosystèmes et les collaborations, on observe cependant des effets de déploiement des innovations dans les territoires « supports ».



### Projet AGRIGNV

Permettre l'épuration du biogaz issu de l'agriculture

IPME Recyclage et valorisation des déchets  
137k € aide PIA  
18 mois de dev.

Porté par la société  
**PRODEVAL**  
(26)

**Exemple du projet AgriGNV** – Dans le cadre du projet AgriGNV, implanté dans la région grenobloise, tous les sous-traitants de l'entreprise se trouvent à proximité du site, dans un rayon de moins de 100 km : l'agriculteur méthaniseur qui a accueilli le démonstrateur, les industriels (chaudronnerie industrielle, électricité-contrôle-commande), le laboratoire de recherche, la société ayant mis à disposition un logiciel de simulation pour la durée de l'expérimentation. L'appel à projet a créé du déploiement dans les territoires en incitant les partenaires à travailler dans une relation inédite de confiance, en particulier entre utilisateur et fournisseur de gaz. Au-delà de l'effet filière, les modalités de l'aide (« le gazier n'a pas écrasé le petit fournisseur ») a défini les codes d'une future coopération vertueuse à l'échelle locale.

### 3.3.2 Éclairage par filière et par type d'entreprise

#### Un soutien à l'activité R&D des acteurs traditionnels de la filière « véhicules » mais peu de résultats économiques visibles

Dans la filière véhicules (comme plus largement dans le secteur des transports), les projets s'inscrivent dans un marché très mature marqué par une forte capitalisation sur les technologies existantes et sur lequel il est difficile de s'insérer sans l'appui d'un grand groupe. La filière se caractérise aussi par un temps long de réaction (une dizaine d'année entre l'idéation et la mise sur le marché) ce qui constitue une contrainte supplémentaire à la commercialisation des solutions.

Plusieurs projets développent des innovations de niches (usages, procédés...) qui peuvent être testées à l'export dans des pays en développement en attendant la maturité du marché.

Si les objectifs commerciaux initiaux ne sont ainsi atteints que dans 30 % des cas pour les projets AAP/AMI, 90 % des répondants à l'enquête soulignent des effets d'apprentissage collectif et de savoirs qui pourront être utilisés dans des projets futurs.

Pour les projets IPME, la maturité technologique plus haute (39 % de TRL 3 contre 63 % pour les AAPMI) est mise en avant par les experts comme un facteur expliquant leur plus fort taux d'atteinte des objectifs de commercialisation initiaux (76 %).

Dans ce contexte, le positionnement du PIA-ADEME et sa capacité à financer le risque technologique est interrogé par les acteurs de la filière, notamment au regard du taux élevé d'avances remboursables.

La préservation des emplois pour les GE de la filière est difficile à estimer. Environ 3 millions d'emplois sont liés de façon plus ou moins directe à la filière.

De façon plus concrète, le PIA a permis de maintenir et sanctuariser des équipes R&D pendant les projets et contribué, aux côtés des autres dispositifs d'aide publique, à maintenir une activité R&D sur le territoire national (exemple : Renault Trucks).

#### Dans les transports ferroviaires et maritime, des effets concentrés sur les GE dans une logique de sauvetage et quelques innovations de niche

Dans les filières Transports (ferroviaire et maritime) le PIA-ADEME a été concentré sur les GE, notamment sur les filières ayant pu être maintenues grâce au PIA (exemple navires STX). Les créations d'emplois pour les PME sont estimées à une centaine par les entreprises ayant répondu à l'enquête.

La PIA a donné un élan positif à la filière, dynamisant un tissu de startups dans le secteur des transports et de la mobilité.

Les répondants à l'enquête déclarent que le PIA a permis de développer des relations avec de nouveaux partenaires, soulignant les effets d'apprentissage induits par les échanges de pratiques et de savoirs. Cette mise en visibilité a par exemple permis de faire émerger de nouveaux segments de marché comme par le transport par câble ou la micro-mobilité.

Le frein principal à la mise sur le marché et à l'atteinte des objectifs de vente relève principalement de la dépendance des filières à la réglementation européenne. Les acteurs de la filière soulignent à ce titre que l'échelon européen constitue un frein pour deux raisons : une

tendance à soutenir une seule solution par branche ; une évolution rapide de la réglementation et des objectifs communautaires.

## Les enjeux de coût, de réglementation et de structuration des acteurs propres à la filière bâtiment ont limité la mise sur le marché d'innovation

La filière du bâtiment est dominée par de GE déjà bien établies. Le PIA ADEME a permis une dynamisation du tissu entrepreneurial, en sécurisant financièrement des startup et PME proposant des projets de rupture (comme par exemple le projet C3D).

Si la quantification de l'effet emploi n'est pas possible compte tenu des données disponibles, 60 % des répondants de la filière déclarent que les solutions développées doivent permettre de sauvegarder ou créer de l'emploi. Des effets sont également à noter en termes de structuration des équipes RDI, notamment pour les GE (73 % déclarent que le projet a permis de mieux structurer leur activité R&D ; contre 60 % des PME).

En comparaison aux autres filières, les objectifs commerciaux sont moins atteints lorsqu'ils sont portés par des petites structures du secteur bâtiment (30 % pour les IPME ; 80 % pour les AAP/AMI).

Pour la filière, l'implantation sur le marché d'un nouvel acteur est difficile sans impulsion de la législation permettant de rendre compétitive l'innovation développée.

Outre le caractère très normé de la filière, l'évaluation de la qualité technique d'une solution avant son industrialisation peut prendre plusieurs années. Cela expose les petites structures à un temps d'incertitude financière pouvant entraîner l'arrêt du développement du projet.

Fort de ces constats, la plus-value de la logique « démonstrateurs » défendue dans le PIA-ADEME est questionnée au regard des enjeux marché. La polarisation sur la finalité de démonstration a limité la prise en compte des freins à l'industrialisation et à la commercialisation dans la phase de montage et d'instruction du projet. Cela apparaît d'autant plus problématique que chaque sous-filière (matériaux bio-sourcés, solutions numériques...) est confrontée à des contraintes de marché spécifiques qui doivent être intégrées *ex ante* pour définir un modèle économique pertinent.

## Conservation d'un savoir-faire et positionnement des innovations de demain dans la filière énergies décarbonées

Les projets de la filière présentent une forte coloration « techno push ». Celle-ci explique les résultats plus faibles constatés dans l'enquête en termes de commercialisations sur la filière, en particulier pour les AAP/AMI (débutée pour 45 % contre 60 % pour les IPME). La mise sur le marché n'est pas prévue pour 40 % des AAP/AMI contre 22,7 % pour IPME du secteur.

Pour les AAP/AMI étudiés, notamment les projets d'éolien, le secteur s'avère très concurrentiel. L'échec commercial des projets malgré leur succès technologique est principalement expliqué par l'arrivée sur le marché de nouveaux concurrents, rendant la solution développée non compétitive.

Pour les PME, les acteurs de la filière soulignent des difficultés à pénétrer un marché déjà très structuré, difficile d'accès sans soutien d'un grand groupe du secteur. Les études de cas montrent ainsi que des porteurs de projets peuvent être conduits à changer de stratégie chemin faisant pour commercialiser leur solution à l'étranger.

Au-delà des aspects commerciaux, les bénéficiaires du secteur mettent en avant des effets de montée en connaissance : 95 % des répondants à l'enquête sur la filière affirment que le projet a permis des apprentissages collectifs et des échanges de savoirs.

On observe aussi des effets en matière d'emplois : 45 % des entreprises en AAP/AMI déclarent ainsi des effets bénéfiques sur la création et la sauvegarde d'emplois. Ce taux est de 82 % pour les IPME.

## Apprentissage du marché pour les projets de la filière « systèmes électriques intelligents » qui n'avaient pas d'objectifs directs de vente

Les projets soutenus par le PIA ADEME relèvent d'innovations services plus que d'innovations technologiques.

Les enjeux de montée en compétence et de structuration des acteurs apparaissent plus forts que la recherche de débouchés. 31 % des répondants à l'enquête sur la filière (AAP/AMI) expliquent d'ailleurs que la commercialisation n'est pas un objectif du projet lors du montage.

Les projets IPME de la filière (7 projets concernés par l'enquête) prévoient tous une commercialisation de leur solution. Elle porte majoritairement sur des prestations de services (4 projets sur 7). Ces PME se positionnent en rupture et visent des marchés des niches (75 % IPME en rupture ; contre 47 % AAP/AMI).

Plus globalement, GE et PME confondues, la logique de positionnement sur des marchés à l'export est plus présente dans les projets de la filière « Smartgrids » comparativement aux autres filières, et ce bien que les opportunités soient à ce jour encore limitées

Si le PIA-ADEME a eu un rôle de facilitation des collaborations, il a aussi permis de tester des approches marché et des modèles de valorisation financière émergents et parfois fragiles (comme par exemple les hypothèses résultants de la commercialisation des données réseaux).

## La filière de l'économie circulaire : un marché émergent qui s'auto-alimente et des solutions « faciles » à commercialiser

De façon générale, le PIA a joué un rôle de structuration de la filière économie circulaire, par le soutien à des petits acteurs « de niche » (recyclage de textile ou de déchets chimiques, valorisation de biogaz...) inscrivant leur modèle économique dans des écosystèmes territoriaux.

Du fait du faible coût des solutions développées et du lien direct entre offre et demande, la commercialisation est plus systématique. Elle est prévue ou débutée dans 88 % des cas contre 75% pour les autres filières du PIA-ADEME. Les scores élevés d'atteinte des objectifs de vente initiaux concernent surtout les petits porteurs (40 % AAP/AMI, 79 % pour IPME).

Dans ce contexte, les difficultés de commercialisation observées dans les projets analysés lors des études de cas tiennent plutôt dans la capacité d'industrialisation des solutions développées, les entreprises pouvant rencontrer des difficultés à accéder à des aides post-démonstrateur (exigence montant minimum non atteintes).

Pour les cas où la solution est « essaimable » à d'autres territoires, une option envisageable tient dans l'association avec une grande entreprise du secteur.



**Projet IBIS**  
Développement d'un enduit isolant biosourcé

AMI Bâtiment et Ilots à énergie positive  
1,97 M € aide PIA  
42 mois de dév.

Porté par la société Parex (69)

**Exemple du projet Ibis** : Le projet IBIS a permis de valoriser les usages de la chènevotte (jusqu'à lors considéré comme un déchet agricole) vers des produits à plus haute valeur ajoutée, ses propriétés isolantes étant valorisées et intégrées à un produit complexe. L'enduit développé à partir de son exploitation a pu être industrialisé grâce au concours d'une grande entreprise du secteur, qui a permis d'assurer une sécurisation de la production qui n'aurait pas pu être assurée par une PME seule. Le soutien de ce grand industriel a également permis de valoriser l'image de la filière locale des agromatériaux.

La quasi-totalité des répondants déclarent des effets en termes d'emploi : maintien ou sauvegarde pour 100 % des AAP/AMI et 85 % IPME. Les effets socio-économiques indirects sont difficiles à quantifier, notamment en raison du caractère « social » des emplois créés.

### Des débouchés locaux difficiles à généraliser pour les filières « industrie / agriculture » et « chimie végétale »

Dans les autres filières, les projets soutenus s'inscrivent essentiellement dans la lignée de technologies existantes (77 % d'innovations incrémentales) avec une distance « moyenne » au marché. Elles reposent toutes sur la vente de produits (100 % des répondants).

Les deux projets analysés lors des études de cas n'ont pour l'heure pas atteint la phase de commercialisation. Ils ambitionnent d'atteindre leurs objectifs de vente une fois le marché suffisamment mûr (PEEVO, industrie & agriculture) ou pénétré (DEINOCHEM, chimie du végétal).

L'intervention du PIA-ADEME a permis le développement d'entreprises potentiellement positionnées sur un « time to market » pertinent, même si les perspectives restent conditionnées à des évolutions économiques ou réglementaires favorables (comme par exemple pour les porteurs de projets « bio-contrôle » qui font le pari que les produits nocifs seront retirés du marché à moyen terme)



### Projet DEINOCHEM

Développement de trois composés isoprénoides

Chimie du végétal  
5,19 M € aide PIA  
42 mois de dév.

Porté par la société DEINOVE (34)

**Exemple du projet DEINOCHEM** : porté par l'entreprise DEINOVE était un projet permettant le développement de molécules grâce à un procédé fermentaire mettant en œuvre des bactéries, les Deinocoques. DEINOVE avait peu de visibilité sur la mise sur le marché des solutions développées au début du projet. Les objectifs du projet, très ambitieux en amont, se sont affinés au cours du projet. DEINOVE s'est transformée en ETI opératrice pré-industrielle et commence à s'introduire dans le secteur très concurrentiel de l'industrie cosmétique.

### 3.3.3 En synthèse

*Réponse à la question : dans quelle mesure le PIA-ADEME a-t-il contribué à l'émergence de nouvelles filières et/ou au développement de l'activité économique dans les domaines RDI concernés, et pourquoi ?*

- L'ouverture du PIA-ADEME aux PME a permis de stimuler l'activité économique des filières émergentes et d'enclencher des dynamiques de commercialisation chez plus de la moitié des bénéficiaires.
- Proportionnellement, les PME soutenues déclarent plus être en mesure d'atteindre le stade de viabilité commerciale des solutions développées
- Pour les projets plus en amont du marché, le PIA-ADEME a eu un rôle de structuration des écosystèmes d'acteurs et le renforcement de filières économiques (éolien flottant, réseaux électriques intelligents, biogaz...), en lien avec les dynamiques territoriales. Un effet décuplé par certaines initiatives d'acteurs locaux, comme l'aide technique et financière à l'étude de marché.

#### *MAIS...*

- Dans un contexte de marché tiré par les prix et peu favorable à l'environnement.
- Malgré la levée des verrous technologiques, le PIA-ADEME ne compte à ce jour qu'un nombre très limité de succès commerciaux massifs (« pépites »). De fait, les retombées socio-économiques attendues du développement de l'activité économique sont encore faibles pour les entreprises bénéficiaires (tant en termes de chiffre d'affaires engendré que d'emploi maintenu et créé)
- Des freins réels au déploiement et au succès de telles innovations « propres » ont été repérés : complexité du marché de la TEE et concurrence avec des technologies « sales » ; l'offre ne suffit pas si la demande n'est pas stimulée via un réel besoin – le PIA ADEME n'étant ni un outil de massification de l'offre, ni un outil de développement de la demande.
- La phase de mise sur le marché des solutions développées reste plus difficile à accompagner compte tenu des barrières et des incertitudes liées aux innovations vertes (verrous réglementaires impossibles à contourner, prix de vente trop élevé par rapport à la solution de référence, concurrence internationale, difficulté à lever des fonds ...) mais aussi des ressources insuffisantes offertes par le PIA-ADEME dans cette phase d'exploitation non couverte par le projet (aide à la généralisation, à l'industrialisation...)

### 3.4 Dans quelle mesure le PIA-ADEME a-t-il contribué à réduire l'impact des filières concernées sur l'environnement et le climat, et pourquoi ?

Cette quatrième question visait à apprécier la contribution du PIA-ADEME en matière de transition écologique et environnementale. A travers l'analyse des projets bénéficiaires, il s'agissait d'apprécier la réduction des filières soutenues sur l'environnement et le climat.

La question était structurée autour de 2 critères de jugement :

- C4.1- Les projets développés par les publics bénéficiaires proposent des solutions innovantes pour accélérer la transition écologique
- C4.2- Les projets développés par les publics bénéficiaires contribuent à réduire de façon quantitative l'impact environnemental des filières

La lecture des résultats présentés ci-après doit tenir compte de l'évolution sur la période des exigences de l'Etat concernant la dimension environnementale.

Pour mémoire, à l'issue de la crise financière de 2008, le gouvernement engage un plan de relance économique massif sur la base du rapport « Investir pour l'avenir ». Ce rapport dirigé par les anciens Premiers Ministres Juppé et Rocard, préconise un investissement de trente-cinq milliards d'euros en affirmant la nécessité d'engager la transition vers un modèle de développement plus durable. Cet investissement s'est articulé dans le temps selon trois périodes. Le PIA1 de 2010-2013, le PIA2 ; 2013-2016 et le PIA3 à partir de 2017.

Les conventions signées entre l'Etat depuis 2010, tout en respectant la doctrine initiale ont progressivement précisé les attentes du gouvernement en matière de prise en compte de la transition écologique et environnementale. Ainsi, dans les premières conventions (datant de 2010), dans les critères quantitatifs et indicateurs de performance les paramètres environnementaux ne sont pas mentionnés,

A partir de 2014, les conventions introduisent la notion *d'éco-conditionnalité* au sens large. Les conventions exigent de l'ADEME une vérification de ces critères au moment de l'instruction du dossier puis une vérification ex-post à l'issue du projet. De manière plus globale, les conventions à partir de 2014, demandent à l'ADEME d'évaluer les impacts des programmes à la fois sur des critères socio-économiques mais également environnementaux et énergétiques. Cependant, les objectifs quantifiés et indicateurs ne sont pas déclinés pour les critères environnementaux et énergétiques.

Depuis 2017, les conventions introduisent les notions d'évaluation à l'échelle des filières industrielles et des écosystèmes sans pour autant préciser quantitativement les attentes en matière d'évaluation environnementale.

### 3.4.1 Réponse globale

## A l'échelle des projets, des bénéfices environnementaux potentiels sur les volets climat et énergie et principalement dans le cadre de l'utilisation de la solution

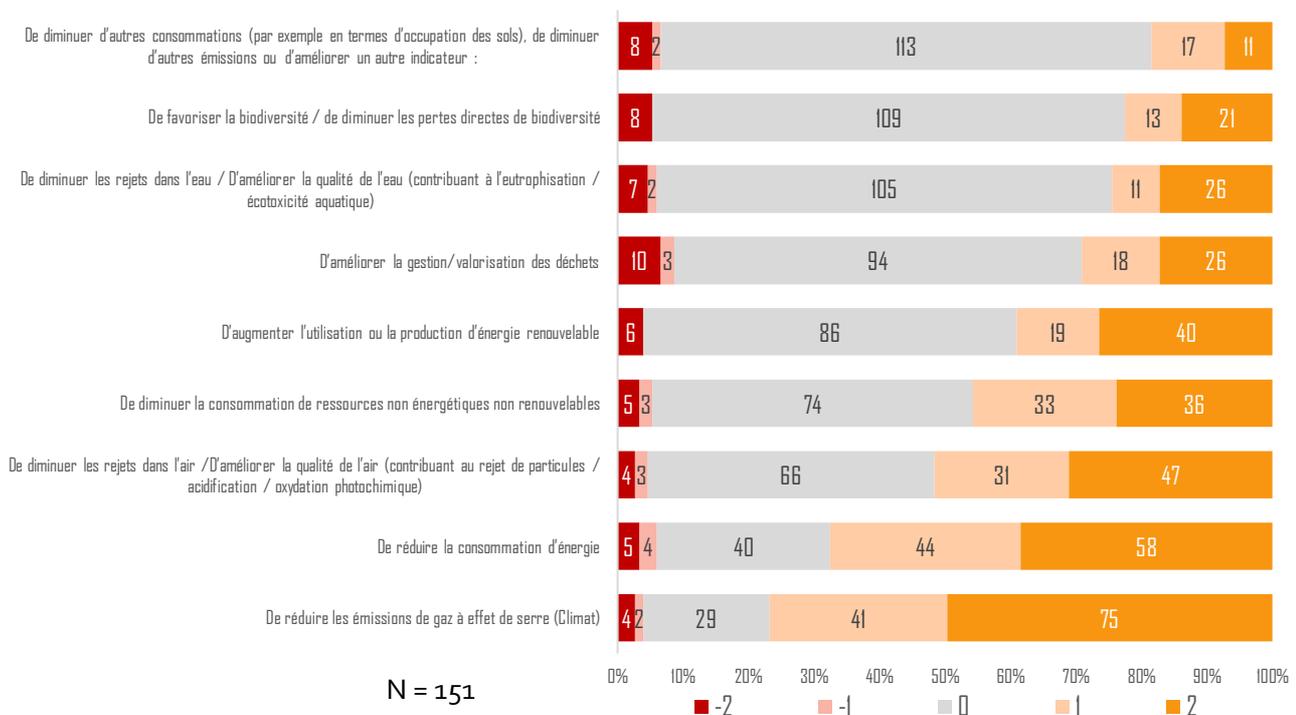
Réduire l'impact environnemental d'un produit ou procédé est un objectif important voire très important du projet pour 75% des répondants à l'enquête 2019 (N=236), aussi important qu'améliorer l'image de leur entreprise et plus important que faire face, anticiper voire influencer sur de nouvelles réglementations (60%).

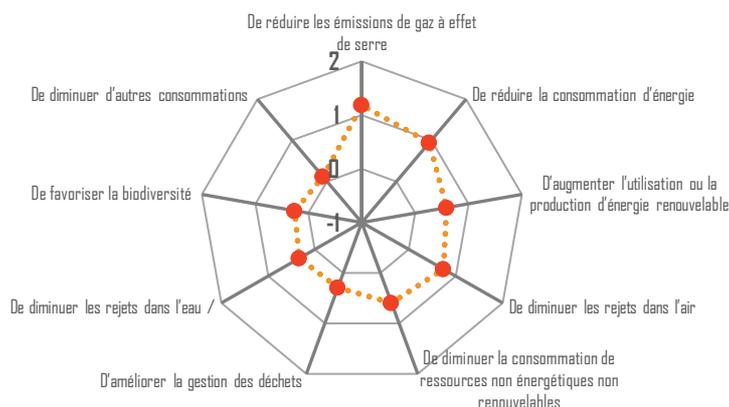
### Les composantes climats et énergie au centre des bénéfices environnementaux déclarés par les entreprises

Sur la base de l'enquête 2019, les entreprises bénéficiaires ont pu qualifier l'intensité de leur projet en matière d'impact environnemental, et ce pour les différentes composantes environnementales (énergie, climat, air, eau, biodiversité...). Deux thématiques se distinguent comme les plus citées et les plus contributrices en termes d'impact : la réduction des émissions de gaz à effet de serre et la réduction des consommations d'énergie qui sont le plus souvent très interreliées. Un constat retrouvé dans les 30 projets étudiés au titre des études de cas (voir *tableau 2* ci-après)

Ce constat traduit la prédominance de ces deux thématiques dans le panel des projets accompagnés. Il n'est pas exclu cependant que les réponses soient biaisées par une moindre connaissance des autres thématiques environnementales.

Par rapport à la solution de référence, à service équivalent, et pour les phases de cycle de vie les plus impactantes, il est prévu que le projet permette...





N = 151

*Lecture :* (graphique page précédente) le principal impact environnemental des projets soutenus par le PIA ADEME est la réduction des émissions de gaz à effet de serre (50 % des répondants déclarent un effet de +2 par rapport à la solution de référence, sur une échelle allant de -2 à 2). (graphique toile d'araignée) : le score d'impact moyen déclaratif des répondants sur la réduction de la consommation d'énergie est de +1, toujours sur cette même échelle.

*Figure 52 :* Quantification des impacts environnementaux – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME

Bénéfices environnementaux déclarés par les 30 projets étudiés	
QUANTIFICATION MESUREE	<b>ABEIL</b> -73 000 t CO2, -25t Nox
	<b>AERIDE</b> +60 à 70 % isolation des bâtiments
	<b>ARPEGE</b> -90 000 à 255 000 tonnes de CO2 pour une flotte de 20 navires sur une durée de vie de 15 ans.
	<b>ATOLL</b> -60000t CO2 par an
	<b>BEEBRYTE</b> -25 g de CO2 évité par kWh cyclé dans la batterie
	<b>BLABLA-COMMUTE</b> -711 500t CO2 par an
	<b>BUSINOVA</b> -25L/100 par rapport bus thermique
	<b>CYCL-ADD</b> -160,00 MWh/an/u, -1000t/an/u ressources énergétiques, -100 % de déchets poudre de peintures
	<b>DEINOCHEM V3</b> -91 % de GES
	<b>ENR POOL</b> -0,6 tCO2/MWh
	<b>EOLIFT</b> -50 % émission GES
	<b>IBIS</b> -6,4kg CO2 par couche de 8cm
	<b>KEEP IT UP</b> -2400t CO2/an
	<b>LOCATEX</b> -75 % à -200 % par rapport à la solution de référence (consommation ressources, impact sur couche ozone)
	<b>MACHAON</b> +14400t plastiques recyclés/an
	<b>MINI DENOX</b> -50 % émission monoxyde d'azote
	<b>PEEVO</b> -10% de conso d'énergie des clients/usines
	<b>VA3</b> - 0.4g de CO2/km; - 1% des émissions de CO2
	<b>WAGABOX1</b> - 4000 t de CO2/an, bilan énergétique du process complet > 70%
	APPRE CIATIQ
<b>BIMM-SOL</b> Préservation biodiversité des sols, Réduction des GES	

<b>C3D</b>	Difficultés à chiffrer, absence de méthodes (recherches en cours)
<b>FHyCIB</b>	Réduction consommation énergie, Réduction des GES, Réduction des déchets, Augmentation des EnR
<b>GREENLYS</b>	Développement d'une méthode d'estimation des impacts environnementaux des Smartgrids
<b>JEOLIS</b>	Réduction consommation de ressources
<b>OCEAGEN</b>	Diminution du coût de l'énergie pour l'éolien flottant
<b>PVB</b>	Effets peu marqués/peu observables
<b>SMART ZAE</b>	Réduction des GES, Réduction consommation énergie fossile, Réduction risque chimie
<b>SO MEL SO CONNECTED 2</b>	Réduction des GES, augmentation de la production d'énergies renouvelables, réduction/optimisation de la conso d'énergie
<b>SOLENN v2</b>	Réduction des émissions CO2, Réduction consommation d'électricité
<b>WALL E+</b>	Réduction consommation de ressources, Réduction de la consommation d'énergie, Augmentation de la production d'énergies renouvelables

*Lecture : L'essentiel des projets étudiés déclarent des impacts environnementaux en lien avec la réduction des émissions de CO2 ou d'autres de gaz à effets de serre. Le plus souvent, ces impacts sont estimés et mesurés quantitativement. Une douzaine de projets déclarent des impacts environnementaux sans pouvoir les estimer quantitativement : réduction de la consommation de ressources, valorisation de déchets ou encore d'impacts sur la biodiversité.*

*Tableau 2 : les bénéfices environnementaux déclarés par les bénéficiaires interrogés lors de la réalisation des études de cas – Source : Planète Publique et IECl.*

## › Des bénéfices environnementaux déclarés liés majoritairement à l'utilisation de la solution

En dépit de ces difficultés à chiffrer ex-ante l'impact environnemental des solutions, les répondants identifient les étapes du cycle de vie sur lesquelles la performance environnementale de la solution est la plus importante. Selon eux, le temps de l'utilisation de la solution développée contribuerait pour la moitié des impacts environnementaux attendus des projets

Quelles sont les étapes du cycle de vie sur lesquelles la performance environnementale de votre innovation est la plus forte (par rapport à la solution de référence) Nprojet = 226 ?

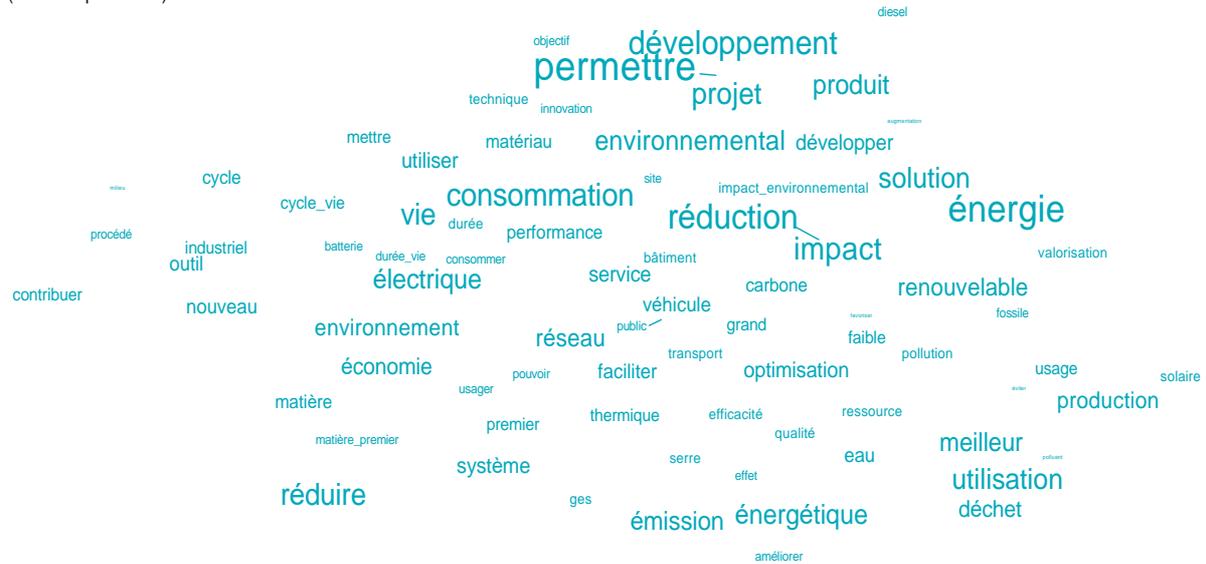


*Lecture : Les projets soutenus au titre du PIA ADEME ont un impact environnemental principalement porté sur l'utilisation de la solution (50 %).*

*Figure 53 : Impact environnemental et étape du cycle de vie de la solution développée – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME*

Quel est le service rendu par le projet d'un point de vue environnemental ?

(N=151 répondants)

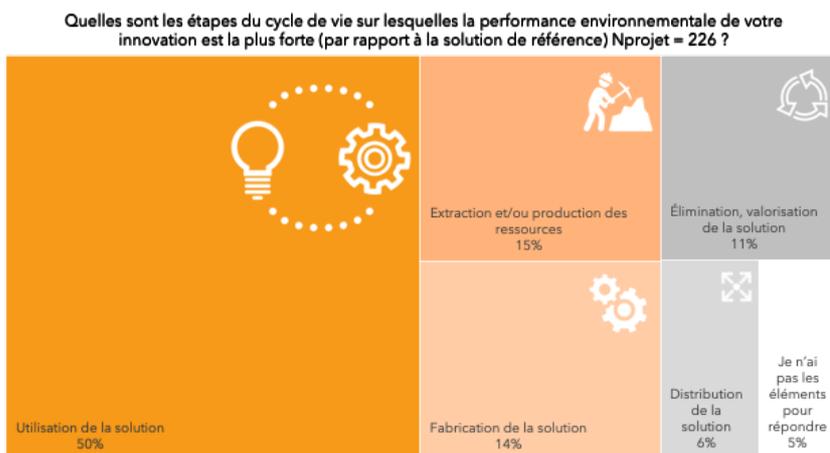


Lecture : Les combinaisons de mots utilisés par les porteurs de projets pour décrire les services environnementaux de leur solution souligne le caractère générique et peu ciblé des bénéfices attendus. Toutefois, ce constat peut être atténué dans la mesure où la question posée dans l'enquête était elle-même relativement générique et peu orientée.

A noter également que les grands axes thématiques des appels à projets se retrouvent globalement dans les combinaisons de mots utilisées par les porteurs de projets (ex : « véhicule électrique, renouvelable, déchets, bâtiment, etc. »).

Figure 54 : le service rendu par le projet d'un point de vue environnemental selon les bénéficiaires – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME

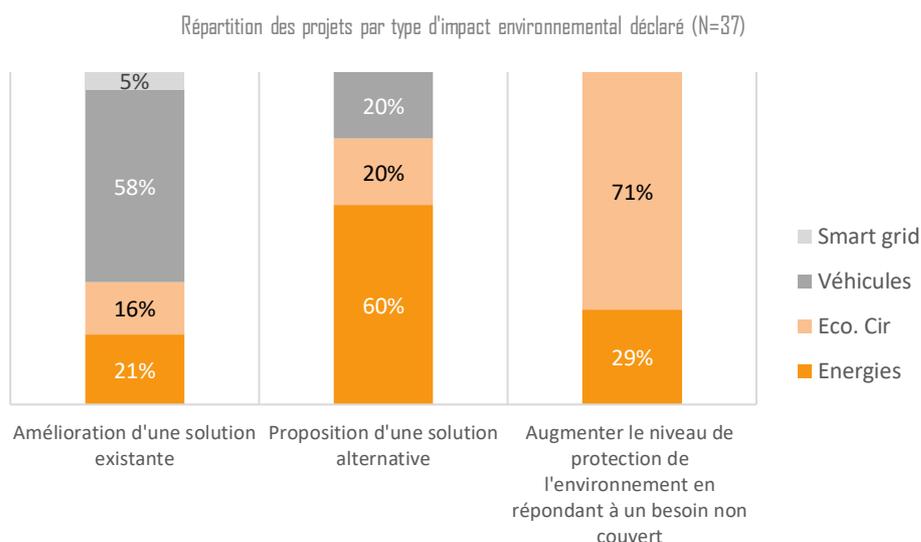
Par ailleurs, les résultats issus de l'enquête soulèvent également la question de la prise en compte (ou non) par les porteurs de projets des potentiels transferts d'impact ou de pollution, c'est-à-dire les déplacements des impacts environnementaux d'une étape du cycle de vie vers l'autre ou d'un écosystème à l'autre. Focaliser les efforts d'évaluation sur l'étape d'utilisation des innovations ou sur un nombre trop limité d'indicateurs d'impacts risquerait de limiter voire dégrader la performance environnementale globale de l'innovation. Au vu des réponses des porteurs de projets, la problématique des transferts d'impact semblerait donc sous-estimée ou traitée partiellement. Seules des méthodologies multicritères (i.e. considérant plusieurs catégories d'impact environnemental) et multi-étapes (i.e. considérant plusieurs étapes du cycle de vie) permettent de mettre en évidence d'éventuels transferts d'impact environnemental.



## A l'échelle des filières, un fort potentiel environnemental sur les filières énergies, les projets AAP/AMI et les innovations de produits et services

► Parmi les répondants à l'enquête 2019, 3 « familles » d'impacts déclarés identifiées, avec des spécialisations par filières :

En dépit de ces difficultés, les réponses de l'enquête en ligne permettent de dresser 3 familles d'impacts environnementaux anticipés pour les projets ayant réalisé une analyse chiffrée.



*Lecture* : Les projets ayant pour objectif environnemental premier l'amélioration d'une solution existante, sont 58 % à relever du programme « C3 – Véhicules ».

*Figure 55* : Les grandes familles d'impacts environnementaux déclarés – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME

La première comporte des projets ayant pour ambition d'améliorer une solution de référence existante (60 % environ, N=37). Les projets concernés sont majoritairement ceux du programme « véhicules ». Ces derniers visent principalement à agir selon trois axes : diminuer la consommation en ressources de la solution existante (réduction de la consommation d'énergie fossile, intégration d'une nouvelle source d'énergie plus propre) ; réduire les externalités négatives sur l'environnement (émissions de gaz à effet de serres ou rejets toxiques) ; prolonger la durée de vie de la solution existante.

**Exemple du projet Carwatt (véhicules)** : « il s'agit de prolonger la durée de vie des batteries lithium dans des applications embarquées ; ainsi que de contribuer à dépolluer le parc existant de véhicules industriels ».

**Exemple du projet PECHYB (navires)** : « l'allongement de la durée de vie des moteurs thermiques doit permettre une diminution de la consommation de gasoil, avec comme possibilité de tendre vers 0 émission de CO<sub>2</sub> »

**Exemple du projet Eco Hy Cam (économie circulaire)** : « le projet a pour objectif un la réutilisation de machine outils existantes tout en permettant une réduction importante de leur consommation énergétique »

La deuxième famille comprend des projets avec pour objectif principal le développement d'une innovation proposant une alternative s'inscrivant davantage en rupture par rapport à une solution existante, offrant un meilleur niveau de respect de l'environnement (environ 15 %, N=37). Il s'agit en majorité de projets relevant de la filière « énergie » qui propose notamment de développer de nouvelles formes de production décarbonées.

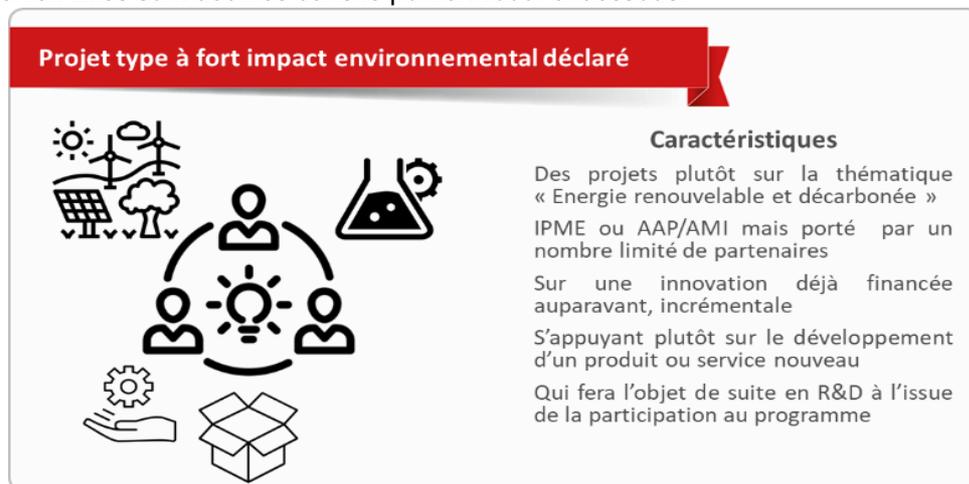
**Exemple du projet INSHEE (industrie et agriculture) :** « Développement d'une solution permettant de réduire de 50% l'épuisement des ressources et de 113% l'émission des gaz à effet de serre »

**Exemple du projet Eolifit (énergie) :** « en ce qui concerne le cycle de vie l'impact du concept éolifit (outil et tour béton) est nettement favorable par rapport à une tour métal (divise par 2 l'impact CO2) »

Une dernière famille concerne des projets qui permettent d'augmenter le niveau de protection de l'environnement en répondant à une situation ou à un besoin non couvert par l'offre de solutions existantes (environ 25 %, N=37). Ces projets relèvent en majorité du programme « économie circulaire », et consistent essentiellement à valoriser des ressources non exploitées et/ou considérées comme des déchets.

**Exemple du projet BioGNL(économie circulaire) :** « L'objectif environnemental de ce projet est double : permettre la valorisation d'une énergie renouvelable, le biogaz, qui sinon aurait été perdue ou sous-employée et substituer à une énergie fossile, l'essence et le diesel, une énergie renouvelable, le biométhane liquéfié. »

Bien que l'impact global du PIA opéré par l'ADEME en matière d'environnement soit impossible à estimer au regard des seules données issues de l'enquête en ligne, l'analyse des répondants qui déclarent des impacts environnementaux de niveau +2 permet de dégager des caractéristiques communes aux entreprises et projets particulièrement vertueux sur le plan environnemental. Elles sont décrites dans le portrait-robot ci-dessous.



*Lecture :* toutes proportions gardées, les projets déclarant un impact positif sur l'environnement apparaissent comme des projets issus du programme C1 (notamment la filière industrie et agriculture), qui s'inscrivent dans une temporalité plutôt longue : associant un nombre étroit de partenaires, ces derniers ont déjà fait l'objet d'un autre financement public en amont du PIA-ADEME, et aboutissent à des suites en R&D à l'issue du programme.

*Figure 56 :* Bénéficiaire type déclarant avoir un impact environnemental très positif – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME

## A l'échelle du programme, un impact environnemental qui reste à approfondir

L'émergence en 2014 des critères d'éco-conditionnalité a cependant permis à l'ADEME de prioriser les projets les plus favorables à l'environnement.

S'inspirant des recommandations du rapport Juppé/Rocard, la doctrine du PIA national est construite dans l'objectif de contribuer à un modèle économique plus durable tout en favorisant la croissance et la compétitivité nationale. Les conventions soumises aux opérateurs n'ont pas explicitement décliné les exigences de l'Etat en matière d'évaluation de l'impact environnemental.

Cependant, en fléchissant dès l'origine les financements vers des domaines d'application en lien avec le développement durables (aux côtés des domaines de l'enseignement supérieur et de la recherche, l'industrie, le numérique, les biotechnologies...), le PIA affiche une véritable volonté politique en la matière.

Parmi les effets escomptés sur les filières, les effets prédominants sortis dans l'enquête 2019 (N=236) sont des effets d'émergence et de structuration de nouvelles filières de la TEE pour 44% des enquêtés, et des effets portant sur la transition environnementale dans une filière plus traditionnelles pour 29%. Un gros quart (27%) de bénéficiaires estiment en revanche qu'ils n'auront pas d'impact sur la filière.

### › Une estimation centrée sur la phase d'instruction à travers la mobilisation du critère d'éco-conditionnalité

A partir de 2014, les conventions signées entre l'Etat et l'ADEME introduisent le concept de critères d'éco-conditionnalité comme garants de la coloration environnementale des projets. Dès lors, chaque projet doit expliciter dans le dossier de candidature sa contribution au développement durable, en présentant les effets estimés (et quantifiés autant que possible) de la solution qui sera développée (voir encadré ci-contre).

Ces estimations peuvent être réalisées en interne au sein de l'entreprise ou bien être confiée à un bureau d'étude externe, spécialisée en évaluation environnementale.

Dans l'accompagnement au projet les services de l'ADEME peuvent appuyer la mise en œuvre de cette exigence.

Pour autant, sans qu'aucune méthodologie d'estimation précise soit exigée. Cela s'explique en partie par la diversité des projets éligibles à l'aide du PIA-ADEME, tant en termes de technologies développées, de portées environnementales, du niveau de maturité des projets et données disponibles en stade très amont (TRL faible).

En raison de la complexité d'un chiffrage rigoureux, il est très rare qu'au stade du dépôt du dossier, les candidats puissent être en mesure d'apporter les éléments de preuves nécessaires (ie Analyse de Cycle de Vie). Les porteurs de projet font donc appel à leurs expertises et

#### Les critères d'éco-conditionnalité du PIA-Ademe

Chaque projet doit expliciter dans le dossier de candidature sa contribution au développement durable, en présentant les effets estimés (et quantifiés autant que possible) de la solution par rapport aux critères suivants :

- utilisation, avec ou sans production, d'énergies renouvelables
- efficacité énergétique
- climat (via la réduction des gaz à effet de serre)
- qualité de l'air
- qualité de l'eau
- consommation des ressources
- réduction des déchets impact sur la biodiversité.

expériences. Ils remplissent les critères d'éco-conditionnalité de façon ad hoc afin de juger de l'impact théorique et potentiel du projet. En revanche, cette définition au cas par cas rend difficilement comparable les projets entre eux.

La prise en compte de l'impact environnemental porte quasi-exclusivement sur la phase amont du projet. Dans certains cas où le bénéfice environnemental reste à prouver (biocarburants, construction bois...) des études finales de type ACV peuvent être demandées en fin de projet, sans pour autant que cela conditionne le versement du solde du financement.

Les estimations demandées sur la performance environnementale (future) des projets sont mobilisées dans une optique d'aide à la décision pour les responsables de l'instruction des projets de l'ADEME. C'est particulièrement utile pour des projets dont la valeur ajoutée environnementale ne va pas de soi ou au contraire peut être considérée à tort comme évidente et nécessite d'être documentée (par exemple les projets liés à la chimie du végétale ou aux matériaux bio-sourcés). Il n'existe pas de réflexion à l'échelle de la filière ou d'un portefeuille de projets « groupés ».

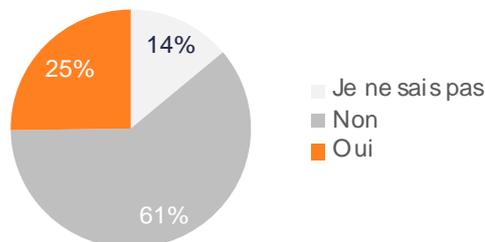
Or, les déclarations des porteurs sur les bénéfices environnementaux escomptés, souvent ambitieux au moment du dépôt des candidatures s'avèrent peu démontrés en cours ou à la fin du projet. De fait, les porteurs de projet peuvent avoir tendance à mettre en avant des bénéfices escomptés ambitieux pour appuyer leur candidature et maximiser leur chance de bénéficier du PIA-ADEME, sans avoir cadré *a minima* une approche permettant d'objectiver la réalisation effective des bénéfices escomptés.

### › Dans la mise en œuvre, une difficulté des projets à suivre leur impact environnemental

- ***Une minorité de projets qui disposent de données précises sur leur impact environnemental***

Un quart des bénéficiaires interrogés indiquent disposer d'objectifs chiffrés en termes de gains environnementaux (donnée issue de l'enquête 2019). Seules 37 entreprises répondantes à l'enquête sont en mesure de documenter précisément les gains environnementaux sur la base d'une analyse chiffrée (exemple : ACV), soit environ 11 % des projets. Il s'agit majoritairement d'entreprises de grande taille ayant réalisé cette estimation en interne (20/37 projets) ou en mobilisant un prestataire externe (12/37 projets).

Aviez-vous fixé des objectifs chiffrés en matière de gains environnementaux en amont ou au début du projet ? (N=151)



*Lecture : 25 % des répondants déclarent disposer d'objectifs chiffrés en matière de gain environnementaux au moment du démarrage du projet soutenu par le PIA ADEME*

*Figure 57 : Le suivi de l'impact environnemental des projets – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME*

Les projets disposant d'une telle analyse chiffrée ont été davantage en proportion à définir des objectifs environnementaux en amont du projet (32,4 % contre 25,2 % pour l'ensemble des projets).

Ce constat traduit une difficulté à suivre et évaluer l'impact environnemental pour la majorité entreprises bénéficiaires, et particulièrement les projets « smart grids » (seulement 2 des 37 projets ayant fait l'objet d'une analyse chiffrée sont des projets du programme C4).

- **L'absence de cadre homogène pour les porteurs de projet**

Sur les 30 projets inclus dans l'échantillon des études de cas, seuls 8 (5 AAP/AMI et 3 IPME) ont fait l'objet d'une analyse de cycle de vie (ACV) de l'innovation développée. Cela représente environ un quart de l'échantillon.

Le coût d'une ACV peut varier d'un à plusieurs dizaines de milliers d'euros selon les objectifs visés, la complexité du ou des systèmes analysés. La présence de 5 projets de type collaboratifs, ainsi que de projets IPME plafonnant au montant maximum du dispositif (200 000 €) laisser à penser que les porteurs de projet doté d'un montant inférieur sont plus réticents à allouer une partie du budget à la réalisation de ce type d'études.

En dehors du coût des évaluations des impacts environnementaux telles que l'analyse de cycle de vie, d'autres facteurs peuvent être avancés pour expliquer le faible recours à ce type d'analyse :

- La mise en œuvre d'ACV (ou de méthodologies basées sur l'approche cycle de vie telle que les empreintes carbone, eau, etc.) nécessite de disposer de la compétence ou de la culture associée à ce type de démarches. Si certaines grandes entreprises disposent en interne de cette expertise, voire l'utilisent en routine ce type d'approche, ces dernières restent peu nombreuses. La plupart des entreprises ne sont pas familières de ces approches et peuvent les percevoir comme une contrainte plutôt qu'un atout ;
- L'absence de visibilité sur le potentiel de valorisation des résultats d'études ACV (exemple : marketing/communication, écoconception, etc.) peut également constituer un frein à leur mise en œuvre par les porteurs de projet ;

- Enfin, l'absence d'un cadre méthodologique homogène et adapté d'évaluation des impacts défini par l'ADEME peut également expliquer l'absence de quantification des impacts environnementaux des innovations financées dans le cadre du PIA : on constate une grande variabilité dans les approches d'évaluation des impacts environnementaux par les porteurs de projets : ACV, calcul de réduction de flux (déchets, émissions, etc.) qui ne rendent pas compte en soi d'un impact environnemental, évaluation qualitative sur la base de critères considérés par l'évaluateur comme influençant une ou plusieurs catégories d'impact environnemental, évaluation sur une seule ou plusieurs étapes du cycle de vie, mono- ou multicritère, etc.

### › In fine, une agrégation impossible à date l'impact environnemental global du programme

Plusieurs freins ne permettent pas d'apprécier de façon fine les bénéfices environnementaux réels de l'aide publique à l'échelle du PIA-ADEME :

- Même dans le cas où elle est disponible, les résultats d'une analyse de cycle de vie se réfèrent à une unité fonctionnelle donnée, représentative de la fonction (le service rendu) de l'innovation développée dans le projet. L'agrégation d'impact environnemental calculé pour des services rendus différents, à des échelles de temps variables est donc proscrite.
- Dans la plupart des cas, il n'y a pas de projection sur la pénétration du marché de l'innovation à horizon de temps donné ce qui ne permet pas de projeter l'impact (ou le gain) environnemental à l'échelle d'un marché.

Quand bien même ces données seraient disponibles, toutes les ACV réalisées ne sont pas nécessairement comparatives (comparaison de l'innovation avec une technologie de référence à laquelle peut se substituer la solution innovante à iso-fonctionnalité) : la mise en œuvre de l'ACV peut être motivée par une multitude de questions autres que la comparaison avec une solution concurrente. La définition des objectifs de l'étude dépendra donc des questions auxquelles souhaite répondre le praticien ou le commanditaire de l'étude, par exemple : « *Quels sont les principaux contributeurs aux impacts environnementaux sur le cycle de vie de mon innovation ?* », « *Quelle alternative de conception/production/usage/fin de vie est la meilleure d'un point de vue environnemental ?* », etc. Dans ce cas, le praticien ne cherchera pas forcément à calculer un gain environnemental.

Lorsque les ACV sont comparatives, un des enjeux majeurs pour estimer des gains environnementaux potentiels réside dans le choix de la ou les solutions de références :

- Selon la technologie considérée, il peut être difficile d'identifier une seule et unique solution de référence sur le marché, il s'agira parfois de « bouquet » de solutions technologiques ;
- Le choix de la solution de référence est fondamental dans l'évaluation des gains potentiels : il doit être objectif et éviter de « favoriser » la solution innovante dans la comparaison. Or aujourd'hui il n'existe pas de cadre méthodologique clair et homogène qui indique au praticien comment faire ce choix.

De plus, l'ensemble des 37 ACV réalisées dans le cadre des projets sont des ACV dites « attributionnelles » (ACV-A) qui consiste à évaluer les impacts environnementaux potentiels liés à un produit donné et donc restreinte aux processus/étapes physiquement reliés au cycle de vie

du produit ou du service analysé. Cette approche ne permet pas de prendre en compte des relations de causalités dues à l'évolution du marché et donc de considérer les impacts associés aux effets induits directs ou indirects (effets rebonds par exemple) par des interactions économiques liées à la diffusion d'une innovation sur le marché (exemple : on peut comparer le cycle de vie d'un véhicule électrique versus un véhicule thermique dans le cadre d'une ACV-A, mais cela ne prendra pas en compte les potentiels effets indirects de l'augmentation de la pénétration des véhicules électriques sur l'évolution induite du marché de l'électricité comme la mise en œuvre de capacités de production d'électricité additionnelle, etc.).

On peut donc également se questionner sur le type d'ACV mis en œuvre : les 37 ACV réalisées sont des ACV-A, c'est-à-dire qu'elles ne s'intéressent qu'au cycle de vie « statique » de la solution étudiée (ce qui est déjà en soit une bonne chose). L'ACV dite « conséquentielle » (ACV-C) permet de prendre en compte ces conséquences directes ou indirectes de la mise sur le marché d'une innovation. Toutefois, même si l'ACV-C est une approche en plein essor, une limite forte réside dans la complexité de mise en œuvre de l'ACV-C, dont les principes méthodologiques restent aujourd'hui débattus au sein de la communauté ACV.

## › L'exploitation des ACV, une voie prometteuse et non exclusive adaptée pour suivre les effets du programme dans les années à venir.

- **L'apport de l'ACV à l'échelle des projets**

Comme évoqué précédemment, les informations rapportées par les répondants rendent impossible une agrégation des données à l'échelle du PIA-ADEME, l'exploitation des ACV disponibles permet d'estimer un ordre de grandeur de ces impacts pour certains projets.

### Focus sur les ACV disponibles [données non issues de l'enquête]

- Au moins 37 entreprises ont réalisé des analyses de cycle de vie, avec pour objectif principal d'identifier les « points chauds » environnementaux des solutions innovantes développées dans le cadre des projets.
- Une vingtaine d'études ACV (principalement réalisées en fin de projet) comporte un volet comparatif avec une solution ou un scénario de référence, permettant aux porteurs de projet d'estimer des gains environnementaux potentiels.
- Sur une dizaine de rapports ACV comparatives exploitables, on peut noter des gains escomptés entre la solution innovante et la/les solution(s) ou scénario(s) de référence de l'ordre de :
  - 10% (ex : PVCIS) à 90% (ex : MACHAON) de réduction d'impact sur le changement climatique
  - 10% à 85% (Locatex, selon la solution de référence) de réduction d'impact sur les ressources abiotiques (éléments)
  - 30% (Re-B-LIVE, VA3) à 85% (MACHAON, Locatex) de réduction d'impact sur les ressources fossiles
  - 10% (PVCIS) à 50% (projet ITE+ Bois) de réduction d'impact sur la consommation d'énergie primaire (renouvelable ou non renouvelable)
- Ces résultats sont toutefois à considérer avec précaution car fortement dépendants des choix méthodologiques et des hypothèses retenues par les praticiens ACV, notamment dans la définition de la solution ou du scénario de référence.

## Existe-t-il une typologie de projets à fort impact environnemental ?

L'ensemble des projets ayant fait l'objet d'une étude de cas ont été analysés<sup>24</sup> afin d'essayer d'identifier si une typologie de projets à fort intérêt environnemental (à l'échelle du projet ou à une échelle plus globale) peut être établie. Les résultats de cette analyse des projets ne font pas ressortir une typologie particulière de projet à forte plus-value environnementale, mais les grandes tendances suivantes peuvent être mises en avant :

*Pour environ 40% des éco-innovations développées, l'intérêt environnemental à l'échelle du projet est probable mais reste non démontré à ce jour :*

Pour ces projets, les porteurs n'ont pas apporté d'éléments concrets de quantification ou d'estimation de la performance environnementale de l'éco-innovation. Les bénéfices environnementaux de l'innovation restent à l'état de bénéfices supposés. On peut noter en particulier que la quasi-totalité des porteurs de projet sur la thématique « smart grid » peinent à estimer la plus-value environnementale des projets : ceci est à mettre en relation avec le caractère souvent indirect des bénéfices potentiels que l'on peut attendre de ce type d'innovations. Par exemple, dans le cadre du projet ENR Pool, la quantification environnementale des effets de l'effacement volontaire de gros consommateurs d'électricité lorsque la production d'origine renouvelable intermittente (éolien, solaire) chute ou des effets du déplacement de la consommation (par augmentation des cadences de certains procédés industriels par exemple) lorsque la production d'énergie renouvelable est forte (pour consommer le « trop-plein » d'électricité renouvelable injecté sur le réseau) s'avère très complexe.

*Les projets ayant fait l'objet d'une analyse de cycle de vie du produit ou du service développé présentent un intérêt environnemental plutôt fort à l'échelle du projet :*

Pour les 7 projets ayant fait l'objet d'une quantification environnementale via l'ACV (Cycl-Add, DEINOCHEM, IBIS, EOLIFT, LOCATEX, Machaon, VA3), l'intérêt environnemental à l'échelle du projet est estimé comme potentiellement fort en raison d'un bilan généralement meilleur par rapport à la solution de référence. Seul le bilan environnemental du projet VA3 est plus mitigé, la phase de fabrication pouvant être plus impactante sur certains indicateurs que celle de la solution de référence. Ce constat peut laisser supposer que les porteurs de projet sont peut-être plus enclins à investir des ressources dans une évaluation poussée de leur projet s'ils sont au départ relativement confiants sur l'obtention d'un bilan plus favorable de l'innovation développée par rapport à la solution de référence. Dans le cas du projet IBIS (thématique « Bâtiments et îlots performants »), la réalisation d'une analyse du cycle de vie était motivée principalement en vue d'une exploitation marketing des résultats, par l'établissement d'une fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) constituant un vecteur de communication B-to-B sur les impacts environnementaux dans le secteur de la construction.

*Si l'on considère l'intérêt environnemental potentiel à une échelle plus globale, la majorité des projets présentent un intérêt jugé plutôt faible ou non démontré à ce jour :*

Pour 10 projets, l'intérêt environnemental potentiel à l'échelle du projet ayant été jugé probable mais non démontré, leur intérêt à une échelle plus globale reste donc également à démontrer à ce jour (cas des projets BeeBryte, BIMM-SOL, C3D, ENR POOL, FHycIB, GREENLYS, OCEAGEN, SO MEL SO CONNECTED, SOLENN et WALL E+).

<sup>24</sup> La grille d'analyse complète figure en Annexe

D'autres innovations présentant un intérêt environnemental à l'échelle du projet voient leur intérêt environnemental à plus grande échelle jugé comme plutôt faible, pour les raisons suivantes :

Le marché visé par l'innovation est un marché de niche (exemple du projet AERIDE ciblant les bâtiments situés en site classés SEVESO), limitant de fait la portée environnementale du projet dans une logique de transition énergétique et écologique globale. De même pour le projet ATOLL, la solution développée s'adressant à un marché de niche, celui de l'exploration marine.

L'innovation n'a pas rencontré son marché ou sa commercialisation n'est pas effective : par exemple dans le cas du projet EOLIFT, si le bilan environnemental de la solution s'avère meilleur par rapport à la solution de référence (tour acier), l'innovation n'a pas rencontré son marché car d'autres dispositifs développés entre temps permettent de répondre aux besoins de manière plus efficace et moins coûteuse.

Les exemples ci-dessous illustrent la variété des résultats et des messages-clés qui peuvent ressortir de différentes approches de quantification des impacts ou bénéfices environnementaux des innovations, selon les objectifs poursuivis par les porteurs de projet.

*Tableau 3 : Exemple d'évaluation des impacts / bénéfices environnementaux de l'innovation – Cas du projet Loca-Tex (méthode ACV)*

Projet	<b>Loca-Tex</b>
Thématique PIA	Économie circulaire
Description de l'innovation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place d'une prestation de recyclage « clé en main » couvrant l'ensemble du cycle de vie des produits d'essuyage industriels</li> <li>Récupérer des textiles en fin de vie considérés comme des déchets, les trier et les découper pour leur donner une nouvelle fonction d'essuyage</li> </ul>
Méthodologie pour l'évaluation environnementale de l'innovation	Analyse de cycle de vie (comparative)
Unité de service rendu évaluée	Unité fonctionnelle « Assurer la fonction d'essuyage industriel pendant une année à raison de 6000 essuyages par an »
Périmètre temporel	1 an d'utilisation de l'innovation
Étapes du cycle de vie incluses	Fabrication, conditionnement, fin de vie (collecte des textiles usagés et usage par les clients finaux exclus)
Solution de référence	La solution Loca-Tex est comparée à 2 solutions de référence : les lingettes réutilisables et les lavettes jetables en fibres recyclées
Résultats / principaux enseignements	<p><b>Résultats pour la solution Loca-Tex seule :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les impacts sur le cycle de vie sont essentiellement liés à la production des matériaux et consommables (fûts de conditionnement), aux divers transports et à la fin de vie des lingettes.</li> <li>Sur les indicateurs raréfaction des ressources fossiles et oxydation photochimique le recyclage des fûts permet d'éviter des impacts.</li> <li>Le procédé de découpe des tissus est négligeable en termes d'impacts</li> </ul> <p><b>Résultats comparatifs :</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les lavettes Loca-Text sont au minimum 3 fois moins impactantes que le scénario lavettes réutilisables. En cause l'impact très important de la production du coton très consommateur d'eau et de produits phytosanitaires et le processus de lavage et de séchage des lavettes réutilisables. A titre d'exemple : <ul style="list-style-type: none"> <li>Sur le changement climatique : 1 an d'utilisation de la solution Loca-Text permettrait une réduction de 75% les émissions de GES par rapport aux lavettes réutilisables</li> <li>Sur la consommation de ressources énergétiques : 1 an d'utilisation de la solution Loca-Text permettrait une réduction de la consommation de ressources énergétiques d'environ 80% par rapport aux lavettes réutilisables.</li> </ul> </li> <li>Les écarts d'impact entre les lavettes Loca-Text et les lavettes jetables en fibres recyclées sont peu significatifs sur l'ensemble des catégories d'impact</li> </ul>
Perspectives d'amélioration de l'innovation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proposer plusieurs formats de lavettes, ce qui permettrait de mieux ajuster l'offre aux besoins</li> <li>Augmenter la durée de vie des fûts de stockage</li> <li>Utiliser de l'énergie « verte »</li> <li>Réduction la masse des emballages</li> <li>Proposer un diagnostic aux clients sur leurs besoins d'essuyage et en proposant des solutions globales non plus uniquement d'essuyage mais pour nettoyer ou maintenir propre, par exemple avec des solvants écologiques, des fontaines à solvants, la prise en charge d'autre déchets...</li> <li>Mutualiser les déplacements clients avec d'autres livraisons ou prestation</li> </ul>

*Tableau 4 : Exemple d'évaluation des impacts / bénéfiques environnementaux de l'innovation – Cas du projet BUSINOVA Evolution (méthode autre que l'ACV)*

Projet	<b>BUSINOVA EVOLUTION</b>
Thématique PIA	Véhicule du futur
Description de l'innovation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Repenser le bus et intégrer des innovations fortes : hybridation intelligente, éco-conduite, traction électrique, confort climatique, optimisation batterie, maintenance prédictive et hydrogène</li> <li>Développer un bus de grande taille sobre énergétiquement et propre</li> <li>Proposer une solution offrant un confort optimal aux passagers et une opérabilité maximale aux opérateurs.</li> </ul>
Méthodologie pour l'évaluation environnementale de l'innovation	Mesure des émissions polluantes et de la consommation d'énergie entre la version Euro 5 et Euro 6. Méthodes de mesure non décrite.
Unité de service rendu évaluée	Non précisée.
Périmètre temporel	Non précisé.
Étapes du cycle de vie incluses	Mesures sur la phase d'utilisation uniquement.
Solution de référence	Comparaison de la version Euro 6 et Euro 5.
Résultats / principaux enseignements	<p>Résultats pour la solution BUSINOVA :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduction de 19,95% des émissions polluantes de la version Euro 6 par rapport à la version Euro 5</li> <li>Réduction de 35,55% de la consommation d'énergie de la version Euro 6 par rapport à la version Euro 5</li> <li>Le Businova est déclinable en une gamme de bus avec des motorisations allant d'une très faible émission à des versions zéro émission</li> </ul>
Perspectives d'amélioration de l'innovation	Non précisées.

- **Une méthode non adaptée à une agrégation à l'échelle d'un programme**

L'état de l'art montre qu'il n'existe pas à l'heure actuelle de méthode opérationnelle et éprouvée d'analyse d'impact environnemental à l'échelle de programmes d'action publique tels que le PIA.

Les analyses de cycle de vie (multicritères) sont des approches comparatives entre produits ou services, qui se réalisent exclusivement à l'échelle d'un projet et n'ont de valeur qu'intrinsèquement à ce projet, c'est-à-dire :

- En regard des objectifs d'étude fixés au démarrage par le praticien ACV ou le commanditaire (exemple : utilisation de l'ACV dans un but d'écoconception d'un produit ou d'un service),
- Pour une unité fonctionnelle donnée (c'est-à-dire une unité de service rendu par le produit, propre à chaque projet),
- Sur toute ou partie de son cycle de vie,
- Avec des pondérations d'indicateurs les uns par rapports aux autres, et comparativement à un scénario de référence donné.

L'ACV est donc une méthodologie qui n'a de sens qu'à l'échelle « micro » du projet (i.e. du produit, du service développé dans le cadre du projet) : les impacts ou bénéfices environnementaux : l'agrégation directe des impacts ou des bénéfices des innovations à l'échelle d'un programme reviendrait à agréger des grandeurs relatives à des unités de services différentes par nature. Par exemple, si une innovation a pour but d'alléger un véhicule, l'ACV permettra de déterminer s'il vaut mieux un renfort de portière en aluminium qu'en acier dans une voiture (objectif d'écoconception) mais pour autant, les bénéfices environnementaux lié à cet allègement seront probablement concentrés sur la phase d'usage du véhicule allégé par rapport à un véhicule « standard » via l'économie d'énergie permise par l'allègement. Toutefois, l'estimation des réductions d'impact environnemental à une échelle plus globale dépendra également de d'autres paramètres d'usage indépendant de l'innovation elle-même comme la distance parcourue et de la vitesse du véhicule mais aussi du taux de pénétration de cette innovation sur un marché donné : déterminer l'impact que l'innovation va avoir sur l'émission du parc de voiture français devient ainsi un exercice purement spéculatif et qui sort du cadre strict du projet.

En cela les ACV peuvent être perçues comme des études « ex-ante », basées sur des hypothèses théoriques, en dehors de tout usage réel d'une part et qui ne tiennent pas compte de la diffusion réelle des innovations (incertitude liée au risque) d'autre part et donc de l'impact réel des produits une fois vendus.

De plus, certains effet de seuil peuvent échapper à la quantification des impacts via l'ACV, en fonction du périmètre de l'étude considéré initialement et des effets modélisés par le praticien : par exemple, la production et l'utilisation de biocarburants peut s'avérer bénéfique à une certaine échelle en comparaison, mais dès lors que leur utilisation se massifie cela peut entraîner des effets indirects négatifs sur l'environnement (déforestation, concurrence entre productions à vocation énergétiques et alimentaires, etc.).

En conclusion, l'agrégation des impacts ou des bénéfices des innovations à l'échelle « méso » du programme PIA résultant des ACV est complexe : même si en théorie l'agrégation des bénéfices environnementaux générés par les innovations sur la base d'une durée d'utilisation commune à tous les projets (sur 1 an, sur 5 ans) pouvait se concevoir dans l'enquête, cet exercice s'est avéré extrêmement complexe et a comporté de nombreuses limites évoquées dans les commentaires précédents (non prise en compte de toutes les conséquences directes ou

indirectes de la mise sur le marché de l'innovation, objectivité de la comparaison avec une/des solutions de référence, etc.), voire scientifiquement erroné.

- ***Une clarification nécessaire des attentes associées à l'évaluation environnementale***

Avant même de définir une méthodologie d'évaluation des impacts/bénéfices des projets (échelle micro) et a fortiori du PIA (échelle méso), il serait nécessaire de clarifier au préalable à quelle(s) question(s) et quels objectifs l'évaluation environnementale doit répondre. Bien que l'ADEME soit un acteur naturellement bien positionné pour aborder cette question, il paraît indispensable que les donneurs d'ordre précisent les apports attendus de l'évaluation environnementale, par vis-à-vis de la contribution du programme à l'atteinte des objectifs de la transition énergétique et écologique.

Sur le sujet du climat, l'exemple du « Science Based Target » (SBT) illustre bien ce point : en partant de l'objectif global de décarbonation requis pour maintenir l'augmentation de la température mondiale en dessous de 2°C par rapport aux températures préindustrielles, le concept du SBT a pour ambition d'aligner les objectifs individuels de réduction d'émissions de GES à l'échelle de l'entreprise avec une trajectoire mondiale limitant le réchauffement climatique à 2°C en proposant une méthodologie permettant d'élaborer des objectifs compatibles avec cet objectif général. Concrètement, le SBT est un regroupement de méthodologies qui ont pour principe commun d'identifier le budget carbone restant pour ne pas dépasser la limite des 2°C (i.e. l'objectif poursuivi), et qui attribue ce budget carbone aux différents secteurs d'activités. Sans ce cadre général des « 2°C » posé et sa déclinaison en objectifs individuels compatibles, les organisations fixeraient leurs objectifs de réduction « à l'aveugle ».

Dans le cadre du PIA, les remontées de terrain montrent que l'objectif des décideurs ou l'opérateur du programme (par exemple : bilan sur un portefeuille de projet sectoriels, évaluation d'impact à une échelle « macro », monitoring « avant/après » d'un projet, etc.) n'est pas toujours en ligne avec les applications ou les objectifs poursuivis par les porteurs de projets qui, sans cadre clair de mise en œuvre de la quantification environnementale, poursuivent des objectifs propres (écoconception, comparaison de la performance environnementale de l'innovation avec un système de référence, ...). Cette absence de convergence des objectifs attendus de la quantification environnementale entre les acteurs ne facilite pas la construction d'un cadre partagé.

- ***Des pistes de réflexion vers une méthodologie adaptée***

Sorti de ces constats et limites, l'ADEME a engagé un travail de réflexion afin d'explorer des pistes opérationnelles de cadrage méthodologique de l'évaluation environnementale des projets: L'idée est de conserver une approche similaire à celle actuellement déployée dans le cadre du PIA ADEME, combinant évaluation qualitative (scores et typologies ou familles de projets) et quantitative simplifiée, en l'améliorant pour les prochains exercices pour s'approcher des raisonnements multicritères de types ACV attributionnelles. L'approche est comparative entre la solution étudiée et la solution de référence, pour des indicateurs de flux et d'impacts prédéfinis et sur un horizon temporel déterminé :

- Analyse quantitative simplifiée selon des indicateurs de flux (estimations ex: quantité de PET recyclé, réduction de consommation de carburant, réduction de consommation d'énergie de bâtiment rénové, production d'EnR en substitution de la production conventionnelle, production de déchets banals et déchets dangereux, émissions de polluants, etc.)
- Traduction des flux (entrants et sortants) en indicateurs d'impact en utilisant les facteurs de caractérisation d'impacts correspondants, issus de la littérature ou issus

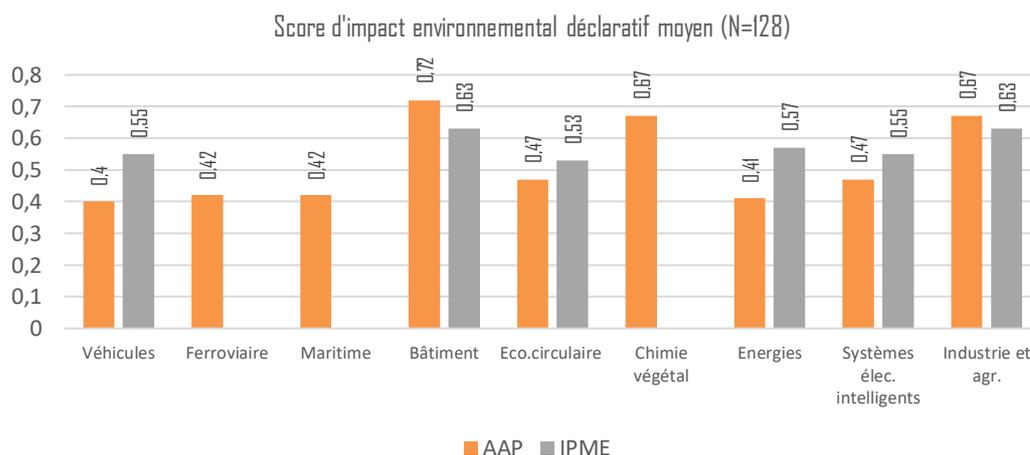
de base de données d'ACV (ex: Base Impacts, EcolInvent, INIES, AGRYBALISE, etc...), un horizon temporel prédéfinis.

- Comparaison avec une solution de référence prédéterminée et calcul du bénéfice environnemental par différentiel.

### 3.4.2 Éclairage par filière et par type d'entreprise

Dans l'ensemble, le score d'impact environnemental déclaratif moyen est positif : +0,51 en moyenne, sur une échelle allant de -2 à 2. Les projets IPME déclarent un impact significativement plus élevé que les projets AAP/AMI (+0,57 contre +0,43 pour les AAP/AMI), à l'exception de la filière bâtiment où les projets AAP/AMI ont un score déclaratif plus haut (+0,72 contre +0,63 pour les IPME).

Des différences sont notées entre filières : dans l'ensemble, les projets « bâtiments », « industrie et agriculture » et « chimie du végétal » apparaissent comme ceux ayant l'impact environnemental déclaratif le plus haut. A rebours, les filières « véhicules » (y compris transports maritimes et ferroviaires) ont un impact légèrement plus faible (voir schéma ci-dessous).



*Lecture* : la filière bâtiment apparaît comme celle concentrant les projets avec un plus haut niveau d'impact environnemental déclaré par rapport à la solution de référence pour les AAP/AMI, avec un score de +0,72 sur une échelle de -2 à +2. Côté IPME, les répondants de cette filière déclarent un niveau d'impact équivalent à ceux de la filière industrie et agriculture.

*Figure 58* : Score d'impact environnemental moyen par rapport à la solution de référence (déclaratif) – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME

### Sur l'ensemble des filières une ligne de partage entre GE et PME sur les capacités de suivi des impacts environnementaux

De façon générale, les partenaires intégrés dans des projets collaboratifs suivent davantage l'impact environnemental de leurs projets : 37 % ont fixé des objectifs chiffrés en matière d'environnement en amont du projet, contre 21 % pour les IPME. A noter que les GE sont par ailleurs 42 % à avoir réalisé une analyse chiffrée (N=38), contre seulement 19 % des PME (N=113).

Ce taux plus important pour les GE peut pour partie être expliqué par le fait que disposer d'une telle analyse était un attendu de la convention de subvention PIA-ADEME pour environ 1/3 des répondants GE contre ¼ seulement des répondants issus de PME.

## Une intégration plus large des critères environnementaux pour les entreprises des filières « véhicules et transports » (PME, et au-delà des émissions de GES)

Sur la filière, l'estimation des impacts environnementaux est plutôt intégrée aux grands groupes, moins aux PME du secteur. Le coût et la durée nécessaires à la réalisation de ces études pour les projets « véhicules » (1 an en moyenne) sont soulignés par les acteurs interrogés comme rédhibitoires ; d'autant qu'un certain nombre de paramètres clefs pour les projets sont difficilement pris en compte dans ce type d'études (exemple : l'impact du report modal ; l'impact sur la production énergétique...).

De façon générale, et en dépit de ces difficultés, les acteurs de la filière rencontrés soulignent que le fait que l'impact environnemental du projet apparaisse comme un critère de sélection des projets a contribué à davantage prendre en compte l'impact sur l'environnement dans le montage de projets.

## Un modèle économique naturellement plus favorable à la TEE pour la filière économie circulaire

La filière de l'économie circulaire se caractérise par une territorialisation des projets. Ces innovations de type « intégrées » présentent un intérêt environnemental potentiellement fort.

En effet, les projets basent pour la plupart leur modèle économique autour d'une meilleure maîtrise de la performance environnementale du service rendu car elles intègrent la dimension environnementale sur une grande partie, voire la totalité du cycle de vie du produit ou du service concerné. C'est le cas des projets Cycl-Add, Deinochem, Eolift, Locatex, Machaon et PVB. Sur ces 6 projets, 4 s'inscrivent dans la thématique « Déchets et écologie industrielle » : cette thématique semble constituer un terrain plus favorable à l'émergence d'éco-innovations à intérêt environnemental potentiellement fort en raison des effets multiples de l'évitement de la production d'un matériau primaire par la mise sur le marché de matériau secondaire (recyclé).

Toutefois, là aussi, plusieurs difficultés dans la mesure des impacts environnementaux sont évoquées, et notamment la mesure de l'impact sur le flux énergétique d'un territoire ainsi que les coûts évités grâce à la solution développée.

## Un chiffrage des impacts environnementaux particulièrement complexe pour les filières énergies et systèmes électriques intelligents (complexité du suivi et historique du programme Smartgrids qui était initialement lié à l'action Numérique du PIA)

Compte tenu de la dimension nationale et intégrées des innovations soutenues dans le secteur, l'estimation de l'impact environnemental des projets des filières énergies et smart grid apparaît comme particulièrement complexe. A noter sur ce point qu'un seul des projets smart grids soutenus au titre du PIA a fait l'objet d'une ACV.

En outre, pour être chiffrés de façon rigoureuse, les impacts environnementaux se doivent de prendre en compte des dimensions qui ne sont pas du ressort des projets (exemple : l'impact sur le mix énergétique national). En effet, d'après une étude de l'université d'Anvers de 2017<sup>25</sup>, pour cette filière en particulier, il existe un réel besoin de développement de méthodes, de standards et de cas d'études sur l'évaluation environnementale des projets « smart grid ». Cette étude montre également que l'évaluation des bénéfices environnementaux (réductions d'émissions de GES, de consommation d'énergie notamment) des projets « smart grid » dépend de nombreux paramètres dont certains sont souvent indépendants des projets à proprement dit, tels que les caractéristiques physiques des systèmes de production d'électricité, de transmission et de distribution des différents pays / régions. Par exemple, l'intensité des bénéfices environnementaux des projets smart grid est très dépendante du taux de pénétration des énergies renouvelables dans le mix énergétique d'un pays ou d'une région donnée : si l'implémentation des projets smart grid survient dans un pays où la part des énergies renouvelables dans le mix de production d'électricité est déjà élevée (ou comportant une part importante d'électricité produite à partir du nucléaire), il en résultera un potentiel de réductions globalement plus faible des impacts environnementaux permis par la mise en œuvre des projets. D'autre part, les horizons de temps pour l'évaluation de projets d'infrastructures sont en général de l'ordre de 20 à 30 ans, ce qui peut questionner sur la faisabilité d'une évaluation pertinente de ce type de projets à l'échelle d'un programme comme le PIA.

Cependant, les acteurs interrogés soulignent que le portage du PIA par l'ADEME a permis une meilleure prise de conscience des impacts potentiels des projets, sans que ces derniers ne soient pour autant quantifiables.

## Une filière bâtiment qui se distingue par un potentiel d'impact environnemental supérieur aux autres filières, mais dont le chiffrage reste complexe

Comme évoqué précédemment, le score environnemental déclaratif moyen pour les projets de la filière bâtiment sont supérieurs à ceux des autres filières.

Toutefois, leur chiffrage rigoureux reste complexe, notamment pour les PME. Outre le coût élevé des études d'impacts environnemental, les projets de la filière doivent déjà faire face à des évaluations ex-post avant leur mise sur le marché, nécessitant un temps déjà très long selon les porteurs (2 à 3 ans en moyenne). De plus, calculer avec précision l'ensemble des effets apparaît

---

<sup>25</sup> Moretti M., Njakou Djomo S., Azadi H., May K., De Vos K., Van Passel Steven, Witters N..- A systematic review of environmental and economic impacts of smart grids, *Renew able and sustainable energy review s - ISSN 1364-0321 - 68:2 (2017), p. 888-898*

comme particulièrement difficile au regard du potentiel étalement dans la durée des effets (exemple : stockage du carbone pour plusieurs dizaines d'années dans le cadre des constructions boisées).

En dépit de ces difficultés, les experts de la filière interrogés dressent le constat selon lequel le portage du PIA-ADEME par une agence spécialiste des questions environnementales, a permis une meilleure prise en compte des externalités sur l'environnement des projets.

### 3.4.3 En synthèse

***Réponse à la question : dans quelle mesure le PIA-ADEME a-t-il contribué à réduire l'impact des filières concernées sur l'environnement et le climat, et pourquoi ?***

- Le PIA-ADEME, qui s'inscrit dans la finalité de croissance durable du PIA, a sélectionné des projets avec des bénéfices environnementaux centrés sur les volets climat et énergie.
- L'accompagnement technique de l'ADEME et les critères d'éco-conditionnalité ont permis de mener à bien des projets à fort potentiel environnemental, notamment dans les filières énergies, les projets AAP/AMI et les innovations de produits et services.

#### ***MAIS...***

- L'impact environnemental global à l'échelle du programme est difficile à suivre et à quantifier, en raison de la complexité du sujet et des difficultés de chiffrage par les entreprises bénéficiaires, insuffisamment outillées.
- Les travaux méthodologiques de l'ADEME pour structurer et quantifier les impacts environnementaux, notamment via l'approche ACV, nécessitent encore d'être approfondis pour valoriser tous les impacts environnementaux du PIA-ADEME.
- Dans tous les cas la relation entre faible déploiement des innovations sur le marché (pour le moment) et l'absence de massification des impacts ne permet pas de quantifier de larges impacts environnementaux.
- Il convient de noter que le PIA ADEME n'est pas un programme d'innovation classique : il propose des offres technologiques et des services pour la TEE sur des marchés d'utilité sociale sur lesquels la défaillance de marché est avérée et peut nécessiter par la suite un programme de déploiement et de stimulation de la demande.

### 3.5 Dans quelle mesure les effets ont-ils été produits à un coût raisonnable ?

Cette cinquième question visait à apprécier l'efficacité du PIA-ADEME, entendue comme l'adéquation entre les effets produits et les moyens mis en œuvre. Il s'agissait pour cela de se positionner du point de vue de l'ADEME pour apprécier la plus-value du PIA au regard des financements et de l'ingénierie déployée.

La question était structurée autour de 2 critères de jugement :

- C5.1- le rapport coût-efficacité<sup>26</sup> du programme est satisfaisant
- C5.2- le programme a généré suffisamment de retours financiers à terme

La réponse à la question évaluative, telle que présentée ci-après, est volontairement brève et synthétique. Elle s'appuie sur les données disponibles à date qui nous ont paru les plus fiables mais qui restent cependant à ce stade très macro-économiques et souvent incomplètes. Nous invitons le lecteur à la plus grande prudence quant à leur interprétation.

Une étude de type micro-économique est en cours et sera sans doute à même d'apporter des éclairages complémentaires pertinents.

---

<sup>26</sup> En outre, l'analyse du rapport coût efficacité devait s'appuyer sur une série de six indicateurs définis dans le plan d'évaluation, avec une analyse au niveau des 3 grands impacts recherchés par le PIA ADEME :

- Le chiffre d'affaires (CA) généré par les projets (Nombre d'Euros de CA générés par euro investi ADEME/CGI et Nombre d'Euros de CA générés par euro investi (total public + privé) ;
- Les emplois créés ou maintenus (Nombre d'euros investis ADEME/CGI par ETP généré et Nombre d'euros investis (total public + privé) par ETP généré) ;
- Les émissions de CO2 évitées (Nombre d'euros investis (ADEME/CGI) par tonne de CO2 évitée (autres ratios à prévoir si d'autres impacts environnementaux peuvent être quantifiés) et Nombre d'euros investis (total public + privé) par tonne de CO2 évitée).

### 3.5.1 Réponse globale

## Un effet levier satisfaisant, supérieur aux autres actions du PIA mais un rapport coût-efficacité difficile à estimer

Pour rappel, le bilan évaluatif 2010-2017 du PIA ADEME faisait état sur cette période d'un effet de levier de +1,9 en s'appuyant sur les données suivantes : 2,5 milliards d'aides de l'ADEME (dont 582 M€ pour les TPE-PME) pour un budget global des projets de 7,22 milliards.

Le rapport coût efficacité rapproche le coût du programme (avances remboursables + subventions + coût de gestion du programme) attribuable aux 398 projets soldés au 31 juillet 2019, des effets obtenus par 318 d'entre eux en matière d'activité, d'emploi et d'environnement. Pour rappel, le PIA ADEME a soutenu un total de 705 projets, dont 307 non soldés en juillet 2019 et donc en dehors du périmètre d'étude.

### › Un effet levier du PIA-ADEME estimé entre 1,7 et 2,6

L'aide apportée par le PIA-ADEME aux 398 projets étudiés (soldés au 31 juillet 2019) s'élève à 620,5 M€ (notifiées), dont 288 M€ de subventions et 375M€ d'AR. Parmi eux :

- 253 sont des IPME, représentant 45,3M € de subventions (180k €/projet en moyenne)
- 145 sont des AAP/AMI, représentant 575M€ (3,97 M €/projet en moyenne). En déduisant les AR de l'aide totale octroyée à ces projets (qui théoriquement devrait être recouvrées), la moyenne d'aide accordées est de 1,84M€ par AAP/AMI.

Le coût total des projets soldés s'élève à 2,175 milliards d'euros, ce qui signifie un apport global des porteurs de plus de 1,554 milliard d'euros. Fort de ces constats, l'effet de levier (rapport coût total/aide versée) pour les projets soldés au 31 juillet 2019 est de 2,50 : pour 1€ d'aide versée, les entreprises en ont apporté 2,5. Ce ratio est plus faible pour les projets IPME (1,7) que pour les projets AAP (2,6) mais pour lesquels la part des subventions est forcément plus faible.

Considérant l'ensemble des 705 projets soutenus au 31 juillet 2019 (et non uniquement les 398 projets soldés), l'effet levier global du programme de la période 2010-2019 est de 2,26.

En comparaison, comme le montre le rapport Barbizet « *l'effet d'entraînement sur l'investissement privé se révèle élevé avec d'autres instruments tel le crédit d'impôt recherche dont l'effet levier à 3 ans est estimé entre 1,1 et 1,5 : pour chaque Euro de CIR reçu, une entreprise dépense entre 1,1 et 1,5 euro en R&D. Également, la mesure de suramortissement telle qu'adoptée en 2016 a pu encourager l'investissement des entreprises en leur permettant de pratiquer un suramortissement de leur appareil productif à hauteur de 40%.* » Ces comparaisons tendraient à montrer le bien plus grand effet levier du PIA ADEME (supérieur à 2) alors même que l'estimation de l'effet levier pour l'ensemble du PIA est de 1,1.

### › Un rapport coût / efficacité difficilement mesurable mais qui apparait comme positif

Concernant la quantification des impacts du programme, nécessaire pour établir des ratios d'efficience, elle repose sur 3 grands types d'impacts : l'évolution du CA, l'évolution de l'emploi, l'évolution des émissions de GES.

Les données présentées ici sont déclaratives (issues des réponses à l'enquête en ligne) et doivent donc être prises avec précautions.

### **Sur l'évolution du chiffre d'affaires**

Les 91 entreprises ayant répondu à l'enquête en 2019 (sur les 422) déclarent un CA cumulé prévisionnel de près de 1,2 Md€ sur les 5 années suivant la commercialisation effective ou prévue. Elles se répartissent comme suit :

- 27 entreprises en AAP/AMI déclarent 491 M€
- 64 entreprises en IPME déclarent 699 M€

En se basant sur ces premiers éléments qui ne peuvent être considérés comme définitifs, le rapport coût/efficacité sur la base des chiffres d'affaires serait de 0,52 : les 620,5 M€ d'aides (non définitifs) auraient permis de générer 1,2 milliard d'euros de chiffre d'affaires.

Il n'est pas possible d'établir une comparaison avec les données produites pour le PIA dans son ensemble, l'estimation macroéconomique produite reposant sur un décaissement à 100% et se traduisant par une croissance du PIB, difficilement comparable avec un chiffre d'affaires.

### **Sur l'évolution de l'emploi**

Les données relatives à l'emploi distinguent deux types d'effets en termes d'emploi : les emplois directs liés à la réalisation du projet ; les emplois indirects liés à la commercialisation de l'innovation.

Concernant les emplois directs :

- 359 entreprises bénéficiaires (soit 291 projets) ayant répondu à l'enquête déclarent avoir mobilisé 5009 ETP au total sur la durée de leur projet.
- A noter que les projets ayant débuté avant 2015 semblent mobiliser davantage d'ETP (moyenne de 15,8 ETP contre 5,2 après 2015).

Concernant les emplois indirects, les données de l'enquête ne permettent pas une quantification fiable de ceux-ci. Peuvent toutefois être évoqué le fait que 49 % des répondants à l'enquête (N=359) déclarent une évolution à la hausse de leurs effectifs à l'issue du projet, liées dans 74 % des cas de façon directe à leur participation au projet soutenu par le PIA-ADEME. Par ailleurs, la contribution du PIA-ADEME dans le maintien et la sauvegarde de l'emploi est mentionnée par la moitié des entretiens bénéficiaires.

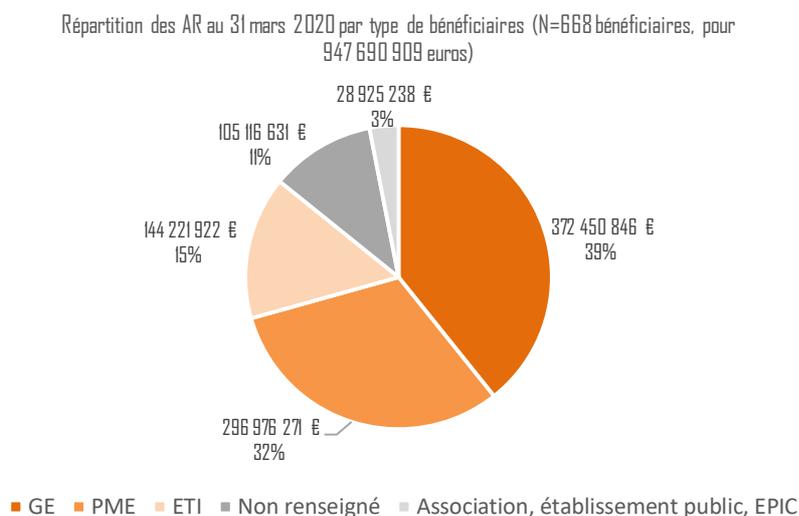
### **Sur les émissions de CO2 évitées**

L'absence de donnée quantitative fiable ne permet pas de produire un rapport coût/efficacité sur cet aspect.

## **Des premiers retours financiers qui mettent en évidence des effets de concentration**

Au 31 mars 2020, 668 partenaires étaient potentiellement concernés par des retours financiers, dont 99 sur des projets arrêtés prématurément et 205 sur des projets soldés. Sur l'ensemble de ces partenaires, 48 % sont des PME, 17 % des ETI, 28 % des GE, 2 % des associations ou établissements publics. Au total, cela représente un montant global de 947 690

909 euros d'avances remboursables potentielles (dont 50 % ont été décaissés à date), réparties de la façon suivante :



*Lecture* : 39 % des AR attendues ont été affectées à des grandes entreprises.

*Figure 59* : Répartition des AR attendues par type d'entreprise bénéficiaire– Source : Planète Publique, IECI, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.

Parmi ces 668 partenaires, un total de 49 avait déjà commencé à rembourser les AR en fin 2019, représentant un retour financier attendu total de 74 288 776 euros, étalé sur plusieurs années (dont 38 827 822 euros ont d'ores et déjà été facturés, soit 4 % du montant total d'AR du PIA-ADEME).

En 2020, 24 nouveaux partenaires seront concernés par ces retours. Au total, fin 2020, 83 M€ d'AR auront été recouvrées (soit environ 9 % de l'ensemble des AR engagées au titre du PIA ADEME).

A fin mars 2020, seulement 5 % des partenaires ne pourront pas rembourser les AR en raison de l'arrêt de leur projet. Cela représente 33 bénéficiaires, pour un montant de 30 164 369 euros, soit environ 3 % du montant total d'AR versées ou restant à versées.

### 3.5.2 En synthèse

**Réponse à la question : dans quelle mesure les effets ont-ils été produits à un coût raisonnable ?**

- Les premiers éléments de bilan financier disponibles indiquent un effet levier satisfaisant.
- Le PIA-ADEME a limité les surcoûts, l'enveloppe a été consommée selon un rythme approprié et de premiers retours financiers sont enregistrés.
- Les apports en termes de structuration des acteurs, les logiques d'apprentissage collectif et les avancées technologiques sont aussi à mettre au crédit du PIA-ADEME par rapport à son coût

*MAIS...*

- Ces constats devront être confirmés et complétés par l'analyse quantitative menée en parallèle
- L'efficacité d'ensemble reste minorée par les effets limités sur le plan socio-économique, le manque de diffusion à grande échelle et le manque de données pour qualifier précisément l'impact environnemental.

# 4. Conclusion

---

## 4.1 Conclusion par filières et types d'entreprises

L'évaluation permet de tirer un certain nombre d'enseignements généraux à l'échelle des filières et des types d'entreprises soutenues.

### **Pour les PME, un programme sans précédent qui a permis de mener à bien une diversité de projets, dont la plupart ont atteint la phase de mise sur le marché**

› Le PIA-ADEME, via l'instauration du volet IPME, a constitué une opportunité inédite pour des petites et moyennes entreprises souhaitant porter des projets de RDI. Seulement 34 % d'entre elles avait déjà bénéficié d'un financement public antérieur. Si le PIA-ADEME a joué un rôle déclencheur et amplificateur des projets (81 %), il a été un facteur d'accélération significatif des projets (96 %).

› L'accompagnement et labellisation par un pôle de compétitivité (62 %), ainsi que la qualité des échanges techniques avec les experts ADEME (taux de satisfaction globale de 93 %) ont permis de mener à bien des projets qui ont atteint leurs objectifs techniques dans la quasi-totalité des cas (93 %). Le PIA-ADEME a également permis d'amorcer une dynamique de R&D dans ces entreprises, 76 % envisageant des suites en la matière à l'issue du projet.

› Cette activité R&D ne se traduit pas par une visibilité sur le plan académique (peu de publications déposées). En revanche, elle a permis d'aboutir à un taux significatif de succès économiques. En témoignent niveau d'atteinte des objectifs de vente, près de 3 fois supérieurs aux projets multi-partenariaux (63 %), et le taux de commercialisations déjà débutées (64 %).

### **Des cas de plus faible commercialisation pour les projets partenariaux, qui ne doivent pas occulter les effets d'apprentissage en termes de valorisation de la R&D et de partenariats**

› Le soutien aux projets AAP/AMI a concentré l'essentiel des montants de l'aide notifiée au titre du PIA-ADEME. Ces deniers ont permis d'accompagner des bénéficiaires qui pour la plupart n'avaient pas bénéficié de financements publics antérieurs (79 %, voire aucun d'entre eux pour la filière ferroviaire), et ainsi de faire émerger de nouveaux projets RDI. Sur ce point, l'effet déclencheur du programme est significatif (92 %).

› Le taux limité de succès commerciaux (27 % atteinte des objectifs de vente ; 37 % des répondants n'envisagent plus de commercialiser leur solution) s'explique pour partie par le caractère risqué des projets, souvent situés à un stade très amont (57 % de TRLinitial 3).

› Les projets se sont traduits par des effets significatifs, visibles tant sur le plan de la structuration de l'écosystème d'acteur (le PIA-ADEME a permis d'enclencher de nouvelles collaborations dans

82 % des cas) que de l'excellence académique (38 % ont publié dans des revues académiques, et près de 174 brevets ont été déposés par 20 % des répondants).

› Le PIA-ADEME a constitué un levier dans le maintien sur le territoire national d'une activité RDI, 3790 ETP ayant été mobilisés par les répondants sur les projets soutenus.

## **Le PIA-ADEME a permis d'accompagner la structuration de filières émergentes en palliant l'absence de dispositifs existants...**

› Encore en voie de structuration, les acteurs des filières smartgrids, économie circulaire et chimie du végétal ne disposent pas du réseau et de l'expérience accumulé par les entreprises de secteurs plus matures. L'aide publique y est également peu fléchée. De fait, ces derniers étaient peu à avoir déjà bénéficié de financements publics avant la participation au PIA-ADEME (aucun projet Chimie du végétal, seulement 16 % des projets smartgrids).

› L'accompagnement par les pôles de compétitivité a été déterminant dans leur accès au dispositif : 74 % des projets économie circulaire & déchets ont été accompagné par leurs soins, soit le taux d'accompagnement le plus important toutes filières confondues.

› Le PIA a joué principalement un rôle déclencheur (94 % des répondants smartgrids) et accélérateur des projets (93 % des répondants économie circulaire & déchets). Il a constitué l'étape manquante pour concrétiser des projets, souvent situés à un stade de maturité avancé (seulement 33 % de TRL 3 sur la filière smargrids, 35 % sur la filière économie circulaire).

› La plupart des projets ont concrétisé l'atteinte des objectifs technologiques (100 % pour les filières économie circulaire & déchets et chimie du végétal, 89 % pour la filière smargrids). Toutefois, ce succès ne se traduit pas toujours sur le plan économique (excepté pour la filière économie circulaire, pour laquelle 70 % des répondants déclarent avoir débuté la commercialisation) ; les difficultés propres aux filières émergentes telles que l'immaturité du marché ou l'absence de réglementation favorable (notamment vis-à-vis des solutions décarbonées) restent des freins importants à la commercialisation des solutions.

## **... tout en donnant un signal fort aux filières plus matures et en soutenant la prise de risque**

› De façon générale, pour les filières énergies et véhicules, le PIA-ADEME a permis de financer des entreprises qui n'avaient pas bénéficié de subventions publiques antérieures (respectivement 29 % et 20 %). Les exigences en termes de collaboration des AAP/AMI (77 % de nouveaux partenaires en moyenne) et l'ouverture aux projets mono-partenaires via le dispositif IPME ont permis à des petites entreprises de se positionner sur la filière ; tout en accompagnant des projets portés par de très grandes entreprises leaders du secteur (PSA, Navires STX).

› Les taux d'effets déclencheurs, accélérateurs et amplificateurs déclarés apparaissent plus faibles que pour les autres filières (ex : effet accélérateur pour 76 % des répondants de la filière énergie). Cette différence s'explique entre autres par le taux d'intérêt avec lequel doivent être remboursées les AR. Le taux de satisfaction globale vis-à-vis de l'accompagnement de l'ADEME reste similaire à celui constaté sur les autres filières (environ 90 %)

› Sur ces filières véhicules et transports maritimes, le PIA-ADEME a eu un effet significatif, notamment dans le maintien d'une activité de RDI sur le territoire national : 2585 ETP mobilisés pendant la durée des projets pour 142 entreprises de la filière véhicules ; sauvegarde d'emploi qui sinon auraient été détruits pour 75 % des entreprises du secteur maritime répondantes à l'enquête. Il a également permis l'émergence de projets à forte visibilité, dont les effets vont au-delà des succès socio-économiques et contribuent au rayonnement national (éolien flottant, navires du futur...).

› Pour les filières industrie, bâtiment et transports ferroviaires, le PIA-ADEME a permis d'accompagner la prise de risque, en soutenant des projets très amont, qui n'auraient pas pu voir le jour en raison de la maturité de ces secteurs (TRL 3 pour respectivement 50 %, 43 % et 75 % des projets). Le programme a également favorisé la constitution de nouveaux partenariats (93 % pour la filière bâtiment), qui ont pu se pérenniser par des suites en R&D (85 % pour cette même filière). L'atteinte des objectifs est moins fréquente que pour les autres filières matures ; les effets se situant plutôt dans l'apprentissage induits par des projets essentiellement démonstrateurs.

*Le tableau ci-après donne à voir les principaux résultats issus de l'exploitation des 3 vagues de l'enquête en ligne, par filières et par modalités de sélection*

	Type de financement		Filières								
	AAP /AMI	IPME	VEHICULES	FERROVIAIRE	MARITIME	ÉNERGIES	INDUSTRIE ET AGRICULTURE	ÉCO. CIR. ET DECHETS	BATIMENT	CHIMIE DU VEGETAL	SMART GRIDS
<i>N =</i>	226	195	142	5	4	117	28	34	27	1	62
FINANCEMENT PUBLIC ANTERIEUR	21 %	34 %	20 %	0 %	75 %	29 %	43 %	29 %	63 %	0 %	16 %
ACCOMPAGNEMENT PAR UN POLE DE COMPETITIVITE	35 %	62 %	53 %	67 %	67 %	47 %	40 %	74 %	44 %	0 %	45 %
EFFET DECLENCHEUR DU PIA-ADEME	92 %	81 %	83 %	100 %	100 %	88 %	86 %	83 %	93 %	100 %	94 %
EFFET ACCELERATEUR DU PIA-ADEME	79 %	95 %	85 %	100 %	100 %	85 %	71 %	93 %	100 %	100 %	79 %
EFFET AMPLIFICATEUR DU PIA-ADEME	80 %	81 %	81 %	60 %	100 %	76 %	57 %	81 %	85 %	100 %	87 %
SATISFACTION ACC.	89 %	96 %	93 %	60 %	75 %	93 %	88 %	90 %	96 %	100 %	89 %
SATISFACTION ACC. ADMINISTRATIF	80 %	90 %	88 %	83 %	100 %	85 %	86 %	81 %	96 %	100 %	69 %
SATISFACTION GLOBALE	85 %	93 %	91 %	72 %	88 %	89 %	87 %	85 %	96 %	100 %	79 %
NOUVEAU(X) PARTENAIRE(S)	82 %	N/A	76 %	100 %	100 %	77 %	81 %	88 %	78 %	N/A	88 %
ATTEINTE OBJ. TECHNIQUE	81 %	93 %	83 %	100 %	100 %	81 %	67 %	100 %	93 %	100 %	89 %
TRL INITIAL PREDOMINANT	57 % TRL 3	Part égale TRL	38 % TRL 3	100 % TRL 3	67 % TRL 3	31 % TRL 3	50 % TRL 3	35 % TRL 6-7	42 % TRL 3	100 % TRL	33 % TRL 3
DEPOT D'UN OU PLUSIEURS BREVETS	20 % 174 déposés	21 % 77 déposés	22 % 82 déposés	20 % 0 déposés	50 % 6 déposés	18 % 82 déposés	29 % 23 déposés	17 % 19 déposés	33 % 26 déposés	100 % 4 déposés	15 % 9 déposés
PUBLICATIONS DANS DES REVUS SCIENTIFIQUES	38 %	20 %	23 %	33 %	67 %	28 %	20 %	31 %	12 %	100 %	46 %
SUITES EN R&D ENVISAGEES	49 %	76 %	63 %	60 %	75 %	56 %	57 %	67 %	85 %	100 %	50 %
COMMERCIALISATION	Débutée : 36 % Prévue : 27 % Non prévue : 37 %	Débutée : 64 % Prévue : 24 % Non prévue : 12%	Débutée : 37 % Prévue : 37 % Non prévue : 26 %	Débutée : 75 % Prévue : 25 %	Débutée : 33 % Prévue : 67 %	Débutée : 53 % Prévue : 15 % Non prévue : 32 %	Débutée : 50 % Non prévue : 50 %	Débutée : 63 % Prévue : 27 % Non prévue : 10 %	Débutée : 70 % Prévue : 22 % Non prévue : 8 %	Prévue : 100 %	Débutée : 36 % Prévue : 24 % Non prévue : 40 %
ATTEINTE PREVUE DES OBJ.	27 %	63 %	84 %	25 %	0 %	44 %	0 %	55 %	56 %	0 %	40 %
EMPLOIS MOBILISES	3 790 ETP	1 219 ETP	2 585 ETP	38 ETP	57 ETP	900 ETP	64 ETP	512 ETP	133 ETP	58 ETP	720 ETP
SAUVEGARDE EMPLOI QUI AURAIT ETE DETRUIT SANS LA PARTICIPATION AU PROJET SOUTENU PAR LE PIA-ADEME	25 %	45 %	37 %	40 %	75 %	36 %	33 %	33 %	44 %	100 %	24 %

Tableau 5 : les résultats clés de l'enquête en ligne réalisée par l'ADEME - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données transmises par l'ADEME

## 4.2 Conclusion générale

*Au-delà, de la réponse aux questions évaluatives, trois conclusions globales ont émergé et ont permis un échange constructif avec le COPIL.*

### **Un programme efficace qui a trouvé sa place auprès des entreprises et des territoires engagés dans la TEE**

› L'efficacité du PIA ADEME est certaine au niveau des résultats obtenus : celui-ci a eu un effet déclencheur, accélérateur et amplificateur pour les projets soutenus. Le PIA-ADEME a bien répondu aux besoins des entreprises en matière de soutien à l'innovation tant par le niveau des financements que par la légitimation apportée par le « label » PIA et ADEME. Un programme structuré autour de quatre thèmes permettant de qualifier précisément les enjeux par grandes filières grâce à des feuilles de route stratégiques co-élaborées par des experts thématiques internes et externes à l'ADEME mais un soutien qui est resté très large « tous azimuts » pour des raisons tant internes (la largeur des feuilles de route) qu'externes (la gouvernance pour la sélection des projets), qui questionne les capacités d'arbitrage technologique et qui rend plus difficile l'atteinte d'effet masse par filière dans une finalité de transition énergétique et écologique.

› La dimension territoriale, absente du PIA, qui n'avait pas d'objectif spécifique en la matière, joue un rôle important en matière de concentration sur des pôles géographiques dominants (Ile de France, Auvergne-Rhône-Alpes). Le PIA est considéré comme un outil majeur par les territoires du fait de son montant et de ses effets d'entraînement.

› L'ouverture progressive à d'autres thématiques a entraîné une multiplication des projets soutenus, posant ainsi la question de la cohérence d'ensemble du programme et de l'atteinte d'effets de masse pour certaines filières, dans une optique de transition écologique et énergétique.

### **Un programme développé dans une logique de démonstration technique dont les impacts socio-économiques sont encourageants bien non encore totalement observables**

› Le PIA ADEME enregistre un niveau élevé de réussite technique des projets soutenus (92% du total), même pour des projets dont la maturité technologique était basse au moment du lancement. Cela montre bien que le processus de sélection et d'accompagnement a facilité la faisabilité technique de ces projets et que le PIA ADEME a eu un effet levier réel dans la maturité technologique : un tiers des projets à TRL initial bas atteignent un TRL supérieur à 8 à l'issue de la période de contractualisation.

› Si cette maturation technologique ne s'est pas traduite systématiquement par un degré de commercialisation aussi élevé, les objectifs de commercialisation ont tout de même été atteints dans 58% des cas. La triangulation des données (enquête, études de cas et retours financiers) permet d'affirmer qu'environ la moitié des entreprises ont atteint effectivement le seuil de commercialisation. En tout ce sont près de 3 entreprises sur 4 qui affirment être dans une démarche de commercialisation (en cours ou à venir). En particulier les IPME.

› Conséquence d'une commercialisation qui reste en devenir, les impacts économiques et sociaux (croissance du chiffre d'affaires et de l'emploi) restent peu observables à ce stade : entre 58 % et 78 % du CA déclaré serait imputable à l'intervention du PIA et 40 % des

entreprises déclarent des effectifs prévisionnels à la hausse en lien avec les projets développés. Pour autant, de nombreux indices laissent à penser que le potentiel de croissance associé aux projets est encore devant nous : les projets collaboratifs qui étaient les moins murs commencent juste leur commercialisation et on peut escompter des impacts plus conséquents dans les prochaines années. Au-delà des facteurs explicitant la faiblesse de ce taux, il faut prendre en considération les cycles de développement et de commercialisation des innovations qui majoritairement se situent dans des horizons plus longs que la période d'évaluation.

## **Un programme opéré avec rigueur mais qui doit être renforcé pour devenir une vitrine de la TEE**

› La sélection des projets a été mise en place de façon rigoureuse, appuyée initialement par la déclinaison des feuilles de route en appels à projet, avec un processus d'instruction structuré et constructif (comités de pilotage, auditions, ...). La dimension collégiale de ce processus a permis un ajustement significatif et positif des appels à projets proposés, mais qui a pu conduire à des délais d'instruction très longs. De façon plus générale, le projet a permis un apprentissage au sein de l'ADEME et de son écosystème (notamment vis-à-vis des filières émergentes).

› Le PIA reste un outil de soutien, administré dans une logique de réalisations (des projets sélectionnés et menés à leur terme) et non de résultats (avec des impacts attendus qui restent très généraux, qui ne sont pas pleinement le fruit d'une réflexion stratégique).

› L'ADEME a mobilisé d'importants moyens pour répondre aux attentes de l'Etat en matière de respect de ses engagements d'exécution et d'évaluation.

› Le programme n'imposait pas de méthode de chiffrage ex-ante des impacts environnementaux des projets. Pour autant, le processus mis en œuvre a permis de veiller à ce que tous les projets soutenus soient éco-conditionnés, permettant de soutenir des projets s'inscrivant dans le cadre de la transition énergétique et écologique, particulièrement sur les volets climats et énergies.

› L'appréciation ex-post de l'impact environnemental à l'échelle d'un projet s'avère par ailleurs difficile à réaliser en raison tant de l'absence de cadre méthodologiques que de moyens pour les réaliser. Moins de 10% des projets soldés ont réalisé une étude d'impact, principalement de type ACV.

› Il n'existe effet pas de méthode d'agrégation globale d'impacts environnementaux à l'échelle d'un programme d'innovation avec ce degré d'hétérogénéité de projets soutenus. La quantification des impacts environnementaux constitue assurément un défi pour faire du PIA un programme vitrine de la TEE à l'avenir.

› Plus fondamentalement, les enjeux de massification et de diffusion des solutions sont au cœur des évolutions à apporter au PIA ADEME pour la production d'impact environnementaux qui restent conditionnés au déploiement sur le marché des innovations « système » et leur reprise par les acteurs économiques et sociaux.

› Le levier réglementaire est ressorti des enquêtes comme un outil privilégié pour remédier à l'inertie des marchés dans la prise en charge des externalités environnementales, et lever les barrières propres aux technologies vertueuses.

# 5. Sigles et figures

## 5.1 Sigles et abréviations

Sigle	Signification
AAP	Appel à projet
ACV	Analyse de Cycle de Vie
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AMI	Appel à manifestation d'intérêt
ANR	Agence nationale de la recherche
AR	Avances remboursables
ARS	Agence régionale de santé
AURA	Auvergne Rhône-Alpes
BPI	Banque Publique d'Investissements
CA	Chiffre d'affaires
CDC	Caisse des dépôts et consignations
CGI	Commissariat général à l'investissement
CI	Concours de l'innovation
CIS	<i>Community Innovation Survey</i> ou enquêtes communautaires sur l'innovation
DG COMP	<i>Directorate-General for Competition</i> ou Direction générale de la concurrence (Union européenne)
DGE	Direction générale des entreprises
DIRECCTE	Directions régionales des entreprises, de la concurrence, de la consommation,
DLI	Diagramme logique d'impacts
DRAAF	Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DREAL	Directions régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRRT	Délégations régionales à la recherche et à la technologie
DTEE	Démonstrateurs de la transition énergétique et écologique
EPIC	Etablissement public à caractère industriel et commercial
ETI	Établissements de taille intermédiaire
ETP	Équivalent temps plein
FEDER	Fonds européen de développement régional
GE	Grandes entreprises
HDF	Hauts-de-France
INPI	Institut National de la Propriété Industrielle

IPME	Initiatives PME
IRVE	Infrastructure de recharge pour véhicules électriques
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PIA	Programme d'Investissements d'Avenir
PME	Petites et moyennes entreprises
R&D	Recherche et développement
RDI	Recherche Développement Innovation
SGPI	Secrétariat général pour l'investissement (ex CGI)
TEE	Transition énergétique et écologique
TPE	Très petites entreprises
TRL	Technology readiness level
VTF	Véhicules et transport du futur

## 5.2 Table des figures

- Figure 1 : Démarche d'évaluation du PIA-ADEME (source : ADEME, 2020) .....10
- Figure 2 : Déroulement méthodologique de l'évaluation qualitative du PIA ADEME (Source : PP, 2019) 13
- Figure 3 Reconstitution de la logique d'intervention des 3 niveaux d'effets attendus du PIA-ADEME – Source : Planète Publique, à partir des feuilles de routes et bilans thématiques des projets ADEME.....16
- Figure 4 : Répartition des bénéficiaires par nombre et montants pour les projets notifiés entre 2011 et fin 2018 – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.....17
- Figure 5 : Répartition par programmes et montants d'aides versées des projets soutenus par le PIA ADEME arrivés à échéance au 31 juillet 2019 – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.....17
- Figure 6 : – répartition par modalité de sélection des projets soutenus par le PIA ADEME arrivés à échéance au 31 juillet 2019. Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.....18
- Figure 7 : – répartition des montants d'aide notifiée par le PIA-ADEME par modalités de sélection. Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME. ....19
- Figure 8 : Répartition des montants d'aide notifiée par le PIA-ADEME par programmes. Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.....19
- Figure 9 L'aide PIA-ADEME notifiée par thématiques - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.....20
- Figure 10 L'aide PIA-ADEME notifiée en fonction du nombre de partenaires des projets - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.....21
- Figure 11 L'aide PIA-ADEME notifiée par classe de montant - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME. ....21
- Figure 12 : – répartition des ETP dédiés au PIA ADEME au sein de l'Agence. Source : ADEME. ....22
- Figure 13 Répartition des projets soldés et non soldés par année de notification - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.....23
- Figure 14 Répartition des projets soldés et non soldés par année de notification - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME.....23
- Figure 15 Répartition des projets soldés et non soldés par filières - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME. ....24
- Figure 16 Répartition des projets par filière et par année de notification - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME. ....25

- Figure 17 Répartition des projets arrêtés prématurément par filières - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME. ....26
- Figure 18 Répartition territoriale des partenaires des projets et des montants alloués au titre du PIA ADEME – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME. ....27
- Figure 19 La stratégie de soutien à la RDI en région Auvergne Rhône-Alpes - Source : Planète Publique, IECl. ....29
- Figure 20 : Les dispositifs de soutien à la RDI en région Auvergne Rhône-Alpes – Source : Direction Régionale ADEME Auvergne-Rhône-Alpes .....31
- Figure 21 Le soutien à la RDI en région Hauts-de-France - Source : Planète Publique, IECl.....32
- Figure 22 Les raisons de sollicitation du PIA - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....41
- Figure 23 Le niveau de satisfaction des bénéficiaires - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....44
- Figure 24 L'évolution de la satisfaction des bénéficiaires en fonction de l'année de démarrage des projets - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....45
- Figure 25 : Effet déclencheur, accélérateur et amplificateur ressenti - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....54
- Figure 26 : Evolution des effets ressentis (déclencheurs, accélérateur et amplificateur) par périodes - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....55
- Figure 27 : Caractérisation des projets déclarant et ne déclarant pas un effet amplificateur - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....56
- Figure 28 : Effets ressentis de la réussite technologique des projets - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....56
- Figure 29 : Les raisons de la satisfaction du travail collaboratif (N=157) – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.....59
- Figure 30 : Evolution du nombre de partenaires par projet par années de début de projets - Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....59
- Figure 31 : Les raisons d'arrêt des projets – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....62
- Figure 32 : L'atteinte des objectifs techniques initiaux – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....64
- Figure 33 : Portrait type d'un bénéficiaire déclarant ne pas avoir gagné en connaissance technique – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....65
- Figure 34 : Le TRL initial des projets en fonction du programme – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....66
- Figure 35 : Évolution du TRL entre le début et la fin du projet – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....67
- Figure 36 : L'évolution du TRL des projets étudiés lors des études de cas – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....68
- Figure 37 : Proportion de suites en R&D envisagées – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....69
- Figure 38 : Les suites en R&D envisagées – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....70
- Figure 39 : Taux de brevets et de publications des bénéficiaires du PIA ADEME – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....70
- Figure 40 : Raisons de l'absence de dépôt de brevet – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....71
- Figure 39 : Différence entre l'année effective de mise sur le marché par rapport à l'année prévisionnelle – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....81
- Figure 42 : L'atteinte de la viabilité économique de la solution développée – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....82
- Figure 43 Taux de commercialisation des solutions développées par type de projet – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....84

- Figure 44 Étapes en cours ou réalisées lorsque la commercialisation est prévue – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.....84
- Figure 45 Atteinte de la viabilité économique en fonction du TRL initial – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME.....85
- Figure 46 Les raisons pour lesquelles la commercialisation n'aurait pas lieu – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....87
- Figure 47 Les facteurs internes clés pour le succès de la stratégie commerciale de l'innovation – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....88
- Figure 48 Les facteurs externes clés pour le succès de la stratégie commerciale de l'innovation – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....88
- Figure 49 Bénéficiaire type atteignant la viabilité économique – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....89
- Figure 50 Bénéficiaire type atteignant la viabilité économique – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME. ....92
- Figure 51 ETP internes mobilisés déclarés par les bénéficiaires au titre du projet soutenu par le PIA ADEME – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME .....93
- Figure 52 : Quantification des impacts environnementaux – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME ..... 102
- Figure 53 : Impact environnemental et étape du cycle de vie de la solution développée – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME ..... 103
- Figure 54 : le service rendu par le projet d'un point de vue environnemental selon les bénéficiaires – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME ..... 104
- Figure 55 : Les grandes familles d'impacts environnementaux déclarés – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME..... 105
- Figure 58 : Bénéficiaire type déclarant avoir un impact environnemental très positif – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME ..... 106
- Figure 57 : Le suivi de l'impact environnemental des projets – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME ..... 109
- Figure 58 : Score d'impact environnemental moyen par rapport à la solution de référence (déclaratif) – Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de l'enquête en ligne ADEME ..... 117
- Figure 59 : Répartition des AR attendues par type d'entreprise bénéficiaire– Source : Planète Publique, IECl, K-Mino, à partir des données de suivi de l'ADEME. .... 124
- Figure 60 Reconstitution de la logique d'intervention des 3 niveaux d'effets attendus du PIA-ADEME – Source : Planète Publique, à partir des feuilles de routes et bilans thématiques des projets ADEME... 143

# 6. Annexes méthodologiques

## 6.1 Composition du Comité de suivi de l'évaluation

Structure	Direction	Nom	Fonction
Secrétariat général pour l'investissement (SGPI)	Programme Evaluation des Investissements publics	Jean-Paul NICOLAÏ	Directeur, chef économiste
		Bénédicte GALTIER	Directrice adjointe
	Programme Industrie	Yann SONG	Directeur adjoint
	Programme Energie, Economie circulaire	Karine VERNIER	Directrice
Marc ROHFRIETSCH		Directeur adjoint	
Ministère de l'Economie, de l'Industrie et du Numérique	Direction générale des entreprises (DGE)	Franck TARRIER	Présidence du COPIL IA « Véhicules et Transport du futur »
		Axel DION Vincent DORTET-BERNARDET	
Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES)	Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC)	Laurent MICHEL	DGEC, Président du COPIL IA « Démonstrateurs de la transition énergétique et écologique »
		Alice VIEILLEFOSSE	Directrice du cabinet du DGEC
		VIKTOROVITCH Michel	Chargé de mission R&D et innovation auprès du DGEC <michel.viktorovitch@developpement-durable.gouv.fr>
	Commissariat général au développement durable (CGDD)	ALAIN GRIOT	Expert coordination PIA - CGDD/DRI
Ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation (MESRI)	Direction générale de la Recherche et de l'Innovation (DGR)	Frédéric RAVEL / Xavier MONTAGNE	Directeur scientifique secteur énergie développement durable chimie et procédés / adjoint
Agence de la transition Ecologique (ADEME)	Direction Entreprises et transitions industrielles	Valentin DEVRIES	Directeur par interim
		Régis LE BARS	Responsable du pôle Suivi, financement et valorisation des IA
		Laurence OULD FERHAT	Chargée de l'évaluation, pôle suivi
		Nicolas SAUVAGEOT	Chargé de projets transversaux, pôle Gestion
	Direction exécutive de la Prospective et de la Recherche (DEPR)	Valérie QUINIOU	Directrice
		Isabelle SANNIE	Economiste, chargée des évaluations stratégiques
	Direction exécutive de la Mobilisation pour la Transition Ecologique (DEMTE)	Agnès BREITENSTEIN	Directrice
	Secrétariat général, service des Affaires juridiques (SG /SAJ)	Véronique TETU	Juriste
Direction exécutive des Territoires (DET)	Nicolas BOUTET	Chargé évaluation, DR Auvergne-Rhône Alpes	
Direction exécutive des Territoires (DET)	Iman BAHMANI	Coordinatrice de secteur en DR Hauts de France	

## 6.2 Référentiel de l'évaluation et reconstitution de la logique d'impact

Afin de guider les travaux du consortium, un référentiel d'évaluation déclinant les différents critères du plan d'évaluation a été réalisé par le consortium. Ce dernier est présenté ci-après pour chacune des questions évaluatives dudit plan.

Dans quelle mesure les soutiens proposés sont-ils les plus adaptés aux besoins en matière d'innovation ?

Critères d'évaluation	Indicateurs / descripteurs	
La conception du programme s'est appuyée sur un diagnostic des enjeux et des choix suffisamment étayés	1.1	Densité / profondeur du diagnostic des enjeux en matière d'innovation réalisé en amont de la conception du programme (études d'opportunités, entretiens avec les parties prenantes...)
	1.2	Le programme s'est doté de critères concernant les types de projets à soutenir et leurs porteurs <i>(types ou niveaux de risques technologiques de ces projets ; enjeux de marché de ces projets ; enjeux environnement de ces projets ; enjeux de structuration de filières de ces projets ; publics cibles porteurs de ces projets)</i>
Les formes de soutien financier retenues étaient adaptées aux projets et publics ciblés	2.1	La forme de soutien financier a influé sur le type de candidats et de bénéficiaires retenus
	2.3	Part des bénéficiaires considérant que le type de soutien qu'ils ont reçu était adapté à leurs besoins et contraintes (ex: impossibilité de financement sur les marchés à capitaux privés, risques trop importants pour être financés à crédit...)
	2.4	Part des bénéficiaires considérant que la clef de répartition entre subventions et avances remboursables était adaptée à leurs besoins et contraintes, notamment au regard du degré de risque technologique et de risque marché du projet
	2.5	Part des bénéficiaires considérant que les montants d'aide concernés étaient adaptés à leurs besoins et contraintes
	2.6	Part des bénéficiaires considérant que la part de cofinancement privé exigée était adaptée à leurs besoins et contraintes
Les modalités non financières du programme (conditions, délais, etc.) étaient adaptées aux types de projets visés et aux besoins et contraintes des porteurs de projet	3.1	Perception de l'opérateur et des bénéficiaires sur l'adéquation des modalités de sélection, d'aide, de suivi et d'accompagnement à leurs besoins et contraintes
	3.2	Part des bénéficiaires considérant que les <u>Feuilles de route stratégiques et AMI</u> étaient adaptés aux enjeux et aux besoins des thématiques ciblées
	3.3	Part des bénéficiaires considérant que les <u>modalités de contractualisation</u> étaient adaptées à leurs besoins et contraintes
	3.4	Part des bénéficiaires considérant que les <u>délais de notification</u> étaient adaptés à leurs besoins et contraintes
	3.5	Part des bénéficiaires considérant que le jury de sélection a poussé, lors de la sélection, à affiner le projet ou à mieux appréhender et gérer ses risques, du point de vue technologique, marché, environnement et /ou réglementation
	3.6	Part des bénéficiaires considérant que les <u>conditions de remboursement</u> (pour les AR) étaient adaptées à leurs besoins et contraintes

Dans quelle mesure le PIA a-t-il constitué un accélérateur / stimulateur en matière d'innovation chez les bénéficiaires, et pourquoi ?

Critères d'évaluation	Indicateurs / descripteurs	
Davantage de publics se sont associés autour de projets de RDI structurants et ont collaboré de façon durable	<b>i. Mobilisation d'une diversité et multiplicité d'acteurs</b>	
	1.1	Nature et nombre des typologies de partenaires mobilisés au sein des consortia (caractère hétérogène : différentes natures [publics, privés, nationaux, locaux] / différentes tailles)
	1.2	Part de consortia qui ont associé au moins 2 partenaires n'ayant jamais travaillé ensemble précédemment
	1.3	Nature et degré d'implication des différents partenaires au sein de chaque projet / satisfaction de la collaboration selon les membres du consortium
	1.4	Evolution global de la densité du réseau partenarial des bénéficiaires (nombre de partenaires réels et/ou potentiels identifiés...)
	<b>ii. Caractère durable des collaborations</b>	
1.5	Part de bénéficiaires (PIA 1 et 2) ayant de nouveau participé au programme (PIA 3) dans le cadre d'un consortia similaire	
1.6	Part de consortia ayant poursuivi leur collaboration au-delà du projet réalisé au titre du programme : > commercialisation / mise sur le marché > nouveaux projets (sur le même thème ou sur un autre thème) > échanges de pratiques / savoir-faire	
Le programme a permis d'initier de nouveaux projets RDI (effet déclencheur)	2.1	Proportion de projets qui ont été imaginés suite au lancement du programme
	2.2	Proportion de projets déjà imaginés mais qui n'auraient pas pu voir le jour sans le soutien apporté par le programme
	2.3	Proportion de bénéficiaires affirmant que le programme a été l'élément déclencheur pour lancer leur projet
	2.4	Nature et typologie des innovations développées : incrémentales, rupture / majeure ou mineure par rapport au projet dans son ensemble / innovation de produit, de procédé...
Le programme a permis d'amplifier les projets envisagés par les publics (effet levier)	3.1	Proportion de projets qui auraient vu le jour sans le programme mais dont les ambitions ont été revues à la hausse grâce au programme (périmètre, portée, dimensionnement, caractère radical de la solution envisagée...)
	3.2	Part des bénéficiaires affirmant que le fait d'avoir bénéficié du programme leur a permis de solliciter davantage de partenariats et /ou financements (effet label du programme)
	3.3	Part de bénéficiaires affirmant que le programme a permis de davantage formaliser une réflexion / améliorer la connaissance sur la viabilité de l'innovation envisagée au niveau technique et économique

La RDI des publics bénéficiaires a pu être accélérée grâce au programme	<b>i. Accroissement, dissémination, capitalisation et valorisation des connaissances</b>	
	4.1	Evolution du nombre de brevets / publications / thèses publiées (ou en cours) par les bénéficiaires du programme
	4.2	Proportion et types de bénéficiaires s'étant dotés d'un service de R&D ou ayant structuré une activité de R&D plus pérenne après avoir bénéficié du programme
	4.3	Evolution des dépenses investies par les bénéficiaires en R&D, rapportées au chiffre d'affaire
	4.4	Proportion et types de bénéficiaires considérant qu'ils ont acquis dans le cadre du projet des connaissances et/ou compétences qu'ils n'auraient pu acquérir autrement
	4.5	Proportion et types de bénéficiaires considérant que les projets financés ont permis de faire avancer la connaissance et/ou lever un niveau d'incertitude de façon générale (au sein du consortium et/ou pour l'ensemble des acteurs du secteur)
	4.6	Proportion de bénéficiaires affirmant que le programme a eu d'autres effets indirects, indépendamment de leur succès technique et/ou commercial (apprentissage gestion projet, développement du réseau, gain de visibilité...)
	<b>ii. Accélération du développement des projets</b>	
	4.7	Evolution du nombre de projet RDI portés par les bénéficiaires (avant / pendant / après avoir bénéficié du programme)
	4.8	Evolution du temps moyen de développement des innovations par secteur et proportion de bénéficiaires affirmant que le programme a permis de le réduire de façon significative
4.9	Temps moyen entre le développement de la solution et la mise sur le marché, et proportion de bénéficiaires affirmant que le programme a permis de réduire ce temps / permis la mise sur le marché	

Dans quelle mesure le PIA a-t-il contribué à l'émergence de nouvelles filières et/ou au développement de l'activité économique dans les domaines RDI concernés, et pourquoi ?

Critères d'évaluation	Indicateurs / descripteurs	
Les publics se sont structurés en réseaux plus ou moins formalisés, positionnés sur des	<b>i. Structuration des réseaux / filières</b>	
	1.1	Nombre de filières et/ou segments de marché en construction : travaux de recherche / développement de savoirs en cours (brevets, publications...) sur une même thématique

segments de marchés spécifiques	<b>1.2</b>	Nombre de nouvelles filières / nouveaux segments de marché structurés au sein de chacun des champs thématiques suite au développement de projets financés au titre du programme <i>Doivent être dotés d'une identité, d'un périmètre, d'une organisation, d'une gouvernance, d'une stratégie commune et d'un plan d'action opérationnel</i>
	<b>1.3</b>	Part de filières / segments de marché toujours existants plusieurs années après leur structuration (caractère pérenne)
	<b>1.4</b>	Existence / nombre d'acteurs initiés dans le développement de solutions concurrentes (développement / expansion du secteur)
	<b>ii. Caractérisation des réseaux / filières</b>	
	<b>1.5</b>	Densité des réseaux / filières observés : nombre et nature des acteurs
	<b>1.6</b>	Niveau de formalisation de la filière : simple collaborations ponctuelles, réseau de partenaires...
	<b>1.7</b>	Existence / nombre de clusters développés par filière
	<b>1.8</b>	Nombre de "champions industriels" ayant émergé suite à des projets financés au titre du programme
Des solutions innovantes ont pu être développées et mises sur le marché	<b>i. Mise sur le marché des solutions développées</b>	
	<b>2.1</b>	Taux d'arrêt prématuré des projets par typologie d'acteurs / par secteur thématique et motifs
	<b>2.2</b>	Part de projets ayant réussi à lever les verrous technologiques pour atteindre la performance technique : objectifs de développement (initiaux ou revus) atteints, application industrielle avérée, évolution TRL / atteinte d'une maturité technologique
	<b>2.3</b>	Part de projets ayant abouti à une mise sur le marché ou s'y dirigeant et motifs, et degré de conformité avec les objectifs de commercialisation fixés dans le business plan initial
	<b>2.4</b>	Part de projets n'ayant pas abouti à une mise sur le marché et motifs
	<b>ii. Retombées des solutions développées</b>	
	<b>2.5</b>	Part de projets mis sur le marché pouvant être considérés comme des succès commerciaux (rentabilité économique effective, clients trouvés...)
	<b>2.6</b>	Chiffre d'affaire généré imputable au projet développé à date x : - Vente d'un produit (matière recyclée, machine, produit fini...) - Cession de droits issus des résultats du projet (licences, royalties, redevances...) - Vente de prestations de service (installation, maintenance, étude, conseils, ingénierie...)
	<b>2.7</b>	CA global annuel réalisé et/ou prévu pour la solution innovante développée pour les 5 années qui suivent la commercialisation
	<b>2.cx</b>	Évolution des CA pour chacune des filières (indicateur contexte)
Les projets conduits par les publics ont contribué au développement / dynamisme de l'activité économique	<b>i. Retombées sociales des projets</b>	
	<b>3.1</b>	Nombre d'ETP annuels cumulés directement mobilisés durant toute la durée du projet (phase R&D) au sein de l'entreprise porteuse du projet
	<b>3.2</b>	Évolution des effectifs du porteur de projet (jusqu'à aujourd'hui / projetée ou à venir)
	<b>3.3</b>	Nombre d'ETP créés ou conservés à date x imputables au fait d'avoir pris part au programme

	<b>3.4</b>	Répartition des ETP générés par type d'emploi (qualification, durabilité des contrats...) et par typologie de projet
	<b>3.cx</b>	Évolution de l'emploi pour chacune des filières (indicateur de contexte)
	<b>ii. Territorialisation des effets</b>	
	<b>3.5</b>	Répartition des ETP générés par type d'emploi (qualification, durabilité des contrats...) par territoires
	<b>3.6</b>	Estimation du nombre d'ETP générés / maintenus pour les sous-traitants/partenaires
	<b>3.7</b>	Nombre de filières / réseaux territoriaux en construction/développés
	<b>3.8</b>	Reconnaissance en termes d'image pour les territoires (attractivité renforcée ?)

Dans quelle mesure le PIA a-t-il contribué à réduire l'impact des filières concernées sur l'environnement et le climat, et pourquoi ?

Critères d'évaluation	Indicateurs / descripteurs	
Les projets développés par les publics bénéficiaires proposent des solutions innovantes pour accélérer la transition énergétique et écologique	<b>i. Intégration effective d'objectifs de réduction de l'impact environnemental</b>	
	<b>5.1</b>	Nombre et part de projets ayant pour objectif de réduire l'impact environnemental d'un produit ou procédé et niveau d'importance/ambition de cet objectif au regard des autres objectifs du projet
	<b>5.2</b>	Nombre et part de projets ayant réalisé une analyse quantifiée de l'impact environnemental effectif de la solution développée
	<b>5.3</b>	Description des étapes du cycle de vie sur lesquelles l'innovation développée a priori l'impact environnemental le plus notable et existence d'éventuels transferts d'impacts entre ces étapes
	<b>5.4</b>	Nombre de projets dont la technologie déployée est un élément clé pour la transition énergétique et écologique > <i>mise en perspective de l'innovation par rapport à la solution de référence à partir de la moyenne de l'estimation qualitative des impacts</i>
	<b>ii. Caractère novateur/exemplaire des solutions développées en matière de réduction de l'impact environnemental</b>	
	<b>5.4</b>	Nombre et part de projets figurant ou contribuant parmi les « meilleures technologies disponibles » (MTD/BAT) dans leur domaine de déploiement
	<b>5.5</b>	Nombre et part de projets ou de produits figurant au sein de publications de type « guide des bonnes pratiques » au niveau national ou régional ;
	<b>5.6</b>	Nombre et part de projets ayant contribué à modifier structurellement la performance ou l'organisation d'une filière verte
	<b>5.7</b>	Nombre de projets (commercialisés, développés ou abandonnés) ayant inspiré le développement d'autres projets similaires (effet entraînement)

Les projets développés par les publics bénéficiaires contribuent à réduire de façon quantitative l'impact environnemental des filières	<b>6.1</b>	Quantité de gaz à effet de serre émise par la mise en œuvre du projet, exprimée en tonnes équivalent CO2 cumulées sur la temporalité du projet retenue
	<b>6.2</b>	Quantité gaz à effet de serre évitée par la mise en œuvre du projet, exprimée en tonnes équivalent CO2 cumulées sur la temporalité du projet retenue
	<b>6.3</b>	Autres indicateurs pertinents spécifiques à une typologie de projet ou à une thématique : qualité de l'eau, consommation d'énergie, émissions de polluants dans l'air, consommation de ressources non renouvelables, production/réduction de déchets, biodiversité, ...)

Dans quelle mesure les effets ont-ils été produits à un coût raisonnable ?

€ total = total des moyens levés par le projet (public+privé)

Critères d'évaluation	Indicateurs			
Les effets engendrés par le programme l'ont été à un coût raisonnable, aussi bien au regard des moyens engagés directement par le PIA que des montants totaux par projets (croisement ultérieur avec la typologie des projets si pertinent)	<b>i. Impacts économiques</b>			
	<b>1.1</b>	€ PIA	/	Montant des autres financements levés
	<b>1.2</b>	€ PIA	/	Nombre de solutions mises sur le marché par filière
	<b>1.3</b>	€ total		
	<b>1.4</b>	€ PIA	/	CA généré (réel et prévisionnel)
	<b>1.5</b>	€ total		
	<b>1.6</b>	€ PIA	/	Nombre de filières générées
	<b>1.7</b>	€ total		
	<b>ii. Impacts sociaux</b>			
	<b>1.8</b>	€ PIA	/	ETP générés (créés ou maintenus ; actuels et anticipés) directement au sein des porteurs et pour les partenaires (ex : fournisseurs)
	<b>1.9</b>	€ total		
	<b>iii. Impacts environnementaux</b>			
	<b>1.10</b>	€ PIA	/	Tonnes CO2 / émissions GES évitées
<b>1.11</b>	€ total			
<b>1.12</b>	€ PIA	/	Autres ratios en fonction des données/typologie projet : qualité de l'eau, consommation d'énergie, émissions de polluants dans l'air, consommation de ressources non renouvelables, production/réduction de déchets, préservation de la biodiversité,	
<b>1.13</b>	€ total			
Les bénéfices engendrés par le programme assurent des retombées économiques satisfaisantes	<b>2.1</b>	Montant des retours financiers obtenus (remboursements et sur-remboursements)		
	<b>2.3</b>	Montant des avances remboursables non recouvrées (pertes définitives)		
	<b>2.4</b>	Coût total du programme « net » : frais de gestion, coût des dispositifs ; en déduisant les retours financiers obtenus		

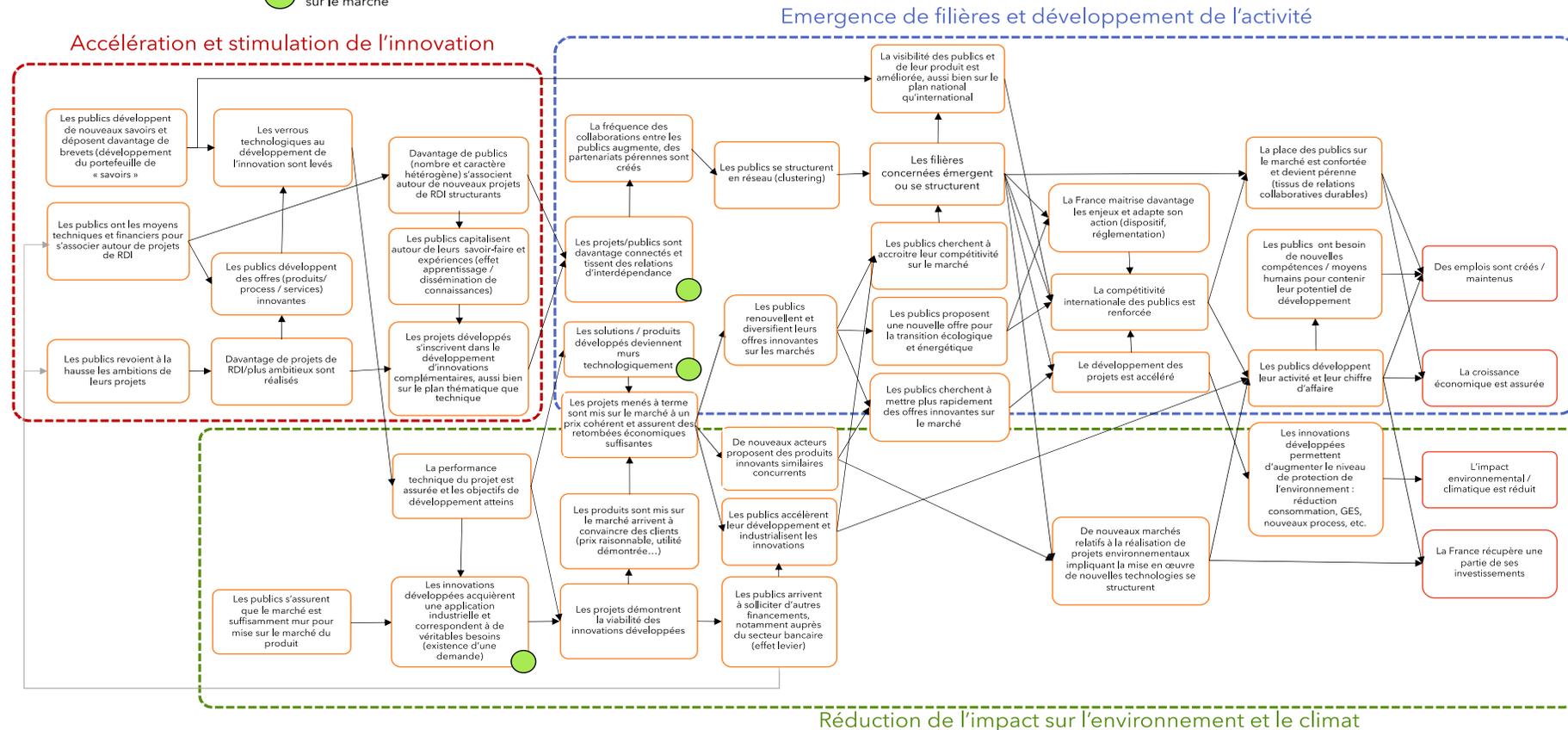
# Diagramme logique d'impacts du PIA opéré par l'ADEME

EFFETS COURT TERME

EFFETS LONG TERME

EFFETS GLOBAUX

● Diminution des risques liés au développement de solutions innovantes et à leur mise sur le marché



Lecture : la mise à plat de la logique d'intervention du PIA-ADEME met en avant différents horizons d'atteintes des effets attendus. A court terme, le dispositif envisage principalement une accélération et une stimulation de l'innovation chez les bénéficiaires, notamment par l'intermédiaire de la levée des freins financiers nécessaires au développement de leurs projets. Sur un horizon à plus long terme, le PIA ambitionne de contribuer à l'émergence de filières et au développement de leurs activités, dans une finalité principalement économique (créer ou maintenir de l'emploi, garantir la croissance économique). Enfin, une troisième catégorie d'effets, à moyen/long terme doit permettre de réduire l'impact des filières sur l'environnement et le climat, d'où le soutien à des projets dans le champ de la TEE.

Figure 60 Reconstitution de la logique d'intervention des 3 niveaux d'effets attendus du PIA-ADEME – Source : Planète Publique, à partir des feuilles de routes et bilans thématiques des projets ADEME.

## 6.3 Méthodologie détaillée de l'enquête

### Objectifs

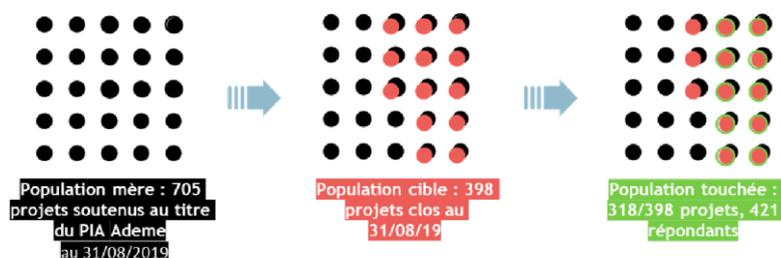
L'enjeu de cette enquête était également de collecter des données quantitatives et qualitatives relatives aux impacts socio-économiques (chiffre d'affaire, emploi) et environnementaux, conformément à la demande de la Commission Européenne et de l'Etat.

Cette enquête a été administrée sous la forme d'un questionnaire en ligne selon 3 vagues successives : 2017, 2018 et 2019.

Si le questionnaire a connu plusieurs modifications chemin faisant, le fichier final de réponses présente une source d'informations sans précédent sur le PIA-ADEME du fait à la fois du fait de l'étendue du champ de questionnement qu'il couvre (208 questions et sous-questions sur l'ensemble des composantes de la mise en œuvre et des impacts du dispositif) que du nombre de répondants (318 des 398 projets soldés).

### Périmètre

L'enquête porte sur l'ensemble des 398 projets soldés au 31 juillet 2019 parmi les 705 projets accompagnés dans le cadre du PIA ADEME, soit 56,5 % de l'effectif total.



Périmètre de l'enquête consolidée

Sur ces 398 projets, l'enquête a permis de récolter des informations exploitables pour 318 d'entre eux, soit un taux de couverture de près de 80 % de l'échantillon d'enquête.

Afin de privilégier le point de vue des entreprises bénéficiaires, l'enquête a été adressée à la fois aux coordonnateurs de projets et à leurs partenaires. Cela explique que l'enquête comptabilise un total de 421 réponses.

Pour l'analyse, le choix a été fait de traiter l'enquête à l'échelle des répondants ( $N=421$ ). Certaines réponses ont cependant été consolidées à l'échelle des projets ( $N_{projet}=318$ ) lorsque cela était pertinent. Dès lors, pour tous les résultats issus de la base d'analyse le nombre (N) est exprimé en nombre de répondants, sauf indication contraire.

L'enquête ayant été menée en trois vagues successives (2017, 2018 et 2019), les résultats présentés portent sur une base consolidée sur les trois années à partir du fichier de réponses de 2019. Lorsque cette consolidation n'a toutefois pas été possible, le choix a été fait de présenter uniquement les résultats de la dernière vague sur un échantillon de réponses de fait plus restreint ( $N=236$ ,  $N_{projet} = 189$ ).

## 6.4 Méthodologie détaillée des études de cas et liste des projets concernés

### Présentation du panel des 30 études de cas territoriales

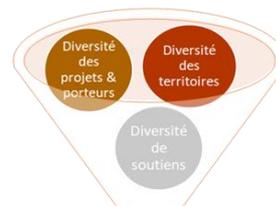
Pour mener à bien l'étude territoriale, 30 études de cas ont été retenues afin de disposer d'un panel suffisamment large permettant d'éclairer différentes composantes du PIA-ADEME, tant en termes de thématiques (économie circulaire, véhicule et transports, *smart grids*...), que de projets (taille, montants, collaboratifs, mono-partenaires...) et d'impacts attendus (impacts sur les filières, impacts socio-économiques, environnementaux...).

Sans prétendre à la représentativité, ce panel visait à refléter la diversité des 398 projets soldés soutenus par l'ADEME dans le cadre du PIA au 31 juillet 2019.

En outre, dans la mesure où il s'agissait de mettre en évidence des dynamiques territoriales et de comprendre l'articulation des projets avec les écosystèmes locaux de soutien et de mise en œuvre de la recherche et de l'innovation, le choix a été fait de centrer plus de la moitié de ces études sur deux régions :

- Région Hauts de France (« Zoom #1 »)
- Région Auvergne-Rhône-Alpes (« Zoom #2 »)

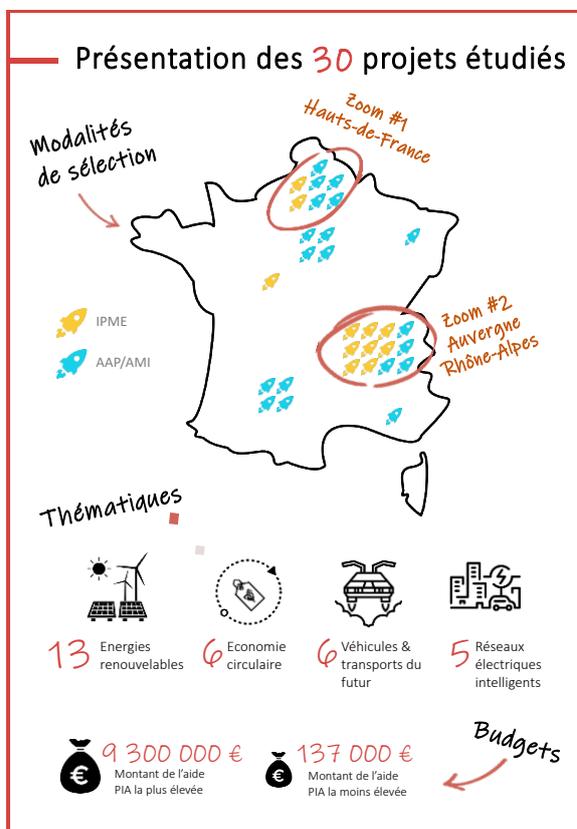
A cela, s'est ajoutée une dizaine d'études de cas à portée plus nationale à échelle métropolitaine. L'infographie ci-après donne à voir la répartition géographique et thématiques des projets.



30 retenus pour étude de cas approfondie

2/3 centrés sur 2 régions métropolitaines (focus régionaux)

1/3 répartis sur l'ensemble du territoire national



Zone géographique	Thématique	Projet	Coordinateur
AURA	Smart Grids	ENR POOL	ENERGY POOL DEVELOPPEMENT
		BeeBryte	BeeBryte S.A.S
		FHyCIB	ENERGY POOL DEVELOPPEMENT
	Bâtiments	AERIDE	AMALGAME
	Déchets et écologie industrielle	WAGABOX1	WAGA ENERGY
		AgriGNV	PRODEVAL
		Cycl-Add	CYCL-ADD
		LOCATEX	BLANCHISSERIE INDUSTRIELLE DU CENTRE
	Industrie et Agriculture	PEEVO	GULPLUG
	Energies Renouvelables	KEEP IT UP	UPOWA
MINI DENOX		COMPTE R.	
Véhicule et Infrastructure	ABEIL	HEULIEZ BUS	
Bretagne	Smart Grids	SOLENN v2	ELECTRICITE RESEAU DISTRIBUTION FRANCE
Centre	Bâtiments	WALL E+	L DESTOUCHES
Grand Est	Déchets et écologie industrielle	Machaon	MACHAON
HDF	AMI Grand éolien	JEOLIS	JEUMONT ELECTRIC
	Bâtiments	C3D	MACHINES-3D
	Conception véhicule	VA3	RENAULT SAS
	Déchets et écologie industrielle	PVB	HAINAUT - PLAST - INDUSTRY
	Eau et biodiversité	BIMM-SOL	GENOSCREEN
	Navires du futur	ARPEGE	SOC CONSTRUCT REPARAT NAVALE & MECANIQUE
	Smart Grids	SO MEL SO CONNECTED 2	METROPOLE EUROPEENNE DE LILLE
IDF	Mobilité et Logistique	BlaBla-Commute	COMUTO
	Bâtiments	IBIS	PAREXGROUP SA
	Smart Grids	GREENLYS	ELECTRICITE RESEAU DISTRIBUTION FRANCE
	Energies marines	OCEAGEN	IDEOL
Normandie	Grand éolien	EOLIFT	FREYSSINET INTERNATIONAL & CIE SNC
Occitanie	Navire du futur	ATOLL	FORSSEA ROBOTICS
	Véhicule	Businova	SAFRA
	Chimie du végétal	DEINOCHEM V3	DEINOVE
	Smart Grids	SMART ZAE	SCLE SYTEMES POUR FERROVIAIRE ET ENERGIE

## Précisions méthodologiques

Précisions méthodologiques qui portent à la fois sur le travail de collecte, qui a consisté en une exploitation des données disponibles (réponses à l'enquête en ligne ADEME, documents de présentation, suivi et bilan...) et la conduite d'entretiens qualitatifs, ainsi que sur le travail d'analyse :

- L'hétérogénéité des projets, aussi bien par leur taille, leur ancienneté, leur statut ou encore leurs orientations en matière de stratégie de développement limitent la capacité à tirer des enseignements généraux à l'échelle de l'ensemble des 398 projets soutenus ;
- La faible connaissance des projets au-delà des acteurs directement impliqués dans ces derniers, en particulier pour les projets mono-partenaires (« Initiatives PME »), ainsi qu'un défaut de visibilité du réseau d'acteurs impliqués n'ont pas facilité la collecte d'informations, tant sur la perception des acteurs à l'échelle régionale, sur le fonctionnement de l'écosystème du territoire que sa plus-value ;
- Dans une logique de reddition de compte, les porteurs de projets sont sollicités à plusieurs reprises par l'Agence ou d'autres partenaires financiers pour produire des données de bilan et donner à voir les avancées du projet (tableau de suivi, enquêtes, etc.). Ces sollicitations ont conduit à une lassitude de certains porteurs, qui n'ont pas toujours compris la portée d'une énième étude de leurs projets ;
- En outre, l'évolution du contexte de plusieurs projets (changement d'animateur, modification de la gouvernance, surcharge d'activité, abandon des projets) n'a pas été favorable à la réalisation de certains travaux de l'équipe d'évaluation, ainsi qu'à la production de constats à portée plus générale.

En dépit de ces points de difficulté, le volume de projets étudiés et la méthodologie de collecte employée (entretiens semi-directifs approfondis, observations *in situ* permettent de dresser des premiers faisceaux de convergence apportant des éléments de réponse aux questionnements posés par l'évaluation. Ces derniers sont exposés dans la suite du présent rapport.

### Encadré 1 : le déroulement type d'une étude de cas

Pour chacun des zooms, un travail préalable d'étude des projets a été réalisé, sur la base de la documentation disponible et des travaux réalisés au cours des phases précédentes (documents de suivis de projets, bilan technique et financier, réponses à l'enquête en ligne, éventuelles trames monographiques précédemment réalisées au titre de la phase exploratoire de l'évaluation par le cabinet Quadrant Conseil), complétés par d'autres sources documentaires (supports transmis par la structure porteuse du projet, informations sur le projet recueillies via des articles scientifiques ou journalistiques...).

Suite à ce travail, l'équipe d'évaluation s'est entretenue, de visu et/ou via téléphone, avec les principales parties prenantes du projet (porteur principal, co-financeurs, partenaires institutionnels et/ou industriels, autres acteurs de la RDI en lien avec le projet...). Ces entretiens ont pris la forme d'échanges semi-directifs approfondis d'une à trois heures, appuyés sur une grille de questionnements élaborée conjointement avec l'Agence.

L'ensemble des entretiens achevés, l'équipe d'évaluation (composée a minima d'un consultant sénior) a rédigé une fiche monographique d'environ 10 à 15 pages par projet reprenant l'ensemble des données propre au projet et utiles pour répondre aux questions évaluatives. Par souci de comparabilité entre les projets, ces fiches sont structurées selon la même ossature.

## 6.5 Présentation des panels d'experts mobilisés

### Organisation générale et sélection des participants

En amont, 4 panels thématiques réunissant des spécialistes « filières » (chercheurs, industriels, consultants...) ont été organisés. Ces derniers avaient pour but d'approfondir les constats et de « muscler » l'analyse par filière, selon un format « atelier de travail » (réunion physique d'une demi-journée). Les participants ont été invités à réagir sur la base des principaux constats dressés par l'équipe d'évaluation.

En aval, un panel transversal rassemblant des experts reconnus de l'innovation (chercheurs principalement) a été réuni. L'objectif était de valider les constats et le jugement final de l'évaluation. Ce panel s'est réuni à deux reprises : en mars, et en avril.

La sélection des participants à ces panels a été réalisée par le consortium, sur validation de l'ADEME. Par souci d'indépendance des points de vue, les experts n'ont pas été rémunérés suite à leur participation.

### Les participants au panel « transversal »

Jean Michel	DALLE	Directeur d'Agoranov et membre du conseil national de l'innovation
Matthieu	GLACHANT	Directeur du CERNA, Professeur d'Economie, Ecole des Mines de Paris
Rémi	LALLEMAND	Economiste, France Stratégie
Philippe	LAREDO	Directeur de recherche à l'Université Paris-Est (Ecole des Ponts, Institut francilien recherches et innovations en sociétés, IFRIS)
Philippe	LEFEBRVE	Chercheur au CSG-Mines ParisTech

### Les participants au panel « Réseaux intelligents »

Florent	CADOUX	Titulaire de la Chaire d'Excellence Smart Grids, Grenoble
Gilney	DAMM	Chercheur associé, Centrale-Supelec
Thierry	DJAHEL	Directeur développement et prospective Schneider Electric
Ivan	FAUCHEUX	Membre du collège de la Commission de régulation de l'énergie
Pierre	MALLET	Directeur R&D Enedis
Christophe	REINERT	Directeur d'Edf Pulse explorer

### Les participants au panel « Ressources »

Emeline	BAUME	Enseignante associée à l'Université Lumière de Lyon (Economie sociale et solidaire)
Adrian	DEBOUTIERE	Responsable études et territoires à l'Institut National de l'Economie Circulaire
Stéphane	LEDOUX	Consultant CVT AllEnvi

Alexandre	LEMILLE	Directeur général Anthesis Group France
Alban	THOMAS	INRAE, Directeur du département - Fonctionnement et évolutions économiques et sociales de l'agriculture, des industries agroalimentaires, de l'alimentation et de l'environnement
Laure	HUGONET	Directrice innovation pôle Axelera

### Les participants au panel « Véhicules »

Patrice	AKNIN	Directeur Scientifique De L'irt Systemx / Iffstar
Marc	BARRET	Directeur de l'innovation du programme IDEX UCA JEDI - Université Nice Sophia-Antipolis
Jean-Luc	BROSSARD	Directeur R&D PSA
Rémi	BERGER	Directeur de l'innovation du pôle CARA (ex-LUTB RAAC), European Cluster for Mobility Solutions de Lyon
Marc	CHARLET	Directeur général pôle Mov'eo
Claude	MARIN-LAMELLET	Directeur adjoint IFFSTAR

### Les participants au panel « Bâtiment »

Victor	FERREIRA	Président du Centre de Développement des Eco-entreprises
Philippe	JORDAN	Directeur des projets - pôle Fibres Energivie
Boubker	LAIDOUDI	Responsable essais R&D CoDEM LE BATLAB
Sabrina	TALON	Chef du groupe Bâtiment & Acoustique chez Cerema
Jonathan	VILLOT	Maître assistant à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne

## 6.6 Présentation des ateliers internes ADEME

En complément des 5 ateliers d'experts externes, 4 panels internes ont été organisés et animés par l'ADEME. Ils ont permis d'approfondir les constats dressés lors des 4 ateliers thématiques : réseaux et énergie, ressources, véhicules et bâtiment.

Les participants collaborateurs de l'Agence (ingénieurs, chefs de projets, responsables administratifs et financiers ; DIA, DEPR, DECD, DPED, DR) mobilisés sont listés ci-dessous.

### Les participants à l'atelier « Energies et Réseaux électriques intelligents »

- ACKERMANN Clément
- BERTHOLON Marion
- BRANDIBAT Matthieu
- DURAND Yvonnick
- GUINET Astrid
- NONNENMACHER Leonor
- PINCEMIN Valérie
- SIDAT Patricia

### Les participants à l'atelier « Ressources et économie circulaire »

- BONIFACE Léonard (DR AURA et ex IA)
- BRANDIBAT Matthieu
- DJEDOVIC Cédric
- GUEUDET Alice
- KERDONCUFF Pierre
- Le RAVALEC Virgine
- N'DOYE Norou
- PEZOT CHENE Anne
- PINCEMIN Valérie
- KERDONCUFF Pierre
- THYBAUD Nathalie

### Les participants à l'atelier « Véhicules »

- CAUNEAU Philippe
- COSSET Bénédicte
- DUCREUX Bertrand-Olivier
- FIANI Emmanuel
- GAGNEPAIN Laurent
- LELARGE Anthony
- MAZURIER Emilie
- PINCEMIN Valérie
- TREMEACH Yann (adjoint chef de service transport et mobilité)

### Les participants à l'atelier « Bâtiment »

- ANDRE Patrice
- LELARGE Anthony
- LEONARDON Philippe
- PINCEMIN Valérie
- THOLANCE Maeva

## L'ADEME EN BREF

À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique - nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, alimentation, déchets, sols, etc., nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

## LES COLLECTIONS DE L'ADEME



### FAITS ET CHIFFRES

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



### CLÉS POUR AGIR

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



### ILS L'ONT FAIT

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



### EXPERTISES

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



### HORIZONS

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