

EVALUATION

Septembre
2024



RAPPORT FINAL

EXPERTISES

Evaluation finale du PIA ADEME 1, 2 et 3. 2010 – 2022

Evaluation réalisée par Technopolis Group

technopolis
group 

REMERCIEMENTS

L'équipe évaluative adresse ses remerciements à l'ensemble des membres du comité de pilotage :

Guillaume DAILL (ADEME – DETI)
Cédric LANNEGRASSE (ADEME – DAF)
Régis LE BARS (ADEME – DETI)
Pauline LE GALLOUDEC (ADEME – DAF)
Anna MALESSAN (European Economics - Doctorante)
Anne-Laure MASCLE-ALLEMAND (SGPI – Direction Evaluation)
Marie-Laure NAULEAU (ADEME – DEPR)
Laurence OULD FERHAT (ADEME – DETI)
Valérie PINCEMIN (ADEME – DETI)
Elie VINCENT (ADEME – DETI)

CITATION DE CE RAPPORT

Florence Blandinières (Technopolis Group), Aurélien Fichet de Clairfontaine (Technopolis Group), Yvan Meyer (Technopolis Group), Teresa Moreno Martos (Technopolis Group), Elisabeth Zaparucha (Technopolis Group), 2024, **Evaluation bilan du PIA ADEME 1, 2 et 3. 2010 - 2022**. 111 pages.

Cet ouvrage est disponible en ligne sur <https://librairie.ademe.fr/>

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

Ce document est diffusé par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Grésillé

BP 90 406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 2023AC000053

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : Technopolis Group
Coordination technique - ADEME : Laurence OULD FERHAT, Guillaume DAILL
Direction/Service : Direction des Entreprises et Transitions Industrielles (DETI)



Table des matières

1	Introduction	6
2	Résultats de l'évaluation	7
2.1	Périmètre de l'étude	7
2.2	Impacts économiques, sociaux et de RDI sur les bénéficiaires du PIA	7
2.3	Quelles sont les bonnes pratiques et écueils méthodologiques à éviter pour évaluer des programmes tels que le PIA (retour d'expérience), et notamment sur son volet environnemental ?	16
3	Bilan physico-financier du PIA ADEME 2010-2022	20
3.1	Focus sur les volumes et valeurs d'aides	20
3.2	Focus sur les thématiques financées (LISA)	23
3.3	Focus sur les bénéficiaires finaux des aides	24
3.4	Focus sur les avances remboursables	28
4	Effets rapportés du PIA ADEME sur ses bénéficiaires	33
4.1	Éléments de méthode et périmètre	33
4.2	Attentes des participants vis-à-vis du projet PIA ADEME et satisfaction	34
4.3	Caractérisation de l'innovation, de la maturité et du niveau de risque du projet	37
4.4	Mobilisation, collaboration et effets d'apprentissage	44
4.5	Les autres soutiens financiers publics à l'innovation	51
4.6	Impact général	55
5	Analyse des effets quantitatifs des dispositifs sur les PME bénéficiaires des dispositifs PIA ADEME	73
5.1	Estimation des effets de traitements sur les indicateurs des PME bénéficiaires	76
5.2	Les résultats sur les indicateurs d'impact sur les activités et effectifs de R&D	77
5.3	Les résultats sur les indicateurs d'impact sur les financements de la R&D	81
5.4	Les résultats sur les indicateurs financiers	82
5.5	Les tests de robustesse	87
Annexe A	Meta analyse de l'enquête en ligne	90
Annexe B	Méthodologie de l'analyse de l'enquête en ligne	94
Annexe C	Approche méthodologique pour l'analyse des effets des dispositifs sur les bénéficiaires	95
A.1	Les effets de traitement sur les traités	95
A.2	L'analyse contrefactuelle	96
A.3	Le modèle des doubles différences	97
A.4	Bases de données utilisées	98
A.5	Faiblesses ou points forts de la méthodologie	99

Annexe D	Construction de l'échantillon pour l'analyse économétrique _____	101
Annexe E	Liste des indicateurs d'impact pour l'analyse économétrique _____	104
	A.6 Les indicateurs d'impact sur les activités de R&D&I _____	104
	A.7 Les indicateurs d'impact sur les effectifs de R&D _____	105
	A.8 Indicateurs d'impact sur les financements de la R&D _____	105
	A.9 Indicateurs d'impact sur les activités économiques et financières _____	106

Tableaux

Tableau 1	Distribution sectorielle des PME appariées et du total des bénéficiaires pour les secteurs représentant plus de 3% du total _____	75
Tableau 2	Distribution géographique des PME appariées et du total des bénéficiaires _____	76
Tableau 3	Effets de la participation à un dispositif PIA ADEME par indicateur (activités et effectifs de R&D) (n= 376 PME bénéficiaires comparées à 1 659 PME non-bénéficiaires appariées) _____	78
Tableau 4	Effets moyens sur le financement de la R&D estimés avant et après le traitement. (n= 376 PME bénéficiaires comparées à 1 659 PME non-bénéficiaires appariées) _____	81
Tableau 5	Effets moyens sur les indicateurs financiers des PME estimés avant et après le traitement (n= 376 PME bénéficiaires comparées à 1 659 PME non-bénéficiaires appariées) _____	83
Tableau 6	Tests de robustesse sur les indicateurs financiers des PME bénéficiaires _____	87
Tableau 7	Tests de robustesse sur les indicateurs d'activité et effectifs de R&D des PME bénéficiaires _____	88
Tableau 8	Tests de robustesse sur les indicateurs de financement de R&D des PME bénéficiaires _____	88
Tableau 9	Résultats de l'estimation du score de propension _____	103

Figures

Figure 1	Effets moyens sur l'activité de R&D estimés avant et après le traitement _____	8
Figure 2	Nature de l'innovation présentée dans le cadre du projet (n=327) _____	9
Figure 3	Niveau et type de succès de l'innovation _____	9
Figure 4	Brevets ou titres de propriété intellectuelle déposés durant le projet (n = 295) _____	10
Figure 5	Effets moyens sur l'activité économique des bénéficiaires estimés avant et après le traitement _____	11
Figure 6	Différence entre l'année prévue pour la commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet et l'année de participation au dispositif (n = 133) _____	12
Figure 7	Atteinte de l'objectif environnemental fixé pour le projet (n = 391) _____	13

Figure 8	Nombre de bénéficiaires ayant réalisé une étude environnementale de leur projet (n = 403) _____	13
Figure 9	Effets moyens sur l'activité de R&D estimés avant et après le traitement _____	14
Figure 10	Satisfaction des attentes et motivations des bénéficiaires à solliciter un dispositif ADEME _____	15
Figure 11	Intention de solliciter à nouveau des dispositifs similaires (n = 474) _____	16
Figure 12	Nombre de projets par dispositif par année _____	21
Figure 13	Nombre de projets par région _____	21
Figure 14	Montant total de l'aide par nouvelle région _____	22
Figure 15	Montants des AR et subventions par année _____	22
Figure 16	Ratio du montant des subventions sur les avances remboursables sur la période 2010 à 2022 _____	23
Figure 17	Poids des thématiques (nombre de projets et montants) _____	23
Figure 18	Part des dépenses éligibles couvertes par l'aide par catégorie _____	24
Figure 19	Nombre de bénéficiaires distincts par dispositif _____	25
Figure 20	Nombre de bénéficiaires par type d'entreprise _____	25
Figure 21	Part des catégories d'entreprise par dispositif _____	26
Figure 22	Part et nombre d'entreprises distinctes ayant eu plus d'une fois recours à un même dispositif (par dispositif) _____	26
Figure 23	Part et nombre d'entreprises bénéficiaires par secteur d'activité (division NAF, 2 chiffres) _____	27
Figure 24	Évolution dans le temps du nombre de projets IA soutenus en AR (année mesurée par la date de contractualisation du projet) _____	28
Figure 25	Pourcentage de projets PIA (population) et projets PIA en AR pour les 11 catégories LISA les plus importantes (n=1145) _____	29
Figure 26	Quantité de projets pour le top 13 catégories LISA des PIA avec avances remboursables (n=569) _____	30
Figure 27	Quantité de projets PIA financés par des avances remboursables par groupe d'applications (n=569) _____	31
Figure 28	Part moyenne de chaque type de soutien financier - parmi les projets d'investissement d'avenir ayant reçu des avances remboursables (n=569) _____	32
Figure 29	Périmètre d'étude du questionnaire et taux de réponse _____	33
Figure 30	Comparaison de la répartition des thématiques LISA des répondants à l'enquête 2023 et de l'ensemble des projets (n = 329) _____	34
Figure 31	Raisons pour lesquelles les bénéficiaires ont cherché une aide financière (n = 492) _____	35
Figure 32	Attentes et motivations des bénéficiaires à solliciter un dispositif ADEME _____	36
Figure 33	Satisfaction des bénéficiaires présentant des attentes et motivations fortes voire très fortes vis-à-vis du dispositif sollicité _____	37
Figure 34	Nature de l'innovation présentée dans le cadre du projet _____	38
Figure 35	Type de solution innovante produite ou vendue (n = 325) _____	39
Figure 36	Degré d'innovation du projet présenté dans le cadre du dispositif (n = 322) _____	40

Figure 37	Maturité technologique (TRL) de l'innovation au début et à la fin du projet (n = 325/324) _____	41
Figure 38	Évolution de la maturité technologique (TRL) de l'innovation entre le début et la fin du projet (n = 324) _____	41
Figure 39	Niveau de risque global d'échec du projet au moment de la candidature (n = 514) ____	43
Figure 40	Niveau de risque global d'échec de votre projet au moment de l'enquête (n = 324) ____	44
Figure 41	Niveau et type de succès de l'innovation _____	44
Figure 42	Types d'apprentissages réalisées auprès des partenaires du projet (n = 274) _____	46
Figure 43	Collaboration avec des partenaires dans le cadre de l'industrialisation ou de la commercialisation des produits développés (n = 313) _____	46
Figure 44	Type d'accompagnement non-financier reçu ou qui aurait été utile pour la réalisation du projet _____	48
Figure 45	Satisfaction vis-à-vis des accompagnements non-financiers externes reçus (n = 53) ____	48
Figure 46	Importance de l'accompagnement non-financier fourni par l'ADEME sur la réalisation du projet (n = 483) _____	49
Figure 47	Satisfaction des bénéficiaires vis-à-vis du niveau de technicité de l'ADEME _____	49
Figure 48	Avis vis-à-vis des accompagnements non-financiers de l'ADEME _____	50
Figure 49	Répartition des bénéficiaires suivant l'impact du dispositif sur la réalisation de leur projet (n = 490) _____	52
Figure 50	Gain de temps permis par le financement du PIA (n = 34) _____	52
Figure 51	Répondants ayant bénéficié, avant ou après le dispositif, d'un soutien financier public à l'innovation (n = 488) _____	53
Figure 52	Évolution de la part de répondants ayant bénéficié, avant ou après le dispositif, d'un autre soutien financier public à l'innovation (n = 488) _____	53
Figure 53	Soutien financier mobilisé par les répondants avant le dispositif ADEME (n = 157) _____	54
Figure 54	Soutien financier mobilisé par les répondants après le dispositif ADEME (n = 190) _____	55
Figure 55	Impact directement attribuable au dispositif _____	57
Figure 56	Stade de commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet (n = 450) _____	60
Figure 57	Année prévue pour la commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet (n = 133) _____	60
Figure 58	Différence entre l'année prévue pour la commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet et l'année de participation au dispositif (n = 133) ____	61
Figure 59	Année de commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet (n = 170) _____	61
Figure 60	Différence entre l'année de commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet et l'année de participation au dispositif (n = 170) _____	62
Figure 61	Présence de difficultés à commercialiser le produit / service développé dans le cadre du projet (n = 291) _____	62
Figure 62	Difficultés rencontrées pour commercialiser le produit / service développé dans le cadre du projet (n = 210) _____	63
Figure 63	Freins et clés de succès externes à la réalisation du projet _____	63

Figure 64	Freins et clés de succès internes à la réalisation du projet _____	64
Figure 65	Brevets ou titres de propriété intellectuelle déposés durant le projet (n = 295) _____	65
Figure 66	Raisons pour lesquelles aucun titre de PI n'a été déposé (n = 216) _____	66
Figure 67	Production de publications scientifiques / académiques dans le cadre du projet (n = 138) _____	66
Figure 68	Suites du projet en R&D (n = 291) _____	67
Figure 69	Types de suites en R&D envisagées pour le projet (n = 179) _____	67
Figure 70	Atteinte de l'objectif environnemental fixé pour le projet (n = 391) _____	68
Figure 71	Impact du projet sur la consommation de ressources de l'entreprise ou des clients (n = 342) _____	69
Figure 72	Impact du projet sur les émissions de polluants de l'entreprise ou des clients (n = 338) ____	69
Figure 73	Impact du projet sur les déchets polluants de l'entreprise ou des clients (n = 182) _____	70
Figure 74	Nombre de bénéficiaires ayant réalisé une étude environnementale de leur projet (n = 403) _____	70
Figure 75	Méthode utilisée pour la réalisation de l'étude environnementale permettant de chiffrer le bénéfice environnemental du projet (n = 111) _____	71
Figure 76	Identification de conséquences du projet préjudiciables à l'environnement (n = 415) ____	71
Figure 77	Intention de solliciter à nouveau des dispositifs similaires (n = 474) _____	72
Figure 78	Effets moyens sur l'activité de R&D estimés avant et après le traitement _____	79
Figure 79	Effets moyens sur le financement de la R&D estimés avant et après le traitement _____	82
Figure 80	Effets moyens sur l'activité économique des bénéficiaires estimés avant et après le traitement _____	84
Figure 81	Temps passé sur le questionnaire par les répondants ayant complété le questionnaire _	91
Figure 82	Taux de couverture par projet et couple partenaire-projet par année _____	92
Figure 83	Part des catégories d'entreprise dans la population et l'échantillon d'analyse _____	92
Figure 84	Part des projets par secteur d'activité par ensemble (population et échantillon) _____	93
Figure 85	Estimateur des doubles différences et effet de traitement _____	95
Figure 86	Appariement en entonnoir _____	101

1 Introduction

Ce document constitue le **rapport final** de l'étude portant sur **le bilan de 10 années d'évaluation du PIA ADEME**. Cette évaluation avait pour but de terminer et compléter le cycle des évaluations conduites sur le PIA opéré par l'ADEME. Les travaux ont été conduits entre mai 2023 et avril 2024.

Pour mémoire, l'évaluation devait répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les impacts économiques, sociaux et de recherche, développement, innovation (RDI) sur les bénéficiaires du PIA ?
- Ces impacts confirment-ils les résultats obtenus lors des précédents exercices d'évaluation ?
- Quelles sont les bonnes pratiques et écueils méthodologiques à éviter pour évaluer des programmes tels que le PIA (retour d'expérience), et notamment sur son volet environnemental ?
- Quelles leçons tirer de l'instrument financier "avances remboursables" ?

La question de la cartographie finale des technologies financées par le PIA ADEME a donné lieu à l'utilisation d'une grille ajustée des principaux champs thématiques ADEME, qui préexistait (grille LISA).

Ce rapport fait état des résultats finaux de l'ensemble des analyses conduites de l'étude. Le rapport est articulé comme suit :

- Résultats de l'évaluation ;
- Bilan physico-financier des dispositifs PIA ADEME dans le champ de l'évaluation (hors France 2030, 2010-2022) ;
- Effets rapportés du PIA ADEME sur les bénéficiaires des dispositifs ;
- Effets quantitatifs des dispositifs sur les PME bénéficiaires des dispositifs PIA ADEME.

2 Résultats de l'évaluation

2.1 Périmètre de l'étude

Cette étude concerne les projets et leurs entreprises coordinatrices/partenaires soutenus par les dispositifs du PIA ADEME (hors France 2030) entre 2010 et 2022.

Un total de 1 137 projets a été soutenu par quatre dispositifs (Accélération du Développement des Écosystèmes d'Innovation Performants (ADEIP), Véhicule du Futur (VTF), Démonstrateurs de la Transition Écologique et Énergétique (DTEE) et le Concours d'Innovation (CI)) depuis 2010.

Le montant total de l'aide est de 2 355 millions d'euros, réparti en 59% de subventions et 41% d'avances remboursables.

Des subventions sont majoritairement octroyées dans le cadre de l'ensemble des quatre dispositifs (ADEIP 76%, VTF 71%, CI 66% et DTEE 51%).

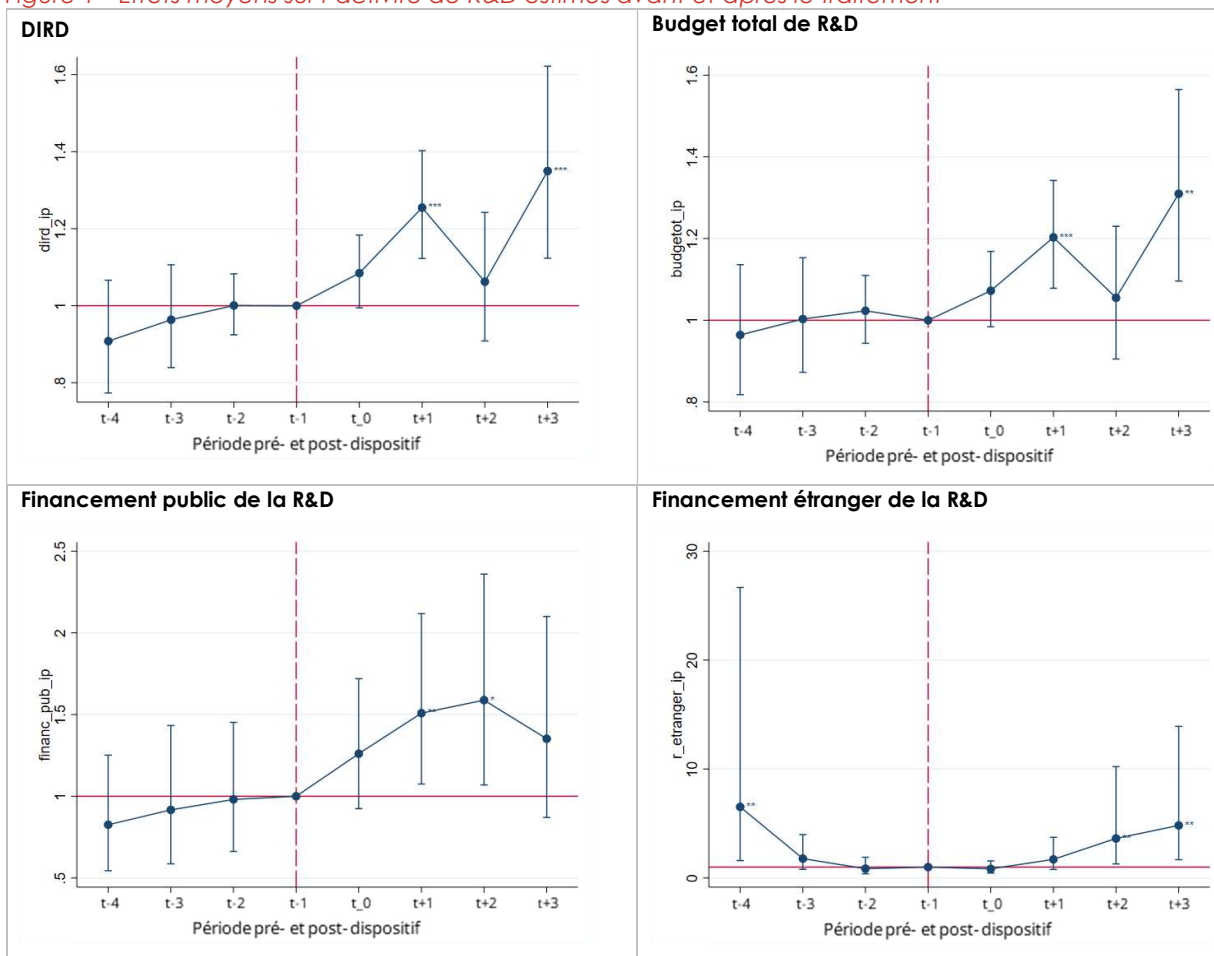
Une grande partie des projets soutenus d'après les données SIRENE sont en Île-de-France (380 projets soit 34%), en Auvergne-Rhône-Alpes (174 projets, 15%) et en Occitanie (112 projets, soit 10%).

2.2 Impacts économiques, sociaux et de RDI sur les bénéficiaires du PIA

2.2.1 Impact innovation : des impacts surtout observés chez les PME bénéficiaires, notamment celles portant des projets d'innovation de rupture

Selon l'analyse économétrique conduite pour cette évaluation, **nous observons des effets causaux de la participation aux dispositifs PIA ADEME sur les activités de R&D des PME bénéficiaires**. Deux ans après avoir bénéficié du PIA ADEME, les PME dépensent en moyenne 32k€ de R&D de plus que les PME non bénéficiaires (sur un total de 549,5 k€). Cela s'explique par une augmentation simultanée de leurs investissements en R&D, qui sont en moyenne 5,5% plus élevés que ceux des PME non bénéficiaires. On constate également une croissance du nombre de chercheurs et de techniciens au sein des PME bénéficiaires, supérieure de 10,6% par rapport aux PME non bénéficiaires, deux ans après leur participation. Ces résultats suggèrent que le PIA ADEME a un impact significatif sur les activités de R&D des PME bénéficiaires, en stimulant leurs investissements et en augmentant leurs ressources humaines dédiées à la recherche. **Les résultats concernant le financement de la R&D indiquent une augmentation du financement public de la R&D sur le court terme**, bien que cette croissance ralentisse légèrement sur le moyen terme. Cependant, seules les différences observées deux ans après la participation au PIA ADEME sont statistiquement significatives, avec une augmentation de 58,9% et une différence de 75,2k€ entre les bénéficiaires et les non-bénéficiaires. En ce qui concerne le financement étranger de la R&D, bien que la stabilité soit observée à très court terme, une hausse significative est notée deux et trois ans après la participation, avec une augmentation presque triplée (+262%).

Figure 1 Effets moyens sur l'activité de R&D estimés avant et après le traitement

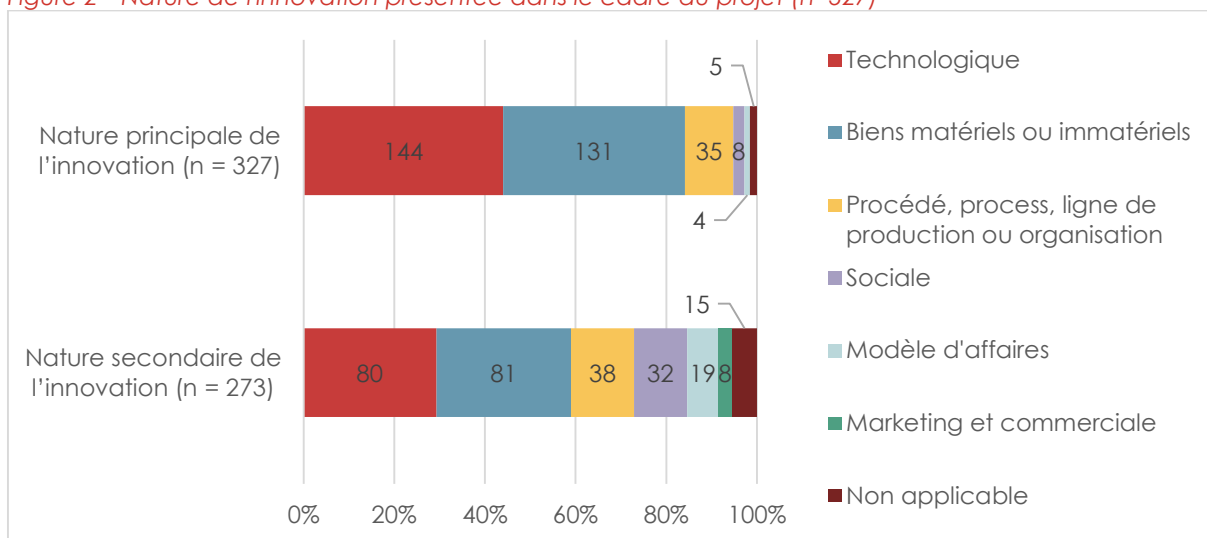


*** p<1%, ** p<5%, * p<10%. Lecture : en moyenne, au cours de la deuxième année après être devenu bénéficiaire, le budget total de R&D d'une PME bénéficiaire a augmenté de 1,2 de plus que celui des PME contrefactuelles non-candidates. Note : Les barres verticales autour des points annuels illustrent les intervalles de confiance à 90 %. Ces intervalles de confiance sont obtenus à partir d'erreurs standards groupées par entreprise. Source : enquêtes R&D 2008 à 2021 du MESRI/SIES. Source : CASD, traitement Technopolis

Selon les déclarations des porteurs de projet bénéficiaires d'un ou plusieurs dispositifs PIA ADEME, **la majorité des innovations soutenues par les aides concernent des innovations technologiques et des innovations de biens matériels ou immatériels** (principalement des produits, les équipements ou les matériaux), dont près de la moitié sont déclarées comme étant **des innovations de rupture¹ (45%)**.

¹ A noter que ce résultat est basé sur les autodéclarations des bénéficiaires interrogés par l'enquête électronique.

Figure 2 Nature de l'innovation présentée dans le cadre du projet (n=327)



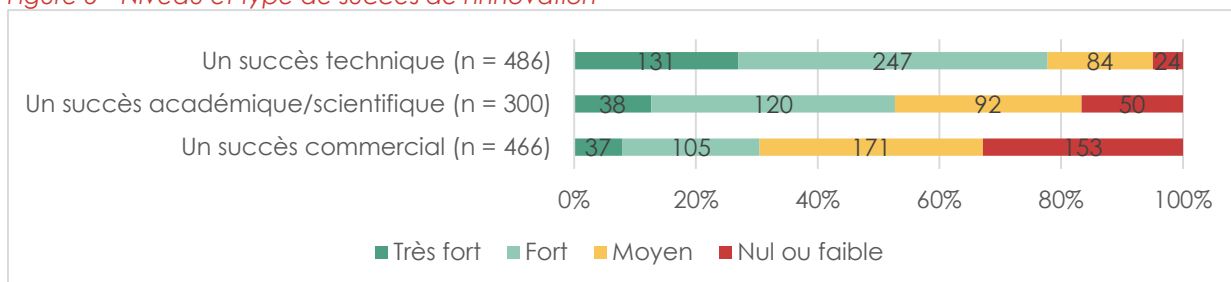
Rappel de la question : Pouvez-vous caractériser la nature de l'innovation présentée dans le cadre du projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Les dispositifs permettent **une nette augmentation des niveaux de maturité technologique** (approximé par les TRL) entre le début et la fin des projets, principalement soutenue par les projets **des grandes entreprises (GE) et entreprises de taille intermédiaire (ETI)**.

Concernant les risques, l'enquête révèle que le niveau de **risque d'échec** des projets est logiquement **plus fort pour le développement d'innovation de rupture** (comparé à l'innovation incrémentale).

Globalement, les innovations développées sont en majorité décrites comme des **succès techniques, académiques et scientifiques** (surtout les innovations de rupture) **mais moins comme des succès commerciaux**.

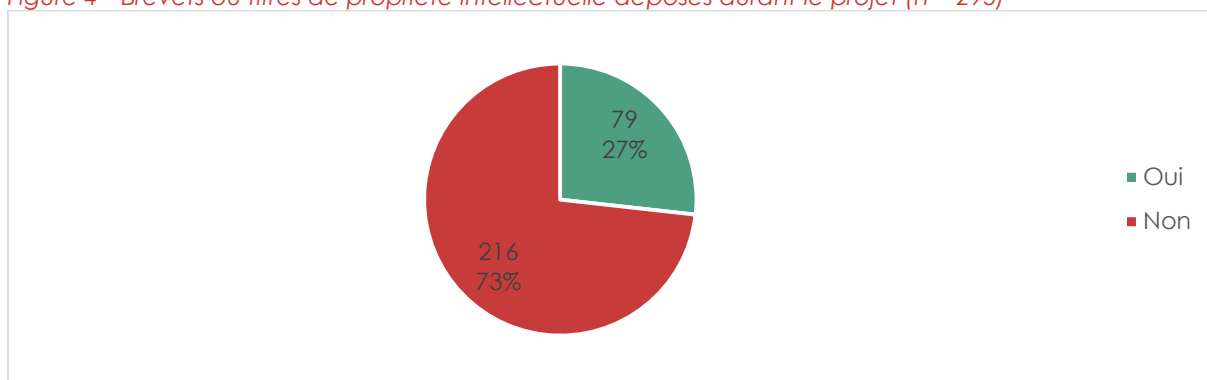
Figure 3 Niveau et type de succès de l'innovation



Rappel de la question : Considérez-vous votre innovation comme ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Concernant la propriété intellectuelle (PI) chez les bénéficiaires : **un quart des bénéficiaires ont déposé un titre de PI** lors du développement de leur projet. Il n'y a pas de différence dans les dépôts de titres de PI entre les innovations de ruptures ou incrémentales mais ils concernent principalement des ETI et GE. **Deux tiers des répondants déclarent que des suites en R&D sont prévues (principalement pour les projets d'innovation de rupture)**.

Figure 4 Brevets ou titres de propriété intellectuelle déposés durant le projet (n = 295)



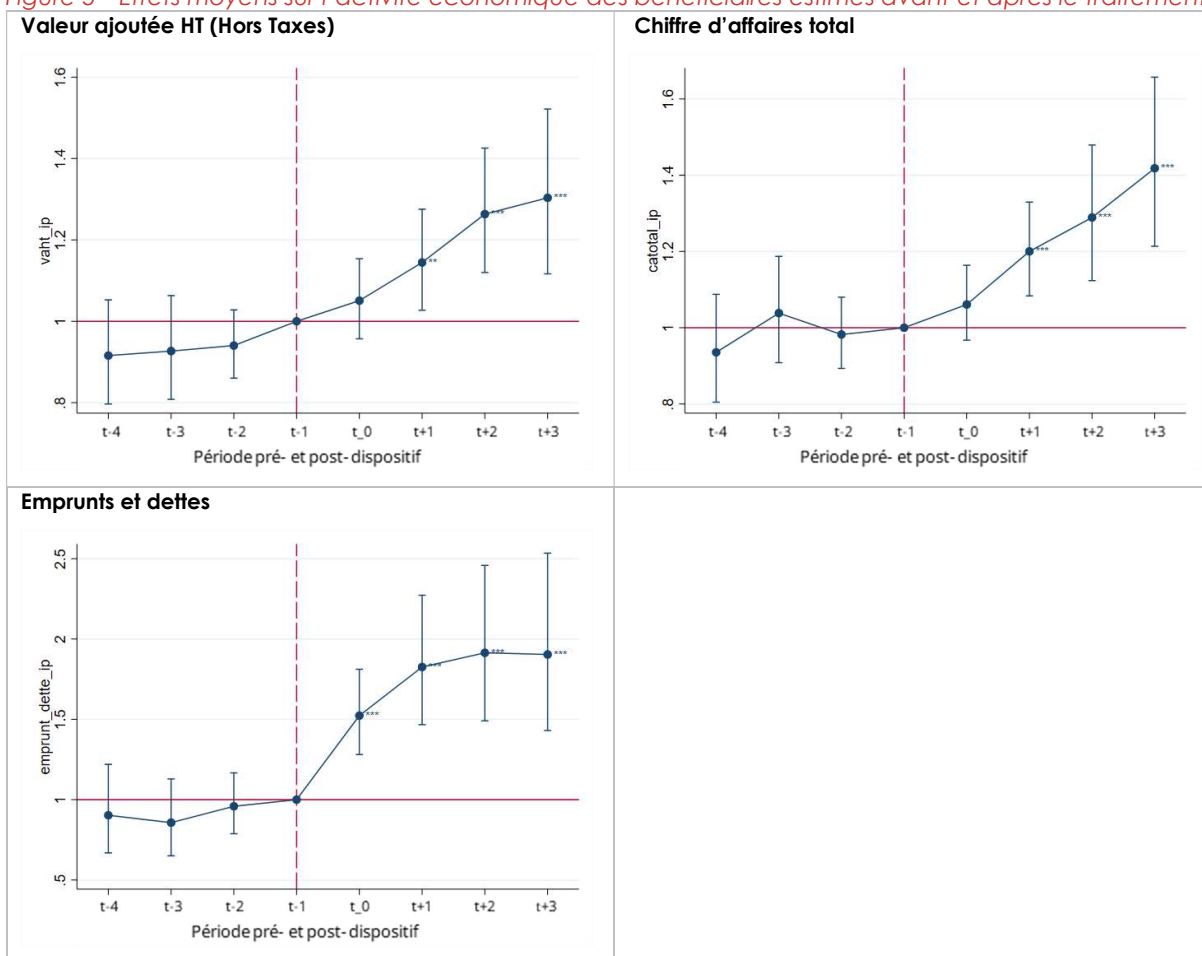
Rappel de la question : Des brevets ou autres titres de propriété intellectuelle ont-ils été déposés par votre entreprise durant le projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Les deux types **d'impacts** les plus importants résultant des dispositifs de soutien à l'innovation de l'ADEME portent sur **l'augmentation des apprentissages et des compétences** ainsi que des **dépenses en R&D** (comme confirmé par l'analyse économétrique). Ces impacts sont significativement plus importants sur les projets **d'innovation de rupture** (comparé à l'innovation incrémentale). En outre, les PME (principalement du secteur des activités scientifiques et techniques) déclarent généralement avoir perçu des impacts plus forts que les autres.

2.2.2 *Impact économique : une accélération des investissements réalisés par les PME (via acquisition d'actif, embauche et endettement) et peu d'effets sur les revenus générés*

Les **dispositifs PIA ADEME ont eu un impact positif sur l'activité économique des PME bénéficiaires**. On observe une croissance marquée des investissements totaux de 48,5k€ deux ans après la participation (par rapport aux non-bénéficiaires). La participation au PIA ADEME se traduit également par une augmentation croissante et significative du chiffre d'affaires et de la valeur ajoutée des PME bénéficiaires, de 26,4% en trois ans (par rapport aux non-bénéficiaires). Enfin, les PME bénéficiaires ont connu une augmentation significative de leurs emprunts et de leurs dettes en deux ans, de 91,4% par rapport aux non-bénéficiaires.

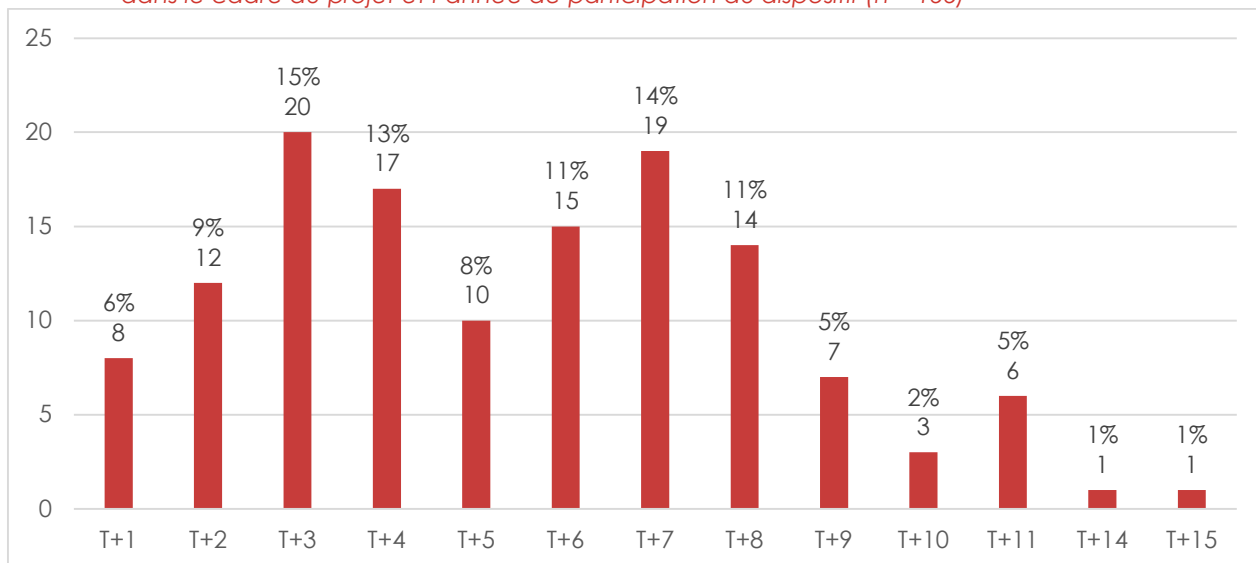
Figure 5 Effets moyens sur l'activité économique des bénéficiaires estimés avant et après le traitement



*** p<1%, ** p<5%, * p<10%. Source : CASD, traitement, Technopolis

Globalement, un tiers des résultats des projets aidés sont déjà commercialisés avec **un temps de commercialisation estimé à 3 ans** (entre date de début du projet et commercialisation). Il est à noter que le gain de temps permis par le dispositif est, pour 2/3 des répondants, compris entre 2 et 3 ans. Enfin, un tiers des bénéficiaires déclarent avoir rencontré des difficultés à commercialiser leur produit ou service innovant.

Figure 6 Différence entre l'année prévue pour la commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet et l'année de participation au dispositif (n = 133)



Rappel de la question : En quelle année est prévue la commercialisation ? ; Note : question à destination des bénéficiaires enquêtés en 2022 & 2023 et ayant indiqué que la commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet était prévue.

Concernant l'intensité de l'impact des facteurs externes au projet, la détérioration de l'environnement et les conséquences liées au changement climatique forment la première clé de succès externe dans les projets des bénéficiaires du PIA ADEME (ces projets n'existeraient pas sans les difficultés liées à l'environnement et au changement climatique que nous rencontrons aujourd'hui²). A l'inverse, la dynamique du marché et la situation économique et politique sont les freins externes les plus importants au bon développement des projets.

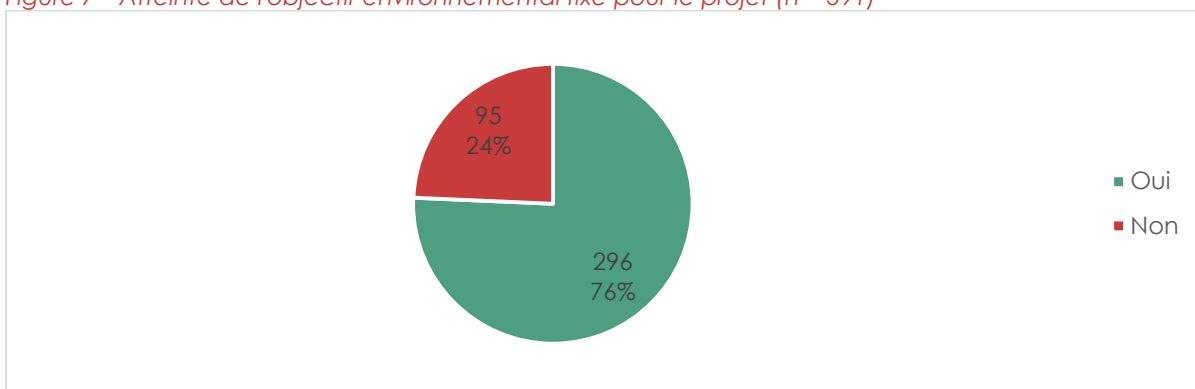
Enfin, le coût de la solution innovante est le frein interne le plus bloquant pour la bonne réalisation des projets.

2.2.3 Impact environnemental : des objectifs environnementaux globalement atteints (réduction de consommation d'énergie fossile, réduction des gaz à effets de serre et réduction des déchets polluants)

La moitié des porteurs de projets répondants aux enquêtes électroniques déclarent que le PIA ADEME **a eu un impact « fort » voir « très fort » sur la dimension environnementale de leur projet**. En outre ils sont une **majorité (3/4)** à indiquer avoir **atteint l'objectif environnemental** (qu'ils s'étaient fixés).

² Concernant ce facteur de détérioration de l'environnement, il s'agit plutôt d'un élément déterminant à la naissance du projet, plutôt qu'un facteur externe de succès.

Figure 7 Atteinte de l'objectif environnemental fixé pour le projet (n = 391)

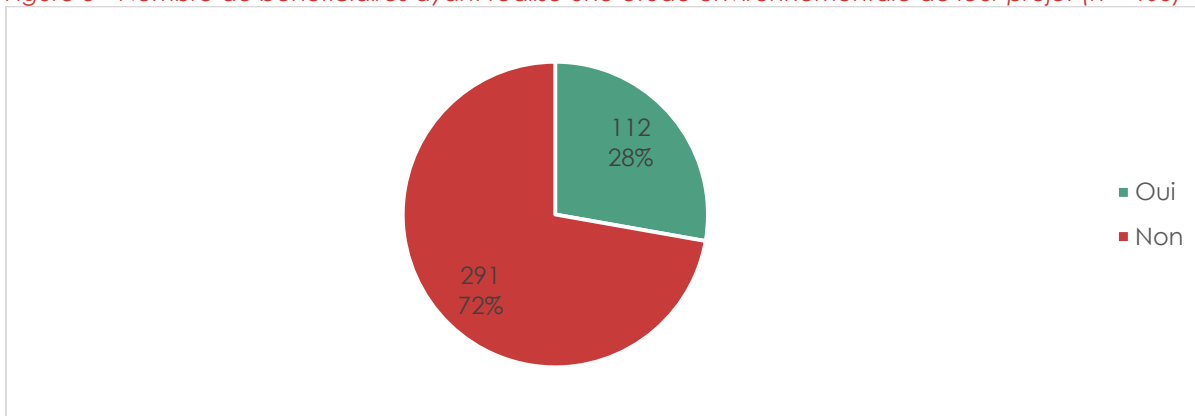


Rappel de la question : Avez-vous atteint l'objectif environnemental que vous vous étiez fixé pour le projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Concernant l'aspect de la *consommation des ressources* dans les projets soutenus, l'objectif le plus souvent visé par les projets concerne **la réduction de la consommation d'énergie fossile** chez les clients, alors que sur l'aspect des *émissions de polluants*, l'objectif le plus visé est **la réduction des gaz à effets de serre** chez les clients. Enfin, sur l'aspect des déchets polluants, l'objectif le plus visé est la **réduction de leur quantité**.

Il est important de noter **qu'un quart des répondants ont réalisé une étude environnementale** de leur projet (en majorité une analyse de cycle de vie). Ces derniers identifient plus souvent des dommages collatéraux de leur projet sur l'environnement que ceux n'en ayant pas réalisé.

Figure 8 Nombre de bénéficiaires ayant réalisé une étude environnementale de leur projet (n = 403)

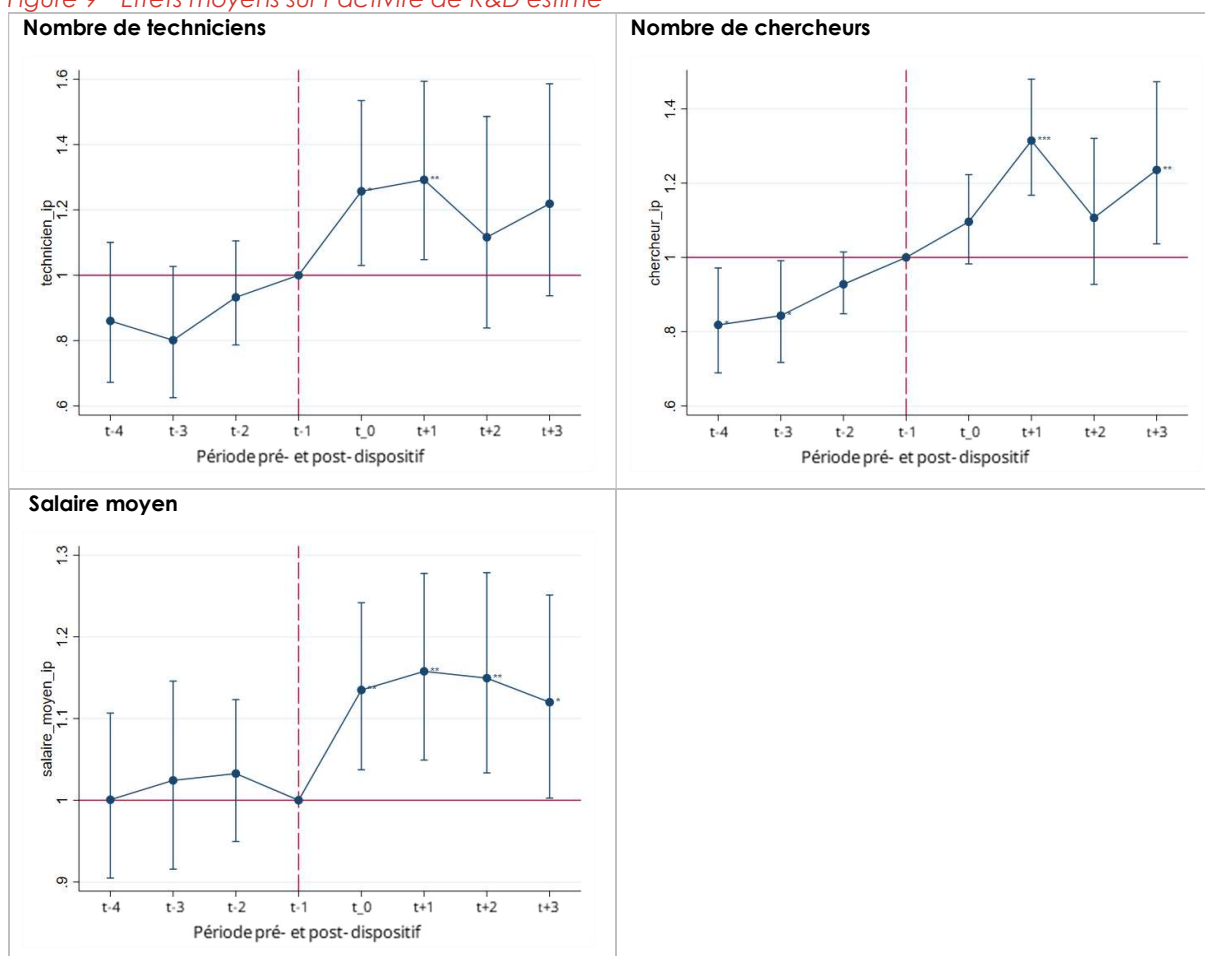


Rappel de la question : Avez-vous réalisé ou fait réaliser une étude environnementale permettant de chiffrer le bénéfice environnemental de votre projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

2.2.4 Impact social : des embauches et un maintien de l'emploi (surtout de chercheurs et techniciens) chez les PME grâce aux dispositifs du PIA ADEME

A partir d'une analyse économétrique, nous avons pu observer une tendance positive des embauches au sein des PME bénéficiaires avec une augmentation de 3 ETP en moyenne pour 16,3 ETP au total (en moyenne au niveau des PME de l'échantillon) deux ans après participation (dont 0,4 (pour un total de 4,1) de chercheurs et 0,2 (pour un total de sur 2,0) de techniciens) accompagné d'une hausse significative du salaire annuel moyen de 6,6 k€ pour un total de 51 k€ (comparé aux PME non-bénéficiaires des dispositifs).

Figure 9 Effets moyens sur l'activité de R&D estimé



*** p<1%, ** p<5%, * p<10%. Source : CASD. Traitement Technopolis

Les dispositifs de l'ADEME ont eu, selon les porteurs de projet ayant répondu aux enquêtes un impact « fort » ou « très fort » sur :

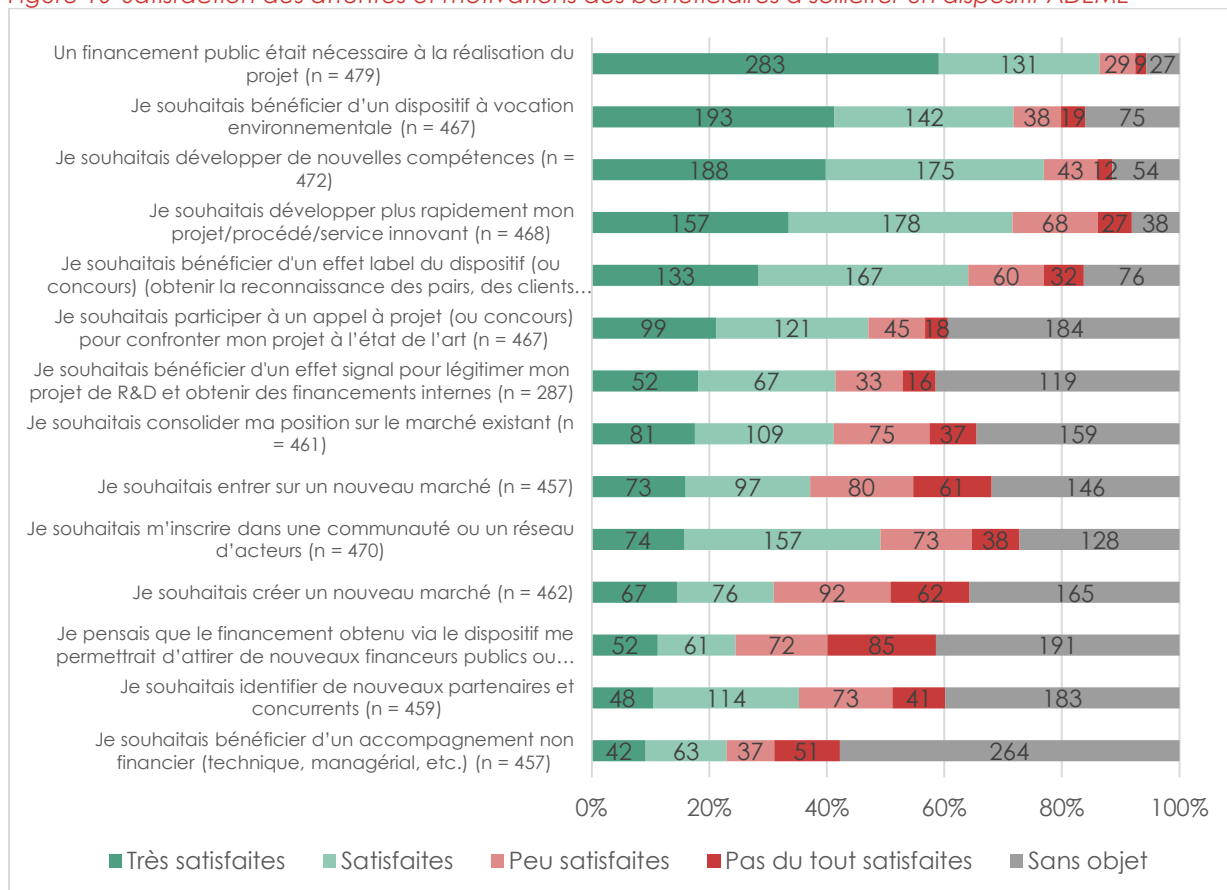
- **La création d'emplois** (ETP recrutés grâce au projet) dans l'entreprise pour 36% des projets. Cet effet est légèrement plus important pour les projets d'innovation de rupture.
- **La création d'emplois de R&D hautement qualifiés** (ingénieurs, chercheurs) pour 42% des projets.
- **Le maintien d'emplois** (ETP maintenus dont l'emploi aurait été supprimé sans la mise en œuvre du projet) pour 33% des projets, surtout chez les PME.
- **Les emplois indirects** (ETP maintenus ou créés chez des partenaires externes, sous-traitants, prestataires de services etc.) pour 25% des projets (un impact significativement plus important pour les bénéficiaires Initiatives PME (IPME) que ceux des autres dispositifs ADEME).³

³³ Dispositifs dédiés à des PME pour des projets monopartenaires avec une aide de petit montant

2.2.5 Satisfaction des bénéficiaires vis-à-vis des dispositifs de l'ADEME

De manière générale, les attentes les plus importantes pour les bénéficiaires sont satisfaites voire très satisfaites par la majorité des répondants. Ceci est cependant moins vrai pour les attentes liées à la création ou l'entrée dans un nouveau marché ainsi que la possibilité de pouvoir attirer de nouveaux financeurs avec moins de 60% des répondants qui se disent satisfaits ou très satisfaits.

Figure 10 Satisfaction des attentes et motivations des bénéficiaires à solliciter un dispositif ADEME



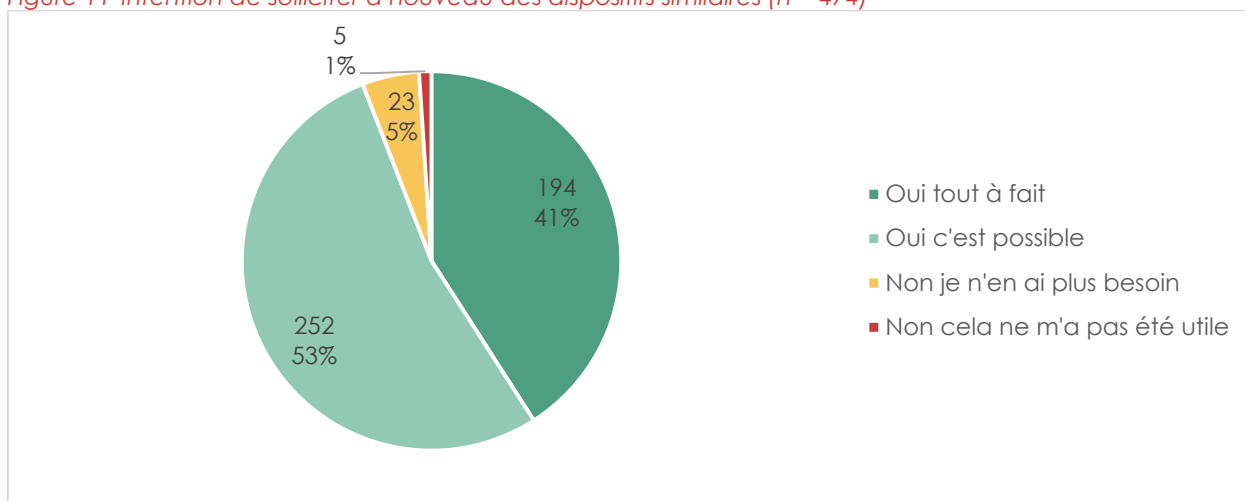
Rappel des questions : Quelles sont les attentes ou les motivations qui vous ont poussé à solliciter ce dispositif ? Ces attentes ont-elles été satisfaites ? ; Note : question à destination des bénéficiaires enquêtés en 2022 & 2023.

Les projets de **porteurs d'innovations de rupture** se distinguent des autres (innovations incrémentales) de par **des attentes et des niveaux de satisfaction significativement plus élevés** sur une grande variété de points tels que :

- La création ou l'intégration à un nouveau marché ;
- Le développement de nouvelles compétences ;
- L'obtention d'un effet signal et d'un effet label ;
- La possibilité de rejoindre une communauté ou un réseau d'acteurs ;
- La vocation environnementale des dispositifs ou encore de pouvoir confronter son projet à l'état de l'art.

De plus, la **grande majorité des répondants (94%) indique avoir l'intention de solliciter à nouveau des dispositifs similaires**. A noter que ce sentiment est nettement plus important pour les bénéficiaires Initiatives PME (IPME) que pour les autres dispositifs de l'ADEME.

Figure 11 Intention de solliciter à nouveau des dispositifs similaires (n = 474)



Rappel de la question : Avez-vous l'intention de solliciter à nouveau des dispositifs similaires ? ; Note : question à destination des bénéficiaires enquêtés en 2022 & 2023.

2.3 Quelles sont les bonnes pratiques et écueils méthodologiques à éviter pour évaluer des programmes tels que le PIA (retour d'expérience), et notamment sur son volet environnemental ?

Nous proposons ci-dessous des points clés relatifs aux retours d'expérience liés aux évaluations conduites par Technopolis group sur le PIA dans son ensemble.

2.3.1 Sur le périmètre des études

Technopolis a eu l'occasion de travailler sur différentes évaluations du PIA auprès de différents opérateurs. Étant donné la profondeur d'une intervention telle que le PIA (en termes de montant, de durée, de variété de projets et de cibles, de durée), il est recommandé de cibler le plus spécifiquement le questionnement évaluatif sur une seule des dimensions ci-dessus afin que les ressources ne soient pas dispersées et que la profondeur d'analyse soit maximale. Ainsi, il est possible de déployer une méthode mixte d'évaluation combinant de l'analyse quantitative puis qualitative qui permet d'expliquer les résultats causaux observés le cas échéant. Exemple de ciblage :

- En lien avec un caractère **stratégique** (ex : contribution à l'autonomie stratégique française et européenne)
- Concernant une **thématique** spécifique (ex : l'hydrogène)
- Concernant un **opérateur** spécifique (ex : ADEME)
- Concernant une **cible** spécifique (ex : les grandes entreprises dans le PIA)
- Concernant un **instrument** (ex : intérêt des avances remboursables, intérêt de l'investissement en fonds propres, etc.)
- Concernant un **processus** (ex : le fonctionnement interministériel du PIA, quelle efficacité et efficacité ?)

2.3.2 Sur les données, leur structuration et leur accès

2.3.2.1 Données disponibles pour l'évaluation

Il est préconisé de collecter, **préparer et structurer les données en amont du lancement d'une évaluation**. En effet, cette phase de collecte et de structuration des données est cruciale pour

la réussite de l'évaluation et sa robustesse et demande de nombreuses itérations avec les services qui les possèdent, auprès de chacun de opérateurs du PIA concernés par les évaluations. Cette phase de collecte et structuration se réalise souvent sur un temps qui peut prendre plusieurs mois (comme ce fut le cas lors de cette évaluation).

De manière générale, les **systèmes de suivi** des projets pourraient être davantage développés dans une optique de *mesure des résultats et des impacts attendus*, tant en termes de capacité à accéder à des données structurées que d'existence même de ces données. Cela renvoie notamment à l'importance de développer des **logiques d'intervention** des actions (qui cartographient les inputs, activités, réalisations, résultats et impact attendus) au lancement des actions (et qui peuvent être amendées dans le cours de l'action) afin d'avoir une vision claire de ce qui doit être évalué et des critères de jugement qui peuvent être mobilisés.

2.3.2.2 Données confidentielles d'entreprises (CASD)

Les données confidentielles d'entreprises, comprenant les indicateurs économiques, financiers, sociaux et indicateurs en lien avec les activités R&D des entreprises (via enquête R&D ou CIR), ne sont accessibles que via le Centre d'Accès Sécurisé aux Données (CASD).

Ces données sont clés pour conduire toutes les analyses contrefactuelles nécessaires à l'évaluation de l'impact des interventions publiques sur les entreprises. Les données existantes hors secret statistique sont souvent partielles / incomplètes et notamment sur les plus petites unités légales à analyser ce qui est souvent le cas pour les interventions PIA et dans le futur France 2030.

L'accès à ces données doit respecter un processus et des formalités contraignantes qui prennent un temps incompressible et doivent donc être au maximum anticipés par les opérateurs souhaitant les utiliser. Il est suggéré d'obtenir un accès aux données du CASD avant le lancement des études d'évaluation.

2.3.3 Sur les outils spécifiques

2.3.3.1 Remarques sur l'outil questionnaire d'enquête électronique

La mise en place, le suivi et l'exploitation de deux enquêtes électroniques dans le cadre d'évaluation du programme PIA a permis de faire émerger plusieurs bonnes/mauvaises pratiques⁴. Il semble important de pouvoir capitaliser sur les enseignements tirés de ces expériences dans une logique d'amélioration continue des processus d'évaluation.

De manière globale, ces recommandations portent principalement sur la nécessité de consacrer un temps suffisant lors de la phase d'élaboration du questionnaire. Cette phase amont permet de faciliter l'ensemble des étapes suivantes de l'enquête (lancement, suivi et analyse). Ces bonnes pratiques et erreurs à éviter portent sur l'ensemble des phases d'une enquête électronique :

- **Durant la mise en place et la construction du questionnaire :**

La mise en place d'une seule enquête intégrant des questions conditionnées est préférable à l'utilisation de plusieurs enquêtes pour des publics différents par exemple. Cela permet de faciliter le travail d'harmonisation des résultats.

⁴ Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 dans le cadre de l'évaluation des concours d'innovation pour Bpifrance, l'ADEME et FranceAgriMer ainsi que l'enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 dans le cadre de cette étude.

Il est fortement recommandé lors de l'élaboration du questionnaire, d'établir un plan d'analyse du questionnaire afin de s'assurer que les questions posées coïncident avec les questions évaluatives de la mission.

Cette phase permet également d'éviter de développer un questionnaire trop long qui décourage les répondants et fait ainsi baisser le taux de complétude et de réponse au questionnaire.

La phase d'élaboration du questionnaire permet d'établir les règles concernant le nettoyage et l'harmonisation des adresses mails des contacts. Plusieurs difficultés peuvent apparaître notamment dans le cas de multi-attributaires ou multi-bénéficiaires.

L'envoi de la part du commanditaire d'une liste nettoyée et agrégée de l'ensemble des contacts à interroger (sans doublons, sans adresses manquantes ou erronées). Dans le cas où les listes de contacts doivent être complétées par une recherche à la main, cela doit si possible être budgété en amont de la mission.

Nous préconisons également l'utilisation d'un URL unique pour chaque répondant. Cela évite d'obtenir des doublons et d'assurer un meilleur suivi des répondants.

- **Lors de la phase de lancement du questionnaire :**

Il est préférable que l'envoi du questionnaire soit réalisé par le prestataire afin qu'il puisse s'assurer du suivi des personnes à contacter, à relancer ou à supprimer de l'échantillon d'analyse.

L'utilisation d'un logiciel de conception d'enquête est fortement recommandée puisqu'il permet d'automatiser l'envoi des mails, de réaliser le suivi des réponses et des relances ainsi qu'une analyse préliminaire des résultats.

Cependant, lorsque le nombre de contacts à interroger est limité (<20 par exemple), le publipostage permet de personnaliser le mail et de rassurer le contact de la bonne intention de la sollicitation et de contourner les « bouncers »⁵ et autres pare-feux.

- **Durant la vie du questionnaire :**

L'utilisation d'une adresse mail commune pour l'envoi des invitations à répondre permet de centraliser les commentaires, questions et retours des répondants et d'apporter des réponses rapides.

Le soutien du commanditaire à l'aide d'une lettre de mission ou de l'envoi d'un mail d'information à l'ensemble des bénéficiaires interrogés permet de maximiser significativement le taux de réponse.

Du côté du prestataire, il est recommandé d'effectuer une veille régulière du nombre de répondants, du taux de réponse et du taux de complétude (nombre de réponses complètes) afin d'informer le commanditaire du bon déroulé de l'enquête, ou afin d'avertir sur l'existence d'éventuels points de blocage.

- **Lors de l'analyse des résultats :**

Si un temps nécessaire a été donné à la phase d'élaboration du questionnaire, l'analyse des résultats peut s'appuyer sur le plan d'analyse qui aura été développé en amont du lancement

⁵ Mail automatisé envoyé à l'expéditeur du message original pour lui signifier qu'il n'a pu effectuer la livraison.

du questionnaire. Ce plan d'analyse permettra de faire coïncider l'analyse des réponses avec les questions évaluatives liées à la mission.

Dans le cas où le commanditaire est composé de plusieurs organismes et donc, de besoins différents, il est important de centraliser l'ensemble des demandes d'analyse afin d'avoir une cohérence au sein de la mission.

3 Bilan physico-financier du PIA ADEME 2010-2022

Cette section fournit le panorama physico-financier des dispositifs PIA ADEME sur la période 2010 à 2022. Ce bilan porte sur la valeur des aides, le volume de projets aidés ainsi que le profil des entreprises bénéficiaires.

L'analyse est réalisée à partir des données fournies par l'ADEME et extraites de la base de données OPALE. Elles répertorient les projets, leurs bénéficiaires (coordinateurs ou partenaires), les montants et le type des aides ainsi que leur temporalité.

Le périmètre d'analyse comprend les projets et leurs entreprises coordinatrices/partenaires soutenus par les dispositifs du PIA ADEME (hors France 2030) entre 2010 et 2022. La première partie de l'analyse porte sur l'ensemble des bénéficiaires, ensuite, dans la sous-section 3.3 le focus est sur les entreprises au statut juridique privé.

3.1 Focus sur les volumes et valeurs d'aides

Messages clés :

Un total de 1 137 projets a été soutenu par les 4 dispositifs (Accélération du Développement des Écosystèmes d'Innovation Performants (ADEIP), Véhicule du Futur (VTF), Démonstrateurs de la Transition Écologique et Énergétique (DTEE) et le Concours d'Innovation (CI)) depuis 2010.

Le montant de l'aide totale est de 2 355 millions d'euros, réparti en 59% de subventions et 41% d'avances remboursables.

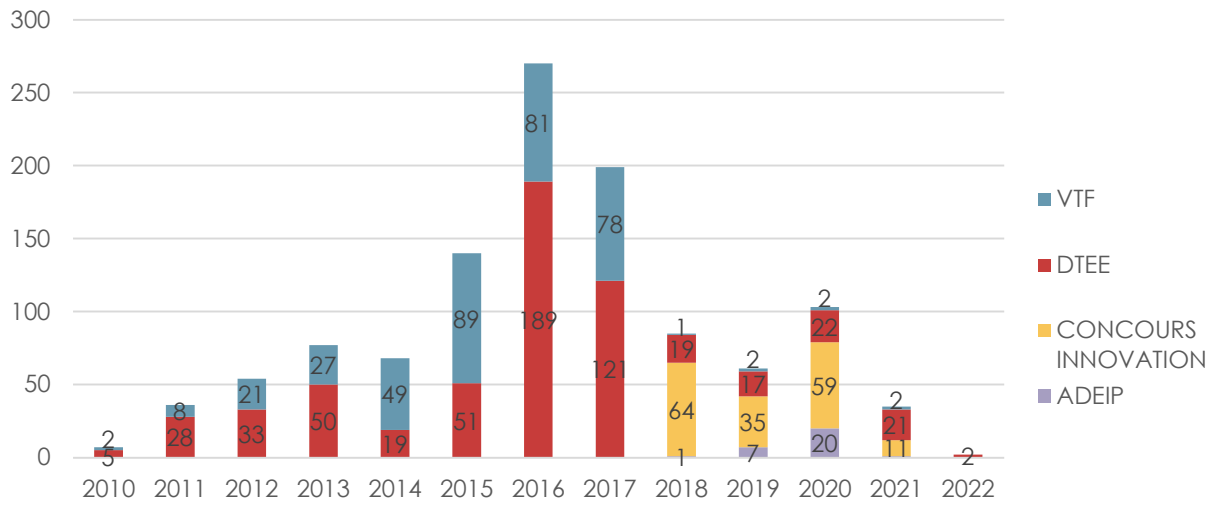
Des subventions sont majoritairement octroyées dans le cadre de l'ensemble des 4 dispositifs (ADEIP 76%, VTF 71%, CI 66% et DTEE 51%).

Une grande partie des projets soutenus d'après les données SIRENE des coordinateurs sont en Île de France (380 projets soit 34%), en Auvergne-Rhône-Alpes (174 projets, 15%) ou en Occitanie (112 projets, soit 10%).

Sur la période 2010 à 2022, un total de 1 137 projets a été soutenu dans le cadre du PIA pour une valeur totale de 2 355 millions d'euros. Ces aides ont été réparties dans le cadre de quatre dispositifs : Accélération du Développement des Écosystèmes d'Innovation Performants (ADEIP), Véhicule du Futur (VTF), Démonstrateurs de la Transition Écologique et Énergétique (DTEE) et le Concours d'Innovation (CI).

Les dispositifs DTEE et VTF ont été mis en œuvre dès 2010, les dispositifs CI et ADEIP s'y sont rajoutés à partir de 2018 d'après les dates de contractualisation renseignées. L'augmentation du nombre de dispositifs en 2018 n'a toutefois pas été accompagnée d'une augmentation des montants d'aide annuelle totaux. En effet, entre 2018 et 2021, les 4 dispositifs ont été mobilisés, cependant les montants totaux restent largement inférieurs aux montants octroyés en 2012 ou 2016 lorsque seulement deux dispositifs étaient actifs. Les montants des aides fluctuent entre les années et les dispositifs mais quelques observations ressortent davantage. En 2016 et 2017, le dispositif DTEE a été davantage mobilisé relativement aux autres années et dispositifs. Nous observons également une forte hausse des projets soutenus au sein du dispositif VTF entre 2015 et 2017 mais les montants octroyés n'ont pas augmenté proportionnellement, les montants moyens par projets ont donc été faibles en 2015 et en 2017.

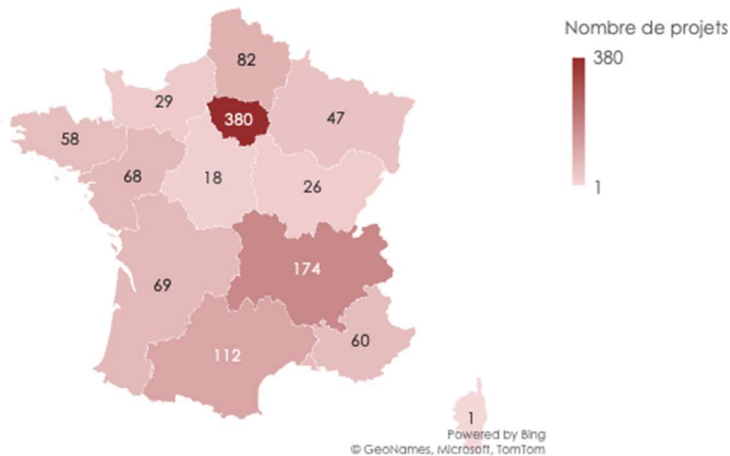
Figure 12 Nombre de projets par dispositif par année



Source : OPALE (Printemps 2023)

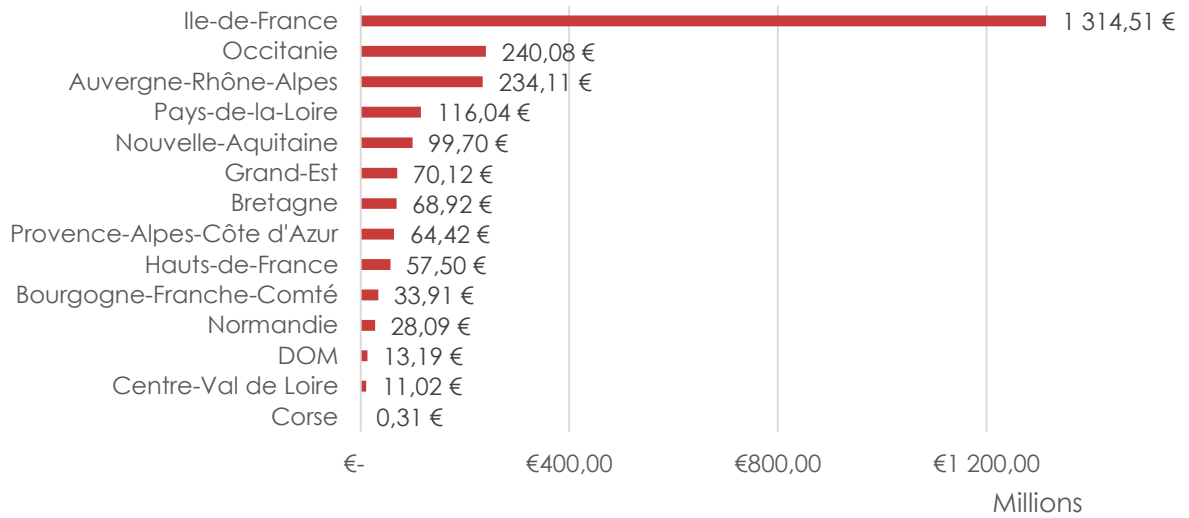
La distribution géographique de l'aide, selon les données SIRENE des coordinateurs, est logiquement centralisée en Île de France (cf. Figure ci-dessous), région des sièges sociaux des entreprises bénéficiaires. 380 projets, soit 34%, sont localisés dans cette région, suivi de l'Auvergne-Rhône-Alpes (174 projets, 15%) et l'Occitanie (112 projets, soit 10%). En montant d'aide, les projets franciliens ont perçu au total une aide de 1 314 millions d'euros, ce qui représente 55,8% du montant total octroyé entre 2010 et 2022 pour l'ensemble des dispositifs. En seconde et troisième place, l'Auvergne-Rhône-Alpes et l'Occitanie ont reçu 234 millions d'euros (9,9%) et 240 millions d'euros (10,2%). La distribution de l'aide par nouvelle région est donnée par la Figure 14.

Figure 13 Nombre de projets par région



Source : OPALE (Printemps 2023), SIRENE (Insee). Note : DOM = 10 projets

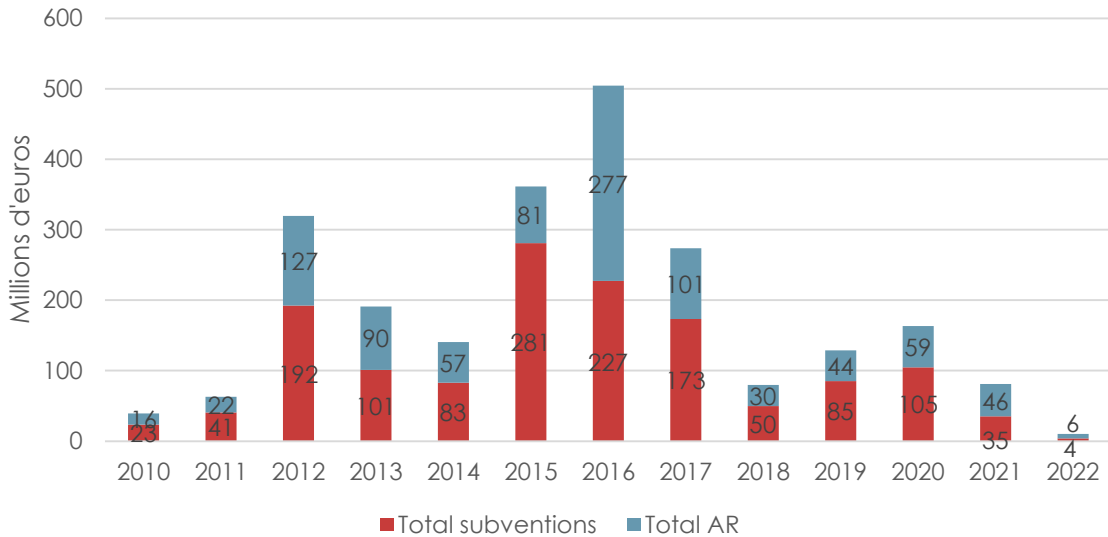
Figure 14 Montant total de l'aide par nouvelle région



Source : OPALE (Juillet 2023), SIRENE (Insee)

Sur la période 2010 à 2022, au total 1 399 millions d'euros de subventions ont été accordées et 956 millions d'euros d'avances remboursables. Les subventions sont majoritaires dans l'ensemble des 4 dispositifs (ADEIP 76%, VTF 71%, CI 66% et DTEE 51%).

Figure 15 Montants des AR et subventions par année

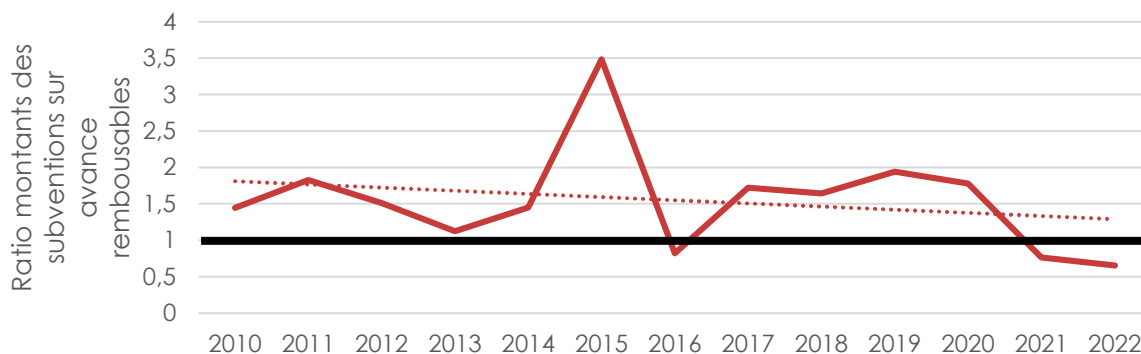


Source : OPALE (Printemps 2023)

Sur le total des années et des dispositifs, pour un 1€ d'avances remboursables il y a eu 1,46€ de subventions.

Au fil des années, la part des avances remboursables sur le total des aides n'a pas significativement varié. Les seules hausses observées sont dues à l'introduction de nouveaux dispositifs ou appels à projet spécifiques (pour l'année 2015 par exemple). L'évolution est décrite sur la Figure ci-dessous.

Figure 16 Ratio du montant des subventions sur les avances remboursables sur la période 2010 à 2022



Source : OPALE (Juillet 2023)

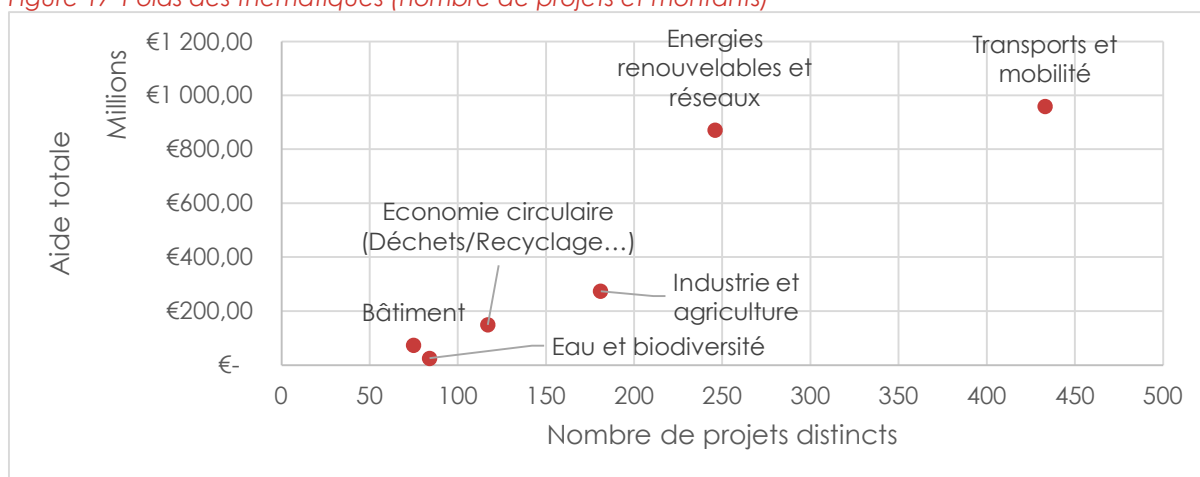
En focalisant sur les aides à destination des entreprises privées, nous observons qu'un total de 1 114 millions d'euros de subventions et 906 millions d'euros d'avances remboursables ont été octroyées. Des tendances similaires peuvent être observées lorsque les montants à destination des entreprises privées et de l'ensemble des bénéficiaires sont comparés.

3.2 Focus sur les thématiques financées (LISA⁶)

Sur un total de 1 136 projets pour lesquels nous avons pu rattacher une thématique LISA (une par projet), nous observons que deux thématiques couvrent près de 4 euros sur 5 d'aide (77.7% du total de l'aide sous forme d'avance remboursable ou subvention) : Transports et mobilité (40.7% soit 959 M€) et Énergies renouvelables et réseaux (37.0% soit 871 M€).

Les 23% restants sont distribués par ordre décroissant au sein des thématiques « Industries et agriculture », « Économie circulaire », « Bâtiment » et « Eau et biodiversité ».

Figure 17 Poids des thématiques (nombre de projets et montants)

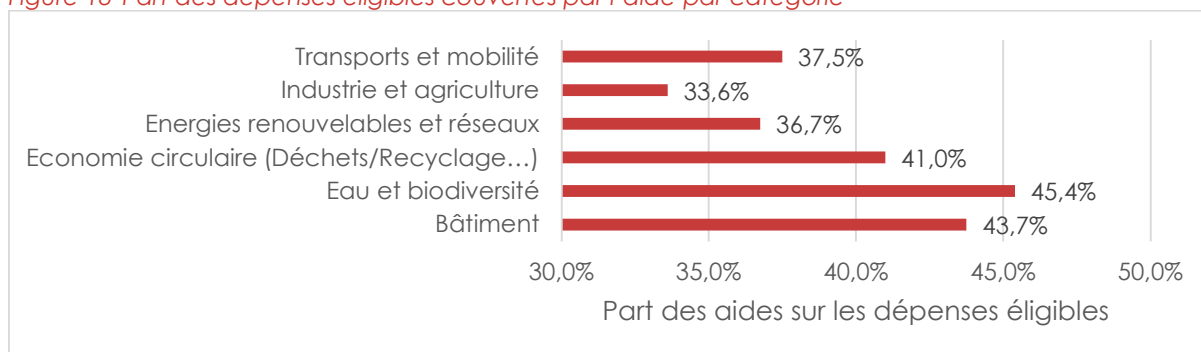


Source : ADEME, catégorie LISA.

⁶ LISA : Dénomination des thématiques dans l'outil de gestion ADEME

Concernant la part des dépenses éligibles couvertes par l'aide, notons que seul 33.6% des dépenses des projets de la thématique de l'industrie et l'agriculture sont couvertes par l'aide, alors que ce sont en moyenne 43% pour les thématiques de l'Économie circulaire, Bâtiment et Eau et biodiversité.

Figure 18 Part des dépenses éligibles couvertes par l'aide par catégorie



Source : ADEME, catégorie LISA.

3.3 Focus sur les bénéficiaires finaux des aides

Messages clés :

- Sur la période 2010 à 2022, nous identifions 1 613 bénéficiaires distincts des dispositifs ADEIP, VTF, DTEE et CI. 1 236 d'entre elles (76%) sont des entreprises privées.
- 66% sont des PME (au sens communautaire, donc incluant les TPE et microentreprises), 18% des GE et 16% des ETI. Le dispositif ADEIP a davantage ciblé les GE que les autres dispositifs (>50% de GE parmi les bénéficiaires)
- 412 entreprises bénéficiaires ont bénéficié d'un même dispositif à plus d'une reprise.
- 93 entreprises ont bénéficié de financements ADEME provenant de dispositifs différents.
- Les entreprises du secteur des activités scientifiques, de l'industrie manufacturière et des TIC représentent la majorité des bénéficiaires (37%, 27% et 12% respectivement).
- L'évolution du chiffre d'affaires et de l'emploi des entreprises bénéficiaires de type PME est positive dans les périodes pré- et post-participation (sans pouvoir établir des liens de causalité). Le résultat net des entreprises se rétracte dans les premières années de participation avant de revenir à l'équilibre.

3.3.1 Le volume de bénéficiaires par dispositif

Sur la période 2010 à 2022 nous identifions 1 613 bénéficiaires distincts (entreprises privées et acteurs publics) pour un total de 1 137 projets du périmètre PIA ADEME. Parmi ces bénéficiaires 377 (23%) sont des entités publiques (collectivités, associations et EPIC).

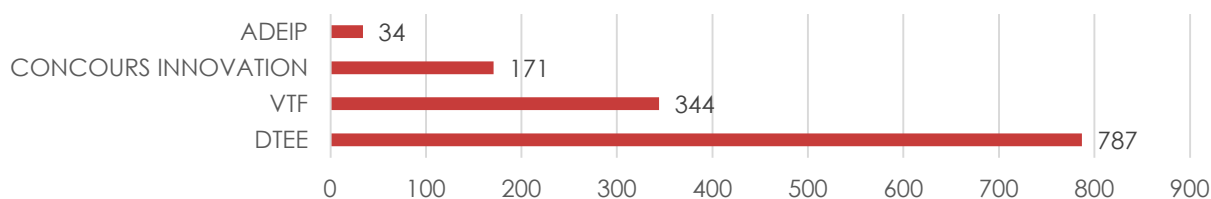
Étant donné que les impacts sociaux, économiques et de RDI des dispositifs évalués dans cette étude sont exclusivement associés aux entreprises privées, nous focalisons l'analyse descriptive des bénéficiaires sur ces derniers. Les entités publiques sont donc exclues pour le restant de cette section. Le périmètre porte alors sur **1 236 entreprises privées bénéficiaires des dispositifs**.

En septembre 2023, la majorité de ces entreprises sont toujours actives. 9% de ces bénéficiaires ont cessé leur activité (10% des bénéficiaires du dispositif DTEE et 9% des bénéficiaires du dispositif VTF). Les Concours d'Innovation, étant plus récents, ont une plus faible part de bénéficiaires en cession d'activité (4%). En ce qui concerne ADEIP, étant donné que la majorité des bénéficiaires sont des GE et ETI, peu d'entre eux ont cessé leur activité (moins de 3%). Notre

analyse, dans sa totalité, n'exclut pas les entreprises fermées et couvre donc l'ensemble des bénéficiaires.

La distribution des bénéficiaires est donnée par le graphique ci-dessous. Sur la totalité, depuis 2010, le dispositif DTEE représente la majorité des bénéficiaires, soit 787 entreprises. Ce qui signifie que 64% des entreprises bénéficiaires du PIA ADEME ont eu recours à ce dispositif. VTF représente 28% du total, les Concours d'innovation 14% et enfin ADEIP 3% du total des bénéficiaires.

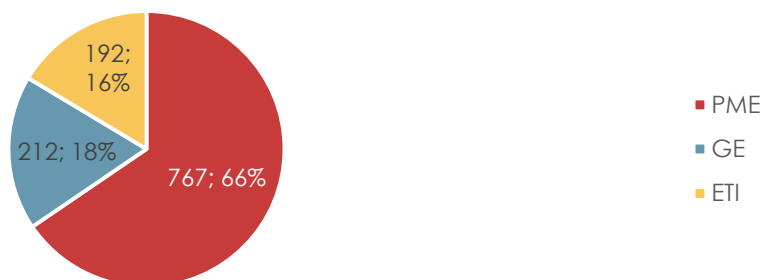
Figure 19 Nombre de bénéficiaires distincts par dispositif



Source : OPALE (Printemps 2023)

Concernant la catégorie d'entreprise : 66% sont des PME (au sens communautaire, donc incluant les TPE et microentreprises), 18% des GE et 16% des ETI.

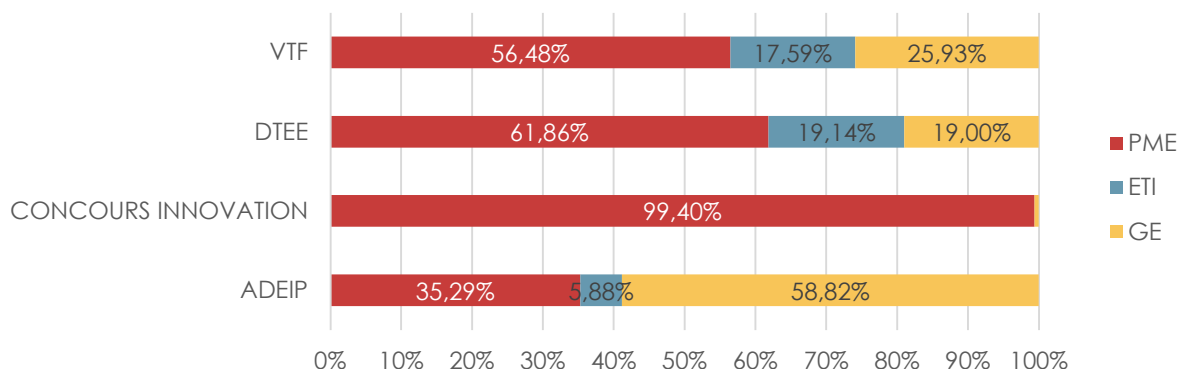
Figure 20 Nombre de bénéficiaires par type d'entreprise



Source : OPALE (Printemps 2023), SIRENE (Insee). Note : la catégorie de 67 entreprises n'est pas disponible.

Le dispositif CI (Concours d'Innovation) cible les PME (99,4% des bénéficiaires), alors que les GE représentent la majorité des bénéficiaires de ADEIP (59%). Les dispositifs VTF et DTEE sont similaires en termes de catégories d'entreprises bénéficiaires : environ 60% de PME, 20% d'ETI et 20% de GE.

Figure 21 Part des catégories d'entreprise par dispositif



Source : OPALE (Printemps 2023), SIRENE (Insee). Note : la catégorie de 67 entreprises n'est pas disponible.

Il est toutefois important de noter que certaines entreprises ont bénéficié de plus d'un dispositif. Comme le démontre le tableau ci-dessous, un total de 412 entreprises ont bénéficié d'un même dispositif plus d'une fois. Quant à la diversification : 93 entreprises ont bénéficié de financements dans le cadre de dispositifs différents.

Tableau 1 Nombre de bénéficiaires multi-aidés

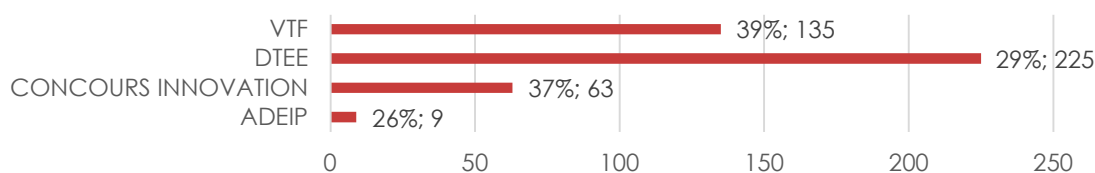
Type de multi-aide	Nombre de bénéficiaires
Multi-aidé plusieurs fois par un même dispositif	412 (33% du total des 1 236 bénéficiaires privés)
Multi-aidé par plusieurs dispositifs	92 (7,5% du total)
Multi-aidé plusieurs fois par un dispositif et également par plusieurs dispositifs	68 (5,5% du total)
Multi-aidé plusieurs fois par un dispositif ou par plusieurs dispositifs	436 (35% du total)

Source : OPALE (Printemps 2023)

Les dispositifs VTF et CI sont ceux comptant les plus grandes parts de retours au guichet, c'est-à-dire d'entreprises multi-bénéficiaires d'un même dispositif : 39% et 37% des bénéficiaires y reviennent. Le plus faible taux de retour au guichet est observé pour ADEIP (26% des bénéficiaires).

Notons que le retour au guichet peut s'expliquer par le fait que certains projets sont phasés et que donc le fait de bénéficier plusieurs fois d'un dispositif traduit en réalité la progression du projet.

Figure 22 Part et nombre d'entreprises distinctes ayant eu plus d'une fois recours à un même dispositif (par dispositif)



Source : OPALE (Printemps 2023), Lecture : 225 bénéficiaires du DTEE (soit 29% du total des bénéficiaires du DTEE) sont des bénéficiaires récurrents, ayant participé à (ou coordonné) plus d'un projet soutenu par le dispositif DTEE.

La matrice du tableau ci-dessous renseigne sur les combinaisons de dispositifs PIA ADEME observées chez les bénéficiaires. Il y apparaît que les bénéficiaires ADEIP privilégient la diversification au retour au guichet : 9 entreprises ont eu recours plus d'une fois à ADEIP, mais 24 ont préféré diversifier (en priorité avec VTF). Les bénéficiaires des CI s'orientent plutôt vers le dispositif DTEE.

Tableau 2 Nombre de bénéficiaires multi-aidés par dispositif

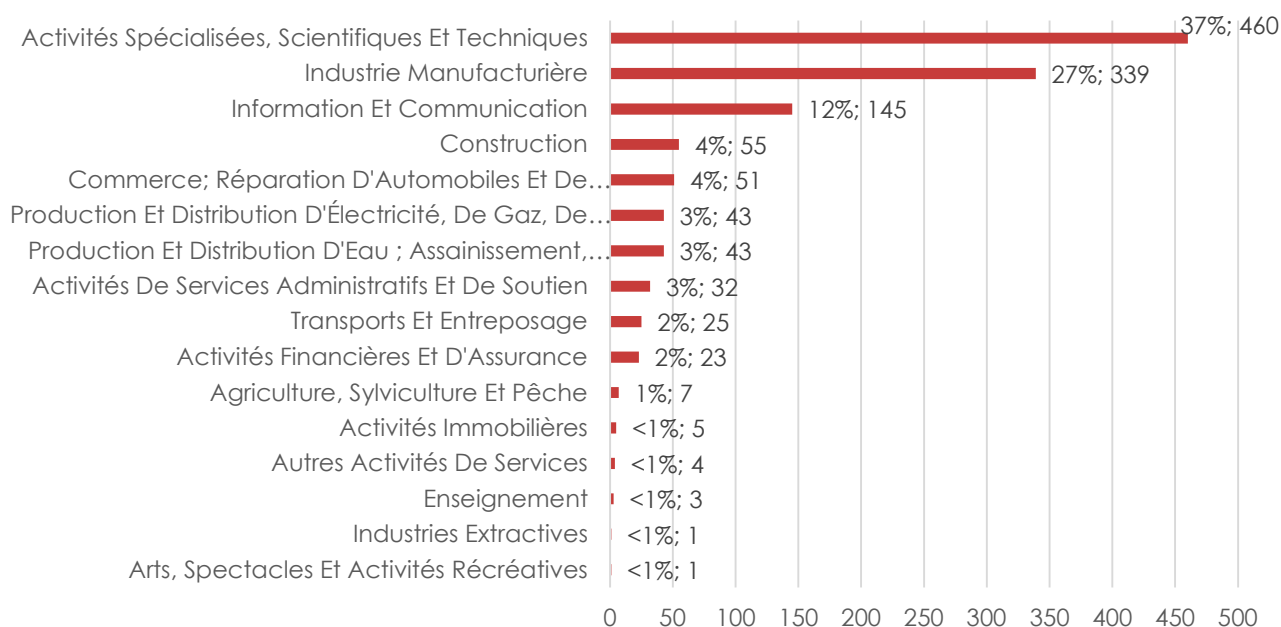
	ADEIP	CI	DTEE	VTF
ADEIP	9	1	7	16
CI	1	63	31	8
DTEE	7	31	225	39
VTF	16	8	39	135

Source : OPALE (Printemps 2023). Lecture : sur la période 2010 à 2022 68 entreprises bénéficiaires de l'ADEIP ont aussi bénéficié du dispositif DTEE.

3.3.2 Les secteurs d'activité des entreprises

Les données sur les secteurs d'activité des bénéficiaires sont disponibles pour la quasi-totalité de l'échantillon (seule une unité légale manque). On observe qu'une entreprise bénéficiaire sur deux est issue des secteurs en lien avec la recherche (Activités Spécialisées, Scientifiques et Techniques) et des secteurs de l'industrie manufacturière. Quant aux administrations publiques, elles représentent un bénéficiaire sur dix.

Figure 23 Part et nombre d'entreprises bénéficiaires par secteur d'activité (division NAF, 2 chiffres)



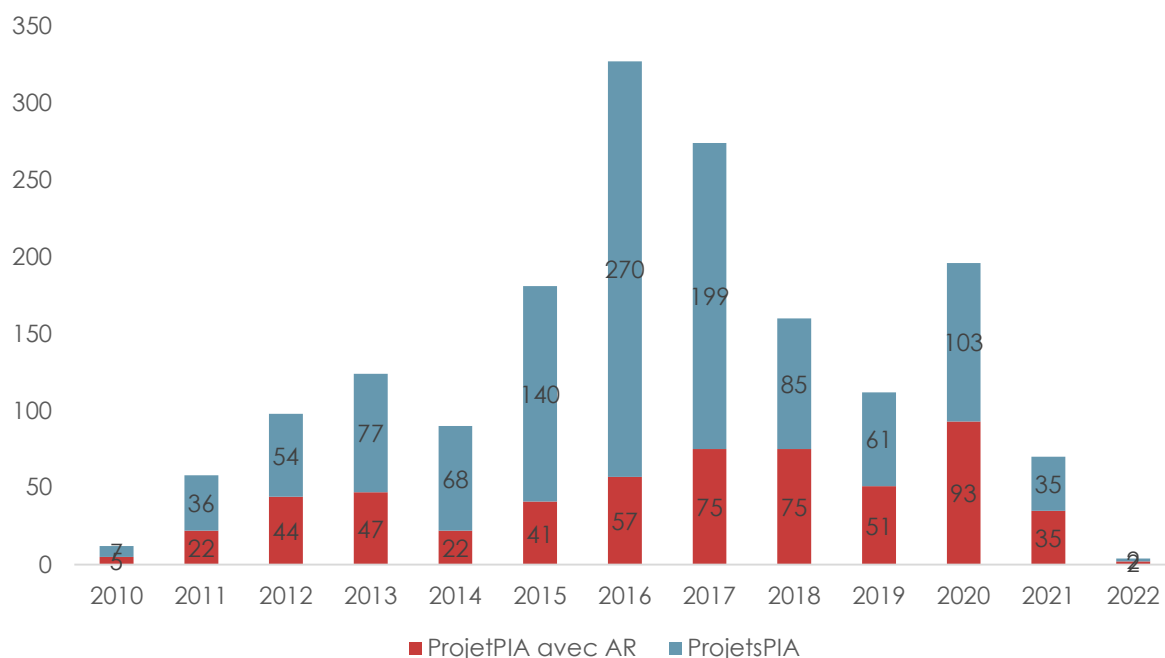
Source : OPALE (Printemps 2023), SIRENE (Insee)

3.4 Focus sur les avances remboursables

On dénombre 1 145 projets distincts soutenus par le programme des investissements d'avenir (PIA) sur la période 2010 – 2022⁷. Parmi ces 1145 projets, 569 projets ont bénéficié d'avances remboursables. Les avances remboursables sont un outil clé du soutien financier destiné à assurer leur développement et la commercialisation des projets d'investissement d'avenir.

La Figure 24 décrit l'évolution du nombre de projets soutenus avec une part d'avances remboursables (AR) dans le temps et montre une augmentation quasi-continue jusqu'en 2018 avec un ralentissement après 2020. Les projets d'investissement d'avenir financés par les avances remboursables sont distribués à travers 65 thématiques d'activités économiques et de champs d'applications distinctes (« LISA thématique »).

Figure 24 Évolution dans le temps du nombre de projets IA soutenus en AR (année mesurée par la date de contractualisation du projet)



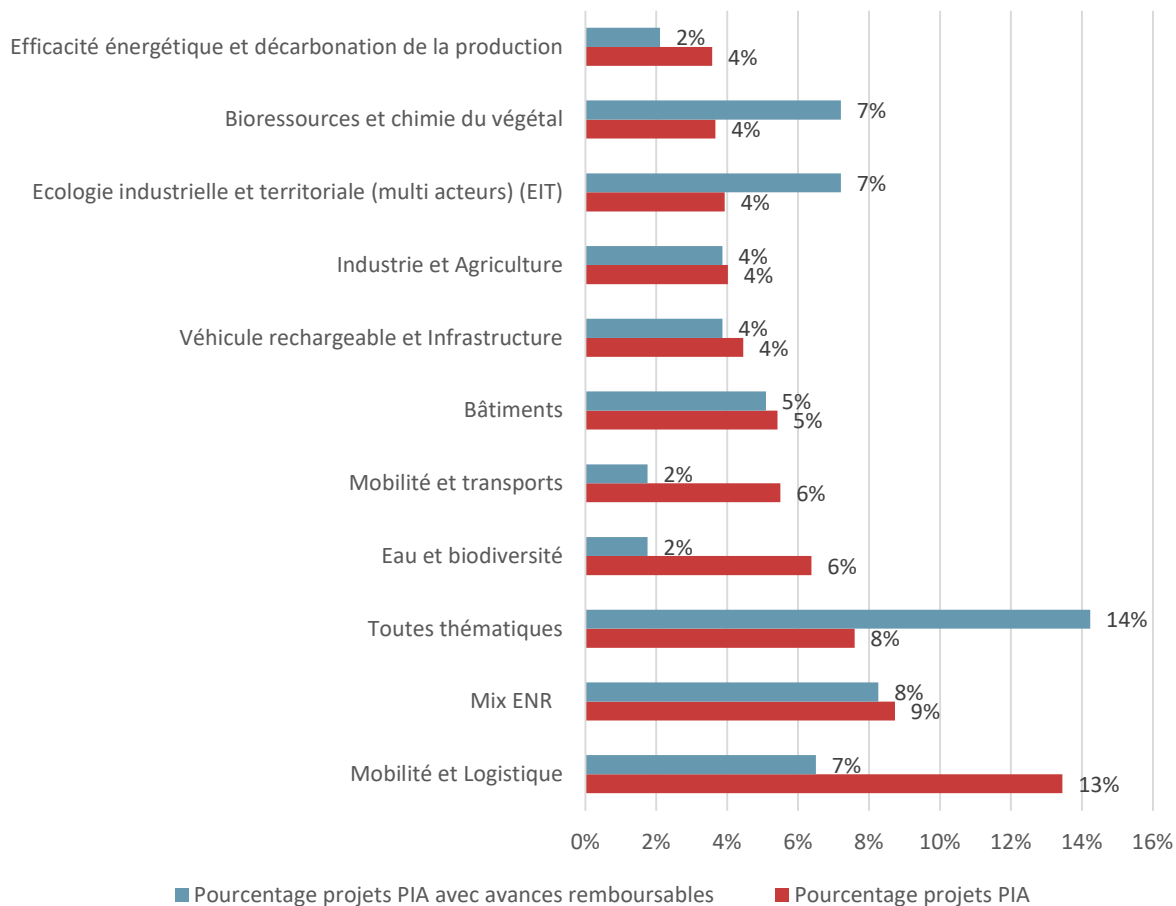
Source : OPALE (Juillet 2023). Note : 9 projets représentés sont considérés comme abandonnés dans la base projet PIA. La mise à jour des données en juin 2023 n'indique pas de projets PIA avec une date de contractualisation en 2023 et 8 projets PIA n'ont pas d'année de contractualisation renseignée.

La Figure 25 décrit la distribution des projets PIA avec et sans AR parmi les 11 catégories LISA les plus importantes. On note qu'il existe certaines disparités entre projets avec avances remboursables vis-à-vis de la population générale des PIA : alors que la population des PIA se concentre autour des thématiques mobilité et logistique, les projets avec avances remboursables sont plutôt orientés vers des objectifs multithématiques. Ils sont également plus concentrés dans des thématiques d'écologie industrielle (7%) et de bioressources et chimie du végétal (7%) que dans la population totale des PIA. Enfin, on note moins de projets PIA avec

⁷ Pour cette partie du bilan, les données ont été mises à jour en juin 2023, avec 9 projets en plus.

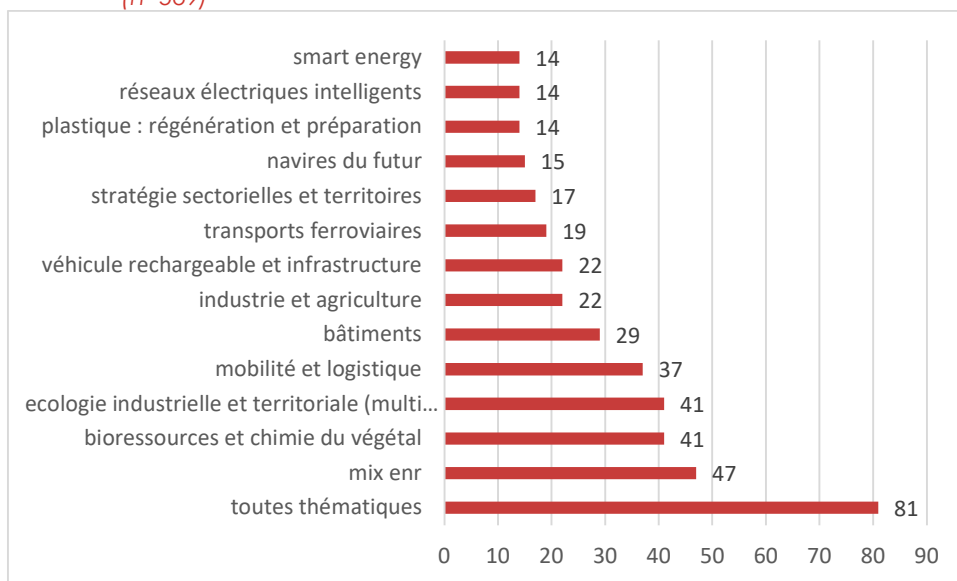
avances remboursables dans les enjeux associés à l'eau et la biodiversité (seulement 2% des projets PIA avec avances remboursables et 6% de la population PIA totale).

Figure 25 Pourcentage de projets PIA (population) et projets PIA en AR pour les 11 catégories LISA les plus importantes (n=1145)



Source : OPALE (Juillet 2023).

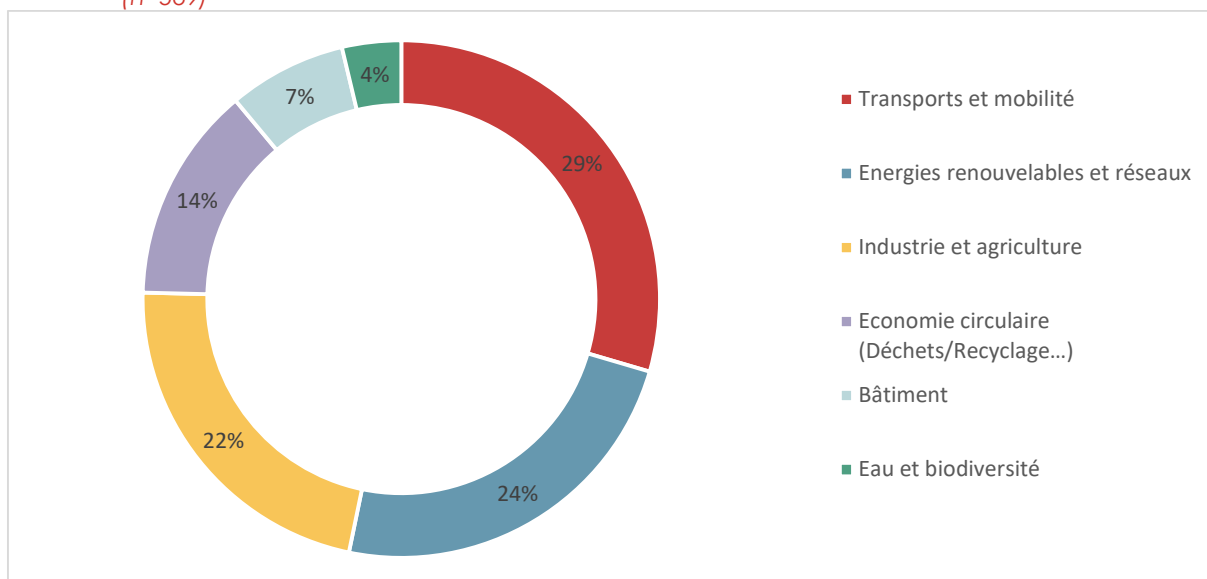
Figure 26 Quantité de projets pour le top 13 catégories LISA des PIA avec avances remboursables (n=569)



Source : ADEME, regroupement des LISA thématiques effectué par l'ADEME.

Avec l'aide de l'ADEME, nous avons regroupé l'ensemble des thématiques LISA à travers 6 principaux groupes d'activité qui donne une importance plus marquée aux champs d'application des projets PIA financés avec des AR (Cf. Figure 27). Ce faisant, on retrouve une distribution des projets à travers des segments d'applications plus en lien avec l'ensemble des projets PIA, à savoir : les transports et mobilité (environ un tiers des projets avec avances remboursables). Les segments associés aux enjeux des énergies renouvelables et réseaux ainsi que l'industrie et l'agriculture représentent les grandes orientations des projets PIA avec avances remboursables (22 et 24% respectivement). Les enjeux associés à l'économie circulaire (14% des projets), le bâtiment (7%) et l'eau et biodiversité (4%) apparaissent plus secondaires parmi les projets PIA avec avances remboursables.

Figure 27 Quantité de projets PIA financés par des avances remboursables par groupe d'applications (n=569)



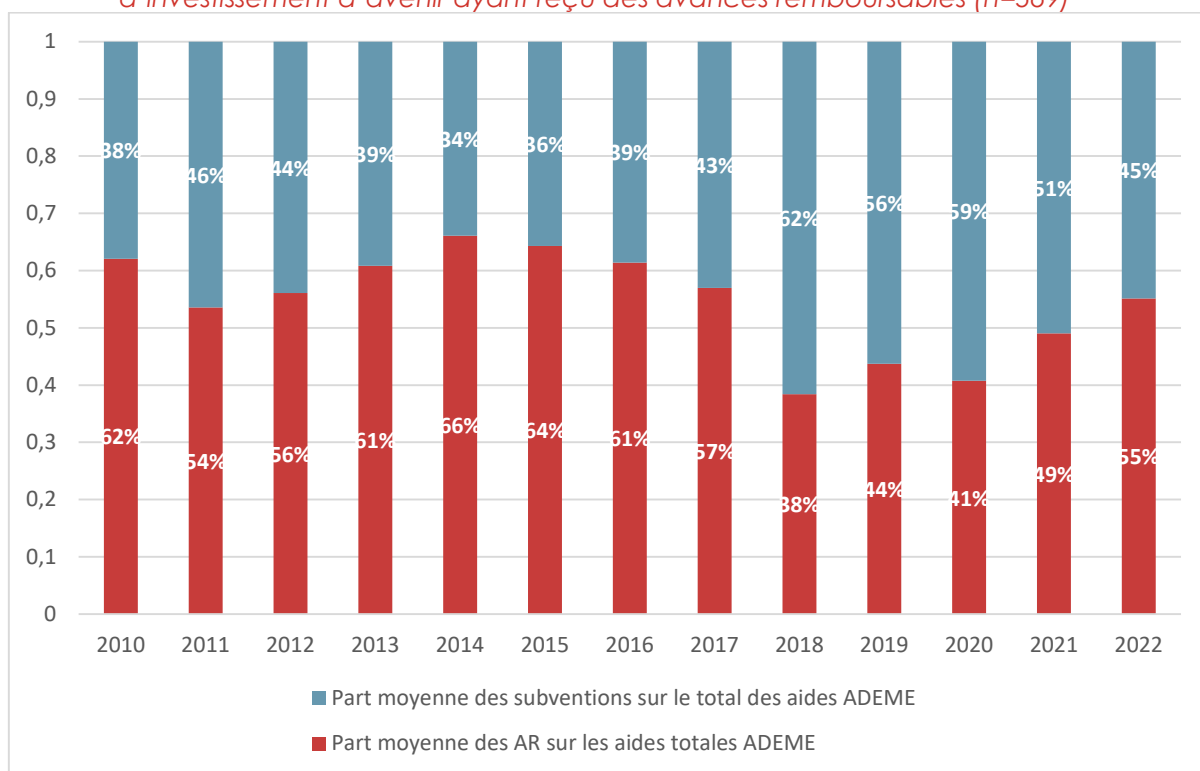
Les bénéficiaires des AR peuvent s'appuyer sur d'autres aides de l'ADEME pour financer leurs projets PIA.

La Figure 28 montre la part des AR dans le total des aides ADEME reçues par les acteurs associés aux projets PIA avec AR. Le graphique souligne l'importance des AR dans les dispositifs de financements des projets d'investissement d'avenir bien qu'elles décroissent dans le temps : la part des avances remboursables dans le total des aides ADEME est au-delà de 60% avant 2017 et tombe en moyenne entre 30-40% après 2017.

La part moyenne des AR est mesurée par le ratio constitué du montant des avances remboursables divisé par le total d'aides ADEME versées pour un bénéficiaire donné⁸.

⁸ Ces deux variables sont disponibles dans le jeu de données des bénéficiaires du PIA.

Figure 28 Part moyenne de chaque type de soutien financier - parmi les projets d'investissement d'avenir ayant reçu des avances remboursables (n=569)



Source : OPALE (Juillet 2023)

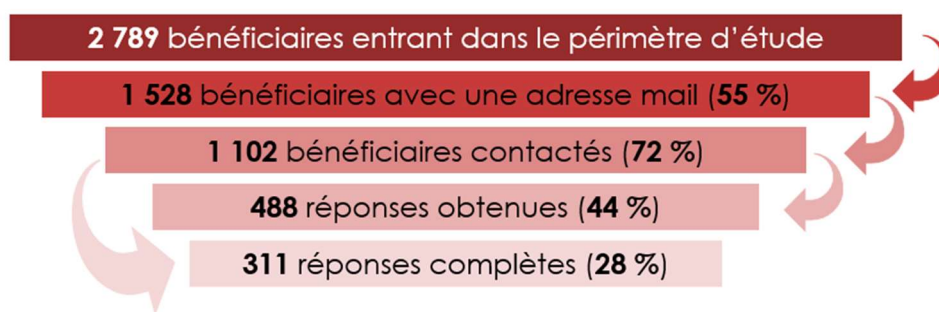
4 Effets rapportés du PIA ADEME sur ses bénéficiaires

4.1 Éléments de méthode et périmètre

L'enquête menée du 4 août au 26 septembre auprès des bénéficiaires publics et privés des dispositifs ADEME (Véhicule du Futur, DTEE, ADEIP et les Concours d'Innovation) a permis de collecter 332 réponses exploitables pour notre analyse.

Le périmètre d'étude comprenait 2 789 bénéficiaires⁹ (cf. Figure 29). Une base contacts a été formée et a permis d'associer une adresse mail à 1 528 bénéficiaires, soit (55 %) du périmètre d'étude total. Parmi ce groupe, 1 102 bénéficiaires (72 %) ont pu être contactés via le logiciel de sondage Lime Survey et 426 n'ont pas pu être contactés pour diverses raisons techniques (adresse mail erronée ou supprimée, blocage anti-spam, etc.). Après nettoyage des réponses inexploitables, 332 réponses seront utilisées dans l'analyse soit 30 % des bénéficiaires contactés (1 102).

Figure 29 Périmètre d'étude du questionnaire et taux de réponse



Note de lecture : Les pourcentages de chaque ligne sont calculés sur la base du nombre indiqué dans la case désignée par les flèches. Ainsi, 311 réponses complètes ont été collectées ce qui représente 28% des 1 102 bénéficiaires contactés. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA ADEME.

Le questionnaire de cette étude a été réalisé sur la base de l'enquête déployée dans le cadre de l'« Évaluation des concours d'innovation du PIA (2010 – 2021), de la start-up à la PME innovante » (Technopolis, 2022). Ainsi, une grande partie des réponses collectées dans l'étude de 2022 peuvent être associée aux réponses collectées dans notre enquête. **187 réponses de bénéficiaires de Concours d'Innovation opérés par l'ADEME (IPME et i-Nov) ont pu ainsi être ajoutées à notre analyse.**

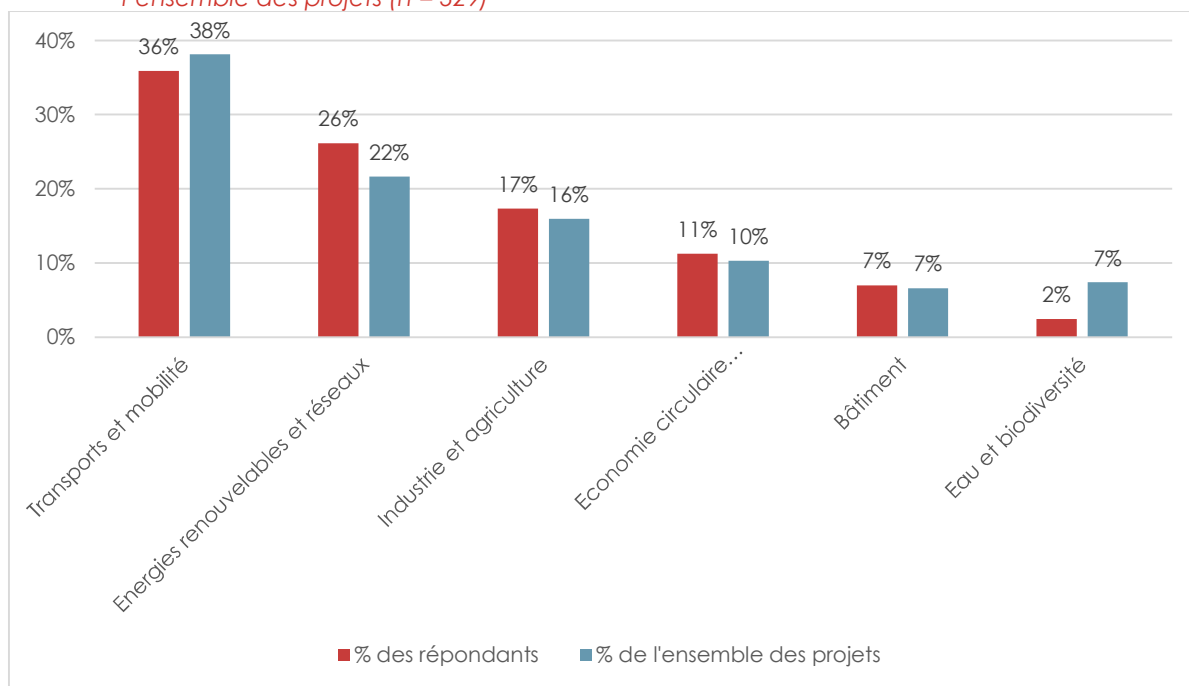
A noter que l'ensemble des questions et modalités de réponse de notre enquête ne coïncident pas systématiquement avec l'enquête réalisée en 2022. Il n'a ainsi parfois pas été possible de joindre les réponses des deux enquêtes ce qui explique la variation du nombre de répondants à certaines questions. Cependant lorsque les réponses des deux enquêtes ont pu être jointes, une mention est ajoutée en bas de graphique.

La répartition des projets des répondants par thématique LISA correspond globalement à la répartition de ces thématiques sur l'ensemble des projets (cf. Figure 30). Comme pour l'ensemble des projets, les thématiques des « transports et mobilité » et des « énergies

⁹ Coordinateurs et partenaires des projets.

renouvelables et réseaux» représentent plus de 50% des projets. On observe une légère différence concernant la thématique «Eau et biodiversité» pour laquelle la part de répondants est légèrement inférieure à la part de projets liés à cette thématique (-5pts de pourcentage).

Figure 30 Comparaison de la répartition des thématiques LISA des répondants à l'enquête 2023 et de l'ensemble des projets (n = 329)



Note : la répartition des projets des répondants enquêtés concerne les répondants de l'enquête 2023 soit ici, 329 répondants.

4.2 Attentes des participants vis-à-vis du projet PIA ADEME et satisfaction

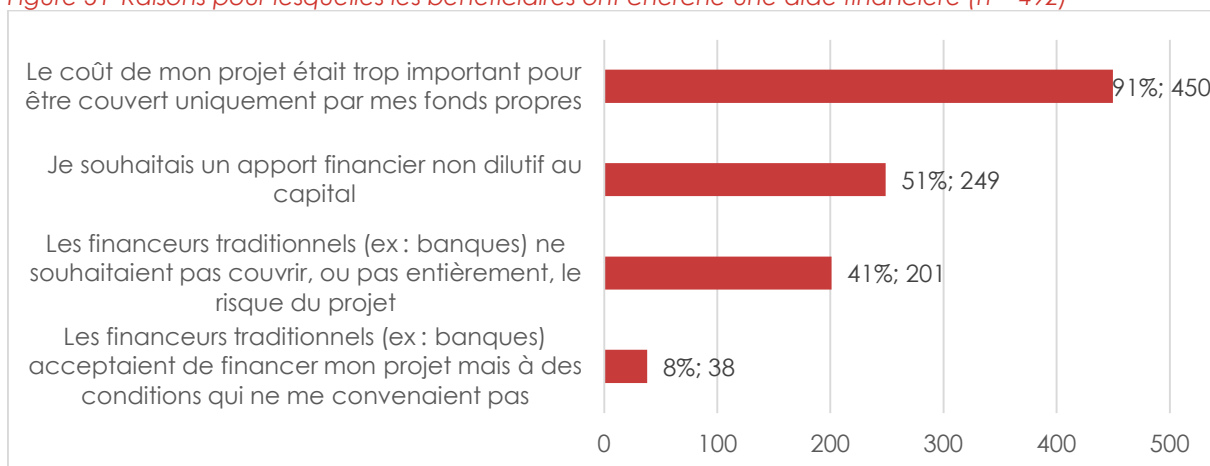
La raison principale de la participation des répondants aux dispositifs de soutien à l'innovation de l'ADEME, est de pouvoir couvrir le coût de leur projet qui est trop important pour être couvert uniquement par leurs fonds propres (91%) (cf. Figure 31).

Un répondant sur deux indique qu'avoir accès à un apport non dilutif au capital constitue une raison de leur participation aux dispositifs. Cet aspect n'est cependant vrai que pour les PME et principalement pour les secteurs du bâtiment, des énergies renouvelables, de l'industrie et de l'agriculture. A l'inverse, avoir accès un apport dilutif au capital ne forme pas une raison de participation pour les ETI, les GE et les bénéficiaires issus de l'administration publique.

Les TPE ont significativement plus de difficultés avec les financeurs traditionnels qui ne souhaitent pas couvrir ou du moins pas entièrement le risque de leur projet. Cette motivation est à l'inverse nettement moins importante pour les projets liés aux bâtiments et au dispositif VTF.

Enfin, pouvoir accéder à une aide financière car les financeurs traditionnels imposaient des conditions qui ne les convenaient pas, forme une motivation pour une minorité de répondants. De plus, les caractéristiques des bénéficiaires ou des projets n'influent pas significativement sur l'importance de cette motivation.

Figure 31 Raisons pour lesquelles les bénéficiaires ont cherché une aide financière (n = 492)



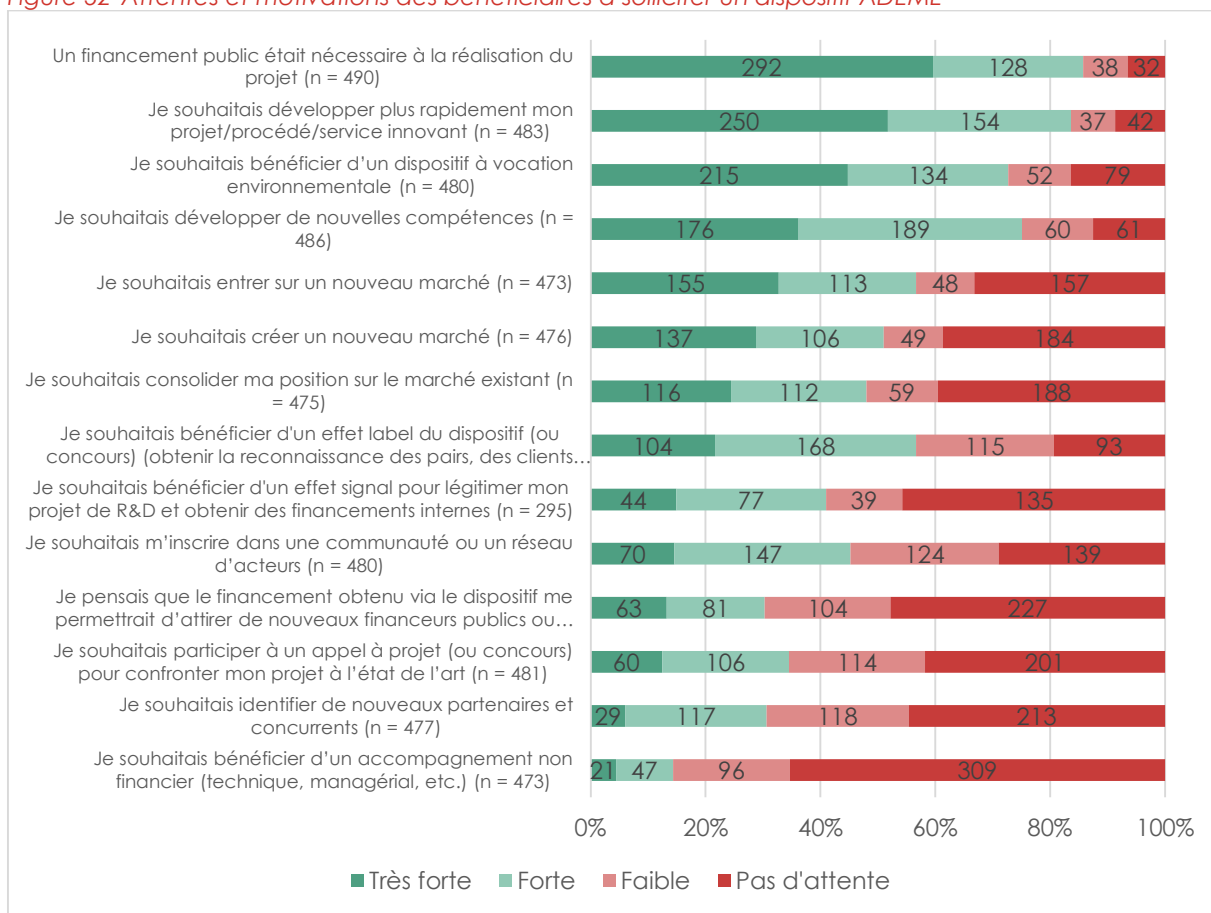
Rappel de la question : Pour quelles raisons cherchiez-vous une aide financière pour votre projet ? ;
 Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Les deux motivations principales pour la sollicitation des dispositifs de l'ADEME sont qu'ils permettent la réalisation des projets et/ou d'en accélérer le développement (cf. Figure 32). Ces deux motivations ont été sélectionnées par plus de 4 répondants sur 5. Les bénéficiaires anticipent donc que leur participation à ces dispositifs entraîne un effet déclencheur et/ou accélérateur.

La vocation environnementale des dispositifs ainsi que de pouvoir développer de nouvelles compétences forment également des motivations importantes pour les bénéficiaires. A l'inverse, les aspects non financiers tels que les accompagnements techniques ou managériaux sont peu recherchés (faible voire aucune attente sur ces points). Ce dernier aspect est cependant à nuancer pour les GE qui sont significativement plus intéressées par ces accompagnements non financiers que les PME.

De leur côté, les PME sont plus à la recherche d'accès à de nouveaux financeurs publics et privés, le développement de nouvelles compétences, la consolidation de leur position sur le marché existant et/ou sur la création d'un nouveau marché. Ces aspects sont déjà acquis par les entreprises de plus grande taille.

Figure 32 Attentes et motivations des bénéficiaires à solliciter un dispositif ADEME



Rappel de la question : Quelles sont les attentes ou les motivations qui vous ont poussé à solliciter ce dispositif ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

De manière générale, les attentes les plus importantes pour les bénéficiaires sont satisfaites voire très satisfaites par la majorité des répondants (cf. Figure 33). Ceci est cependant moins vrai pour les attentes liées à la création ou à l'entrée dans un nouveau marché ainsi qu'à la possibilité de pouvoir attirer de nouveaux financeurs avec moins de 60% des répondants qui se disent satisfaits ou très satisfaits.

Les projets de porteurs d'innovations de rupture se distinguent des autres (innovations incrémentales) par des attentes et niveaux de satisfaction significativement plus élevés sur une grande variété de points tels que :

- La création ou l'intégration à un nouveau marché,
- Le développement de nouvelles compétences,
- L'obtention d'un effet signal et d'un effet label,
- La possibilité de rejoindre une communauté ou un réseau d'acteurs,
- La vocation environnementale des dispositifs ou encore le fait de pouvoir confronter son projet à l'état de l'art.

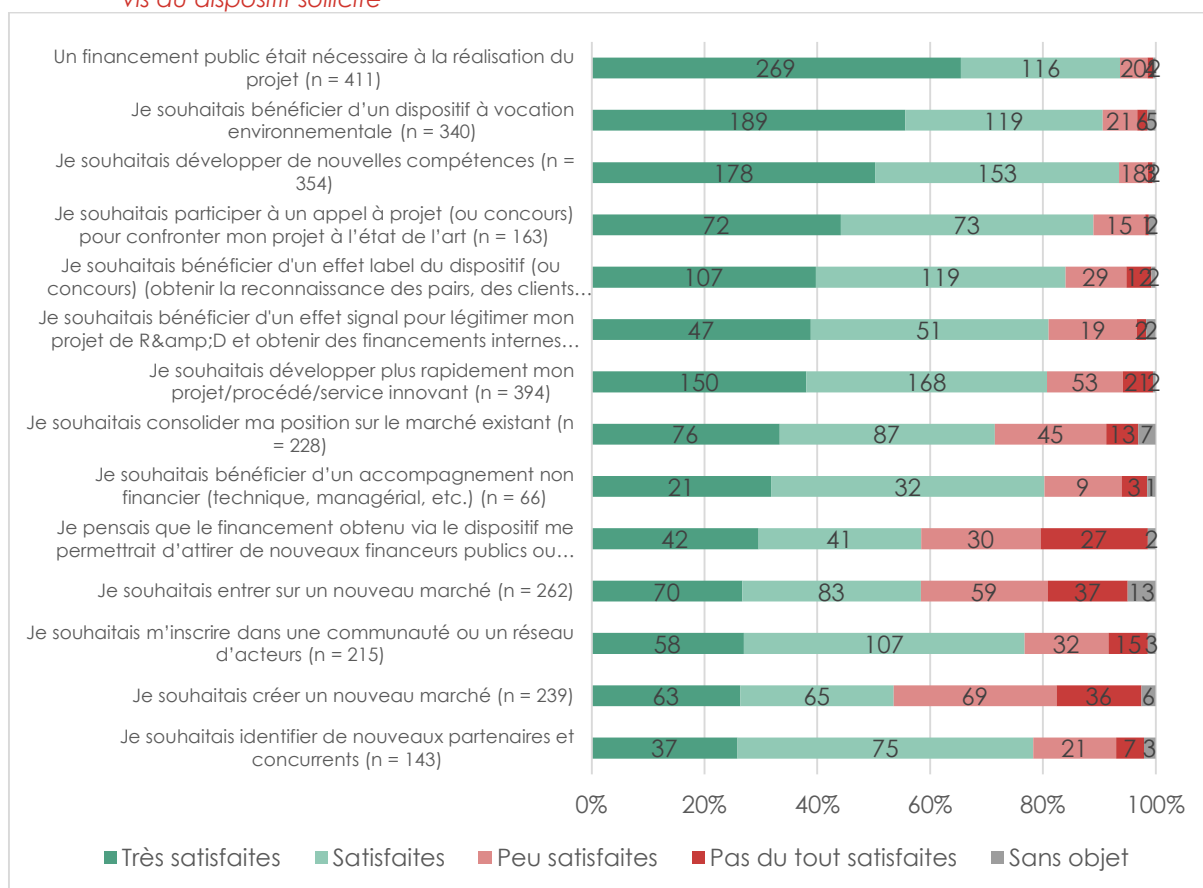
Du point de vue des dispositifs, les bénéficiaires du concours i-Nov ont des attentes plus importantes que ceux des concours IPME sur la possibilité de bénéficier d'un effet signal afin de légitimer leur projet de R&D et d'obtenir des financements.

Les bénéficiaires du dispositif DTEE avaient de leur côté des attentes plus fortes que les IPME concernant la **possibilité de confronter leur projet à l'état de l'art**. Ils ont également été significativement plus satisfaits des accompagnements non financiers obtenus.

Les bénéficiaires du dispositif VTF ont été nettement **moins satisfaits de l'identification de nouveaux partenaires et concurrents** ainsi que de la vocation environnementale du dispositif que les bénéficiaires des autres soutiens financiers.

Enfin, les bénéficiaires du concours IPME sont nettement plus satisfaits de l'obtention de nouveaux financeurs publics et privés grâce à l'aide.

Figure 33 Satisfaction des bénéficiaires **présentant des attentes et motivations fortes voire très fortes vis-à-vis du dispositif sollicité**



Rappel des questions : Quelles sont les attentes ou les motivations qui vous ont poussé à solliciter ce dispositif ? Ces attentes ont-elles été satisfaites ? ; Lecture : Parmi les bénéficiaires pour lesquels solliciter un dispositif à vocation environnementale formait une attente forte voir très forte, plus de 90% sont satisfaits voir très satisfaits. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

4.3 Caractérisation de l'innovation, de la maturité et du niveau de risque du projet

Messages clés

- La grande majorité des innovations soutenues par les dispositifs de l'ADEME concernent des innovations technologiques et des innovations de biens matériels ou immatériels.

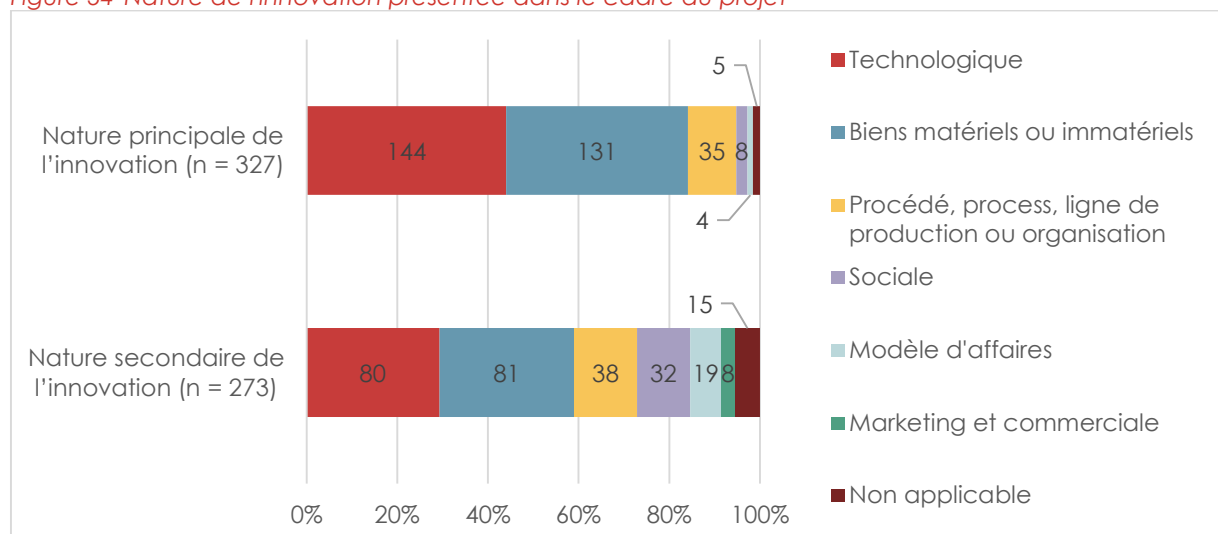
- Le type de solution innovante le plus commun concerne les produits, les équipements ou les matériaux.
- Les innovations de rupture correspondent à près de la moitié des innovations portées par les projets des répondants (45%).
- Les caractéristiques des entreprises ou des types de projet soutenus n'influencent pas le degré d'innovation du service ou produit développé.
- Les projets soutenus par les dispositifs de l'ADEME connaissent une nette augmentation des niveaux de maturité technologique (TRL) entre le début et la fin des projets.
- Les niveaux de maturité technologique des projets des PME sont significativement moins élevés en début et fin de projet que les projets des ETI et GE.
- Les GE connaissent des augmentations de TRL plus importantes que les PME entre le début et la fin de projet.
- Le niveau de risque semble difficilement estimable au lancement du projet.
- Les projets développant des innovations de rupture déclarent également avoir des risques d'échec deux fois supérieurs aux projets développant des innovations incrémentales.
- Les innovations développées sont dans une grande majorité des cas décrites comme des succès techniques, académiques et scientifiques mais beaucoup moins comme des succès commerciaux.
- Les innovations de rupture connaissent des succès techniques et académiques significativement plus importants que les innovations incrémentales.

4.3.1 Nature de l'innovation

Les innovations technologiques ainsi que les innovations de biens matériels ou immatériels représentent la très grande majorité des natures d'innovation présentées dans le cadre des projets.

Elles représentent à elles deux 84 % des innovations principales et 59 % des innovations secondaires des projets (cf. Figure 34).

Figure 34 Nature de l'innovation présentée dans le cadre du projet



Rappel de la question : Pouvez-vous caractériser la nature de l'innovation présentée dans le cadre du projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

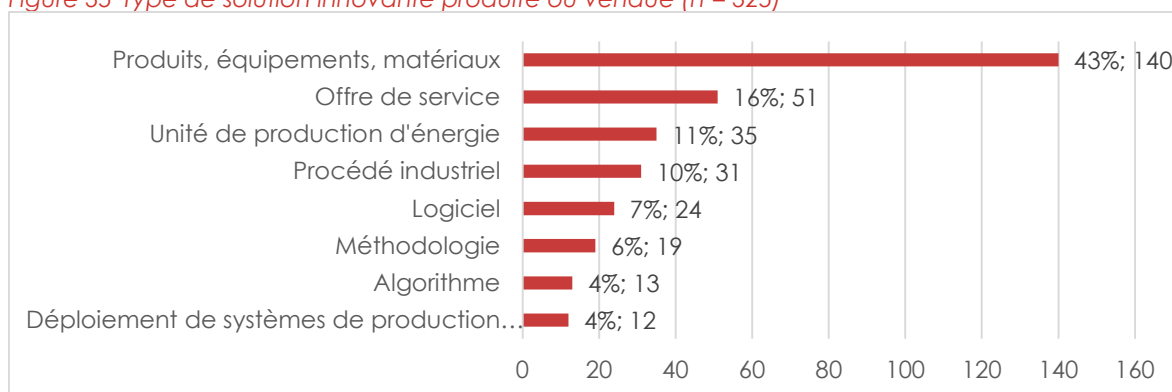
4.3.2 Type de solution innovante

Sur l'ensemble des projets, le type de solution innovante le plus commun concerne les produits, les équipements ou les matériaux (cf. Figure 35). Ce type d'innovation est développé dans plus de 2 projets sur 5.

Le type de solution innovante développée est différente selon les caractéristiques des entreprises ou du type de projet soutenu. Ainsi, les PME développent plus de logiciels ou proposent plus d'offres de service innovants que les ETI et GE, qui elles proposent plus de nouveaux procédés industriels (que les PME).

Les projets en lien avec les énergies renouvelables ont tendance à proposer plus de solutions innovantes dans 5 des 8 types d'innovations possibles (algorithmes, logiciels, méthodologie, procédés industriels et unité de production d'énergie) par rapport aux projets en lien avec les transports et les mobilités.

Figure 35 Type de solution innovante produite ou vendue (n = 325)



Rappel de la question : Pouvez-vous caractériser le type de solution innovante produite ou vendue ? ;
Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

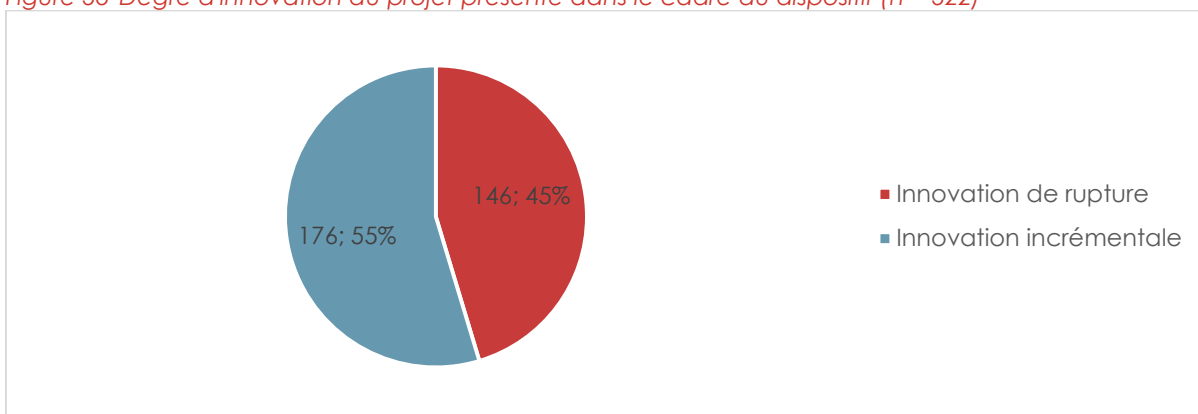
4.3.3 Degré d'innovation

Les innovations de rupture représentent 45 % des projets couverts dans l'enquête¹⁰ (cf. Figure 36), les innovations incrémentales représentent logiquement l'autre partie de l'échantillon d'analyse (55 % des répondants).

Les caractéristiques des entreprises, des porteurs de projets et des dispositifs sollicités n'influencent pas le degré d'innovation des produits ou services développés (selon l'analyse économétrique).

¹⁰ A noter que ce résultat est basé sur les autodéclarations des bénéficiaires interrogés par l'enquête électronique.

Figure 36 Degré d'innovation du projet présenté dans le cadre du dispositif (n = 322)



Rappel de la question : Pouvez-vous caractériser le degré d'innovation du projet présenté dans le cadre du dispositif, en fonction de son impact potentiel en termes de restructuration de marché ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

4.3.4 Maturité technologique

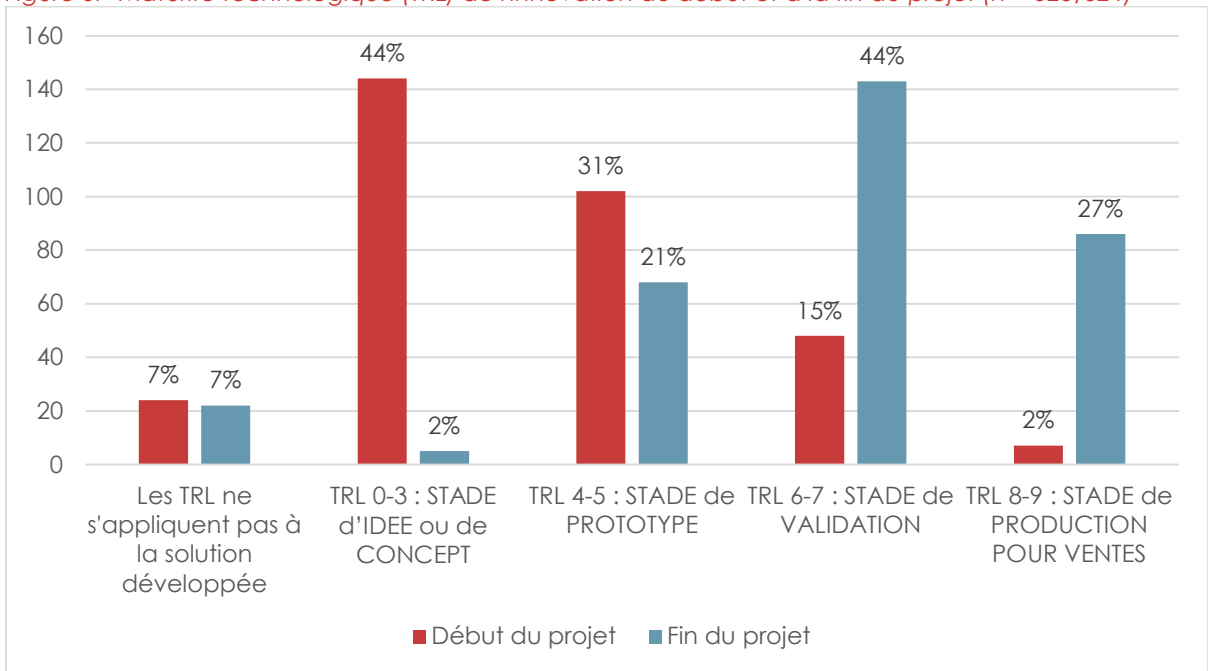
On observe une nette augmentation des niveaux de maturité des innovations entre le début et la fin des projets (cf. Figure 37). Logiquement, le nombre de projets avec des TRL élevés est nettement supérieur à la fin des projets en comparaison avec les TRL en début de projet. Les TRL les plus avancés (6-7 et 8-9) représentent ainsi 71 % des innovations soutenues en fin de projet contre 17 % au début des projets (augmentation de 54pts entre le début et la fin du projet). A l'inverse, les innovations avec des niveaux de maturité très bas, au stade d'idée ou de concept (TRL 0-3) par exemple, passent de 44 % des innovations en début de projet contre 2 % d'innovations en fin de projet (baisse de 42pts entre le début et la fin des projets). A noter toutefois qu'il s'agit là d'un niveau de maturité déclaré par le répondant, ce dernier étant susceptible de ne pas maîtriser complètement les différentes notions.

Une analyse segmentée par catégorie d'entreprise révèle que ce résultat est surtout porté par les ETI et GE. En effet, les niveaux de maturité des innovations portées par les PME ont des niveaux de TRL en début et fin de projet significativement plus faibles que les ETI et les GE. Les GE ont également une augmentation du niveau de maturité de leur innovation significativement plus importante que les PME entre le début et la fin du projet. Enfin, les ETI et les innovations de rupture sont plus susceptibles de voir leur TRL augmenter que les PME et les innovations incrémentales.

Du point de vue des secteurs d'activité, les entreprises exerçant dans le milieu de l'information et de la communication (TIC) développent des innovations avec des niveaux de maturité plus élevés en début et en fin de projet que les entreprises liées aux activités spécialisées, scientifiques et techniques.

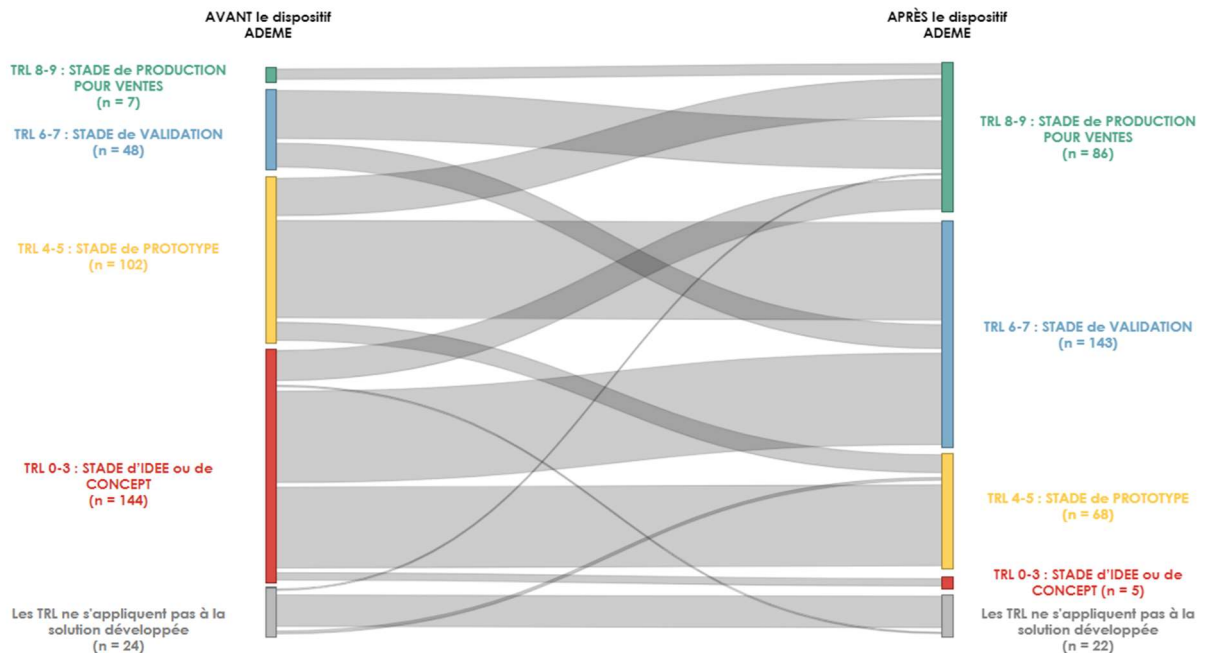
Concernant les différents dispositifs évalués, les projets développés dans le cadre du dispositif Véhicules et Transports du Futur (VTF) ont des augmentations de TRL significativement moins importantes que les projets développés dans les concours IPME. De plus, les projets soutenus dans le cadre du DTEE ont significativement moins de probabilité de voir leur TRL varier que les projets présentés dans le concours IPME.

Figure 37 Maturité technologique (TRL) de l'innovation au début et à la fin du projet (n = 325/324)



Rappel de la question : Quelle était la maturité technologique ou positionnement TRL (Technology Readiness Level) de l'innovation au début du projet ? / Quelle était la maturité technologique ou positionnement TRL (Technology Readiness Level) de l'innovation à la fin du projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 38 Évolution de la maturité technologique (TRL) de l'innovation entre le début et la fin du projet (n = 324)



Rappel des questions : Quelle était la maturité technologique ou positionnement TRL (Technology Readiness Level) de l'innovation au début du projet ? / Quelle était la maturité technologique ou positionnement TRL (Technology Readiness Level) de l'innovation à la fin du projet ?

positionnement TRL (Technology Readiness Level) de l'innovation à la fin du projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

4.3.5 Risque global d'échec

On observe une bipolarisation croissante des niveaux de risque (d'échec) au fil du développement du projet avec des niveaux de risques jugés comme étant « très faibles » ou « très forts », deux à trois fois supérieurs une fois le travail de maturation lancé (48%) qu'au moment de la candidature (19%) (cf.

Figure 39 & Figure 40), ce qui semble signifier que le niveau de risque est difficilement estimable au lancement du projet. Il se peut aussi que ce résultat reflète l'appréciation de la réussite si risque faible, ou échec si risque fort du projet à ce stade. Ainsi, la proportion de projets avec des niveaux de risque intermédiaire (modéré/fort) est passée de 81% des répondants à la candidature à 42% au moment de l'enquête.

Au moment de la candidature, les innovations de rupture ont deux fois plus de risque d'échec que les projets d'innovation incrémentale.

Au moment de l'enquête, les dispositifs DTEE et VTF ont un risque d'échec global plus fort que les projets IPME.

4.3.6 Niveau et type de succès de l'innovation

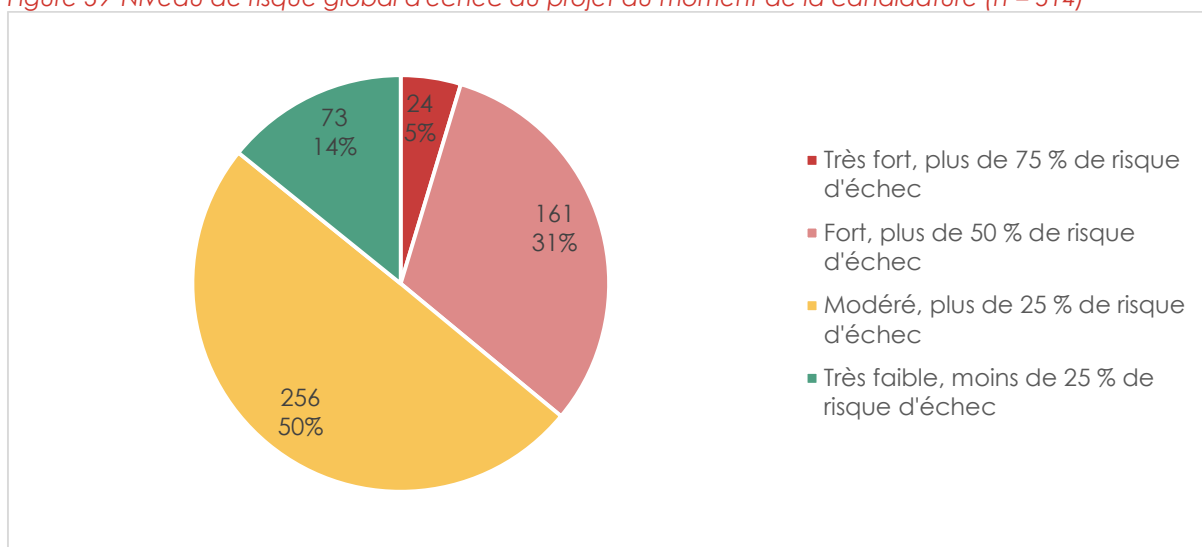
Les innovations développées sont dans une grande majorité des cas décrites comme des succès techniques, académiques et scientifiques mais beaucoup moins comme des succès commerciaux (cf. Figure 41). Les innovations produites sont ainsi considérées par près de 80 % des répondants comme un succès technique et par plus de 50 % d'entre eux comme un succès académique et/ou scientifique. Cependant, seules 30 % des innovations développées sont considérées comme un succès commercial. Il est à noter que les projets avec un niveau de maturité plus important en début du projet (TRL 6-7 ou 8-9) connaissent significativement plus de succès commerciaux que ceux ayant un niveau de maturité bas (TRL 0-3). Le développement technologique et scientifique des innovations est donc une réussite dans la majorité des cas mais il semblerait qu'un grand nombre de projets puissent nécessiter d'aide sur le volet commercial.

Les innovations de rupture connaissent des succès techniques et académiques significativement plus importants que les innovations incrémentales. Cependant, aucun lien n'est trouvé entre degré d'innovation et le succès commercial de la solution innovante.

Les établissements opérant dans le secteur de l'administration publique (dont EPIC) sont plus susceptibles de développer des innovations considérées comme des succès techniques, académiques ou commerciaux que les entreprises spécialisées dans les domaines scientifiques et techniques. Les entreprises de l'industrie manufacturière connaissent quant à elles sensiblement moins de succès académique que les entreprises scientifiques et techniques.

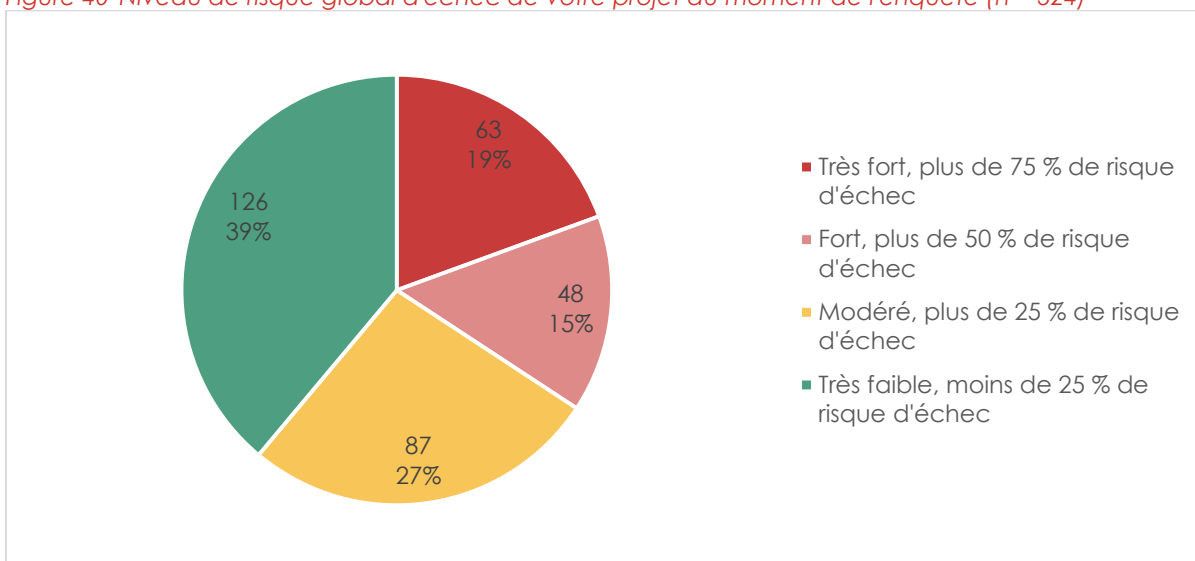
A l'échelle des dispositifs, les innovations développées dans le cadre des concours IPME et i-Nov déclarent des succès commerciaux nettement supérieurs aux dispositifs VTF, ADEP et DTEE.

Figure 39 Niveau de risque global d'échec du projet au moment de la candidature (n = 514)



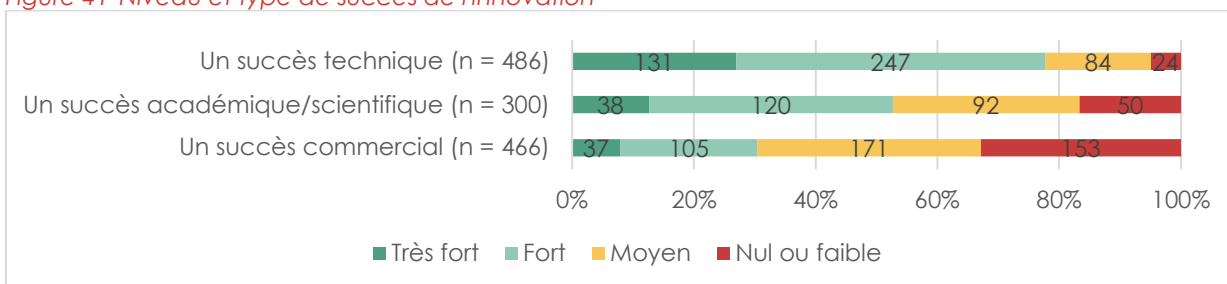
Rappel de la question : Au moment de la candidature, pensez-vous que le niveau de risque global d'échec de votre projet était ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 40 Niveau de risque global d'échec de votre projet au moment de l'enquête (n = 324)



Rappel de la question : Au moment de l'enquête, pensez-vous que le niveau de risque global d'échec de votre projet est ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 41 Niveau et type de succès de l'innovation



Rappel de la question : Considérez-vous votre innovation comme ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

4.4 Mobilisation, collaboration et effets d'apprentissage

Messages clés

- La grande majorité des répondants ont indiqué que le projet leur a permis de travailler avec de nouveaux partenaires.
- La plupart des répondants sont satisfaits de la collaboration avec les différents membres du consortium.
- Un peu moins de la moitié des répondants (42%) indiquent avoir collaboré avec des partenaires dans le cadre de l'industrialisation ou de la commercialisation des produits développés.
- La quasi-totalité des répondants indiquent que le projet leur a permis de réaliser des apprentissages collectifs ou des échanges de savoirs.
- Pouvoir bénéficier d'un accompagnement non-financier était l'aspect pour lequel les bénéficiaires des dispositifs de l'ADEME avaient le moins d'attentes.
- Toutefois, les répondants qui avaient des attentes fortes vis-à-vis des accompagnements non-financiers ont été globalement très satisfaits.

- Les projets développant des innovations de rupture ont bénéficié de plus d'accompagnements non-financiers que ceux développant des innovations incrémentales.
- Les accompagnements non-financiers de l'ADEME sont jugés comme plus importants pour la réalisation du projet pour les projets développant des innovations de rupture.
- Les PME souhaiteraient que l'accès à des partenaires (commerciaux, acheteurs, partenaires de R&D, etc.) soit nettement plus approfondi et amélioré.
- Les soutiens financiers et non financiers des dispositifs ont eu un effet décisif pour la vaste majorité des bénéficiaires concernant le lancement de leur projet (effet déclencheur), la réalisation de leur projet de manière plus ambitieuse (effet multiplicateur) et enfin concernant le démarrage plus rapide de leur projet (effet accélérateur).

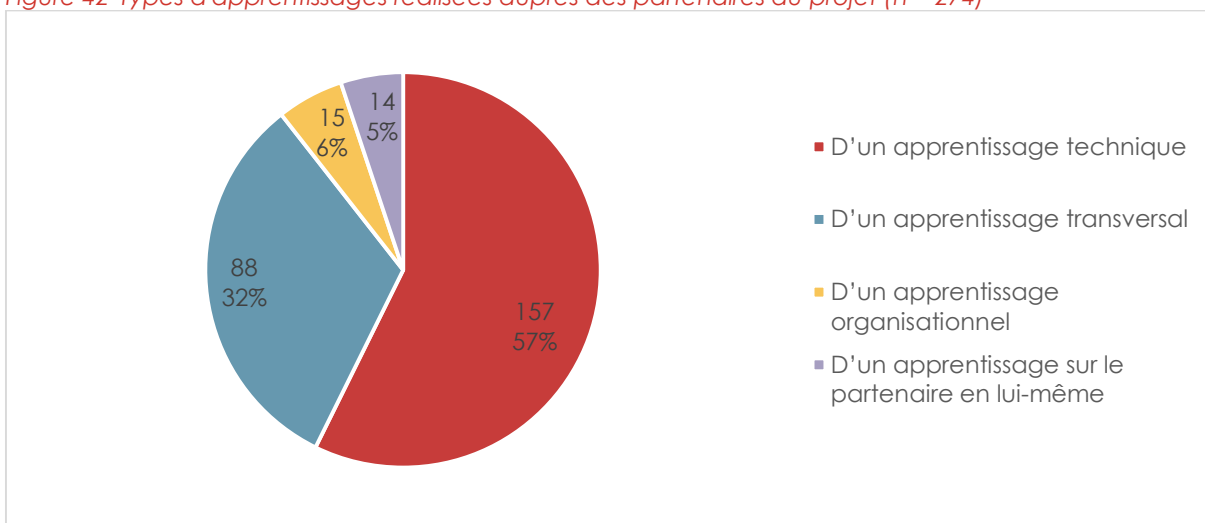
La grande majorité des répondants (87%) ont indiqué que le projet leur a permis de travailler avec de nouveaux partenaires. Cet effet est d'autant plus important pour les porteurs de projets développés dans le cadre des dispositifs DTEE et VTF, plus susceptibles de collaborer avec de nouveaux partenaires que ceux du concours IPME.

La plupart des répondants sont satisfaits de la collaboration avec les différents membres du consortium. Le niveau de satisfaction varie selon la taille de l'entreprise ou son secteur d'activité : les PME sont significativement plus satisfaites de leurs collaborations que les ETI et les GE.

Un peu moins de la moitié des répondants (42%) indiquent avoir collaboré avec des partenaires dans le cadre de l'industrialisation ou de la commercialisation des produits développés (cf. Figure 43). Les caractéristiques des entreprises et des dispositifs ne font pas varier significativement ce résultat.

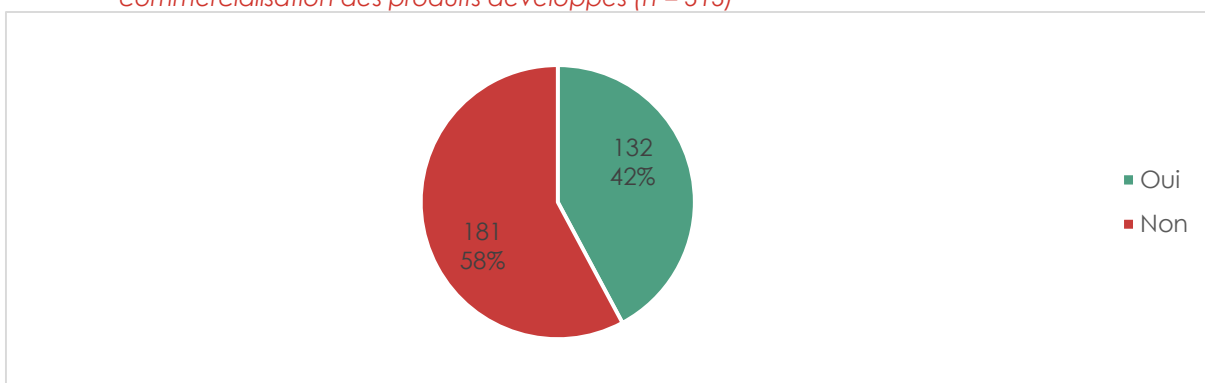
La quasi-totalité des répondants indiquent que le projet leur a permis de réaliser des apprentissages collectifs ou des échanges de savoirs. Cet effet est d'autant plus important pour les projets du dispositif DTEE que pour les IPME. Ces apprentissages sont dans la plupart des cas des apprentissages techniques (57%) ou des apprentissages transversaux (32%) (cf. Figure 42). Les apprentissages sur le partenaire (mode de fonctionnement, collaborations, etc.) en eux-mêmes sont relativement rares mais surviennent plus souvent chez les ETI que chez les PME.

Figure 42 Types d'apprentissages réalisées auprès des partenaires du projet (n = 274)



Rappel de la question : Si oui, de quel type d'effet d'apprentissage s'agit-il ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué avoir réalisé des apprentissages collectifs ou des échanges de savoirs entre partenaires. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 43 Collaboration avec des partenaires dans le cadre de l'industrialisation ou de la commercialisation des produits développés (n = 313)



Rappel de la question : Avez-vous collaboré avec les partenaires dans le cadre de l'industrialisation ou de la commercialisation des produits développés ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

4.4.1 Avis sur l'accompagnement non-financier de mon projet

« Pouvoir bénéficier d'un accompagnement non-financier (technique, managérial, etc.) » était l'aspect pour lequel les répondants avaient le moins d'attentes (cf. Figure 32). Toutefois, les répondants qui avaient des attentes fortes vis-à-vis de cet aspect en ont été globalement très satisfaits de ce dernier. Également, ceux ayant bénéficié d'accompagnements non-financiers en dehors du dispositif sont pratiquement tous très satisfaits (cf. Figure 45).

La mise en réseau forme l'accompagnement non-financier le plus sollicité par les bénéficiaires avec 36 % des répondants (cf. Figure 44).

L'utilisation et la nécessité des accompagnements non-financiers peuvent varier suivant le type de projet et les caractéristiques des bénéficiaires : **ainsi, les projets développant des innovations de ruptures ont bénéficié de plus d'accompagnements non-financiers que ceux développant des innovations incrémentales.**

Les projets en lien avec l'économie circulaire ou le bâtiment ont reçu davantage d'accompagnement de coaching commercial ou de marketing que ceux en lien avec les transports et les mobilités.

Un tiers des répondants jugent que l'accompagnement non-financier de l'ADEME a représenté un enjeu important dans la réalisation de leur projet (cf. Figure 46). **Il est à noter que l'importance de ces accompagnements était significativement plus grande pour les projets développant une innovation de rupture.**

Le niveau de technicité de l'ADEME est globalement très satisfaisant pour les bénéficiaires (cf. Figure 47). De plus, on observe aucune différence significative de cette satisfaction entre les différentes catégories d'entreprises ou de degré d'innovation des projets.

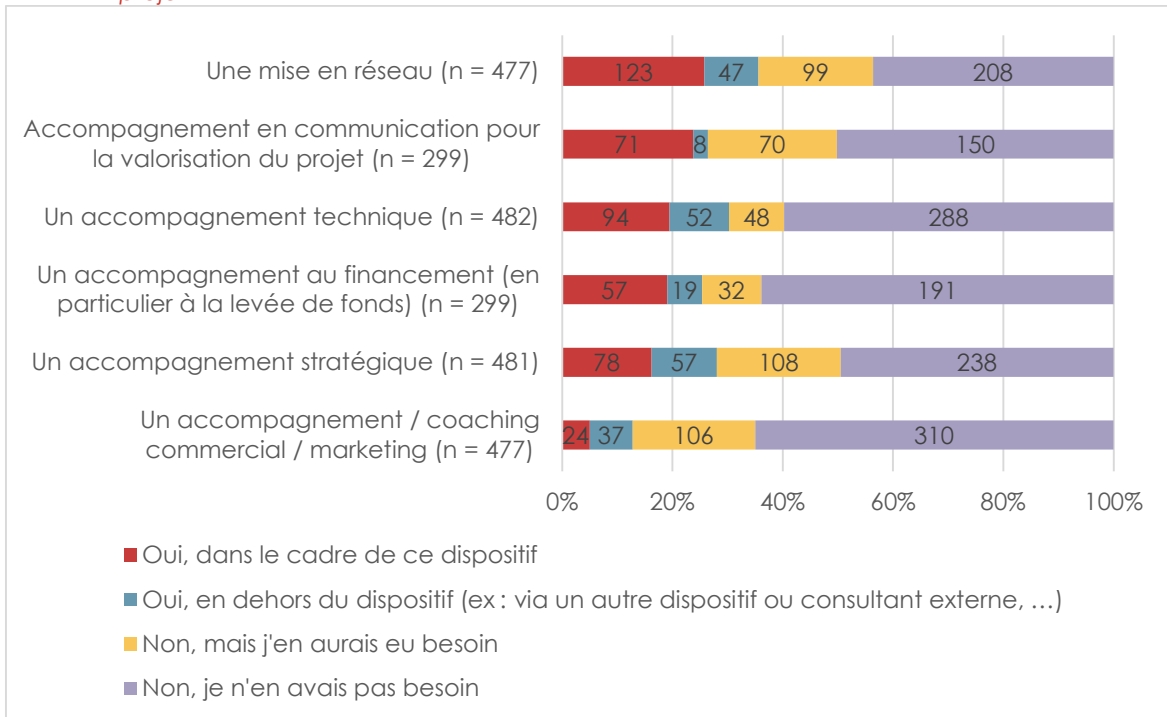
Les thématiques des projets peuvent influencer ces appréciations. Ainsi, les projets en lien avec le bâtiment sont nettement plus satisfaits de la compréhension des aspects techniques de leur projet ainsi que de la qualité de l'accompagnement administratif. Ce dernier aspect est également bien plus apprécié par les projets en lien avec l'eau et la biodiversité et les énergies renouvelables.

Les bénéficiaires ont également pu donner leur avis concernant le besoin d'amélioration ou d'approfondissement de certains accompagnements. Ainsi, deux tiers des répondants indiquent que les accompagnements en communication pour la valorisation des projets et l'accès à des communautés pourraient être approfondis/améliorés par l'ADEME (cf. Figure 48).

Ces besoins peuvent significativement varier suivant la taille des entreprises. Ainsi, contrairement aux ETI et aux GE, les PME considèrent que l'accès à des partenaires commerciaux, à des acheteurs et à des partenaires de R&D doit être nettement plus approfondi et amélioré.

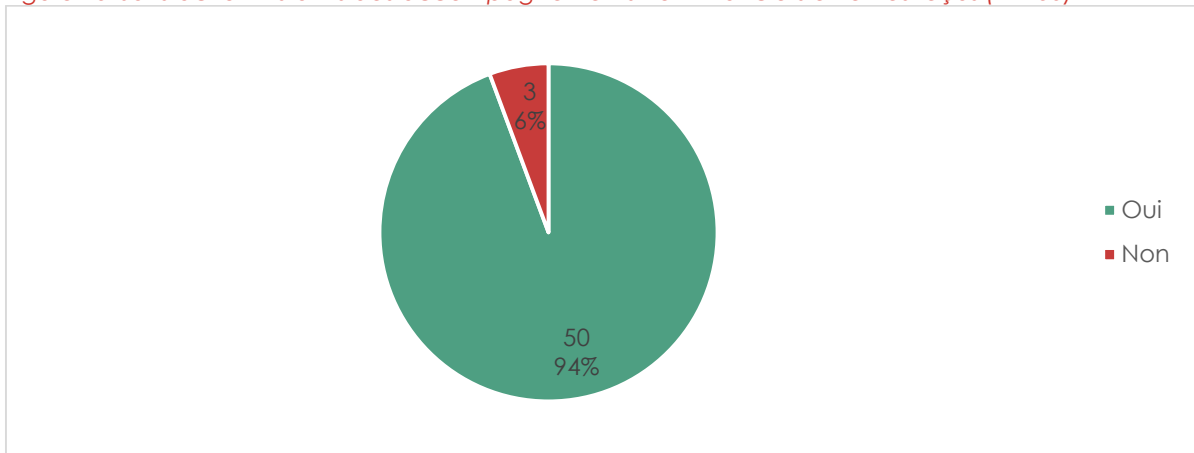
Également, les entreprises de l'information et de la communication souhaiteraient davantage avoir accès à des acheteurs ainsi qu'à l'identification de sites de démonstration en comparaison des entreprises scientifiques et techniques. L'identification de sites de démonstration est également un aspect qui intéresse particulièrement les projets en lien avec le bâtiment, l'eau et la biodiversité par rapport aux projets en lien avec les transports.

Figure 44 Type d'accompagnement non-financier reçu ou qui aurait été utile pour la réalisation du projet



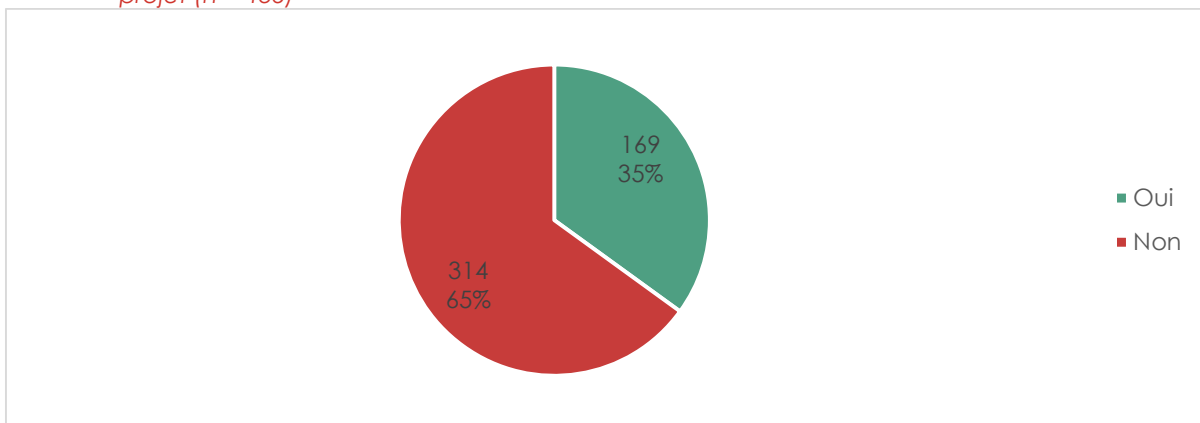
Rappel de la question : Pour mener à bien votre projet d'innovation, avez-vous reçu ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 45 Satisfaction vis-à-vis des accompagnements non-financiers externes reçus (n = 53)



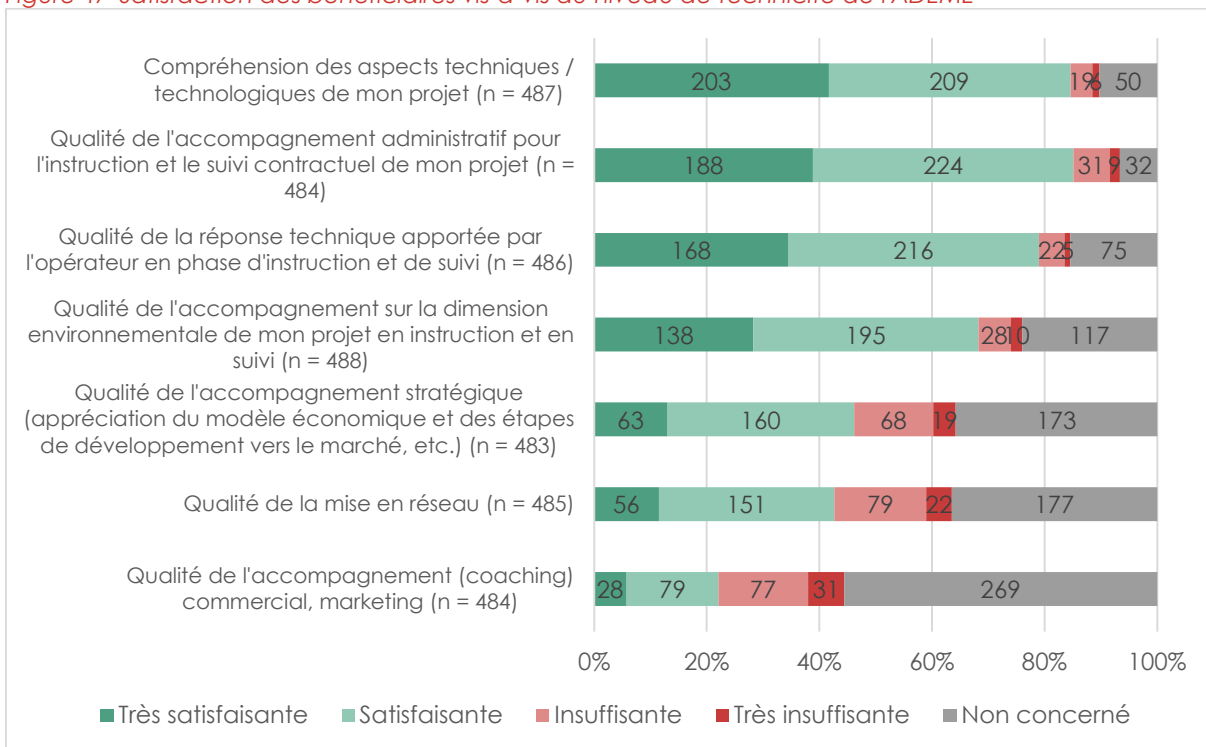
Rappel de la question : Êtes-vous satisfait de ce(s) accompagnement(s) externe(s) ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué avoir bénéficié d'un accompagnement non-financier en dehors du dispositif. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 46 Importance de l'accompagnement non-financier fourni par l'ADEME sur la réalisation du projet (n = 483)



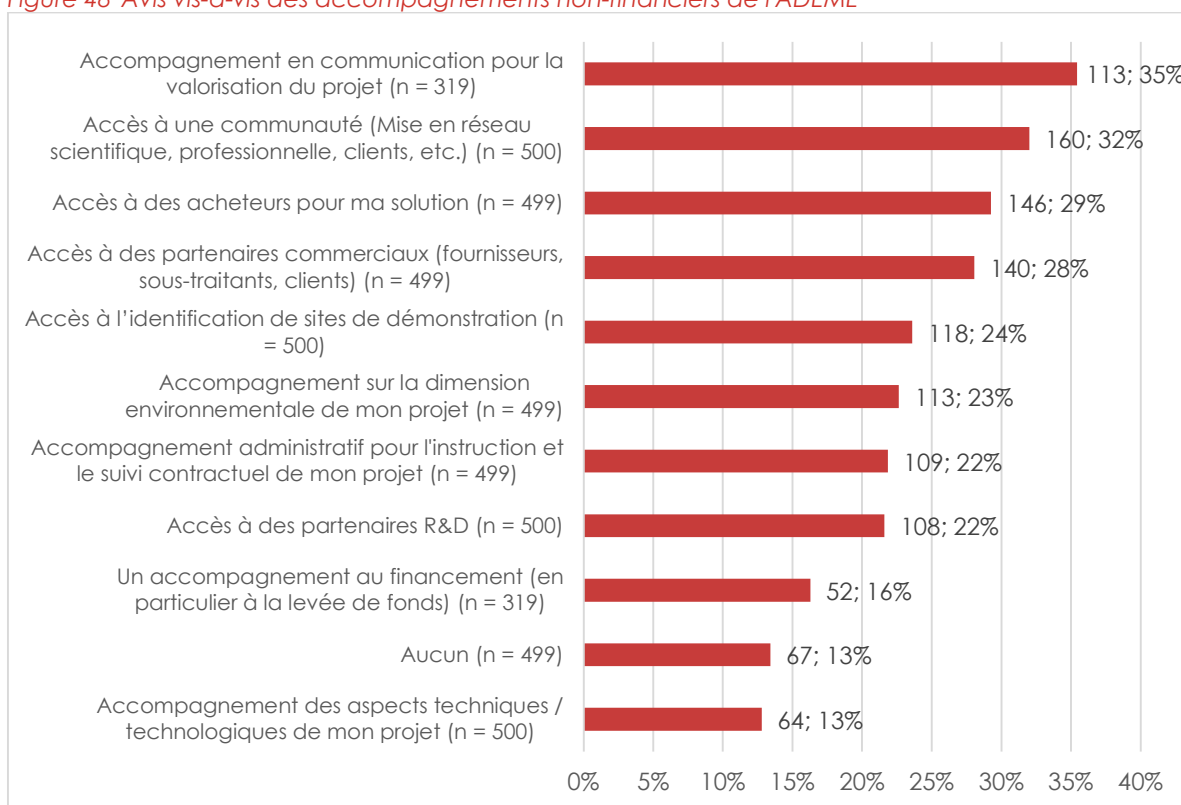
Rappel de la question : Est-ce que l'accompagnement (non-financier) fourni par l'ADEME a représenté un enjeu important dans la réalisation de votre projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 47 Satisfaction des bénéficiaires vis-à-vis du niveau de technicité de l'ADEME



Rappel de la question : Comment évaluez-vous le niveau de technicité de l'ADEME ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 48 Avis vis-à-vis des accompagnements non-financiers de l'ADEME



Rappel de la question : Quels types d'accompagnement non financiers nécessitent, selon vous, d'être approfondis/améliorés par l'opérateur (ADEME) ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

4.4.2 Avis sur le soutien global du dispositif (financier et non-financier)

Les soutiens financiers et non financiers des dispositifs ont eu un effet décisif pour la vaste majorité des bénéficiaires (cf. Figure 49), concernant le lancement de leur projet (effet déclencheur), la réalisation de leur projet de manière plus ambitieuse (effet multiplicateur) et enfin de débiter leur projet plus rapidement (effet accélérateur).

Ces effets déclencheur et accélérateur coïncident également avec les deux attentes principales qui ont poussé les bénéficiaires à solliciter les dispositifs et qui sont :

- i) Obtenir un financement public pour réaliser leur projet.
- ii) Pouvoir développer plus rapidement leur projet/procédé/service innovant (cf. Figure 32).
- iii) Enfin, le gain de temps permis par le dispositif est, pour 2/3 des répondants, compris entre 2 et 3 ans (cf. Figure 50).

Les effets varient dépendamment du type de bénéficiaire, de projet ou du dispositif sollicité. Ainsi, comparativement à l'effet déclencheur, les GE ont perçu un effet multiplicateur significativement plus important que les PME. Ce constat est cependant à nuancer puisque d'un autre côté, les GE déclarent plus souvent que les PME que leur projet aurait pu être réalisé à l'identique sans le financement de l'ADEME.

L'effet multiplicateur est également plus présent pour les projets en lien avec le bâtiment, l'industrie et l'agriculture que ceux en lien avec les transports et les mobilités. Les projets en lien

avec les énergies renouvelables connaissent quant à eux un effet accélérateur significativement moindre.

Du point de vue des dispositifs, les bénéficiaires des concours IPME perçoivent des effets accélérateur et amplificateur nettement plus importants que les bénéficiaires du DTEE ou de VTF.

4.5 Les autres soutiens financiers publics à l'innovation

Messages clés

- 1 bénéficiaire sur 2 déclare ne pas avoir bénéficié d'autres soutiens financiers publics avant ou après sa participation au dispositif. Le projet de ces répondants aurait ainsi bénéficié uniquement du soutien financier de l'ADEME au cours de leur développement.
- Les projets développant des innovations de rupture ont eu recours à significativement plus de financements publics avant leur participation aux dispositifs que les projets développant des innovations incrémentales.
- Le crédit d'impôt recherche et de loin le financement public le plus mobilisé puisqu'il intervient dans 3/4 des projets ayant reçu un autre soutien que celui de l'ADEME.

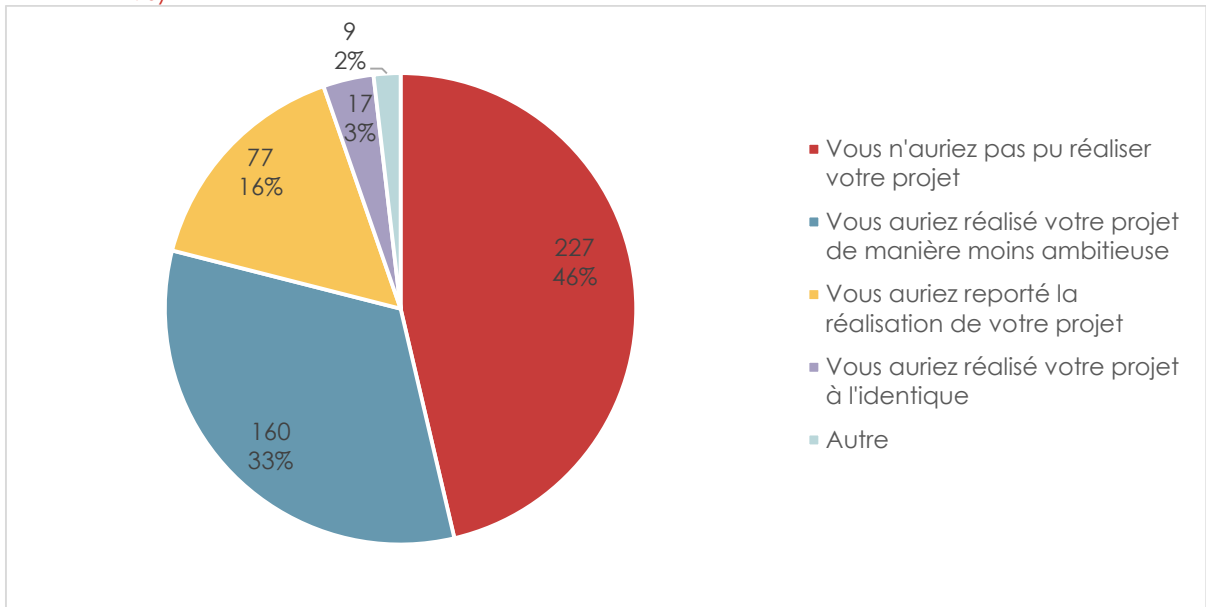
Environ un tiers des bénéficiaires sollicitent d'autres soutiens financiers publics à l'innovation avant et/ou après leur participation aux dispositifs de l'ADEME (cf. Figure 51). La sollicitation des dispositifs ADEME entraîne une légère augmentation du nombre d'entreprises qui bénéficient d'autres financements publics par la suite (cf. Figure 52). **Toutefois, un bénéficiaire sur deux déclare ne pas avoir bénéficié d'autres soutiens financiers publics avant ou après sa participation au dispositif. Le projet de ces répondants aurait ainsi bénéficié uniquement du soutien financier de l'ADEME au cours de leur développement.**

Les bénéficiaires du dispositif VTF ont eu recours à **significativement moins** de financements publics que les bénéficiaires du concours IPME, que ce soit avant ou après leur participation au dispositif.

Les projets développant des innovations de rupture ont eu recours à significativement plus de financements publics avant leur participation aux dispositifs que les projets développant des innovations incrémentales. Enfin, les PME ont recours à plus de nouveaux financements après les dispositifs que les ETI.

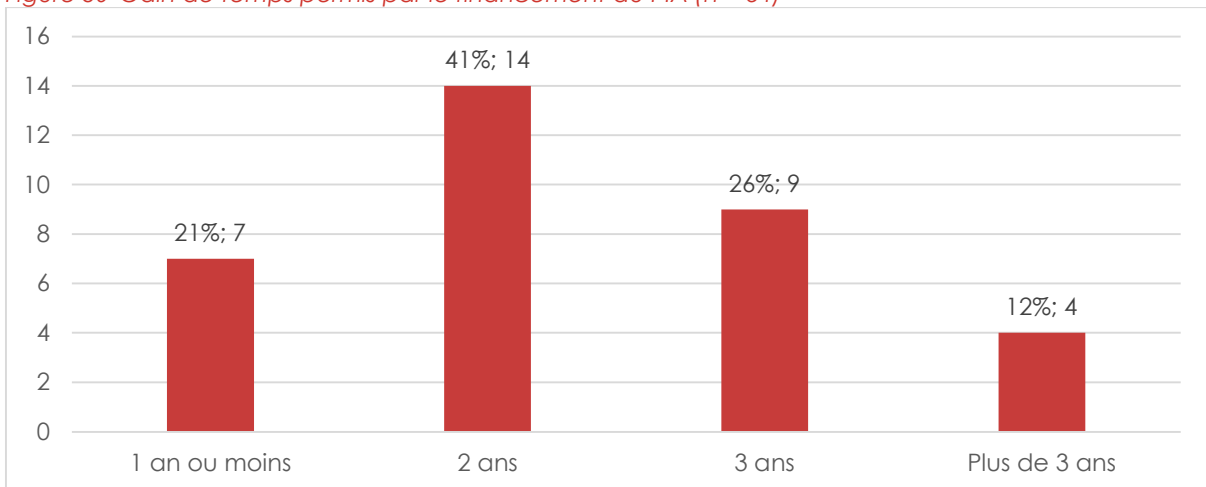
Le crédit d'impôt recherche et de loin le financement public le plus mobilisé puisqu'il intervient dans 3/4 des projets avant et/ou après la participation des bénéficiaires au dispositif de l'ADEME (cf. Figure 53 & Figure 54). Les soutiens financiers de Bpifrance ainsi que les autres soutiens financiers régionaux interviennent également dans un grand nombre de projets. Quant au financement de jeune entreprise innovante (JEI), il intervient davantage avant la participation aux dispositifs de l'ADEME.

Figure 49 Répartition des bénéficiaires suivant l'impact du dispositif sur la réalisation de leur projet (n = 490)



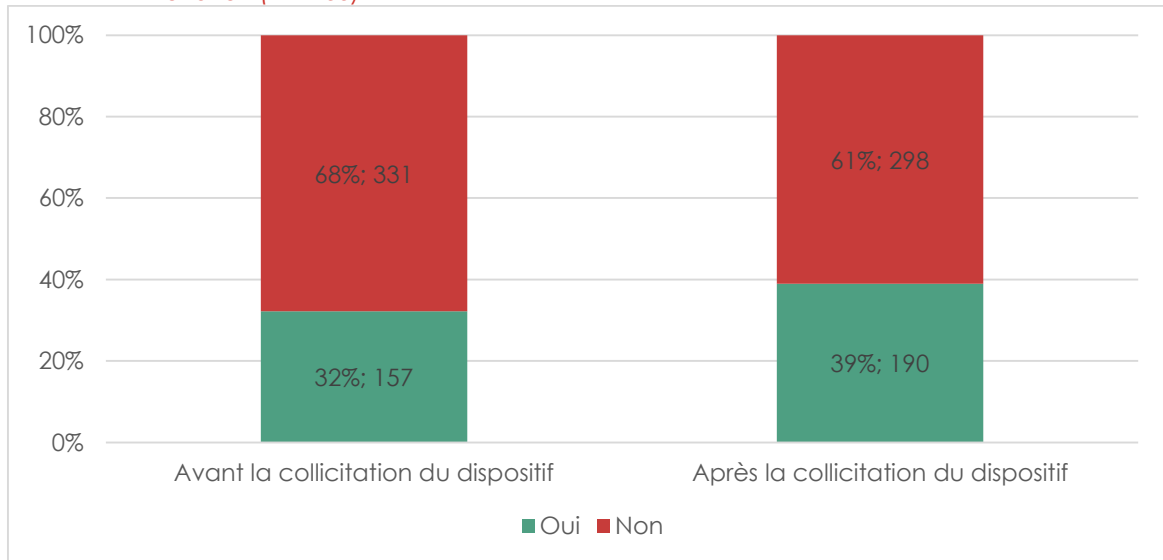
Rappel des questions : Globalement, SANS le soutien (financier et non-financier) fourni dans le cadre du dispositif, auriez-vous réalisé votre projet à l'identique ? / Si non, qu'est-ce qui aurait été différent ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 50 Gain de temps permis par le financement du PIA (n = 34)



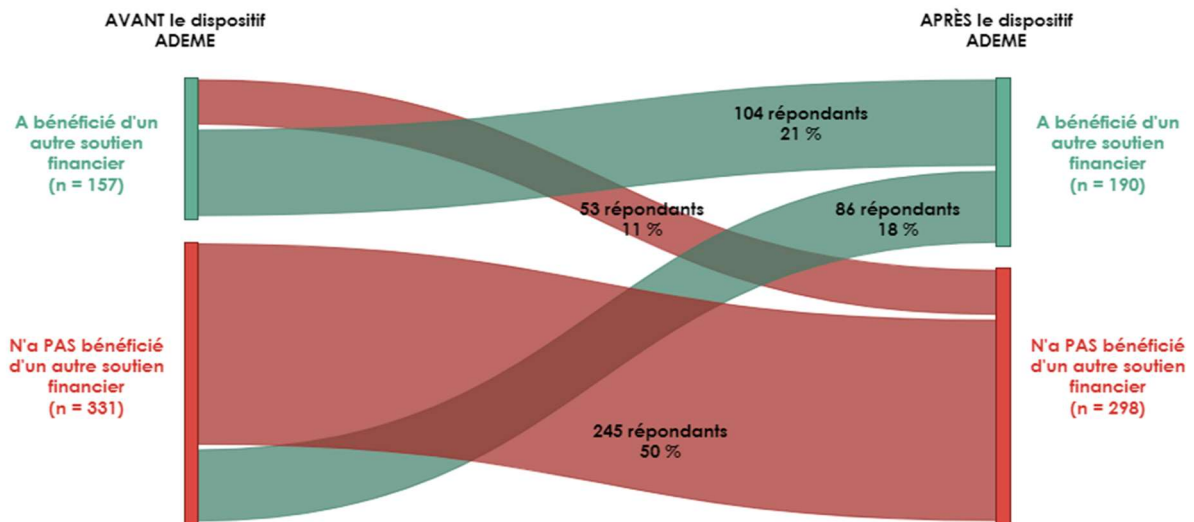
Rappel de la question : A combien estimez-vous le gain de temps permis par le financement du PIA ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué que sans le soutien fourni dans le cadre du dispositif, la réalisation du projet aurait été reporté. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 51 Répondants ayant bénéficié, avant ou après le dispositif, d'un soutien financier public à l'innovation (n = 488)



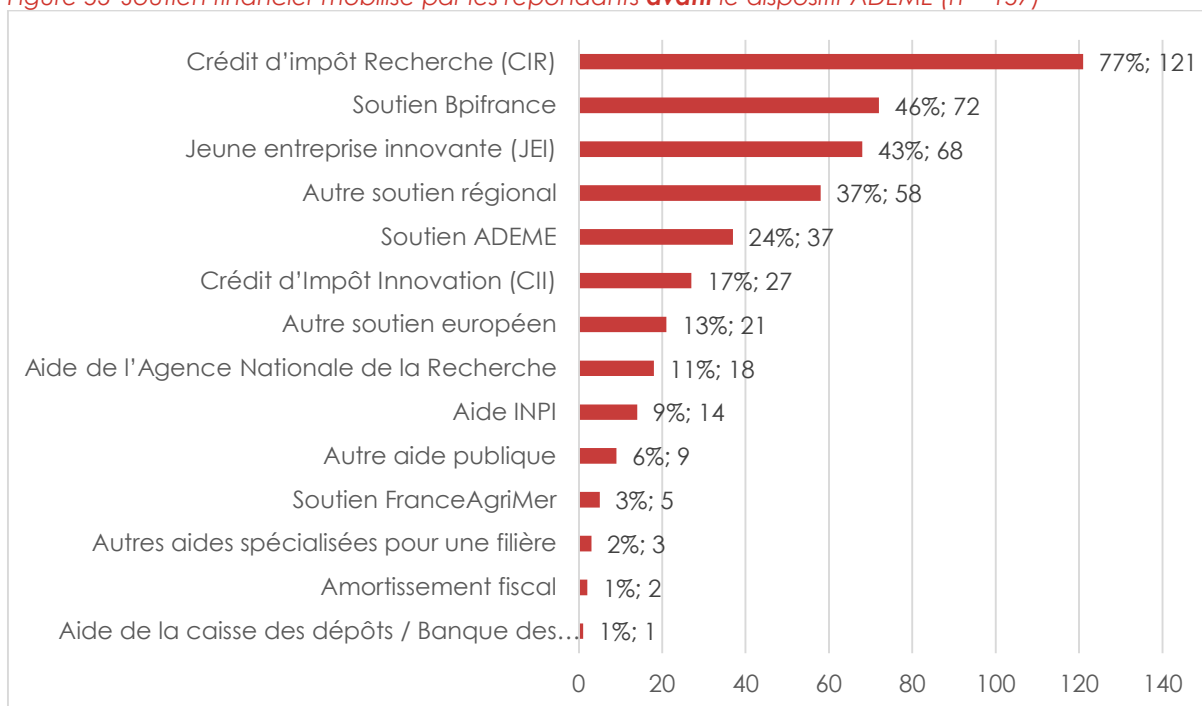
Rappel de la question : En dehors de ce dispositif, votre projet a-t-il bénéficié, avant ou après, d'un soutien financier PUBLIC* à l'innovation ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 52 Évolution de la part de répondants ayant bénéficié, avant ou après le dispositif, d'un autre soutien financier public à l'innovation (n = 488)



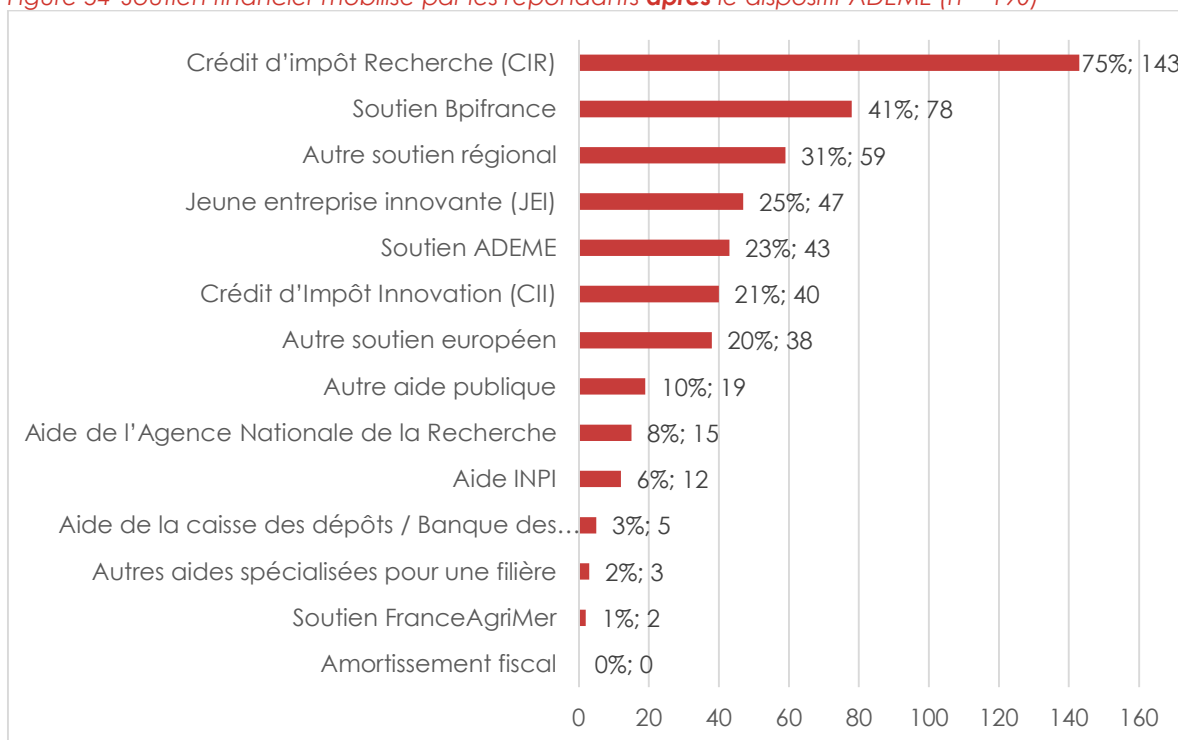
Rappel de la question : En dehors de ce dispositif, votre projet a-t-il bénéficié, avant ou après, d'un soutien financier PUBLIC* à l'innovation ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 53 Soutien financier mobilisé par les répondants **avant** le dispositif ADEME (n = 157)



Rappel de la question : De quel soutien financier avez-vous bénéficié AVANT ce dispositif (HORS dispositif évalué) ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué avoir bénéficié d'un autre soutien financier public avant le dispositif ADEME. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 54 Soutien financier mobilisé par les répondants après le dispositif ADEME (n = 190)



Rappel de la question : De quel soutien financier avez-vous bénéficié APRES ce dispositif (HORS dispositif évalué) ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué avoir bénéficié d'un autre soutien financier public après le dispositif ADEME. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

4.6 Impact général

Messages clés

- Les deux impacts les plus importants résultants des dispositifs de soutien à l'innovation de l'ADEME portent sur les apprentissages et les compétences ainsi que les dépenses en R&D des entreprises
- De façon générale, les dispositifs de l'ADEME semblent avoir eu des impacts significativement plus importants sur les projets d'innovation de rupture que sur les projets d'innovation incrémentale.
- Les PME déclarent généralement avoir perçu des impacts plus forts que les ETI et les GE.
- Les bénéficiaires exerçant des activités scientifiques et techniques déclarent avoir ressenti des impacts nettement plus forts concernant les dépôts de brevets que tous les autres secteurs d'activité.

Les deux impacts les plus importants résultants des dispositifs de soutien à l'innovation de l'ADEME portent sur les apprentissages et les compétences ainsi que les dépenses en R&D des entreprises (cf. Figure 55).

De façon générale, les dispositifs de l'ADEME semblent avoir eu des impacts significativement plus importants sur les projets d'innovation de rupture que les projets d'innovation incrémentale. L'impact sur les dépenses de R&D a par exemple été nettement plus fort pour les projets développant des innovations de rupture. Les porteurs de ces projets déclarent des

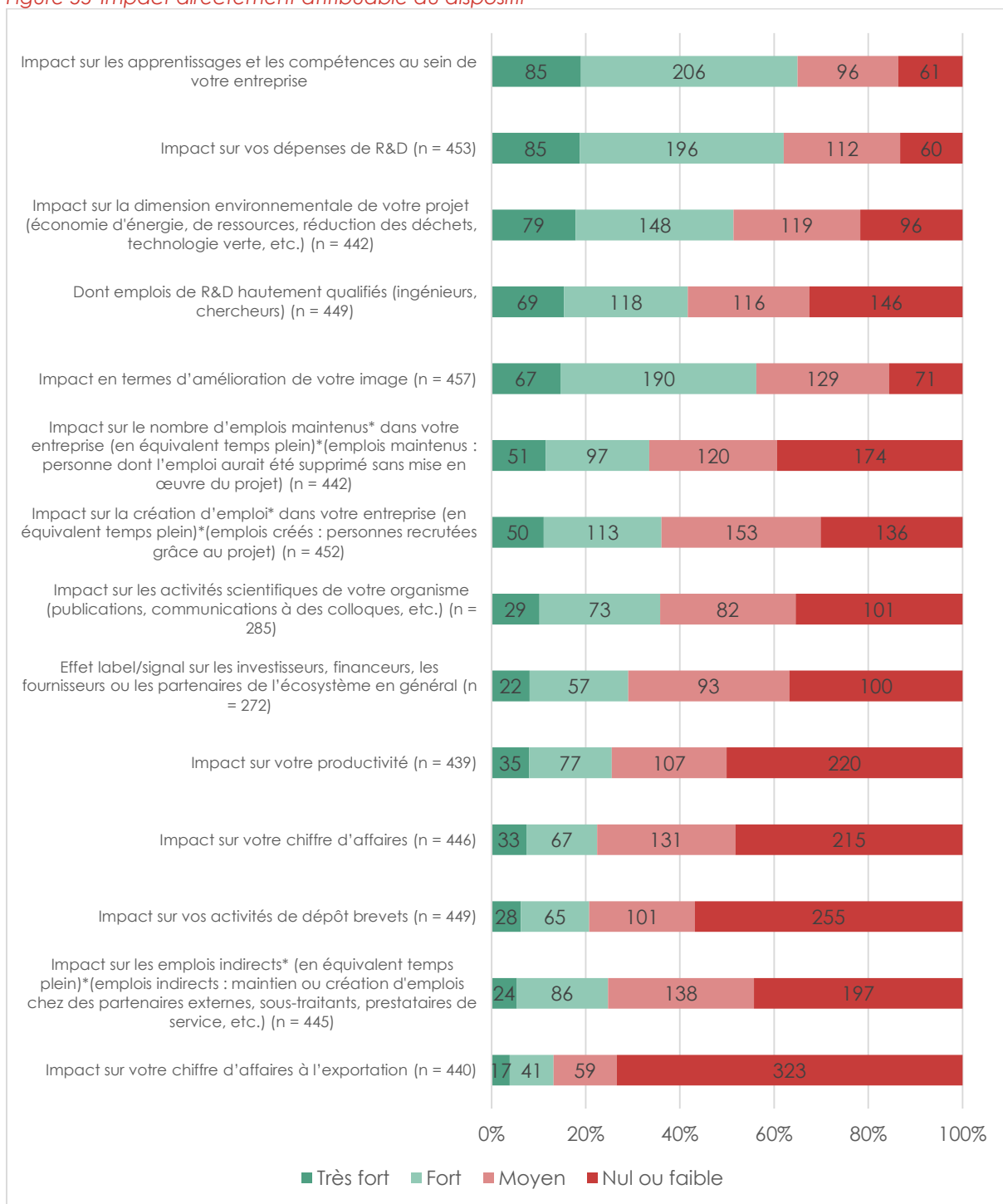
impacts significativement plus importants concernant les dépôts de brevets, la création d'emplois, ainsi que sur les apprentissages et les compétences acquises au sein des entreprises.

Les PME déclarent généralement avoir perçu des impacts plus forts que les ETI et les GE. Les dépenses de R&D et l'amélioration de leur image ont ainsi été nettement plus impactées positivement pour les PME. Les ETI ont également perçu des impacts significativement moins importants (logique compte tenu de leur taille) concernant le maintien d'emplois, les apprentissages et les compétences acquises au sein de l'entreprise, la productivité ou encore sur la dimension environnementale de leur projet.

Les bénéficiaires exerçant des activités scientifiques et techniques déclarent avoir ressenti des impacts nettement plus forts concernant les dépôts de brevets que tous les autres secteurs d'activités.

Les projets en lien avec les énergies renouvelables, les industries et l'agriculture déclarent avoir perçu des impacts nettement moins importants sur le chiffre d'affaires que les projets en lien avec les transports et les mobilités. C'est également le cas des dispositifs VTF et ADEIP vis-à-vis du dispositif IPME. Les bénéficiaires du concours IPME déclarent quant à eux des impacts nettement plus forts sur les emplois indirects (maintien ou création d'emplois chez des partenaires externes) que les bénéficiaires de n'importe quel autre dispositif.

Figure 55 Impact directement attribuable au dispositif



Rappel de la question : A posteriori, comment qualifieriez-vous l'impact directement attribuable au dispositif ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

4.6.1 Commercialisation

Messages clés

- Sur l'ensemble des répondants, un tiers des projets est déjà commercialisé, un tiers est en cours de commercialisation et un tiers ne sera pas commercialisé.
- Le temps moyen entre l'année de participation au dispositif de l'ADEME et la date effective de commercialisation est de 3 ans.
- A noter que 80% des produits et services dont la commercialisation est prévue devraient être sur le marché dès 2025.
- Environ un tiers des bénéficiaires déclarent avoir rencontrés des difficultés à commercialiser leur produit ou service innovant.
- L'évolution de la situation environnementale et les conséquences liées au changement climatique forment la première clé de succès externe des projets.
- Le coût des solutions innovantes développées forme le principal frein interne des projets.

Les stades d'avancement de la commercialisation des produits et des services innovants se répartissent de manière homogène avec un tiers des projets qui sont déjà commercialisés, un tiers qui sont en cours de commercialisation et un tiers qui ne seront pas commercialisés (cf. Figure 56).

Le temps moyen entre l'année de participation au dispositif de l'ADEME et la date effective de commercialisation est de 3 ans. Le temps moyen pour ceux qui ont prévu de commercialiser leur produit/service est de 5 années après la participation au dispositif de l'ADEME (cf. Figure 58 & Figure 60).

A noter que 80% des produits et services dont la commercialisation est prévue devraient être sur le marché dès 2025 (cf. Figure 57).

Les stades d'avancement dans la commercialisation des produits/services sont conditionnés par différents paramètres qui impactent le temps de développement des innovations (dont la nature de l'innovation elle-même).

C'est également le cas des projets en lien avec les transports et les mobilités qui présentent des stades de commercialisation plus avancés que les projets en lien avec le bâtiment, les énergies renouvelables, l'eau et la biodiversité.

Enfin, les bénéficiaires des concours IPME se situent également à des stades de commercialisation plus avancés que les bénéficiaires des dispositifs ADEIP ou VTF.

A noter qu'aucune différence significative n'est observée entre les projets développant une innovation de rupture et incrémentale.

4.6.1.1 Les difficultés liées à la commercialisation

Environ un tiers des bénéficiaires déclarent avoir rencontré des difficultés à commercialiser leur produit ou service innovant (cf. Figure 61).

Ces difficultés sont principalement dues à deux facteurs qui sont : i) la demande, le marché et les habitudes des consommateurs et ii) d'ordre financier lié au coût d'investissement et au développement de l'innovation (cf. Figure 62).

Les projets d'innovation de rupture rencontrent significativement plus de difficultés liées i) aux réglementations en vigueur, ii) à la demande, au marché et aux habitudes des consommateurs ainsi que iii) à des aspects financiers liés au coût de l'innovation.

Enfin, les ETI et les GE rencontrent nettement moins de difficultés liées à la demande, au marché et aux habitudes des consommateurs que les PME.

4.6.1.2 Les freins et clés de succès

Des facteurs externes peuvent venir impacter le développement des projets et se caractériser sous la forme de clé de succès ou de frein externes à la vie du projet. **Par exemple, l'évolution de la situation environnementale et les conséquences liées au changement climatique forment la première clé de succès externe des projets** (cf. Figure 63). Cet effet est significativement moins important pour les ETI que pour les PME (peut être un lien avec un effet signal).

En lien avec les difficultés liées à la commercialisation des innovations, les caractéristiques du marché forment le premier frein externe à la réalisation des projets. Cependant, cet aspect s'apparente davantage à une clé de succès externe pour les projets en lien avec l'économie circulaire en comparaison des projets en lien avec les transports et les mobilités.

Contrairement à la vaste majorité des thématiques, les projets en lien avec les transports et les mobilités ont été **davantage ralentis** par le comportement des partenaires industriels sur le marché.

L'évolution de la réglementation des normes et des standards forme un frein nettement plus important chez les ETI et les GE que chez les PME.

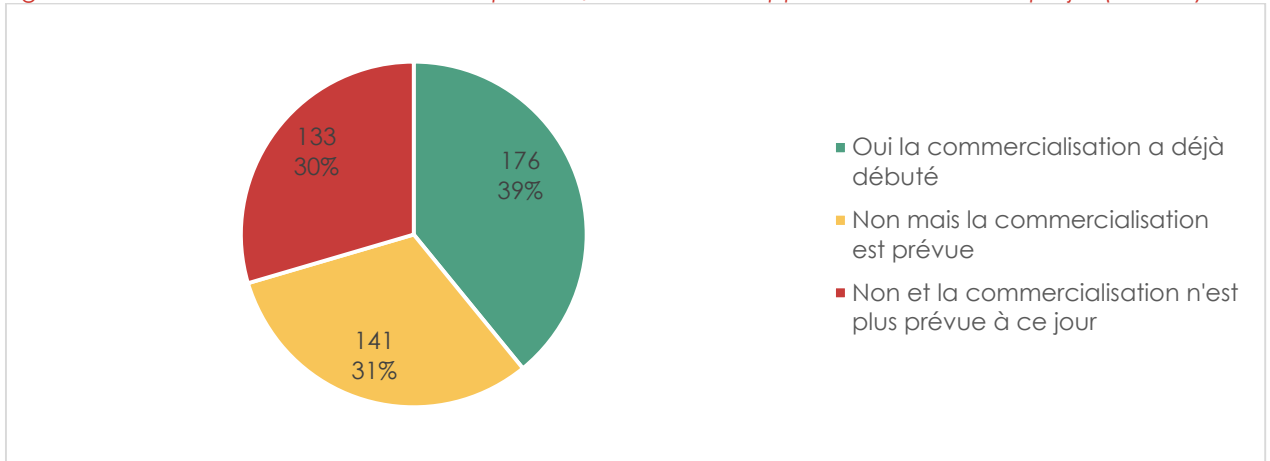
Concernant la propriété intellectuelle, les porteurs de projets d'innovation de rupture considèrent davantage cet aspect comme une clé de succès externe par rapport aux projets d'innovation incrémentale. C'est également le cas pour l'ensemble des dispositifs de l'ADEME en comparaison du concours IPME.

D'autres part, des facteurs internes peuvent également faciliter ou freiner la réalisation des projets. **Ainsi, le coût des solutions innovantes développées forme le principal frein interne des projets** (cf. Figure 64). À l'inverse, la complétion et les compétences de l'équipe du projet ainsi que les caractéristiques techniques et technologiques du produit ou développé sont considérés par 2/3 des répondants comme des clés de succès internes.

Par rapport aux activités spécialisées, l'industrie manufacturière est davantage freinée par les caractéristiques techniques et environnementales du produit ou service ainsi que par les compétences des équipes projet. Cependant, le coût de la solution choisie est davantage perçue comme une clé de succès interne.

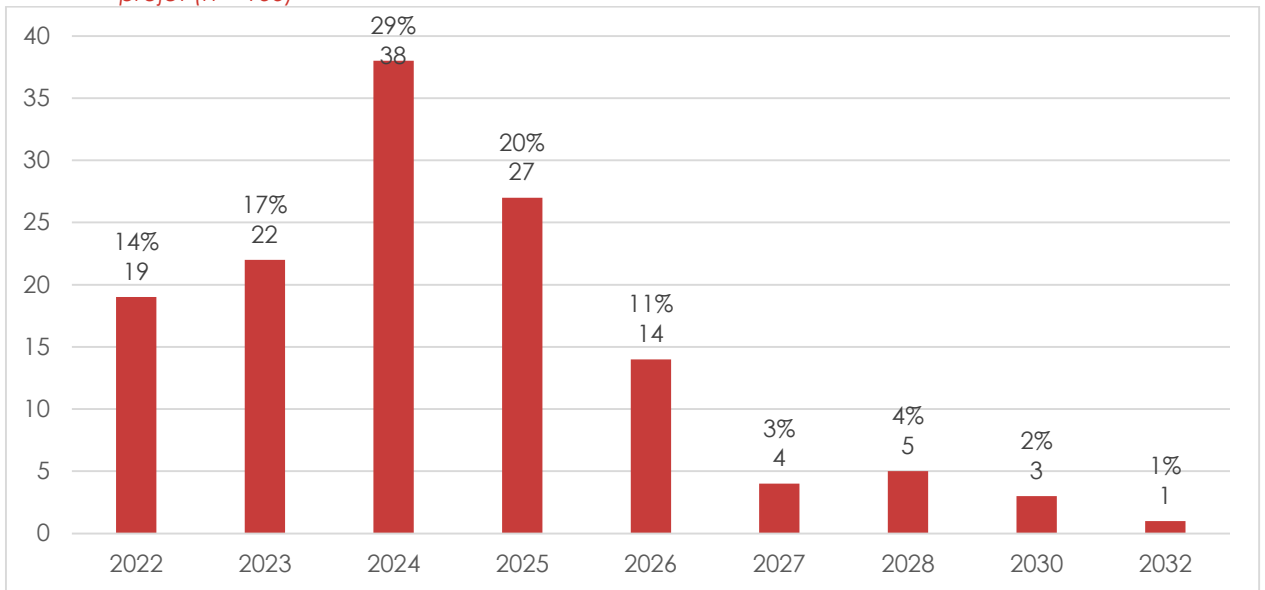
Également, la complétion et les compétences des équipes projet sont davantage perçues comme une clé de succès interne chez les PME que chez les ETI.

Figure 56 Stade de commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet (n = 450)



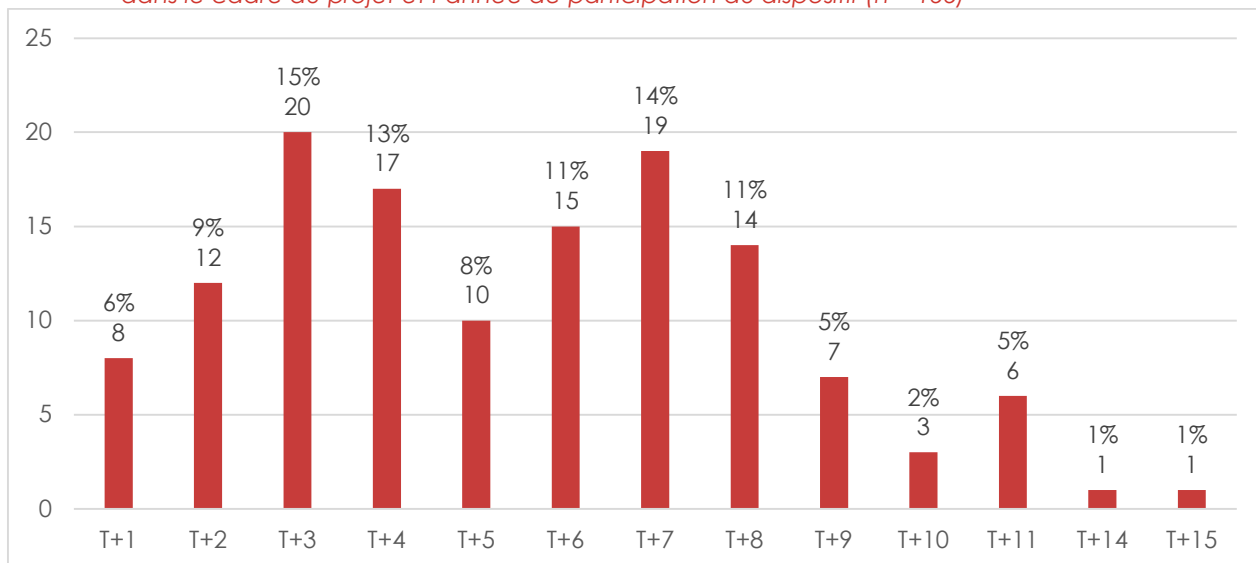
Rappel de la question : Avez-vous commercialisé le produit / service développé dans le cadre du projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 57 Année prévue pour la commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet (n = 133)



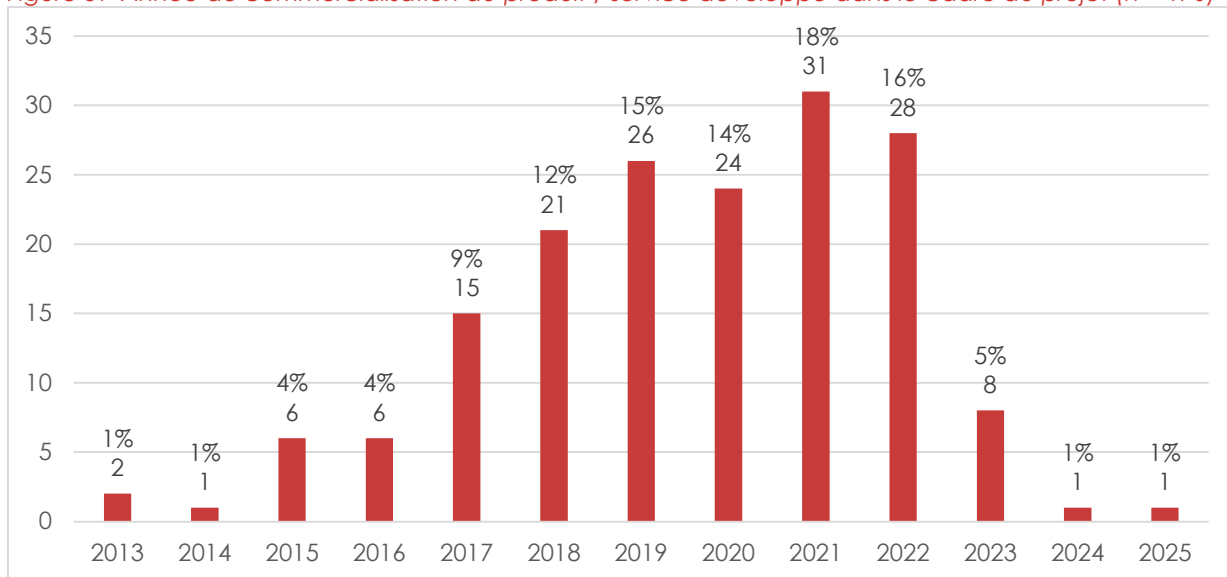
Rappel de la question : En quelle année est prévue de commercialisation ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué que la commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet était prévue. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 58 Différence entre l'année prévue pour la commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet et l'année de participation au dispositif (n = 133)



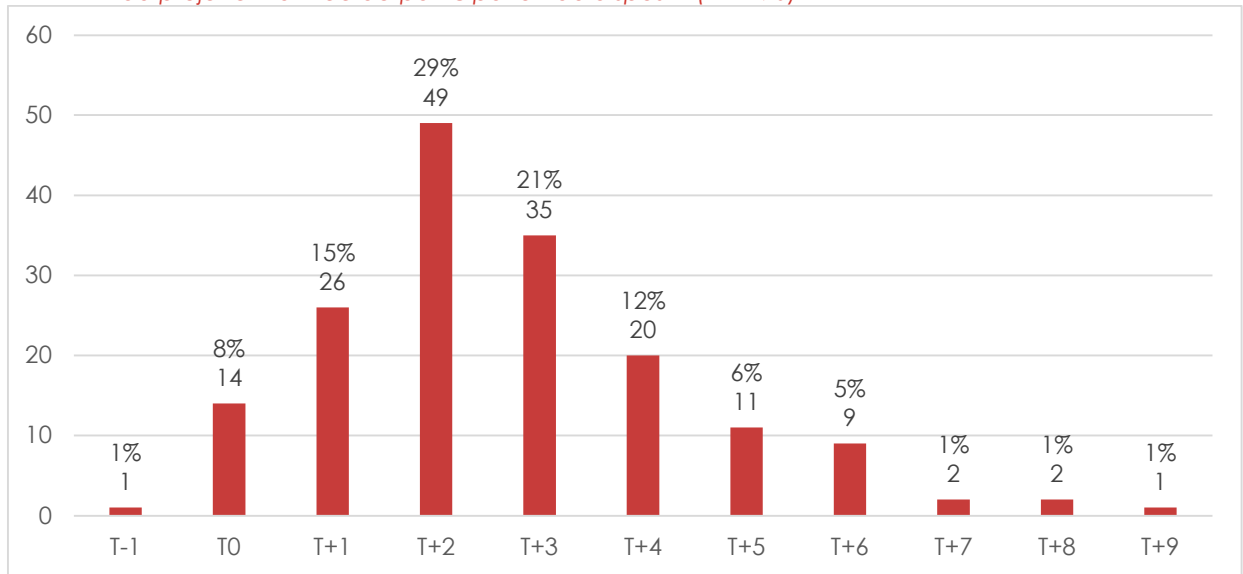
Rappel de la question : En quelle année est prévue de commercialisation ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué que la commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet était prévue. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 59 Année de commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet (n = 170)



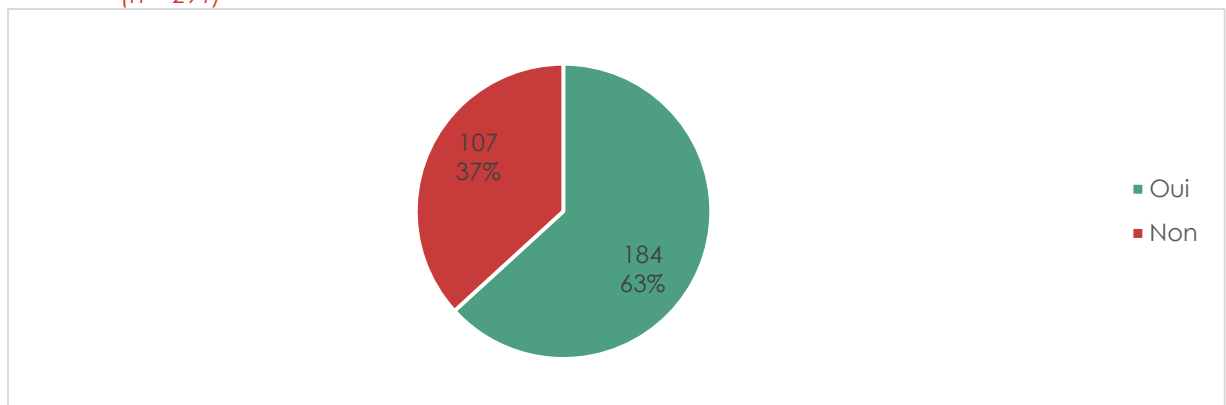
Rappel de la question : Quelle a été l'année de commercialisation du produit / service ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué que la commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet a déjà débutée ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 60 Différence entre l'année de commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet et l'année de participation au dispositif (n = 170)



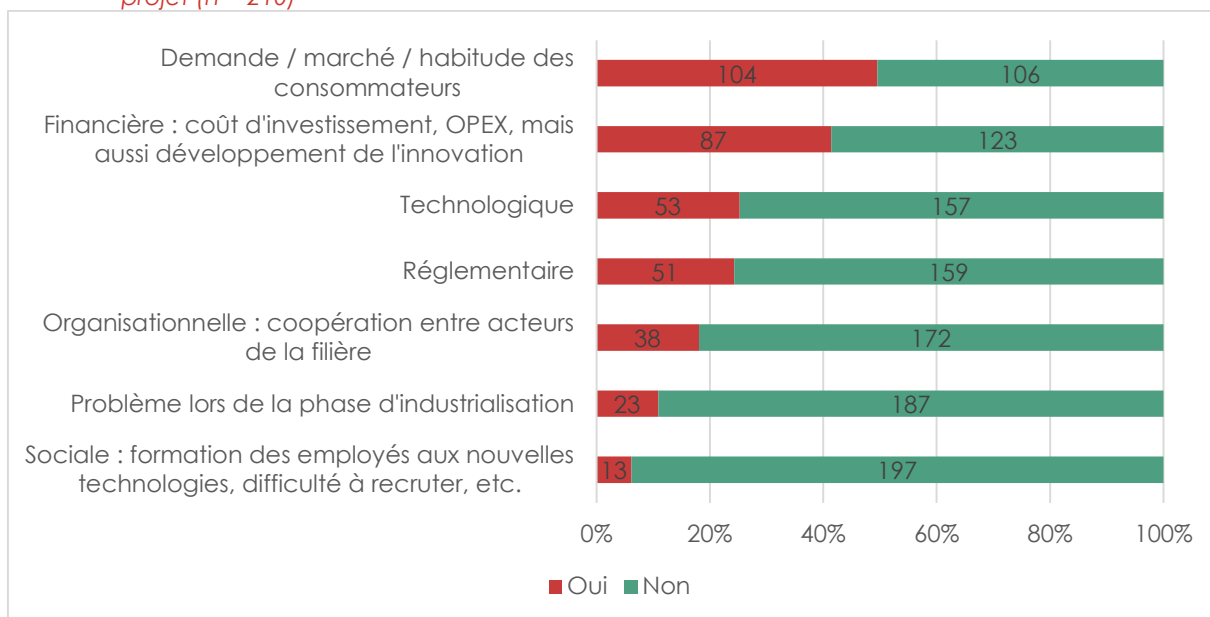
Rappel de la question : Quelle a été l'année de commercialisation du produit / service ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué que la commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet a déjà débutée ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 61 Présence de difficultés à commercialiser le produit / service développé dans le cadre du projet (n = 291)



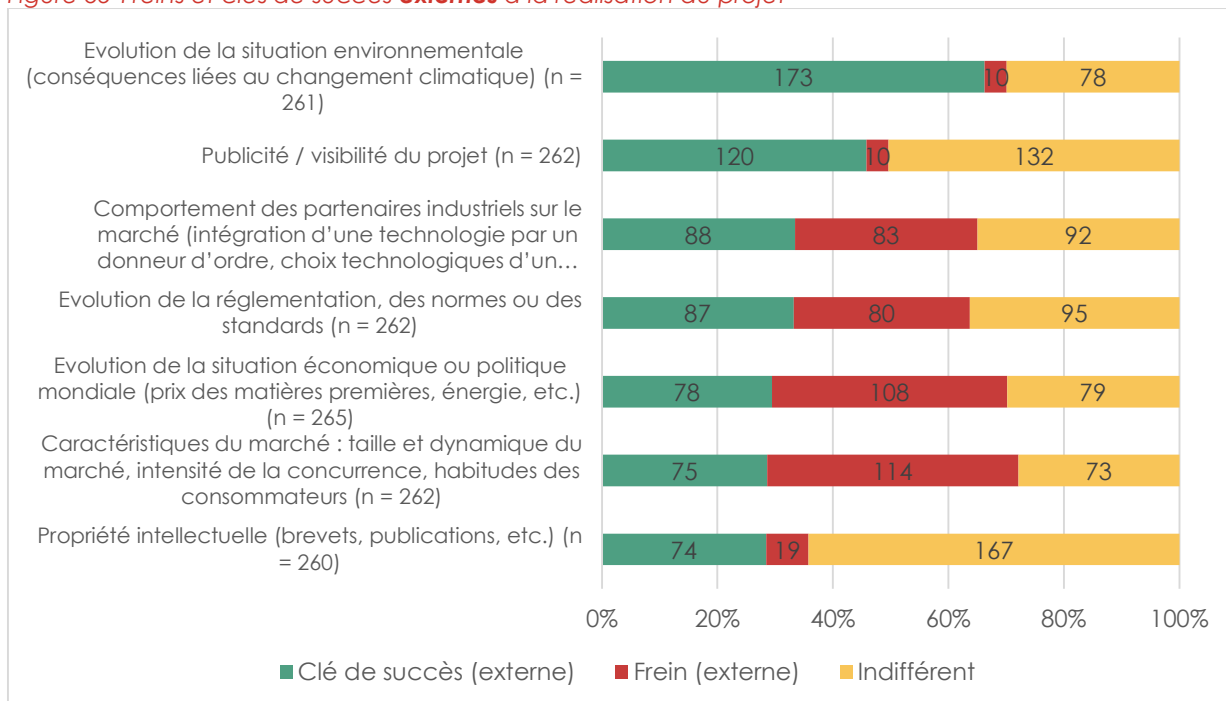
Rappel de la question : Avez-vous, ou rencontrez-vous des difficultés à commercialiser votre produit / service ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué que la commercialisation du produit / service développé dans le cadre du projet a déjà débutée ou est prévue ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 62 Difficultés rencontrées pour commercialiser le produit / service développé dans le cadre du projet (n = 210)



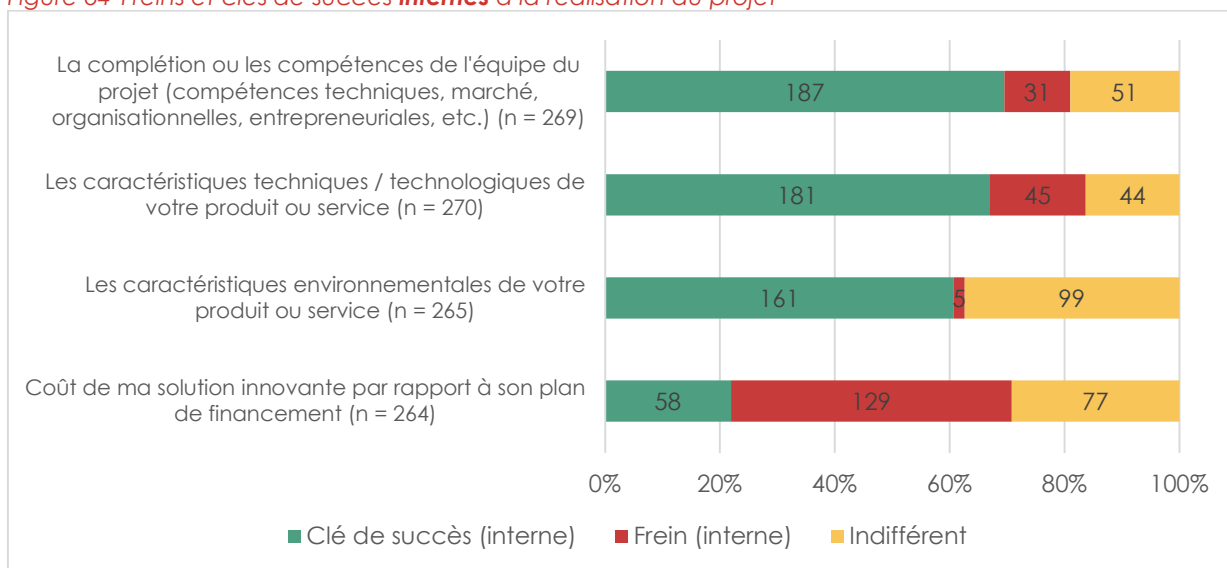
Rappel de la question : Quelles ont été les difficultés rencontrées pour commercialiser votre produit / service ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué avoir rencontré des difficultés à commercialiser le produit / service développé dans le cadre du projet ou les bénéficiaires ayant indiqué que la commercialisation n'est plus prévue ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 63 Freins et clés de succès externes à la réalisation du projet



Rappel de la question : D'après votre retour d'expérience, les éléments listés ci-dessous ont-ils représenté des freins ou des clés de succès externes à la réalisation de votre projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 64 Freins et clés de succès **internes** à la réalisation du projet



Rappel de la question : D'après votre retour d'expérience, les éléments listés ci-dessous ont-ils représenté des freins ou des clés de succès internes à la réalisation de votre projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

4.6.2 Suites en termes de recherche, développement, innovation

Messages clés

- Un peu plus d'un quart des bénéficiaires ont déposé un titre de propriété intellectuelle (PI) durant le projet.
- Aucune différence significative n'est observée en termes de dépôt de titres de PI entre les projets développant des innovations de ruptures ou incrémentales.
- La raison principale du non-dépôt de titres de PI évoquée par les répondants est qu'aucun aspect du projet n'était brevetable.
- Deux tiers des répondants déclarent que des suites en R&D sont prévues.
- Les projets d'innovation de rupture sont d'ailleurs nettement plus enclins à réaliser des suites en R&D que les projets d'innovation incrémentale.

Un peu plus d'un quart des bénéficiaires ont déposé **un titre de propriété intellectuelle (PI)** durant le projet (cf. Figure 65). Les GE ont généralement une compréhension et des stratégies de PI plus développées que les structures plus petites.

Du point de vue des dispositifs, les bénéficiaires du dispositif VTF ont déposé nettement moins de titres de PI que les bénéficiaires des concours IPME. Également, les porteurs de projets liés aux énergies renouvelables ont été moins enclins à déposer des titres de PI que pour les projets liés aux transports et aux mobilités.

Il est à noter qu'aucune différence significative en termes de dépôt de titre de PI est observée entre les projets d'innovation de rupture et incrémentale.

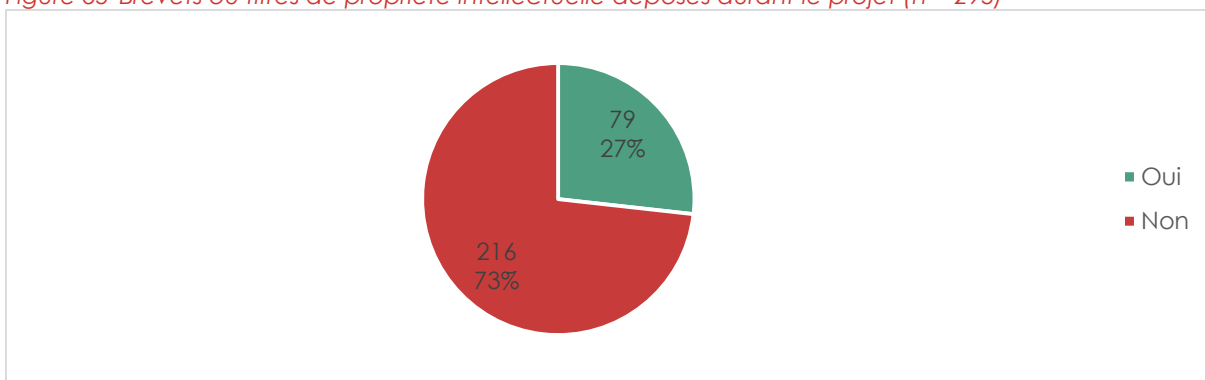
La raison principale du non-dépôt de titres de PI évoqué par les répondants est qu'aucun aspect du projet n'était brevetable (cf. Figure 66). Également, les ETI et les GE avaient

davantage de brevets qui étaient d'ores et déjà déposés, et le projet consistait justement à les industrialiser.

Les projets permettent également aux consortiums de produire des publications scientifiques et académiques. Ainsi, **la moitié des répondants déclarent avoir produit une ou plusieurs publications scientifiques en lien avec le projet** (cf. Figure 67). La réalisation de publications est nettement plus importante pour les projets liés aux énergies renouvelables, à l'eau et à la biodiversité en comparaison des projets liés aux transports et aux mobilités. Il n'y a cependant pas de différences en termes de production de publications scientifiques et académiques entre les différents niveaux de maturité des innovations en début de projet.

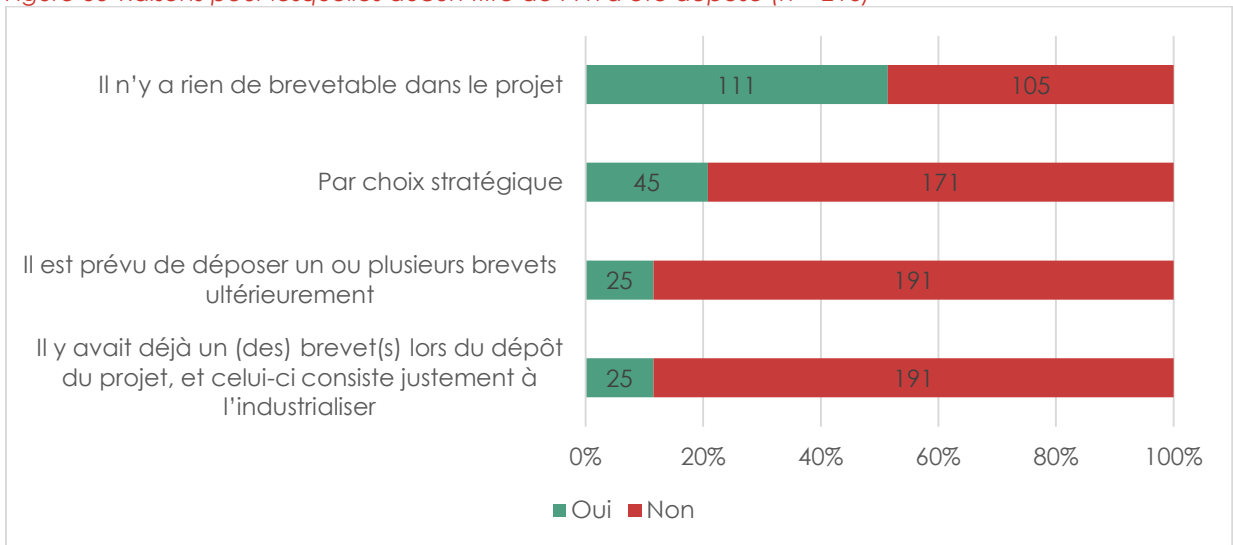
De plus, deux tiers des répondants déclarent que des suites en R&D sont prévues (cf. Figure 68). **Les projets d'innovation de rupture sont d'ailleurs nettement plus enclins à réaliser des suites en R&D que les projets d'innovation incrémentale.** Ces développements concernent, par ordre d'importance : i) l'utilisation en interne des connaissances technologiques, ii) la réalisation de nouveaux projets et iii) des suites commerciales et le développement de nouveaux produits (cf. Figure 69).

Figure 65 Brevets ou titres de propriété intellectuelle déposés durant le projet (n = 295)



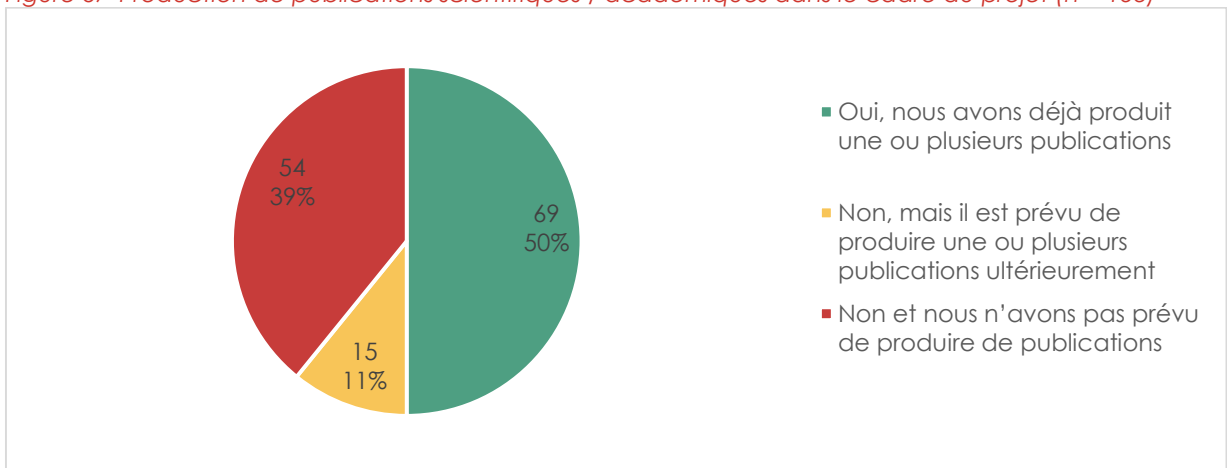
Rappel de la question : Des brevets ou autres titres de propriété intellectuelle ont-ils été déposés par votre entreprise durant le projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 66 Raisons pour lesquelles aucun titre de PI n'a été déposé (n = 216)



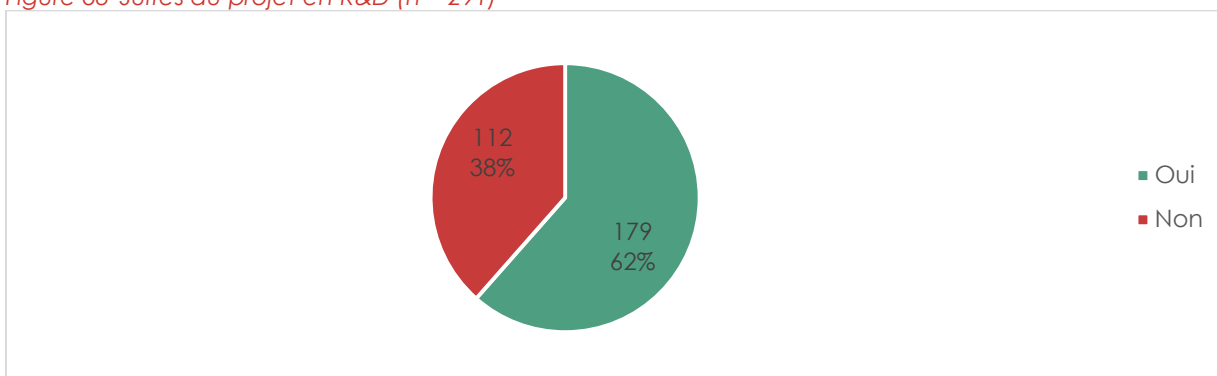
Rappel de la question : Si non, pour quelle(s) raison(s) n'avez-vous pas déposé de brevet ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué ne pas avoir déposé de titre de propriété intellectuelle durant le projet ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 67 Production de publications scientifiques / académiques dans le cadre du projet (n = 138)



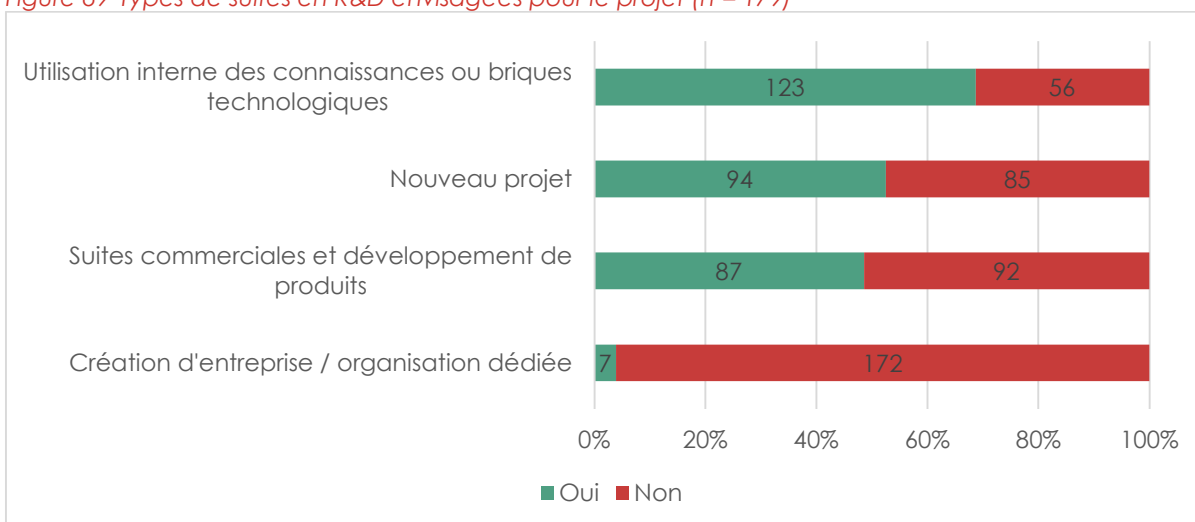
Rappel de la question : Le consortium a-t-il produit des publications scientifiques / académiques dans le cadre ce projet ? ; Note : question à destination des coordinateurs du projet ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 68 Suites du projet en R&D (n = 291)



Rappel de la question : Des suites en R&D liées aux projets sont-elles envisagées ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 69 Types de suites en R&D envisagées pour le projet (n = 179)



Rappel de la question : Si oui, quel(s) type(s) de suites en R&D ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué que des suites du projet en R&D étaient envisagées. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

4.6.3 Impact environnemental

Messages clés

- La moitié des répondants déclarent que le dispositif a eu un impact « fort » voir « très fort » sur la dimension environnementale de leur projet.
- Trois quarts des répondants indiquent avoir atteint l'objectif environnemental qu'ils s'étaient fixés pour le projet.
- Sur l'aspect de la consommation de ressources, l'objectif le plus souvent visé par les projets concerne la réduction de la consommation d'énergie fossile chez les clients.
- Sur l'aspect des émissions de polluants, l'objectif le plus souvent visé par les projets concerne la réduction des gaz à effets de serre chez les clients.
- Sur l'aspect des déchets polluants, les projets se répartissent équitablement entre les trois objectifs qui sont i) la réduction de leur quantité, ii) l'amélioration de leur valorisation et iii) l'amélioration de la recyclabilité des produits.

- Un quart des répondants ont réalisé une étude environnementale de leur projet.
- La méthode la plus utilisée pour réaliser ces études environnementales est la méthode ACV (14040/44).
- Les répondants ayant réalisé une étude environnementale de leur projet identifient plus souvent des dommages collatéraux de leur projet sur l'environnement que ceux qui n'en ont pas réalisé.

Trois quarts des répondants indiquent avoir atteint l'objectif environnemental qu'ils s'étaient fixés pour le projet (cf. Figure 70). Les projets visent à impacter différents aspects liés à la pollution tels que la création de déchets industriels, la consommation de ressources ou encore l'émission de polluants.

Les projets visent à impacter différents aspects liés à la pollution tels que la création de déchets industriels, la consommation de ressources ou encore l'émission de polluants. Ces objectifs sont davantage tournés vers de potentiels clients que vers des processus de production des bénéficiaires eux-mêmes.

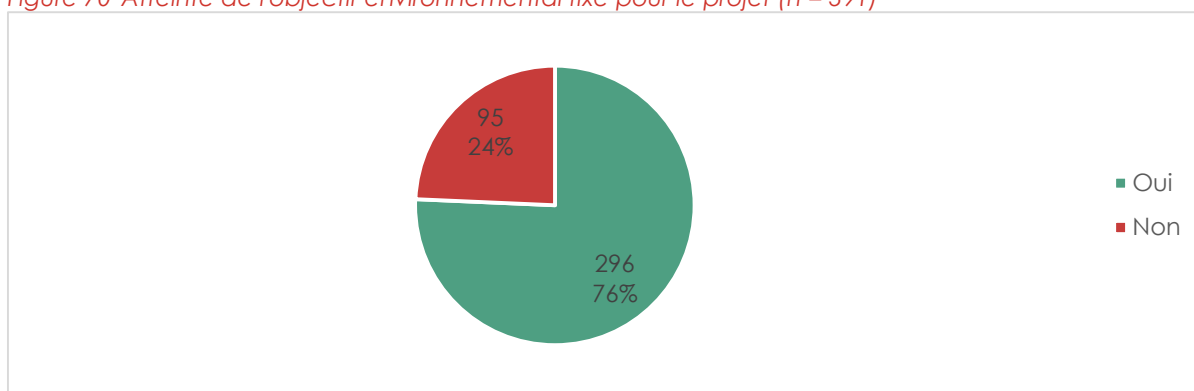
Sur l'aspect de la consommation de ressources, près de trois quarts des projets visent à réduire la consommation d'énergie fossile chez les clients des bénéficiaires et près de la moitié visent à réduire l'utilisation d'énergie électrique (cf. Figure 71).

Concernant les émissions de polluants, la grande majorité (85%) des projets visent à réduire les émissions de gaz à effet de serre. La moitié des projets vise à réduire d'autres polluants atmosphérique (cf. Figure 72).

Enfin, sur la diminution des déchets polluants, les projets se répartissent équitablement entre les trois objectifs qui sont i) la réduction de leur quantité, ii) l'amélioration de leur valorisation et iii) l'amélioration de la recyclabilité des produits (cf. Figure 73).

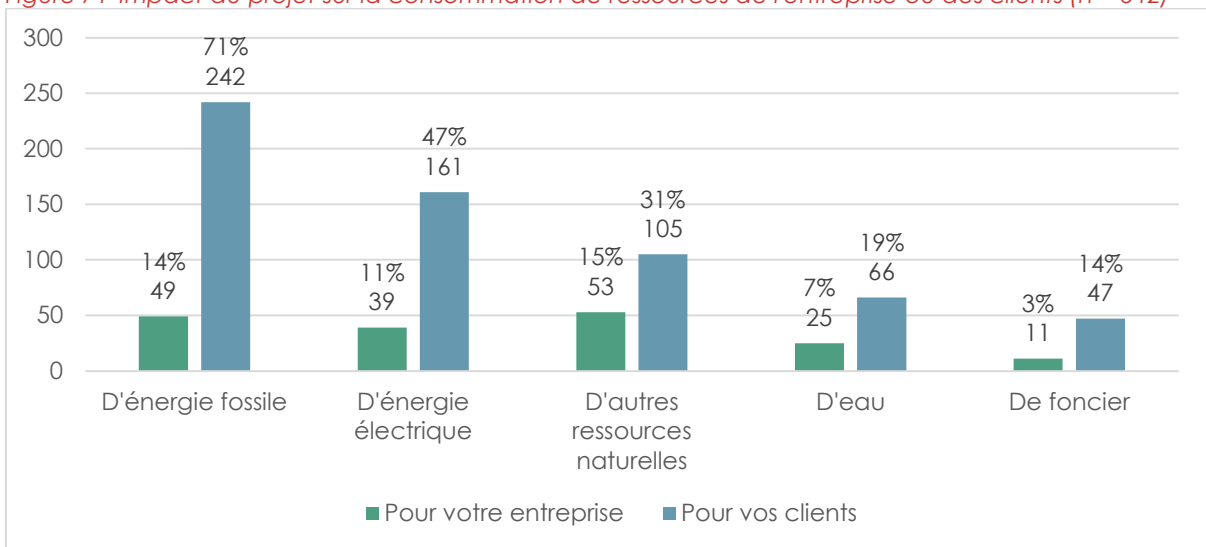
Un quart des répondants indiquent avoir réalisé une étude permettant de chiffrer le bénéfice environnemental de leur projet (cf. Figure 74). Dans plus de la moitié des cas, les bénéficiaires ont utilisé la méthode ACV (14040/44) (cf. Figure 75). Enfin, un quart des répondants indiquent avoir identifié des conséquences potentiellement préjudiciables de leur projet sur l'environnement (dommages collatéraux) (cf. Figure 76). **Il est à noter que 43 % des répondants ayant indiqué avoir identifié des dommages collatéraux de leur projet sur l'environnement ont réalisé une étude environnementale, contre 28 % pour l'ensemble de la population.**

Figure 70 Atteinte de l'objectif environnemental fixé pour le projet (n = 391)



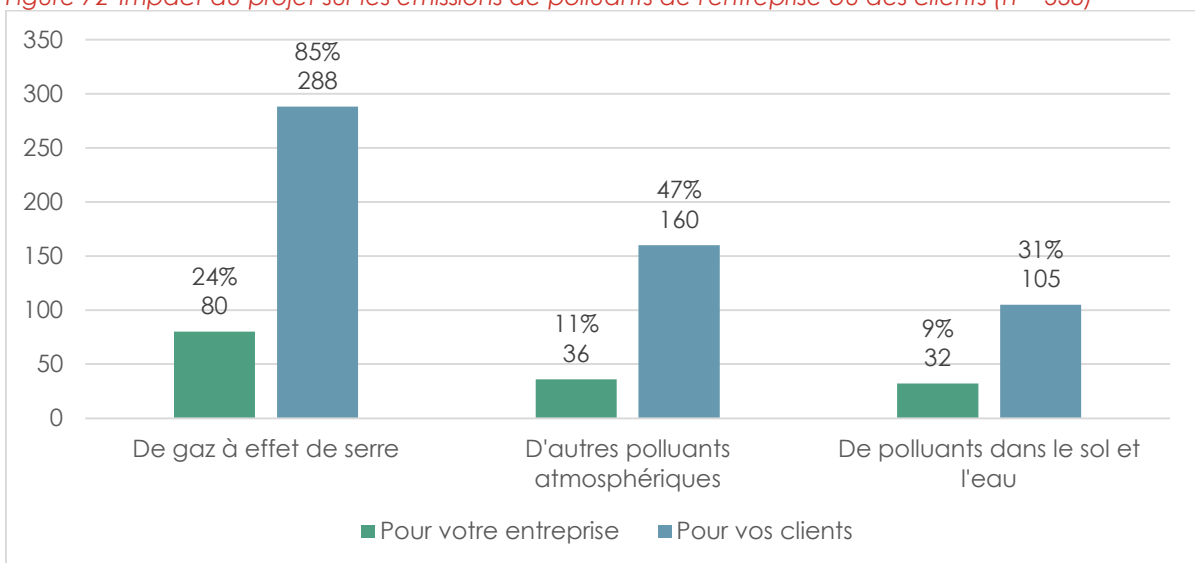
Rappel de la question : Avez-vous atteint l'objectif environnemental que vous vous étiez fixé pour le projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 71 Impact du projet sur la consommation de ressources de l'entreprise ou des clients (n = 342)



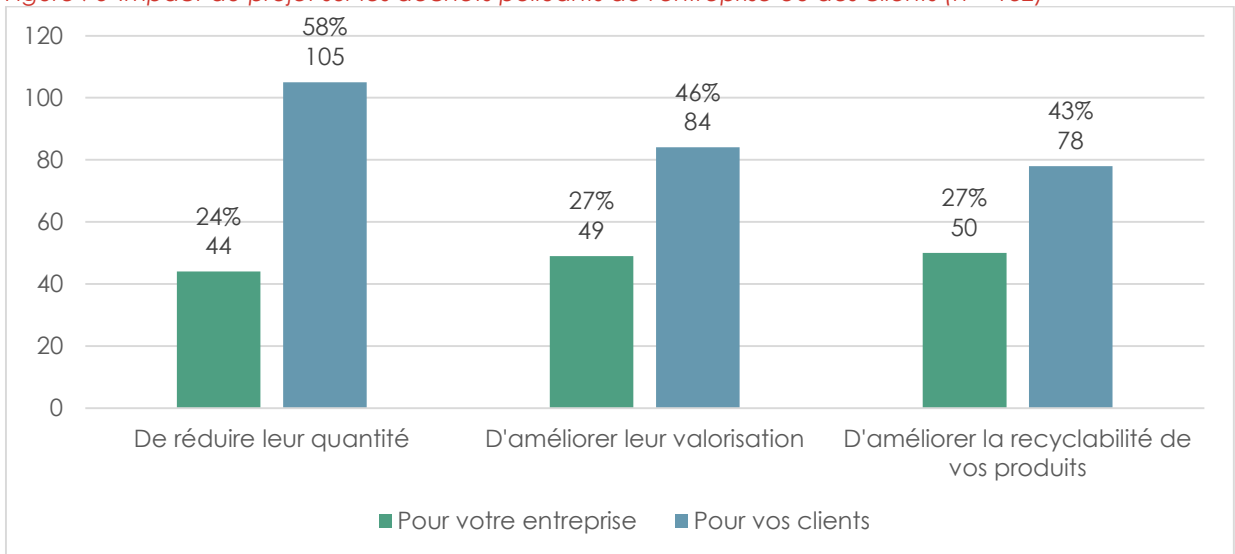
Rappel de la question : Le projet a-t-il permis (ou le permettra à terme) de diminuer les consommations ? ; Pourcentage calculé sur le nombre de bénéficiaires ayant indiqué que leur projet a permis de diminuer les consommations. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 72 Impact du projet sur les émissions de polluants de l'entreprise ou des clients (n = 338)



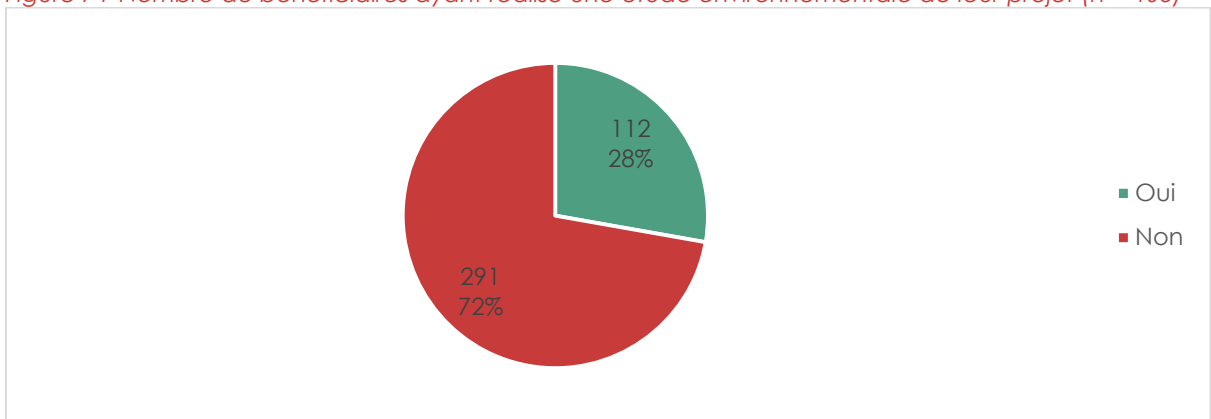
Rappel de la question : Le projet a-t-il permis (ou le permettra à terme) de diminuer les émissions ? ; Pourcentage calculé sur le nombre de bénéficiaires ayant indiqué que leur projet a permis de diminuer les émissions de polluants. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 73 Impact du projet sur les déchets polluants de l'entreprise ou des clients (n = 182)



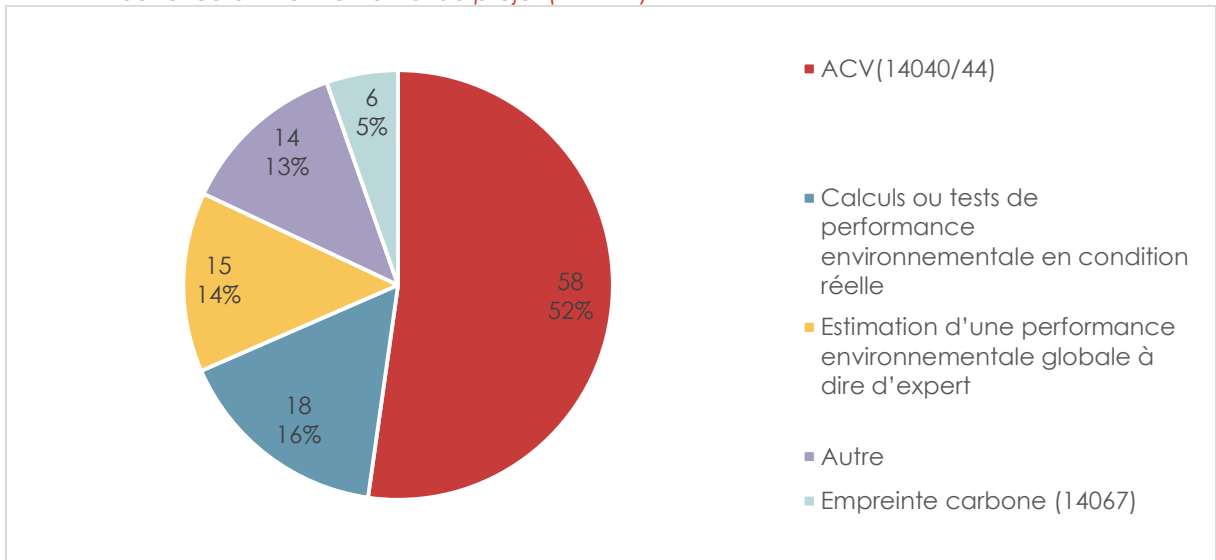
Rappel de la question : Le projet a-t-il permis (ou le permettra à terme) de diminuer les déchets industriels ? ; Pourcentage calculé sur le nombre de bénéficiaires ayant indiqué que leur projet a permis de diminuer les déchets industriels. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 74 Nombre de bénéficiaires ayant réalisé une étude environnementale de leur projet (n = 403)



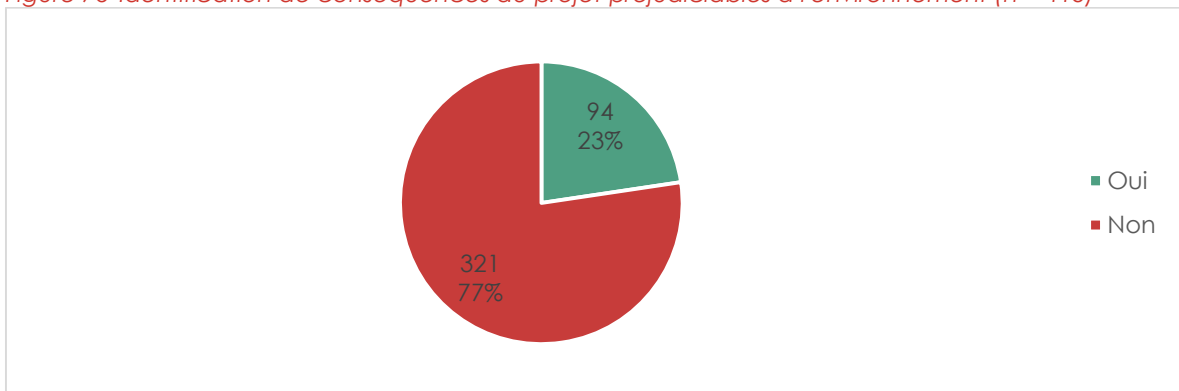
Rappel de la question : Avez-vous réalisé ou fait réaliser une étude environnementale permettant de chiffrer le bénéfice environnemental de votre projet ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 75 Méthode utilisée pour la réalisation de l'étude environnementale permettant de chiffrer le bénéfice environnemental du projet (n = 111)



Rappel de la question : Si oui, quelle est la méthode utilisée ? ; Note : question à destination des bénéficiaires ayant indiqué avoir réalisé une étude environnementale. Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

Figure 76 Identification de conséquences du projet préjudiciables à l'environnement (n = 415)

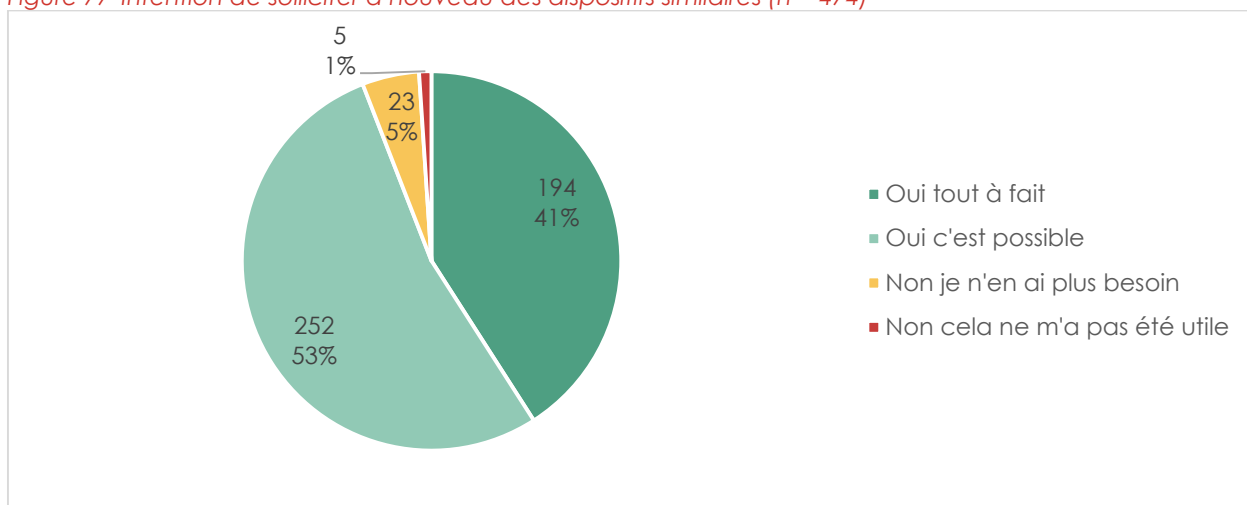


Rappel de la question : Avez-vous identifié des conséquences de votre projet potentiellement préjudiciables à l'environnement (dommages collatéraux) ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

4.6.4 Intention de solliciter à nouveau des dispositifs similaires

La grande majorité des répondants indiquent avoir l'intention de solliciter à nouveau des dispositifs similaires (cf. Figure 77). A noter que ce sentiment est nettement plus important pour les bénéficiaires IPME que pour les autres dispositifs de l'ADEME.

Figure 77 Intention de solliciter à nouveau des dispositifs similaires (n = 474)



Rappel de la question : Avez-vous l'intention de solliciter à nouveau des dispositifs similaires ? ; Source : Enquête électronique réalisée par Technopolis en 2022 & 2023 à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA.

5 Analyse des effets quantitatifs des dispositifs sur les PME bénéficiaires des dispositifs PIA ADEME

Les effets causaux des dispositifs du PIA ADEME sur les PME bénéficiaires sont inférés à partir d'une analyse micro-économétrique réalisée à partir de données confidentielles d'entreprises¹¹.

Le périmètre de l'analyse comprend les indicateurs de performance économique et d'activité de R&D de PME¹² bénéficiaires d'au moins un dispositif entre 2010 et 2019 (périmètre temporel dépendant de la disponibilité des données). Les effets causaux sont inférés à partir d'un modèle des doubles différences appliqué sur un échantillon obtenu via appariement où PME bénéficiaires et non-bénéficiaires sont similaires pré-dispositif.

Globalement les résultats économétriques souffrent de l'hétérogénéité des dispositifs PIA ADEME et donc de la variance de profils de leurs PME bénéficiaires depuis 2010. Par conséquent, il a été difficile d'apparier les bénéficiaires avec des contrefactuels non-bénéficiaires tout en s'assurant un fort niveau de comparabilité (ce qui impacte donc la robustesse des résultats sur certains indicateurs).

Néanmoins les résultats obtenus à partir de différents échantillons d'analyses (afin de s'assurer de la robustesse des conclusions de cette analyse) nous permettent de faire les constats suivants :

- Nous notons des impacts causaux positifs attribuables de manière significative aux dispositifs PIA ADEME sur **7 indicateurs financiers** (sur 12 observés), **4 indicateurs d'activité et d'effectifs de R&D** (sur 15 observés), et **2 indicateurs de financement de la R&D** (sur 3 observés) des PME bénéficiaires.
- Les **dispositifs PIA ADEME ont eu un impact positif sur l'activité économique des PME bénéficiaires**. On observe une augmentation des effectifs, une hausse significative du salaire moyen de 6,6 k€ de plus que les non-bénéficiaires, et une croissance marquée des investissements totaux de 48,5k€ deux ans après la participation. Ces dispositifs se traduisent également par une augmentation croissante et significative du chiffre d'affaires et de la valeur ajoutée des PME ayant participé, de 26,4% en trois ans. Enfin, les PME bénéficiaires ont connu une augmentation significative de leurs emprunts et de leurs dettes en deux ans, de 91,4% par rapport aux non-bénéficiaires.
- **Les PME bénéficiaires des dispositifs PIA ADEME ont également augmenté leurs activités de R&D dans les années suivant leur participation**. Deux ans après avoir bénéficié de ce dispositif, elles dépensent en moyenne 32k€ de plus que les PME non bénéficiaires. Cela s'explique par une augmentation simultanée de leurs investissements en R&D, qui sont en moyenne 5,5% plus élevés que ceux des PME non bénéficiaires. On constate également une croissance du nombre de chercheurs et de techniciens au sein des PME bénéficiaires, supérieure de 10,6% par rapport aux PME non bénéficiaires, deux ans après leur participation. Ces résultats suggèrent que le dispositif a un impact significatif sur les activités de R&D des PME bénéficiaires, en stimulant leurs investissements et en augmentant leurs ressources humaines dédiées à la recherche.

¹¹ Accessibles via une CASD Box localisée dans les locaux franciliens de l'ADEME

¹² Étant donné la difficulté à ce stade d'établir des liens causaux entre dispositifs PIA ADEME et performance économique des ETI et GE

- **Les résultats concernant le financement de la R&D indiquent une augmentation du financement public de la R&D sur le court terme**, bien que cette croissance ralentisse légèrement sur le moyen terme. Cependant, seules les différences observées deux ans après la participation au dispositif sont statistiquement significatives, avec une augmentation de 58,9% et une différence de 75,2k€ entre les bénéficiaires et les non-bénéficiaires. En ce qui concerne le financement étranger de la R&D, bien que la stabilité soit observée à très court terme, une hausse significative est notée deux et trois ans après la participation, avec une augmentation presque triplée (+262%).

L'échantillon d'analyse comprend les entreprises de catégorie « PME » (selon la définition communautaire) bénéficiaires d'un ou plusieurs dispositifs entre 2010 et 2019, et des PME contrefactuelles à ces premières qui ont été appariées sur une liste prédéfinie de cofacteurs (indicateurs utilisés pour appairer les PME). Ensuite, l'estimation des effets de traitement, c'est-à-dire l'impact causal des dispositifs sur la croissance des indicateurs des bénéficiaires, est réalisée à l'aide d'un modèle micro-économétrique dit des « doubles différences ».

- **Périmètre temporel** : notre analyse économétrique couvre donc la période **2008 à 2021** (première et dernière année pour laquelle nous avons des données d'entreprises sur le CASD) pour des PME bénéficiaires ayant candidaté entre 2010 et 2019. Compte tenu des millésimes de données disponibles (2008-2021), nous choisissons de ne pas retenir de PME bénéficiaires des vagues de dispositifs post 2019 afin de s'assurer d'un minimum de deux ans de recul.
- **Périmètre fonctionnel : Quatre dispositifs sont directement représentés** : ADEIP, Concours d'innovation, DTEE et VTF, ce qui implique une majorité d'aide sous forme de subventions (59%) et d'avances remboursables (41%).

À la suite de l'appariement, nous arrivons à 376 PME bénéficiaires (voir encadré suivant). Il faut noter que 31% des PME bénéficiaires (512) ont des données manquantes pour les cofacteurs (indicateurs utilisés pour appairer), empêchant l'appariement. Ces bénéficiaires sont appariés avec 1 652 PME non-bénéficiaires, obtenues via un tirage avec remise.

L'appariement est satisfaisant d'un point de vue « local », c'est-à-dire sur l'année d'appariement soit l'année précédant la première participation à un dispositif PIA ADEME. Malheureusement d'un point de vue « global » (sur plus d'une année) sa qualité est moindre qu'espérée : la grande hétérogénéité des bénéficiaires des 4 dispositifs rend difficile l'appariement des indicateurs sur une période pré-traitement étendue et donc des tendances distinctes apparaissent sur certains indicateurs, signalant une différence de progression entre PME bénéficiaires et non-bénéficiaires (les premières ayant une croissance d'indicateurs plus soutenue que les secondes). Les conclusions prennent donc en compte, par indicateur, les différentes qualités d'appariement.

Au total, 77% des PME bénéficiaires n'ont pas pu être appariées et sont donc exclues de l'échantillon final. Plusieurs facteurs expliquent cette réduction de l'échantillon :

- Les PME avec **valeurs extrêmes** (*outliers*¹³) sont neutralisées via l'appariement (exclues) car l'algorithme ne peut identifier des contrefactuelles à ces dernières ;

¹³ Les valeurs extrêmes sont celles 1,5 fois plus élevées en valeur absolue du maximum de l'écart inter-quantile.

- Nous restreignons l'appariement à des PME dont les données sont cylindrées, c'est-à-dire sans trous de 2008 à 2021 (à l'exception des indicateurs de R&D qui sont eux issus d'une enquête), soit cylindrées entre t_{-2} et t_{+2} .

La représentativité de l'échantillon PME appariées est satisfaisante : la distribution sectorielle et géographique des PME appariées et celle du total des bénéficiaires sont équivalentes. Les tableaux suivants renseignent sur ces deux distributions et sur la part des PME appariées, des PME non-appariées (exclues dû à l'appariement et au manque de données) et du total de bénéficiaires.

Taille finale de l'échantillon pour l'analyse économétrique (restreinte donc aux années 2010-2019 avec que TPE/PME hors grands groupes et avec données complètes).

376 PME bénéficiaires pour l'analyse économétrique, pour 340 contrefactuelles (n1), 1652 contrefactuelles (n5) et 3197 contrefactuelles (n10).

Echantillon	Nombre d'entreprises de l'échantillon	Part sur le total des lauréats (1606)
Lauréats	1606	100,0%
Lauréats sur les années 2010-2019	1444	89,9%
Lauréats sur les années 2010-2019 de type TPE/PME hors grand groupe	876	54,5%
Lauréats sur les années 2010-2019 de type TPE/PME hors grand groupe avec données complètes	586	36,5%
Lauréats sur les années 2010-2019 de type TPE/PME hors grand groupe avec données complètes appariées	376	23,4%

Tableau 1 Distribution sectorielle des PME appariées et du total des bénéficiaires pour les secteurs représentant plus de 3% du total

NAF (Nomenclature d'Activités Françaises) (2 digits)	Label	Appariées	Non-appariées	Toutes bénéficiaires
71	Activités d'architecture et d'ingénierie ; activités de contrôle et analyses techniques	28,0%	12,4%	15,7%
62	Programmation, conseil et autres activités informatiques	10,4%	5,0%	6,2%
72	Recherche-développement scientifique	10,4%	4,4%	5,6%
28	Fabrication de machines et équipements n.c.a	5,3%	2,9%	3,4%
74	Autres activités spécialisées, scientifiques et techniques	5,0%	2,6%	3,1%
38	Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	4,4%	1,8%	2,4%

46	Commerce de gros, à l'exception des automobiles et des motocycles	4,1%	2,7%	3,0%
26	Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques	3,5%	2,9%	3,0%
70	Activités des sièges sociaux ; conseil de gestion	3,1%	4,0%	3,8%

Les secteurs représentant moins de 3% du total sont exclus.

Tableau 2 Distribution géographique des PME appariées et du total des bénéficiaires

	Non Appariées	Appariées	Toutes bénéficiaires du périmètre
Auvergne-Rhône-Alpes	13,5%	12,5%	12,7%
Bourgogne-Franche-Comté	1,8%	2,1%	2,0%
Bretagne	6,1%	3,6%	4,2%
Centre-Val de Loire	1,5%	1,4%	1,4%
DOM	1,2%	1,0%	1,1%
Grand-Est	5,6%	3,3%	3,8%
Hauts-de-France	6,4%	6,6%	6,5%
Ile-de-France	29,8%	38,5%	36,6%
Normandie	2,0%	4,4%	3,9%
Nouvelle-Aquitaine	8,2%	8,6%	8,5%
Occitanie	12,9%	7,3%	8,5%
Pays-de-la-Loire	5,3%	5,7%	5,6%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	5,8%	5,0%	5,2%

5.1 Estimation des effets de traitements sur les indicateurs des PME bénéficiaires

La section suivante présente les résultats issus des analyses basées sur le modèle des doubles différences (dont la méthodologie est détaillée en annexe) pour un ensemble d'indicateurs socio-économiques et de R&D.

Les résultats sont présentés par indicateur dans des tableaux de la manière suivante :

- La valeur moyenne pré-traitement (t_{-1} , soit un an avant la participation au premier dispositif) et la valeur moyenne post-traitement (t_{+2}) des PME contrefactuelles ;
- L'effet de traitement mesuré deux ans après avoir été bénéficiaire (t_{+2}), avec l'information quant à sa significativité (** très significatif (1%), ** assez significatif (5%), * peu significatif (10%), sans étoile : pas significatif) ;
- Le taux de croissance pour les bénéficiaires sur 4 ans (entre 1 an avant et 2 après, en y incluant l'année de participation à un dispositif) avec en outre le différentiel de points de

pourcentage entre le taux de croissance des PME bénéficiaires et des PME contrefactuelles.

Les estimateurs en rouge indiquent des effets de traitement non significatifs (dont l'impact sur l'indicateur est incertain).

Une illustration des résultats accompagne les chiffres présentés dans les tableaux. Ils permettent de s'assurer du respect de l'hypothèse des tendances communes (les PME bénéficiaires et contrefactuelles ont les mêmes tendances de croissance avant la période de traitement) et d'observer la rapidité de matérialisation des effets sur les différents indicateurs des PME.

5.2 Les résultats sur les indicateurs d'impact sur les activités et effectifs de R&D

Les résultats suivants concernent le second échantillon d'analyse comprenant des entreprises bénéficiaires de type PME appariées avec un contrefactuel sur la base d'indicateurs R&D et socioéconomiques.

La **DIRD**, la variable permettant de mesurer les travaux de R&D exécutés au sein des PME, **a augmenté pour les PME bénéficiaires** dans les années suivant la participation à un dispositif. Selon l'analyse effectuée, deux ans après avoir bénéficié des dispositifs PIA ADEME, les PME bénéficiaires dépensent en moyenne 32k€ de plus que leurs homologues non bénéficiaires alors que la dépense extérieure de R&D (DERD) ne **semble pas avoir été impactée par la participation à un dispositif**¹⁴. **L'augmentation des travaux de R&D au sein des PME peut être expliquée par une hausse simultanée de leurs investissements en R&D**, accentuée par leur participation au dispositif. En moyenne donc, le budget total de R&D des PME bénéficiaires est 5,5% plus élevé que celui des PME non bénéficiaires deux ans après la participation. Ces augmentations sont des conséquences causales directes de la participation au dispositif.

Par ailleurs, en t_{+1} , des tendances opposées sont observées en ce qui concerne les dépenses de recherche environnementale. Cependant, seul l'effet en t_{+1} semble attribuable au dispositif, et une certaine variance dans les résultats est généralement observée.

Dans le même ordre d'idées, **une croissance de l'investissement en recherche se manifeste par une augmentation du nombre de chercheurs au sein des PME bénéficiaires**, supérieur de 10,6% par rapport aux PME non bénéficiaires dans la période post-participation (0.39 ETP de plus en moyenne). Il convient toutefois de noter l'absence de tendances similaires entre les bénéficiaires et les non bénéficiaires en termes de nombre de chercheurs avant la participation au dispositif. Il est possible que certains facteurs influant sur les effectifs de chercheurs diffèrent entre les bénéficiaires et les non bénéficiaires avant même leur participation au dispositif. **Cette augmentation du nombre de chercheurs attribuable au dispositif se reflète également dans le recrutement de techniciens au sein des PME bénéficiaires**, avec 11.6% de supplémentaires en t_{+2} (soit 0.20 ETP de plus).

D'autres augmentations sont observées, notamment dans le nombre d'ETP impliqués dans la recherche au sein des PME bénéficiaires (2,3% soit 0,14 ETP de plus), ainsi que dans les dépenses de recherche expérimentale (14.9% soit 31k€ de plus). Cependant, ces tendances ne peuvent être attribuées à l'effet du dispositif et donc à la participation d'une PME à un des dispositifs.

¹⁴ Bien qu'une légère baisse puisse être observée, il est impossible d'attribuer ce résultat au dispositif, ce qui empêche toute conclusion définitive sur la causalité.

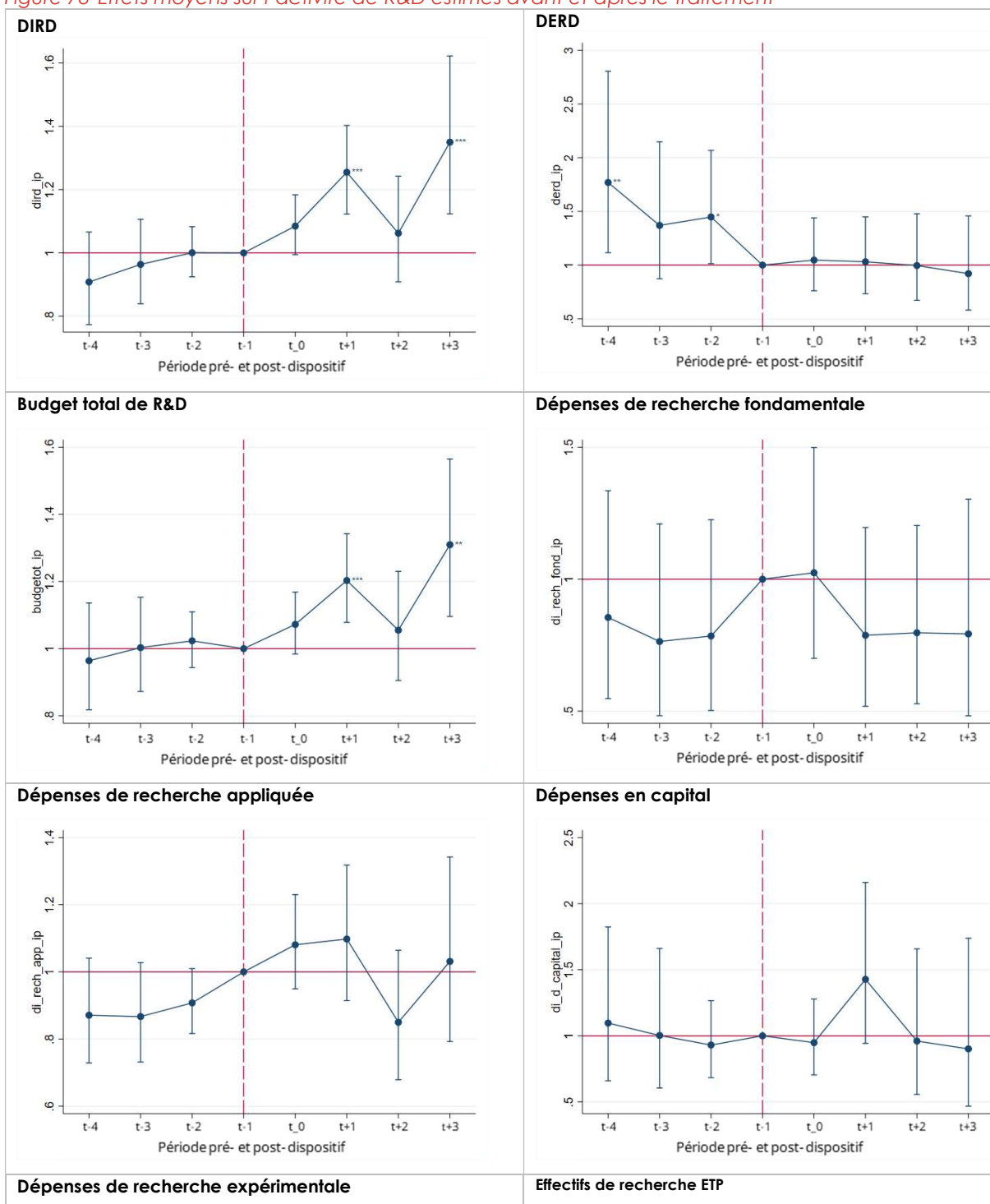
Tableau 3 Effets de la participation à un dispositif PIA ADEME par indicateur (activités et effectifs de R&D) (n= 376 PME bénéficiaires comparées à 1 659 PME non-bénéficiaires appariées)

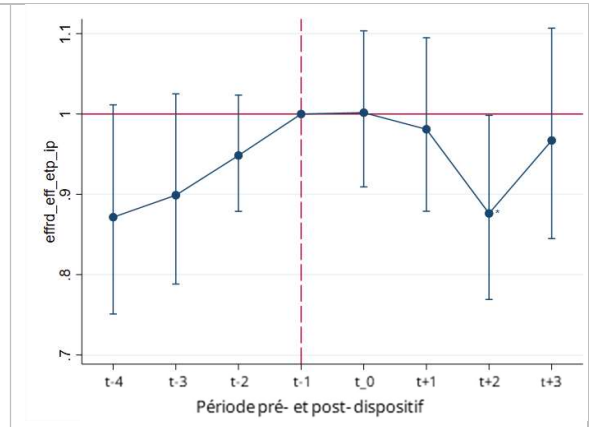
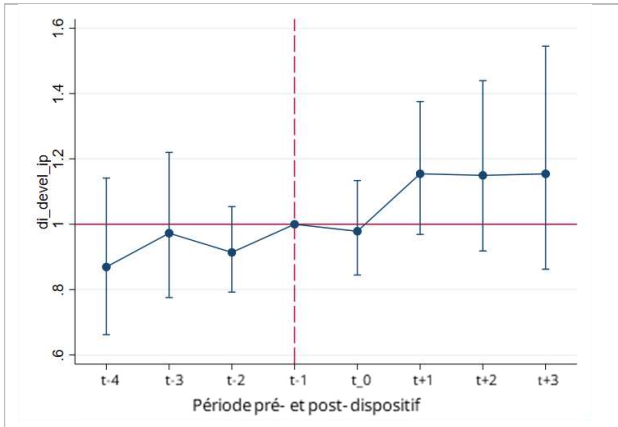
Indicateur	Valeur pré-traitement (1 an avant)	Valeur post-traitement (2 ans post)	Différence en valeur sur 4 ans	Taux de croissance sur 4 ans
DIRD	517,5 k€	549,5 k€	32,0 k€	6,2%
Budget total de R&D	601,2 k€	634,6 k€	33,4 k€	5,5%
Dépenses extérieures de R&D (DERD)	97,8 k€	97,4 k€	- 0,4 k€	-0,4%
Part de la DIRD sur Budget total de R&D	86,1%	87,5%	1,5%	1,7%
Part des effectifs R&D sur le total	30,5%	26,7%	-3,8%	-12,4%
Chercheurs (ETP)	3,7	4,1	0,4	10,6%
Effectifs de R&D (ETP)	6,3	6,4	0,1	2,3%
Effectifs de R&D (PP)	10,1	9,7	-0,3	-3,4%
Techniciens (ETP)	1,8	2,0	0,2	11,6%
Dépenses en recherche fondamentale	44,2 k€	35,2 k€	- 9,0 k€	-20,3%
Dépenses en recherche appliquée	293,2 k€	249,1 k€	- 44,1 k€	-15,0%
Dépenses en recherche expérimentale	213,4 k€	245,2 k€	31,8 k€	14,9%
Dépenses en capital	51,4 k€	49,4 k€	- 2,1 k€	-4,0%
Chercheurs femmes (PP)	2,8	2,5	-0,3	-10,3%
Effectifs de R&D (Hommes, PP)	7,8	7,3	-0,5	-6,8%
Effectifs de R&D (Femmes, PP)	3,7	3,4	-0,3	-8,0%
Dépenses en recherche environnementale	33,5 k€	22,2 k€	- 11,3 k€	-33,7%
CIR	96,5 k€	110 k€	13,5 k€	14,0%

Source : Enquête R&D dans les entreprises (MESRI/SIES), Données bénéficiaires du PIA ADEME (ADEME), MVC-CIR (DGFiP). Note : les résultats en rouge ne sont pas significatifs dans la période post-traitement ou sont caractérisés par des tendances distinctes en période de pré-traitement. Résultats obtenus via OLS en régressant les indicateurs d'intérêt sur des effets fixes entreprises, année et sectoriels. Périmètre : PME bénéficiaires ou non bénéficiaires appariées effectuant de la R&D.) Périmètre : 376 PME bénéficiaires comparées à 1 659 PME non-bénéficiaires appariées.

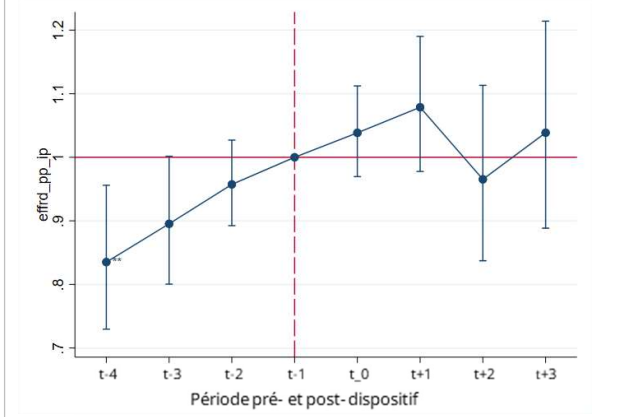
Figure 78 ci-dessous illustre les résultats obtenus à partir d'estimations du modèle des doubles différences. Elle illustre les écarts de croissance par indicateur entre PME bénéficiaires et PME contrefactuelles par période pré- et post-traitement. Elle permet d'apprécier la significativité du résultat (de l'effet de traitement) ainsi que du temps de matérialisation de l'impact. En outre, elle permet de confirmer ou de rejeter l'hypothèse des tendances communes en pré-traitement : c'est-à-dire que les deux groupes de PME ne se distinguent pas quant à l'évolution de leurs indicateurs avant leur participation.

Figure 78 Effets moyens sur l'activité de R&D estimés avant et après le traitement

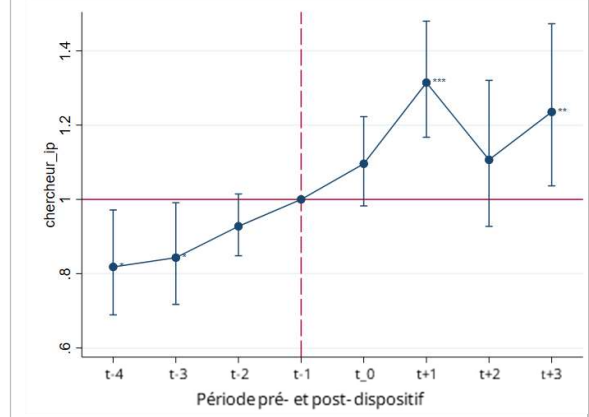




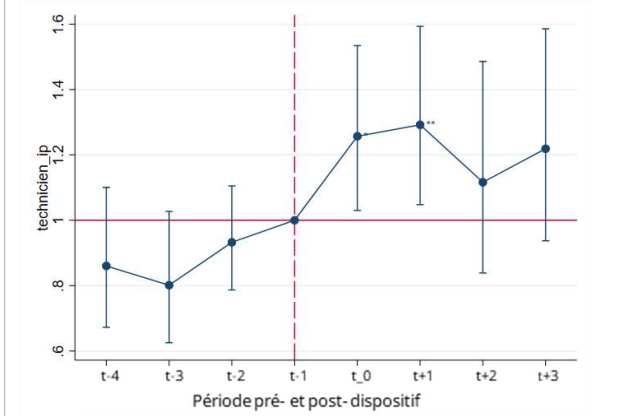
Effectifs de recherche (Personnes physiques)



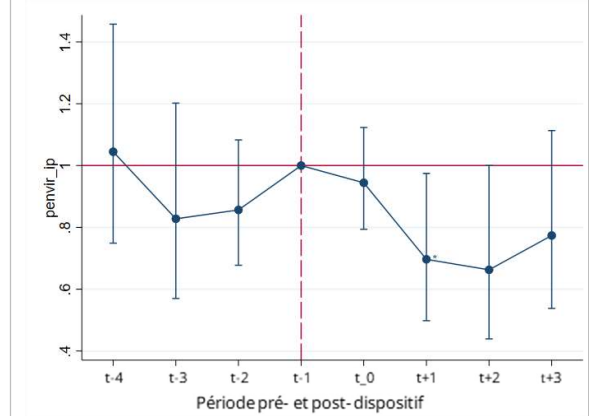
Nombre de chercheurs



Nombre de techniciens

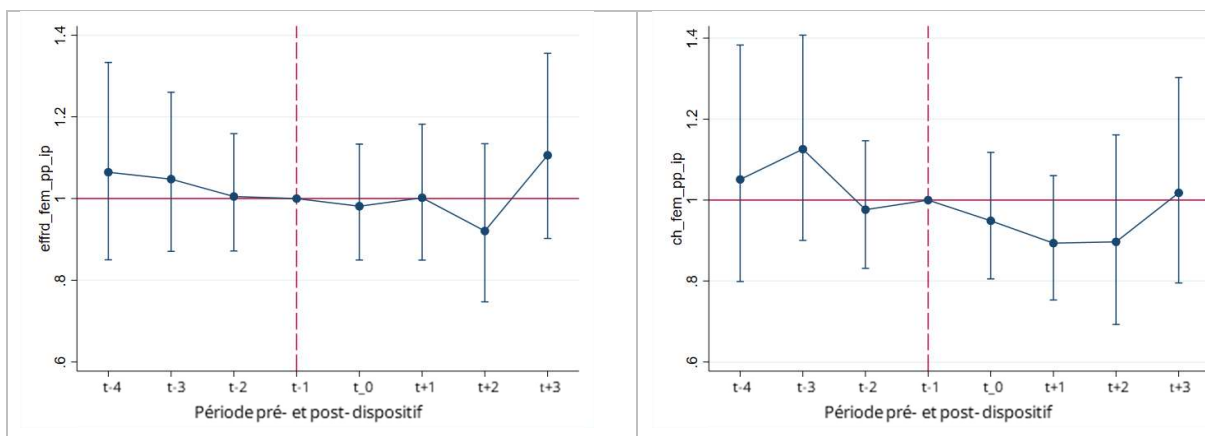


Dépenses en recherche environnementale



Effectifs de R&D femmes (personnes physiques)

Chercheurs femmes



*** p<1%, ** p<5%, * p<10%. Lecture : en moyenne, au cours de la deuxième année après être devenu bénéficiaire, le budget total de R&D d'une PME bénéficiaire a augmenté de 1,2 de plus que celui des PME contrefactuelles non-candidates. Note : Les barres verticales autour des points annuels illustrent les intervalles de confiance à 90 %. Ces intervalles de confiance sont obtenus à partir d'erreurs standards groupées par entreprise. Source : enquêtes R&D 2008 à 2021 du MESRI/SIES.

5.3 Les résultats sur les indicateurs d'impact sur les financements de la R&D

La présente section illustre les résultats des indicateurs de financement de R&D.

Le financement public de la R&D semble avoir augmenté sur le court terme avec un léger ralentissement de la croissance sur le moyen terme. Cependant, seuls les effets en t_{+2} sont significatifs (58.9%) et donc attribuables au dispositif avec une différence de 72,5k€ entre les bénéficiaires et les non bénéficiaires. **Le financement autonome ou auto-financement** subit une légère hausse négligeable et non significative sur le court terme (jusqu'en t_{+2}). **Quant au financement étranger de la R&D¹⁵, malgré une stabilité dans le très court terme, en t_{+2} et t_{+3} , une hausse significative est observée avec un quasi triplement des financements (262%).**

Tableau 4 Effets moyens sur le financement de la R&D estimés avant et après le traitement. (n= 376 PME bénéficiaires comparées à 1 659 PME non-bénéficiaires appariées)

Indicateur	Valeur pré-traitement (1 an avant)	Valeur post-traitement (2 ans post)	Différence en valeur sur 4 ans	Taux de croissance sur 4 ans
Financement public de la R&D	123.1 k€	195.6 k€	72.5 k€	58.9%
Autres financements de la R&D	323.4 k€	144.0 k€	- 179.4 k€	-55.5%
Financement autonome de la R&D	510.3 k€	524.3 k€	14.0 k€	2.7%
Financement étranger de la R&D	150.7 k€	546.8 k€	396.1 k€	262.9%

Source : Enquête R&D dans les entreprises (MESRI/SIES), Données bénéficiaires du PIA ADEME (ADEME), MVC-CIR (DGFiP). Note : les résultats en rouge ne sont pas significatifs dans la période post-traitement ou sont caractérisé par des tendances distinctes en période de pré-traitement. Résultats obtenus via OLS en régressant les indicateurs d'intérêt sur des effets fixes entreprises, année et sectoriels. Périmètre : PME

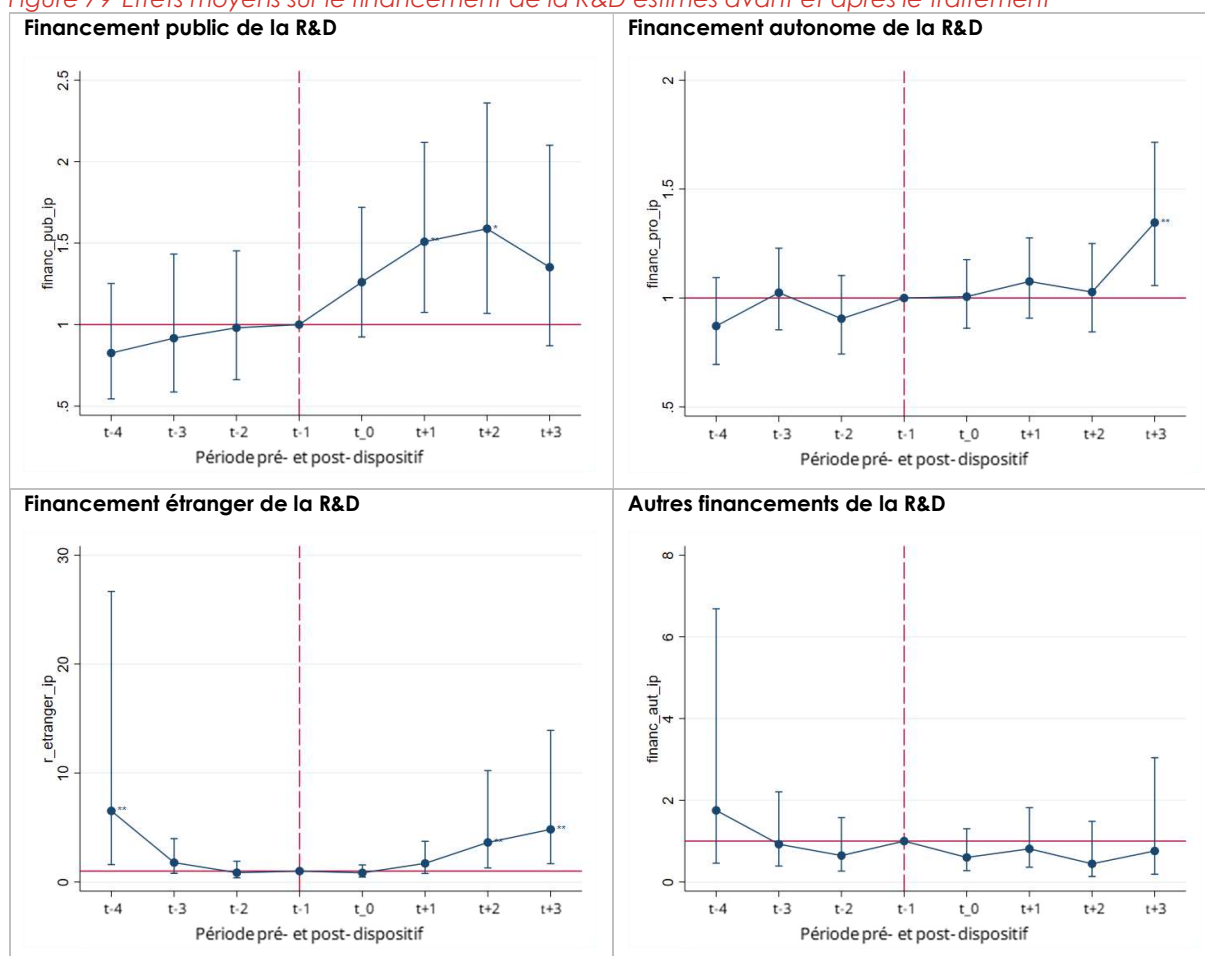
¹⁵ Voir Annexe A8

bénéficiaires ou non bénéficiaires appariées effectuant de la R&D.) Périmètre : 376 PME bénéficiaires comparées à 1 659 PME non-bénéficiaires appariées.

La Figure 79 ci-dessous illustre les résultats obtenus à partir d'estimations du modèle des doubles différences. Elle illustre les écarts de croissance par indicateur entre PME bénéficiaires et PME contrefactuelles par période pré- et post-traitement. Elle permet d'apprécier la significativité du résultat (de l'effet de traitement) ainsi que du temps de matérialisation de l'impact.

En outre, elle permet de confirmer ou de rejeter l'hypothèse des tendances communes en pré-traitement : c'est-à-dire que les deux groupes de PME ne se distinguent pas quant à l'évolution de leurs indicateurs avant leur participation. Pour les indicateurs illustrés, cette hypothèse est confirmée.

Figure 79 Effets moyens sur le financement de la R&D estimés avant et après le traitement



*** p<1%, ** p<5%, * p<10%. Lecture : en moyenne, au cours de la deuxième année après être devenu bénéficiaire (t+2), le financement public de la R&D a augmenté de 1,5 de plus que celui des PME contrefactuelles non-candidates. Note : les barres verticales autour des points annuels illustrent les intervalles de confiance à 90 %. Ces intervalles de confiance sont obtenus à partir d'erreurs standards groupées par entreprise. Source : enquêtes R&D 2008 à 2021 du MESRI/SIES.

5.4 Les résultats sur les indicateurs financiers

Les indicateurs financiers présentés dans cette section sont calculés sur la base du premier échantillon d'analyse qui comprend des PME bénéficiaires et contrefactuelles appariées sur la base uniquement d'indicateurs socio-économiques (excluant les indicateurs de R&D).

La participation à un dispositif semble impacter positivement l'activité économique des PME bénéficiaires de façon générale. Une hausse significative est entre autres observable quant à l'emploi créé, mesuré en nombre d'effectif (ETP), avec une augmentation de 22,9% en t_{+2} par rapport au contrefactuel. En d'autres termes, les PME bénéficiaires ont 3 ETP de plus que les non bénéficiaires. Les différences dans les tendances dans la période avant traitement peuvent s'expliquer par la complexité lors de l'appariement des PME car les dispositifs visent des bénéficiaires avec des profils variés. **L'augmentation du nombre d'effectifs est également accompagnée d'une hausse très significative du salaire moyen au sein des PME bénéficiaires.** Deux ans après la participation à un dispositif, les PME bénéficiaires ont des salaires moyens de 6,6 k€ plus élevés que les PME contrefactuelles grâce au dispositif.

Des tendances positives sont également observées pour les investissements corporels et incorporels. Respectivement, des hausses de 28,7 k€ et 19,8 k€ sont observées. **Les résultats sont très significatifs pour les investissements corporels** qui montrent tout de même une légère réduction de la courbe de croissance sur le moyen terme. Une augmentation plus stable impacte les investissements incorporels avec des données moins significatives que pour les investissements corporels. **Globalement, les investissements totaux ont augmenté de 48,5 k€ en 2 ans par rapport aux non-bénéficiaires et la causalité est démontrée.**

Ces effets positifs sur la performance économique des bénéficiaires se démontrent également par une augmentation croissante et très significative du chiffre d'affaires total des PME ayant participé à un des dispositifs. Le chiffre d'affaires moyen pour les bénéficiaires est de 444 k€ en t_{+2} . Ces tendances s'accompagnent d'une augmentation de la valeur ajoutée des PME bénéficiaires de 26,4% en 3 ans (toutefois sur un échantillon réduit de PME générant de la valeur ajoutée).

Naturellement, le besoin de fonds de roulement des bénéficiaires augmente avec une croissance de 30% en moyenne deux ans après la participation au(x) dispositif(s). Il est important de préciser que l'ensemble de ces tendances peut être attribué de manière significative au(x) dispositif(s). **La tendance des emprunts et des dettes reflète également cette performance économique** puisque les bénéficiaires connaissent une augmentation significative de ces valeurs de 236 k€ en t_{+2} (une augmentation de 91,4% par rapport aux non-bénéficiaires).

L'export total ainsi que la part de l'export sur le chiffre d'affaires n'illustrent aucun changement significatif pour les PME bénéficiaires. De plus, des variations positives et négatives sont observées mais ne peuvent être attribuées au dispositif.

Pour finir, la performance économique se traduit également par les actifs nets des PME. Une augmentation significative peut être observée. Cependant, ces résultats ne peuvent être attribués au dispositif car les tendances entre les PME bénéficiaires et non bénéficiaires en période de pré-traitement ne sont pas communes.

Tableau 5 Effets moyens sur les indicateurs financiers des PME estimés avant et après le traitement (n= 376 PME bénéficiaires comparées à 1 659 PME non-bénéficiaires appariées)

Indicateur	Valeur pré-traitement (1 an avant)	Valeur post-traitement (2 ans post)	Différence en valeur sur 4 ans	Taux de croissance sur 4 ans
Chiffre d'affaires	1,536.1 k€	1,980.3 k€	444.2 k€	28.9%
Valeur ajoutée	883.6 k€	1,116.6 k€	233.0 k€	26.4%
Immobilisations incorporelles	186.6 k€	239.1 k€	52.5 k€	28.1%

Immobilisations corporelles	369.4 k€	507.2 k€	137.8 k€	37.3%
Besoin en fonds de roulement	589.9 k€	766.6 k€	176.7 k€	30.0%
Fonds de roulement	859.2 k€	1,136.8 k€	277.6 k€	32.3%
Emprunts et dettes	258.5 k€	494.7 k€	236.2 k€	91.4%
Investissements incorporels	49.3 k€	69.1 k€	19.8 k€	40.2%
Investissements corporels	50.4 k€	79.1 k€	28.7 k€	57.0%
Actif net	2,230.5 k€	3,255.2 k€	1,024.6 k€	45.9%
Effectifs ETP	13.3	16.3	3.0	22.9%
Export total	482.0 k€	522.7 k€	40.7 k€	8.4%
Part de l'export sur le CA	14.4%	15.1%	0.7%	4.6%
Salaire moyen	44.4 k€	51.0 k€	6.6 k€	14.9%

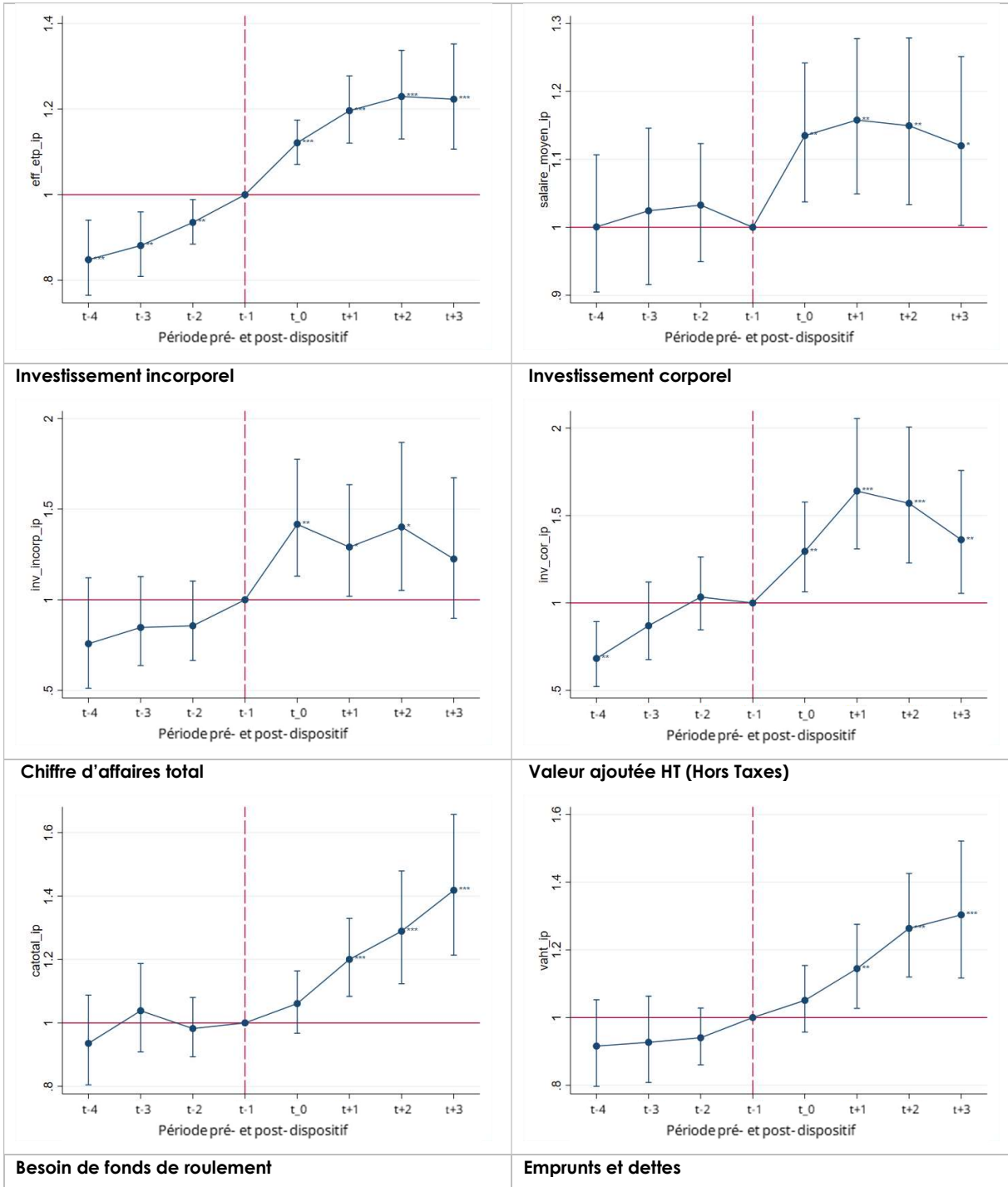
Source : Enquête R&D dans les entreprises (MESRI/SIES), Données bénéficiaires du PIA ADEME (ADEME), MVC-CIR (DGFIP). Note : les résultats en rouge ne sont pas significatifs dans la période post-traitement ou sont caractérisés par des tendances distinctes en période de pré-traitement. Résultats obtenus via OLS en régressant les indicateurs d'intérêt sur des effets fixes entreprises, année et sectoriels. Périmètre : PME bénéficiaires ou non bénéficiaires appariées effectuant de la R&D.) Périmètre : 376 PME bénéficiaires comparées à 1 659 PME non-bénéficiaires appariées.

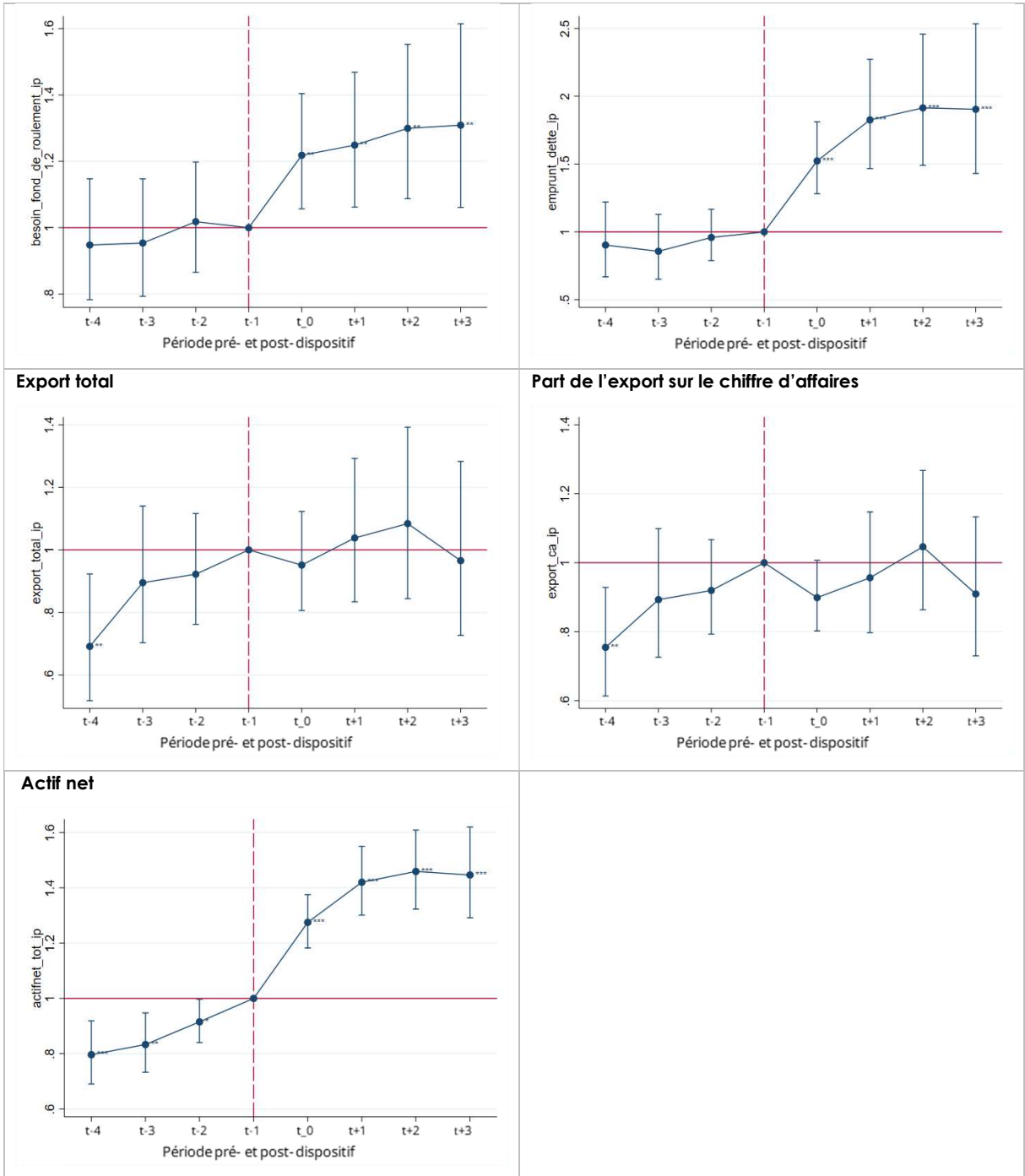
La Figure 80 ci-dessous illustre les résultats obtenus à partir d'estimations du modèle des doubles différences. Elle illustre les écarts de croissance par indicateur entre PME bénéficiaires et PME contrefactuelles par période pré- et post-traitement. Elle permet d'apprécier la significativité du résultat (de l'effet de traitement) ainsi que du temps de matérialisation de l'impact (1 an avant que l'effet de traitement devienne significatif ? deux ans ? etc.)

En outre, elle permet de confirmer ou de rejeter l'hypothèse des tendances communes en pré-traitement : c'est-à-dire que les deux groupes de PME ne se distinguent pas quant à l'évolution de leurs indicateurs avant la participation à un dispositif.

Figure 80 Effets moyens sur l'activité économique des bénéficiaires estimés avant et après le traitement

Effectifs ETP	Salaire moyen





*** p<1%, ** p<5%, * p<10%. Lecture : en moyenne, au cours de la deuxième année après être devenu bénéficiaire (t_{+2}), l'indicateur des effectifs ETP a augmenté de 1,2 de plus que celui des PME contrefactuelles non-candidates. Note : Les barres verticales autour des points annuels illustrent les intervalles de confiance à 90 %. Ces intervalles de confiance sont obtenus à partir d'erreurs standards groupées par entreprise. Source : enquêtes R&D 2008 à 2021 du MESRI/SIES.

5.5 Les tests de robustesse

Les tests de robustesse sont réalisés en faisant varier l'échantillon de PME contrefactuelles aux bénéficiaires en ayant recourt à des critères et techniques d'appariement différents :

- Plus proche voisin ;
- Cinq plus proches voisins ;
- Dix plus proches voisins ;
- Radius.

Le tableau ci-dessus contient les valeurs minimales, médianes, moyennes et maximums des effets estimés à t_{+2} de la participation sur les indicateurs financiers, activités de R&D et financement de la R&D des PME bénéficiaires.

Les tests révèlent peu de variance des effets (hormis pour les résultats qui n'étaient pas significatifs) et des résultats donc robustes.

Tableau 6 Tests de robustesse sur les indicateurs financiers des PME bénéficiaires

Indicateur	Min		Médiane		Moyenne		Max	
	Min	%	Médiane	%	Moyenne	%	Max	%
Chiffre d'affaires	444.2€	27.6%	458.9€	28.9%	468.6€	32.2%	502.7€	39.9%
Valeur ajoutée	233.0€	26.4%	249.0€	27.4%	266.5€	31.2%	317.5€	39.8%
Immobilisations incorporelles	52.5€	28.1%	55.9€	29.8%	70.5€	37.4%	103.1€	54.2%
Immobilisations corporelles	136.4€	36.1%	137.8€	37.3%	145.5€	38.8%	162.4€	43.0%
Besoin en fonds de roulement	176.7€	30.0%	205.1€	33.9%	218.4€	37.2%	273.4€	47.8%
Fonds de roulement	277.6€	32.3%	286.4€	32.3%	324.8€	39.1%	410.5€	52.8%
Emprunts et dettes	193.8€	77.2%	236.2€	91.4%	228.8€	87.3%	256.4€	93.5%
Investissements incorporels	16.8€	34.0%	17.0€	34.9%	17.9€	36.4%	19.8€	40.2%
Investissements corporels	24.0€	47.7%	28.7€	57.0%	30.3€	61.0%	38.2€	78.4%
Actif net	1,024.6€	45.4%	1,028.0€	45.9%	1,140.3€	51.7%	1,368.3€	63.7%
Effectifs ETP	3.0	22.9%	3.3	24.4%	3.5	27.0%	4.2	33.8%
Export total	33.9€	6.7%	40.7€	8.4%	80.7€	17.5%	167.6€	37.3%
Part de l'export sur le CA	0.7%	4.6%	0.7%	4.6%	1.6%	11.7%	3.6%	26.0%
Salaire moyen	5.2€	12.3%	6.4€	14.5%	6.1€	13.9%	6.6€	14.9%

Tableau 7 Tests de robustesse sur les indicateurs d'activité et effectifs de R&D des PME bénéficiaires

Indicateur	Min		Médiane		Moyenne		Max	
DIRD	32.0€	6.2%	38.6€	7.7%	67.0€	13.9%	130.3€	27.9%
Budget total de R&D	33.4€	5.5%	37.6€	6.5%	61.2€	10.8%	112.8€	20.4%
DERD	-1.9€	-2.0%	-0.4€	-0.4%	8.9€	11.6%	28.9€	37.3%
Part de la DIRD sur Budget total de R&D	0.9%	1.0%	1.5%	1.7%	2.5%	2.9%	5.2%	6.1%
Part des effectifs R&D sur le total	-5.0%	-	-3.8%	-	-4.2%	-	-3.8%	-
		13.8%		13.8%		13.4%		12.4%
Chercheurs (ETP)	0.2	4.8%	0.3	8.5%	0.3	8.0%	0.4	10.6%
Effectifs de R&D (ETP)	0.1	1.8%	0.1	2.3%	0.3	4.5%	0.6	9.4%
Effectifs de R&D (PP)	-0.3	-3.4%	-0.3	-3.2%	-0.0	-0.3%	0.6	5.8%
Techniciens (ETP)	0.1	7.4%	0.1	7.7%	0.1	8.9%	0.2	11.6%
Dépenses en recherche fondamentale	-23.2€	-	-9.0€	-	-12.2€	-	-4.4€	-
		54.6%		20.3%		29.9%		14.8%
Dépenses en recherche appliquée	-44.7€	-	-44.1€	-	-20.7€	-7.4%	26.6€	8.9%
		15.9%		15.0%				
Dépenses en recherche expérimentale	13.0€	6.3%	24.6€	13.3%	23.1€	11.5%	31.8€	14.9%
Dépenses en capital	-9.2€	-	-2.1€	-4.0%	-3.5€	-6.0%	0.8€	1.6%
		15.5%						
Financement étranger de la R&D	331.9€	177.9%	396.1€	238.4%	396.7€	226.4%	462.2€	262.9%
		%		%		%		%
Chercheurs femmes (PP)	-0.4	-	-0.3	-	-0.2	-9.1%	-0.1	-3.3%
		13.7%		10.3%				
Effectifs de R&D (Hommes, PP)	-0.6	-7.7%	-0.5	-6.8%	-0.2	-2.6%	0.5	6.6%
Effectifs de R&D (Femmes, PP)	-0.3	-8.0%	-0.3	-7.8%	-0.3	-7.6%	-0.2	-7.0%
Dépenses en recherche environnementale	-11.3€	-	-8.9€	-	-6.8€	-	-0.3€	-0.7%
		33.7%		29.9%		21.4%		
CIR	11,643.0€	12.6%	13,516.4€	14.0%	17,489.5€	18.7%	27,309.1€	29.4%

Tableau 8 Tests de robustesse sur les indicateurs de financement de R&D des PME bénéficiaires

Indicateur	Min		Médiane		Moyenne		Max	
Financement publique de la R&D	72.5€	58.9%	105.9€	75.8%	95.4€	77.7%	107.7€	98.6%
Autres financements de la R&D	-213.6€	-55.5%	-179.4€	-39.0%	-148.7€	-40.5%	-53.3€	-27.1%
Financement autonome de la R&D	5.3€	1.1%	14.0€	2.7%	39.3€	8.8%	98.7€	22.6%
Financement étranger de la R&D	331.9€	177.9%	396.1€	238.4%	396.7€	226.4%	462.2€	262.9%

Annexes

Annexe A	Meta analyse de l'enquête en ligne _____	90
Annexe B	Méthodologie de l'analyse de l'enquête en ligne _____	94
Annexe C	Approche méthodologique pour l'analyse des effets des dispositifs sur les bénéficiaires	95
Annexe D	Construction de l'échantillon pour l'analyse économétrique _____	101
Annexe E	Liste des indicateurs d'impact pour l'analyse économétrique _____	104

Annexe A Meta analyse de l'enquête en ligne

Cette présente section propose une méta-analyse de l'enquête électronique à destination des bénéficiaires des dispositifs PIA ADEME entre 2010 et 2022. Cette analyse méta consiste en analyse de l'efficacité de l'enquête, en termes de taux de réponse, de représentativité, du niveau de complétion des réponses.

L'enquête a été disséminée le 4 août 2023 à un total de 1 528 porteurs de projet(s) des dispositifs PIA ADEME (pour rappel Véhicule du Futur, DEETS, ADEIP et les Concours d'Innovation). Compte-tenu de la présence d'entreprises multi-aidées, il est possible qu'une même entreprise ait reçu plus d'un questionnaire.

Le projet est la clé unique du questionnaire, c'est-à-dire que chaque questionnaire complété est lié à un projet spécifique. Les entreprises répondantes devaient donc fournir des réponses en tant que responsable des projets plutôt qu'en tant qu'entreprise globalement bénéficiaire d'un ou plusieurs dispositifs.

Le questionnaire comprenait 70 questions, groupées en 12 pages.

Globalement la qualité de l'échantillon est satisfaisante, avec un taux de réponse supérieur de 27%, 23% du total des projets représentés et une marge d'erreur égale à 5% (signifiant une robustesse des résultats d'une future analyse de l'enquête).

1 102 coordinateurs et partenaires de projet sollicités, 488 réponses obtenues dont 66% de complètes

Parmi les 1 528 entreprises contactées initialement (par entreprise contactée nous faisons référence à la personne responsable du projet au sein de l'entreprise), seuls 1 102 ont reçu l'email d'invitation dans leurs boîtes aux lettres électroniques, soit 72% de la population¹⁶.

Diverses raisons expliquent que 426 entreprises n'ont pas pu être contactées :

- Leurs adresses e-mail ne sont plus actives, ce qui est fréquent pour les bénéficiaires des plus anciens AAP (le périmètre temporel remontant jusqu'à 2010) ;
- Les adresses e-mail peuvent être mal renseignées ou comporter des coquilles ;
- Le mail envoyé est bloqué par un firewall, antivirus ou antispaam (ces filtres renvoient le mail avec une erreur).

Deux relances (rappels) ont été envoyées aux porteurs de projet n'ayant pas répondu à l'enquête. Initialement prévue le 15 septembre, la clôture de l'enquête a été officiellement réalisée le 26 septembre 2023 afin de collecter des réponses supplémentaires.

Un temps de réponse moyen de 24 minutes

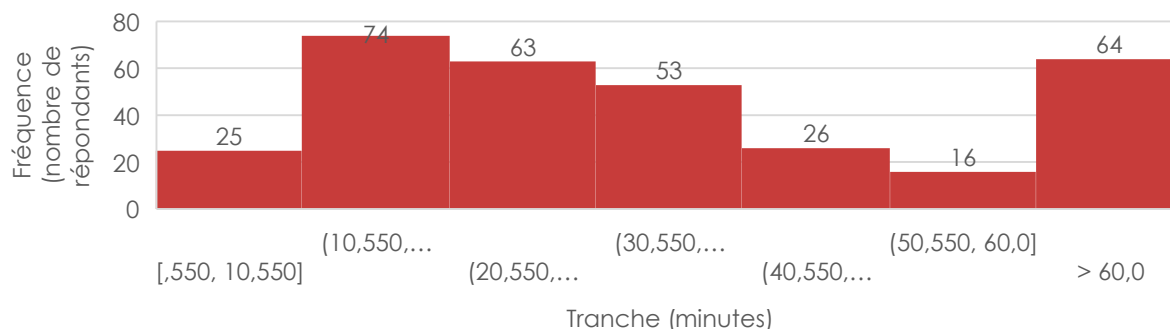
Concernant le temps de réponse : 20% des répondants ont passé plus d'une heure sur le questionnaire. Nous considérons toutefois que cette durée de réponse n'est pas liée à la longueur du questionnaire ni même à la difficulté d'y apporter des réponses mais plutôt au fait que certains répondants ont répondu au questionnaire en parallèle d'autres tâches.

En excluant les temps supérieurs à une heure, nous obtenons une durée moyenne de réponse de 24 minutes par questionnaire (pour les réponses complètes). Les répondants partiels ont

¹⁶ Par "population" nous faisons référence à la totalité des porteurs de projet identifiés.

passé en moyenne 3 minutes sur le questionnaire avant de le quitter/fermer. Pour ceux s'étant arrêté à la première page, moins de 2 minutes ont été passés sur le questionnaire. L'histogramme ci-dessous illustre et souligne la distribution du temps passé pour les réponses complètes.

Figure 81 Temps passé sur le questionnaire par les répondants ayant complété le questionnaire



Source : OPALE (Juillet 2023), Enquête électronique (Septembre 2023)

Un taux de réponse de 27%

A la clôture de l'enquête, 488 questionnaires ont été ouverts et 321 réponses complètes ont été obtenues. Étant donné la population de 1 528 personnes contactées, nous obtenons un taux de réponse de 27,7% sur les réponses complètes (et 42% sur les réponses partielles).

Le taux de réponse seul ne permet pas de vérifier la réussite d'un questionnaire ou la qualité de l'analyse qui en résultera. Pour cela nous devons estimer la marge d'erreur du questionnaire (cf. paragraphe suivant) et mesurer la représentativité de l'échantillon.

Pour rappel, aucune question de l'enquête électronique n'était obligatoire. Pour information, les réponses complètes font référence aux questionnaires complétés entièrement par les répondants (jusqu'à la douzième page). Cela ne signifie pas que les répondants ont répondu à toutes les questions non-obligatoires.

Concernant les répondants partiels, la grande majorité ont fermé/quitté le questionnaire dès la seconde page (pour rappel la première page correspond à l'introduction du questionnaire).

Une marge d'erreur à 5% sur les réponses complètes

Sur la base de la population de coordinateurs et partenaires de projet (1 528 et non pas seulement ceux qui ont reçu le mail), nous estimons la marge d'erreur de l'enquête à 4% sur la base de toutes les réponses obtenues et 5% sur la base du nombre de réponses complètes. Ce taux de marge est satisfaisant étant donné que 10% représente la limite acceptable de la significativité pour une majorité de statisticiens.

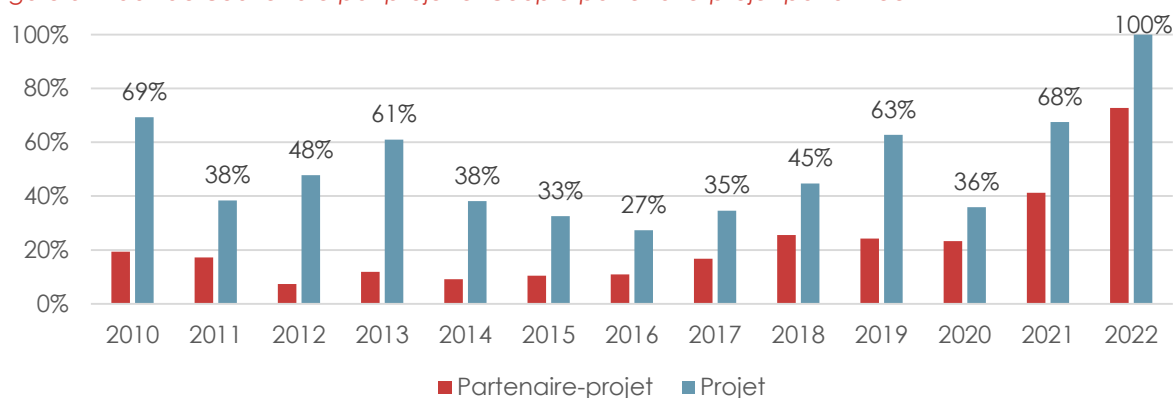
Une marge d'erreur de 5% signifie que si nous répétions le même sondage avec le même échantillon aléatoire, nous obtiendrions des résultats qui varient de 5 points de pourcentage dans 95% des cas. Par exemple, si notre sondage indique que 60% des bénéficiaires interrogés sont satisfaits des dispositifs (résultat fictif à ce stade), la marge d'erreur implique que la proportion réelle de bénéficiaires satisfaits dans la population totale se situe entre 55% et 65%.

Représentativité de l'échantillon

262 projets sont représentés dans l'échantillon soit un taux de couverture de 23% des projets, avec en moyenne 58% de leurs coordinateurs et partenaires, c'est-à-dire : pour 10 bénéficiaires d'un seul projet nous avons environ des réponses de 6 d'entre eux. Le taux de réponse sur la base des projets est de 22%, les projets multi-attributaires (plus d'un partenaire) semblent avoir été privilégiés (il y a en moyenne 3,4 partenaires par projet, or notre échantillon a eu moyenne 10,4 partenaires par projet).

Globalement, les projets les plus anciens et les plus récents (sur la base de leur date de contractualisation) sont les mieux représentés. En effet, sur la période 2018 à 2021 environ la moitié des projets sont couverts par l'enquête (à minima une entreprise partenaire de ce projet a répondu à l'enquête concernant ce projet précis), même chose pour les projets de la période 2010 à 2013. Logiquement, les projets avec les plus faibles taux de réponses sont donc ceux de la période 2014 à 2017 (33% en moyenne).

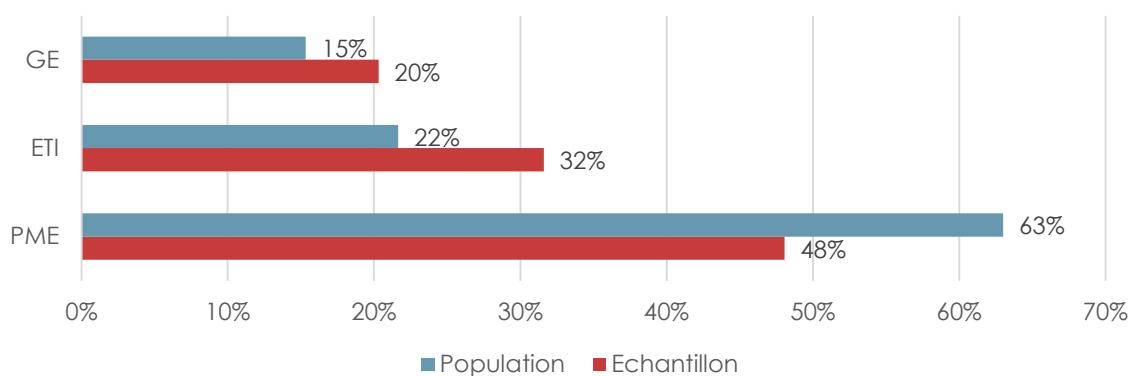
Figure 82 Taux de couverture par projet et couple partenaire-projet par année



Source : OPALE (Juillet 2023), Enquête électronique (Septembre 2023). Lecture : 35% des projets contractualisés en 2017 sont couverts par l'enquête, contre 69% des projets contractualisés en 2010.

Concernant le profil des entreprises ayant répondu à l'enquête : nous obtenons une surreprésentation des ETI et une sous-représentation de PME telles qu'illustrées par le graphique ci-dessous. Les PME représentaient 63% de la population, elles ne représentent que 48% de l'échantillon d'enquête.

Figure 83 Part des catégories d'entreprise dans la population et l'échantillon d'analyse

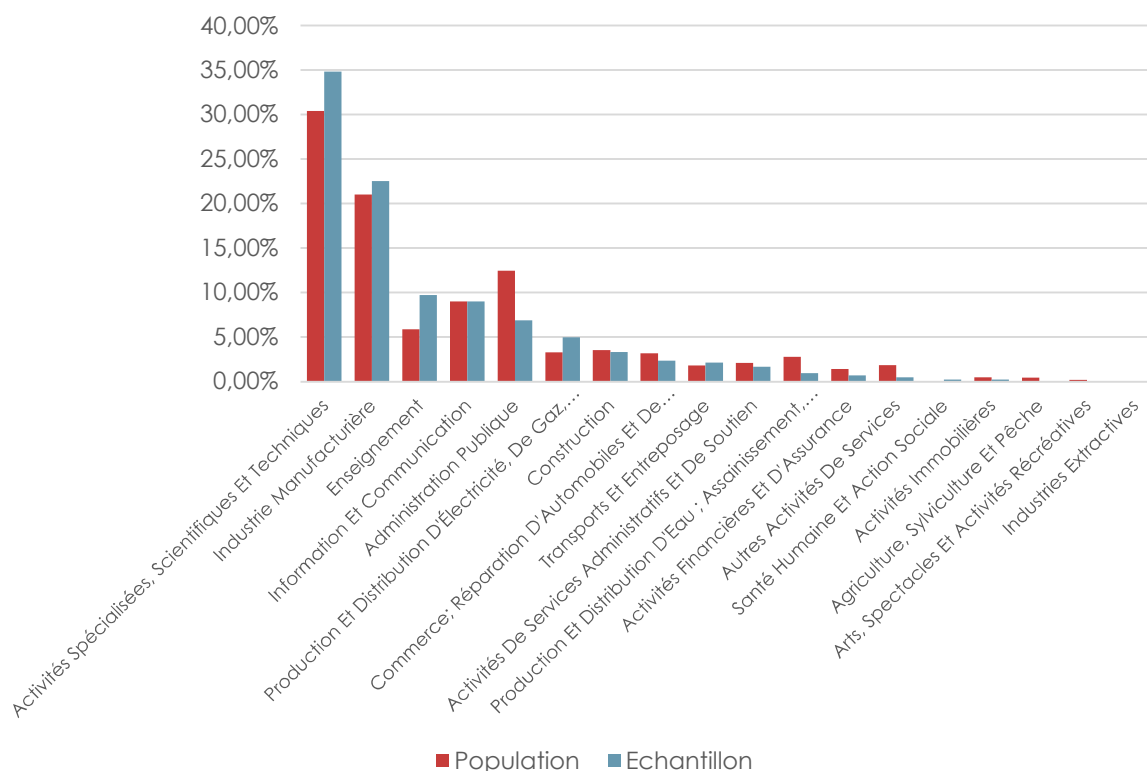


Source : OPALE (Juillet 2023), Enquête électronique (Septembre 2023)

Notons en outre que les entreprises privées et publiques de la population de bénéficiaires sont représentées dans les mêmes proportions dans l'échantillon d'analyse (76% de privé dans la population, 75% dans l'échantillon).

Concernant les secteurs d'activité, seule l'administration publique est statistiquement sous-représentée (12,4% dans la population et 6,8% dans l'échantillon). Le graphique ci-dessous permet d'apprécier la similarité dans la distribution des secteurs.

Figure 84 Part des projets par secteur d'activité par ensemble (population et échantillon)



Source : OPALE (Juillet 2023), Enquête électronique (Septembre 2023)

Annexe B Méthodologie de l'analyse de l'enquête en ligne

Afin d'analyser les résultats de l'enquête électronique, deux approches complémentaires ont été mobilisées :

- **Dans un premier temps**, une analyse à plat des réponses a été effectuée permettant de dresser un panorama général des réponses des bénéficiaires.
- **Dans un second temps**, une analyse segmentée économétrique a permis de détailler les résultats dépendamment des caractéristiques des bénéficiaires, des dispositifs et des projets. L'ensemble des résultats est présenté en suivant le plan du questionnaire. Nous faisons référence à cette analyse par « analyse économétrique ».

Pour l'analyse économétrique, différents modèles ont été appliqués dépendamment du type de question utilisé. Nous avons utilisé un modèle multinomial pour les questions catégorielles à choix unique. Pour les questions à choix multiples ainsi que pour les questions de type oui/non (binaire), un modèle logistique a été mobilisé. Enfin pour les questions avec une échelle de satisfaction (exemple : très satisfait / satisfait / peu satisfait / pas du tout satisfait) un modèle de type ordinal a été utilisé (1<2<3, etc.).

L'ensemble des réponses au questionnaire ont ainsi été analysées au travers de ces différents critères (dans la limite des données disponibles) afin de pouvoir détecter d'éventuelles différences significatives dans les réponses des bénéficiaires enquêtés.

Les différentes caractéristiques sur lesquelles sont réalisées les estimations de nos modèles sont précisées ci-dessous. Pour chaque groupe de caractéristiques analysées, une base a dû être définie afin de pouvoir comparer les résultats des autres caractéristiques de ce groupe. Par exemple, pour les catégories d'entreprises, les résultats obtenus par les ETI et les GE sont comparés avec les résultats obtenus par les PME. Pour chaque catégorie de caractéristiques, la base est indiquée entre parenthèses :

- Les catégories d'entreprises (base = PME) ;
- L'effectif des structures (base = 0 employé) ;
- Le secteur d'activité (base = Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien) ;
- La thématique LISA du projet développé (base = transports et mobilité) ;
- La région de localisation du bénéficiaire (base = Île-de-France) ;
- Le dispositif de l'ADEME (base = IPME) ;
- Le degré d'innovation du projet (base = innovation incrémentale).

Annexe C Approche méthodologique pour l'analyse des effets des dispositifs sur les bénéficiaires

A.1 Les effets de traitement sur les traités

Les inférences causales — micro-économétriques — qui identifient les différences entre les indicateurs obtenus à la suite d'un traitement (dans notre cas être bénéficiaire d'un des 4 dispositifs) et ceux obtenus sans ce même traitement permettent d'évaluer l'impact du dispositif sur les PME bénéficiaires.

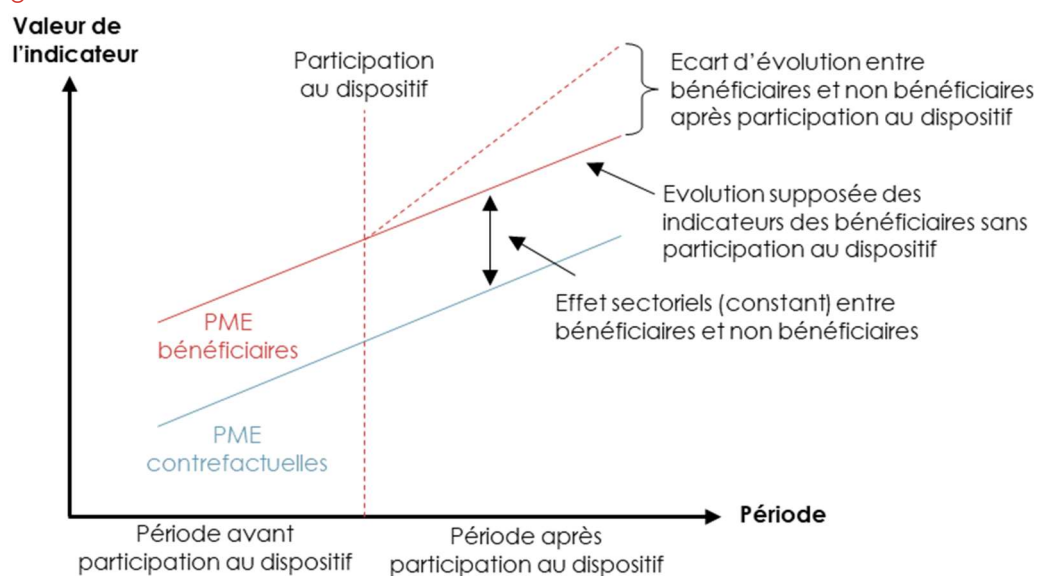
Formellement, nous observons des indicateurs notés Y , influencés par un traitement formalisé par une variable binaire T telle que $T = 1$ pour les PME traitées et $T = 0$ sinon. Ces indicateurs reflètent les activités économiques et R&D des PME et incluent, entre autres, le chiffre d'affaires, la valeur ajoutée, l'effectif salarié (ETP) et le nombre de dépôts de brevet. Nous cherchons à estimer l'effet causal du traitement T sur les PME bénéficiaires (traitées) ou « effet de traitement moyen sur les traités » (ETMT, ou ATET dans le lexique anglophone) ; cet effet causal noté Δ^{ETMT} peut s'écrire :

$$\Delta^{ETMT} = E(Y_1 - Y_0 | T = 1) \quad (1)$$

Où Y_1 représente l'indicateur des PME quand celles-ci ont été traitées et Y_0 quand elles ne l'ont pas été. $Y_1 - Y_0$ représente donc la différence entre les deux indicateurs dans deux scénarios différents.

La Figure 85 ci-dessous illustre le procédé : la finalité est d'estimer l'effet causal Δ^{ETMT} sur les indicateurs pertinents en prenant en compte l'évolution macroéconomique de l'environnement des dispositifs sur un intervalle de temps prédéfini (ici entre t_0 et t_1).

Figure 85 Estimateur des doubles différences et effet de traitement



Lecture: les courbes rouges (bénéficiaires) et bleues (non-bénéficiaires appariées) observent une évolution identique dans la période avant participation au dispositif (par construction suite au travail d'appariement). Dans la période de post-participation au dispositif nous observons un changement significatif d'évolution de l'indicateur des bénéficiaires (segment en pointillés), créant un écart d'évolution estimé par le modèle.

Note : l'effet de traitement estimé correspond à Δ^{ETMT}

A.2 L'analyse contrefactuelle

Le problème auquel nous sommes confrontés dans notre analyse causale est que pour toutes les PME bénéficiaires, nous n'observons que Y_1 . L'enjeu des méthodes micro-économétriques est donc d'estimer correctement Y_0 afin d'avoir un estimateur d'impact non biaisé. Ces inférences nécessitent donc d'établir un scénario contrefactuel qui représente les indicateurs relatifs aux PME traitées si elles n'étaient pas traitées. Ces méthodes répondent au problème des « effets de sélection » ou « biais de sélection », qui découle de l'impossibilité de pouvoir sélectionner des PME de façon pleinement aléatoire afin de constituer les deux groupes à comparer (PME bénéficiaires et non-candidates) et biaise les résultats de l'analyse causale.

Dans notre cas, ces méthodes quasi-expérimentales consistent à constituer un **groupe de contrôle** des PME (un contrefactuel) qui ne sont pas bénéficiaires du dispositif afin de le comparer au groupe des PME qui le sont¹⁷. Cela suppose de trouver pour les PME bénéficiaires, un groupe de PME ayant des caractéristiques similaires mais n'ayant pas candidaté à un des dispositifs.

Lors de la constitution du groupe de contrôle il faut donc s'assurer que les PME du groupe de contrôle aient des caractéristiques similaires pré-traitement (avant la première candidature du bénéficiaire) et réagiraient de la même manière au dispositif (équivalent donc au respect de l'hypothèse d'indépendance conditionnelle). Il importe donc de corriger le biais de sélection car les PME qui ont participé au dispositif peuvent avoir des caractéristiques non observées qui expliquent leur décision de participation (PME plus dynamiques, plus insérées dans le tissu universitaire, plus entrepreneuriales...) mais ces caractéristiques pourraient aussi expliquer le résultat étudié (les intrants tels que les dépenses en R&D, l'emploi, ou des extrants tels que la production de brevets, l'innovation, les exportations, la valeur ajoutée...).

Dans ce but, il importe d'identifier tous les facteurs qui pourraient avoir un impact sur les intrants et les extrants dans la période pré-traitement (avant d'être bénéficiaire) et en dehors de la participation au dispositif ; autrement dit, il importe par exemple de contrôler les effets du Crédit d'impôt recherche (CIR) et du bénéfice de tout autre programme de soutien aux activités économiques, de R&D et d'innovation des PME.

La définition de la période de pré-traitement dans notre analyse correspond aux années précédant la première participation à un des dispositifs, sur lesquelles nous apparions. Plus précisément nous apparions sur les valeurs des cofacteurs dans l'année précédant la première participation (t_{-1}) ainsi que sur le différentiel Δ_{-1} des deux années précédant la première participation ($t_{-1} - t_{-2}$).¹⁸

¹⁷ L'objectif est de construire un **contrefactuel**, afin d'estimer quel aurait été le résultat si l'entreprise n'avait pas été bénéficiaire.

¹⁸ Le modèle que nous estimons afin de construire le vecteur de score de propension est une régression logistique¹⁸ définie comme suit :

$$P(LCI = 1|X\beta) = \frac{e^{X\beta}}{1 + e^{X\beta}}$$

Où $P(LCI = 1|X\beta)$ est la probabilité pour une entreprise d'être bénéficiaire conditionnellement à un ensemble de cofacteurs définis dans la matrice X associée à un vecteur de coefficients β . La version empirique de ce modèle est la suivante :

$$I(LCI)_{it+1} = \ln \frac{P_{it+1}(LCI=1)}{1 - P_{it+1}(LCI=1)} = \beta_0 + \sum_n x_{it}^{(n)} \beta^{(n)}$$

Où $I(LCI)_{it}$ est l'indicateur de traitement égal à 1 pour les PME bénéficiaires et 0 pour les non-partenaires. Sachant que l'appariement doit être effectué sur les valeurs pré-traitement (avant la première participation à un des dispositifs),

Une fois l'échantillon d'analyse établi incluant les PME bénéficiaires et le contrefactuel, des statistiques descriptives et des tests de Student sur les différences de moyennes (avant et après traitement) sont réalisés à l'aide d'un test d'équilibrage (réalisant cette tâche en une seule fois pour l'entièreté du périmètre d'analyse). Ces tests permettent de mesurer la qualité du contrefactuel en vérifiant que les PME de ce groupe sont bien similaires aux PME traitées (bénéficiaires). Plus précisément, les effets de traitement moyens sur les traités (effet moyen de la participation sur les indicateurs des PME bénéficiaires), définis dans l'équation (1) sont estimés.

A.3 Le modèle des doubles différences

L'analyse causale micro-économétrique de l'impact est effectuée à l'aide d'un modèle des doubles différences. Ce modèle consiste à estimer l'impact d'une politique en observant l'évolution du résultat (intraité ou traité) sur plusieurs périodes au cours du temps. L'impact est alors estimé en comparant l'évolution d'un indicateur pour les traités et pour le contrefactuel avant et après l'introduction du programme. Comme le décrit la « Méthodologie commune pour l'évaluation des aides d'État » : « La méthode vise à comparer l'écart de performance entre les bénéficiaires et le groupe de contrôle avant et après l'octroi des aides, puis à imputer l'évolution observée de ces écarts aux aides d'État ». Le modèle s'écrit comme suit :

$$\log(z_{it}) = \alpha_i + \lambda_t + \delta T(i, t) + u_{it}, \quad (2)$$

où z_{it} est un indicateur d'intérêt pour la PME i à la période t . Les variables α et λ sont les effets fixes relatifs aux PME et aux périodes (respectivement) afin de prendre en compte des possibles hétérogénéités et évolutions macroéconomiques qui biaiserait l'analyse¹⁹.

La variable explicative d'intérêt est ici $T(i, t)$, qui représente le traitement (PME bénéficiaire ou non) et est temporalisée, c'est-à-dire égale à 1 quand la PME i est bénéficiaire à l'année t et 0 sinon. Son coefficient δ correspond donc à l'effet causal Δ^{ETMT} de l'équation (1).²⁰

l'indicateur de traitement correspond à la première participation dans l'année suivant l'année d'observation (t_{+1}). Le terme $\sum_n x_{it}^{(n)} \beta_{nit}^{(n)}$ est l'ensemble des N cofacteurs pertinents pour l'appariement.

À la suite de cette estimation, une projection sur toutes les entreprises potentiellement contrefactuelles via le vecteur de coefficients β nous fournit une probabilité de traitement entre 0 et 1 ou en d'autres termes : le score de propension. Dans un second temps, sur la base ce score, nous utilisons une technique d'appariement que nous faisons varier par la suite afin de réaliser des tests de robustesse, par exemple en ne prenant que le plus proche voisin, en utilisant toutes les entreprises et en les pondérant selon leur score obtenu, etc.

¹⁹ Imaginons que $t = 3$ soit une période de forte croissance, nous pourrions faussement attribuer l'augmentation du chiffre d'affaires au traitement et alors surestimer son impact.

²⁰ Étant donnée la nature des indicateurs et afin d'avoir des résultats interprétables non seulement en valeur brute (augmentation ou diminution d'indicateur en unité, par exemple en millier d'euros) mais aussi en pourcentage (le statut de bénéficiaire est lié à une augmentation ou diminution d'indicateur de X%) nous estimons les modèles définis dans l'équation (2) en prenant le logarithme de la variable dépendante (le terme du côté gauche des deux équations). Le coefficient correspondant à l'ETMT (δ) est transformé afin de pouvoir interpréter l'effet de traitement en pourcentage de différence de moyenne entre groupes de PME bénéficiaires et PME non-bénéficiaires.

En outre, l'utilisation du logarithme permet de réduire la dispersion des valeurs des indicateurs d'entreprises, qui est parfois contraignante pour capturer de possibles effets de traitement (c'est le cas notamment pour le chiffre d'affaires où les entreprises traitées dans une année précise peuvent avoir des montants très hétérogènes).

La limite de l'utilisation du logarithme est que la valeur de ce dernier pour les nombres négatifs ou égaux à zéro n'est pas définie et crée donc des valeurs manquantes. Dans le cas où prendre le logarithme de l'indicateur d'intérêt impliquerait une trop grande perte d'information (une année manquante impliquerait ensuite la suppression de l'entreprise entière de notre échantillon), un ratio, une valeur brute ou une technique d'estimation adaptée aux variables de comptage (tels que Poisson ou Pseudo-Poisson) est préférée.

Cependant, le fait que la période de traitement soit hétérogène selon les PME bénéficiaires complexifie l'interprétation du coefficient associé à la variable indicatrice de traitement du modèle défini par l'équation (2) : premièrement parce que ce coefficient correspondra à l'écart moyen entre PME traitées et non-traitées quelle que soit la durée du traitement, et deuxièmement parce que ce coefficient prendra ainsi en compte les écarts entre PME déjà traitées et prochainement traitées (qui candidateront à un dispositif dans une année ultérieure).

Afin de proposer une méthodologie adaptée à cette problématique, nous estimons une version du modèle des doubles différences dit « doubles différences centralisées », qui normalise la dimension temporelle du traitement autour d'une période commune t_{-1} et qui prend en compte les périodes précédant (et suivant) la première année de participation à un dispositif. Ce modèle est défini par l'équation suivante :

$$\log(z_{it}) = \alpha_i + \lambda_{tk} + \sum_{j=-m}^g \pi_j T_i 1(t - T_{0,i} = j) + u_{it} \quad (3)$$

où l'indicateur de traitement de l'équation (2) est remplacé avec un ensemble d'interactions définis par le terme $T_i 1(t - T_{0,i} = j)$, où T_i prend la valeur 1 si l'entreprise i est une PME bénéficiaire et le terme $1(t - T_{0,i} = j)$ prend la valeur 1 si la période t est la j -ème période avant ou après la première participation à un dispositif défini par la période $T_{0,i}$. Les coefficients π_j correspondent à la différence de valeur de l'indicateur z_{it} des PME bénéficiaires et des PME non-bénéficiaires (du contrefactuel) dans les périodes précédant et suivant la première participation. En contrôlant pour l'évolution annuelle d'un indicateur avant le traitement et après le traitement, ce modèle permet d'apprécier l'effet de traitement corrigé de ces évolutions et de comprendre le temps de matérialisation des effets de traitement sur les PME. De plus, les coefficients associés aux années précédant le traitement permettent aussi de réaliser le test des tendances communes, où les indicateurs des années pré-traitement sont censés être statistiquement proches entre PME bénéficiaires et PME non-bénéficiaires afin de ne pas biaiser les résultats.

La période de référence choisie pour mesurer l'impact du dispositif est égale à $j = -1$ (faisant référence à l'année précédant la participation à un dispositif, t_{-1}) afin de pouvoir identifier les effets de traitement temporalisés sur les indicateurs des PME comparé à l'année précédant la première participation à un dispositif: en d'autres termes nous omettons l'interaction de notre variable de traitement T avec l'année précédant la première participation (t_{-1}) et interprétons donc les coefficients π_j comme les effets pré- et post-participation relatifs à cette année²¹.

Les erreurs-types (écart-type estimé pour chaque estimateur) sont groupées par PME afin de contrôler pour la possible autocorrélation et corrélation d'indicateurs entre PME du même secteur ou du même âge (influences entre PME) et donc pour corriger un biais potentiel dans le test de significativité qui en dépend (Bertrand et al., 2004).

A.4 Bases de données utilisées

À la suite de la décision favorable du comité du secret en octobre 2023, l'équipe de recherche a pu consulter les données confidentielles des PME à partir d'une CASD Box, un terminal permettant d'accéder aux bases de données confidentielles fonctionnant comme un VPN (Virtual Private Network) hautement sécurisé. Cette CASD Box, a été mise à disposition des chercheurs dans les locaux franciliens de l'ADEME à partir de décembre 2023.

²¹ Le design de ce modèle se base sur Athey & Imbens (2018).

Les fichiers de bases de données suivantes ont été mises à notre disposition :

- Le fichier Mouvements sur Créances (MVC, DGFiP) qui renseigne sur les créances fiscales initialisées et consommées de crédit d'impôt recherche. Ce sont les bases de données primordiales à l'étude car elles permettent de constituer le premier ensemble des PME contrefactuelles ;
- L'enquête sur les moyens consacrés à la R&D dans les PME (MESRI-SIES, millésimes jusqu'en 2021). L'enquête consiste à interroger des PME susceptibles de faire de la R&D par le biais d'un questionnaire. Notons que quand il y a un groupe, la réponse à l'enquête est souvent réalisée par une seule entité pour l'ensemble de ses filiales françaises²² ;
- La base de données FARE FICUS (FICUS jusqu'en 2007, FARE à partir de 2008 jusqu'à 2021). Les fichiers FARE, comme leurs prédécesseurs les fichiers FICUS, rassemblent des données statistiques, construites par l'Insee pour ses usages statistiques (construction des données de comptabilité nationale, statistiques annuelles sur les résultats et performances des PME, études). Elles sont construites à partir de données de plusieurs origines : données fiscales, données sociales et données d'enquêtes statistiques. Les fichiers FARE contiennent donc les indicateurs d'intérêts suivants : chiffre d'affaires net total et chiffre d'affaires net réalisé en France, excédent brut d'exploitation, valeur ajoutée hors taxe, bilan et total d'exportations (ainsi qu'un ensemble d'indicateurs issus du fichier DADS tels que les effectifs moyens et effectifs ETP) ;
- Les fichiers Base Tous Salariés (anciens DADS) ;
- Les fichiers d'enquêtes LIFI qui nous permettent d'identifier les entreprises appartenant à des grands groupes (jusqu'en 2017). L'enquête LIFI vise à identifier les groupes de sociétés opérant en France ou à l'étranger et à déterminer leur contour²³.
- Les bases de données des dispositifs ADEME entre 2010 et 2021.

A.5 Faiblesses ou points forts de la méthodologie

Globalement, la qualité des résultats de cette analyse dépend fortement de l'échantillonnage réalisé au préalable. Une difficulté supplémentaire dans notre cas est de disposer de données de panel afin d'observer sur plusieurs périodes les différences entre les PME traitées et non traitées.

Certains dispositifs étant relativement récents – notre analyse peut donc souffrir d'un manque de recul temporel pour ces derniers dû au fait que les données de la statistique publique n'ont pas de millésimes au-delà de 2021 au moment de la conduite de l'analyse, ce qui exclut une partie des bénéficiaires (à partir de 2019). Toutefois, sur la période d'analyse pour laquelle la statistique publique est disponible (de 2008 à 2021), la durée de pré-traitement est de 6,7 années en moyenne, et la durée de traitement est de 6,2 années en moyenne. Ces moyennes sont rassurantes sur notre capacité à observer avec assez de recul des effets causaux sur les indicateurs des PME. Toutefois cela concerne moins les dispositifs de type concours d'innovation (i-Nov et IPME) qui ont 3,8 années de recul en moyenne (post-traitement).

²² Document de diffusion de l'Enquête annuelle sur les moyens consacrés à la recherche et au développement dans les entreprises (2008)

²³ <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/source/serie/s1249>

Concernant le modèle utilisé, la méthode des doubles différences centralisées estime un effet causal à partir des données d'observation si les hypothèses suivantes sont respectées :

- **L'hypothèse d'indépendance conditionnelle** suppose que l'on compare des PME ayant des caractéristiques observables identiques. L'hypothèse de l'indépendance conditionnelle exige que les cofacteurs (variables influant sur l'affectation du traitement et les résultats propres au traitement) soient observables²⁴. Cette hypothèse n'est que partiellement respectée dans notre cas, les cofacteurs socio-économiques, d'emploi et de R&D des PME sont pour la plupart observables mais des phénomènes exogènes non-observables (ou non-exhaustifs) tels que l'octroi d'aides publiques risquent de biaiser les conclusions des analyses ;
- **La composition des groupes étudiés doit être stable** au cours de la période retenue pour l'analyse. Cette hypothèse n'est pas respectée dans notre analyse, sachant que le nombre de millésimes de données est limité et que les PME « traitées » entrent à différentes périodes dans le dispositif. L'approche retenue du modèle des doubles différences décalées tente de pallier ce second problème mais est affectée par le non-cylindrage évident des panels de PME sur la période d'analyse retenue (les traitées tôt ont peu de périodes pré-traitement et beaucoup de périodes post-traitement et les traitées tard ont peu de périodes post-traitement et beaucoup de périodes pré-traitement) ;
- **Il n'y a pas d'effet d'entraînement entre les PME traitées ou entre les PME non traitées** (Stable Unit Treatment Value Assumption, SUTVA). Cette hypothèse ne peut être respectée dans notre analyse sachant que les politiques de réseau tels que les dispositifs PIA visent justement à inciter les collaborations et phénomènes de contamination entre PME traitées et PME non-traitées situées sur le même territoire ou présentes dans les mêmes chaînes de valeurs ;
- **Les deux groupes étudiés ont des tendances parallèles**, c'est-à-dire qu'en l'absence de traitement, la différence entre les deux groupes aurait suivi la même tendance²⁵. L'appariement sur plusieurs périodes précédant le traitement permet de s'assurer du respect de cette hypothèse.

Un point fort du modèle des doubles différences est qu'il tient compte des différences de moyenne dues à des facteurs autres que le traitement ou l'intervention à l'étude : dans notre cas les évolutions et tendances macroéconomiques capturées, par année et les caractéristiques inobservées invariants dans le temps, par les effets fixes par PME.

²⁴ Pauline Givord (2014)

²⁵ Imbens & Wooldridge (2007)

Annexe D Construction de l'échantillon pour l'analyse économétrique

L'échantillon analysé se divise en deux groupes de PME. D'une part, les PME bénéficiaires qui ont candidaté entre 2010 et 2019 à un ou plusieurs dispositifs du PIA ADEME. D'autre part, l'échantillon comprend les PME contrefactuelles effectuant de la R&D mais n'ayant pas participé à aucun des dispositifs.

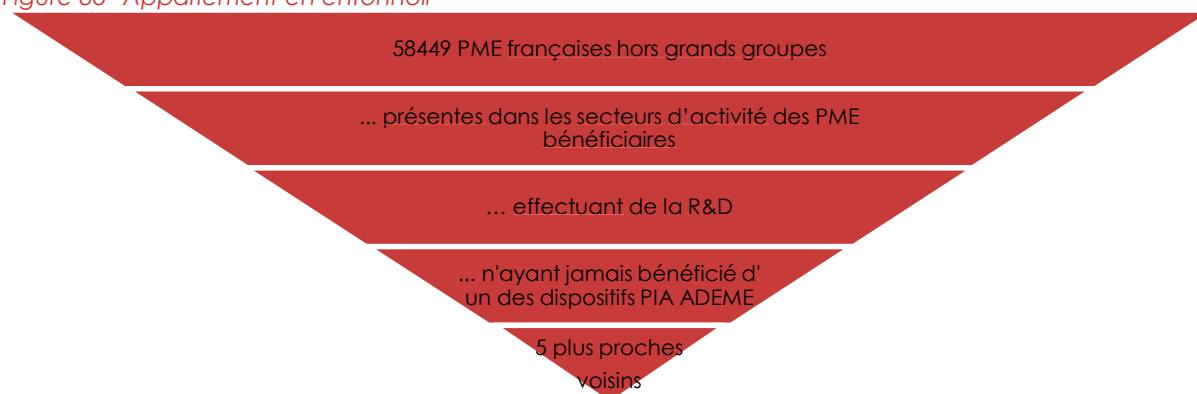
La construction du contrefactuel se fait via la méthode des scores de propension, qui consiste dans un premier temps à attribuer à chaque PME une probabilité (conditionnelle à des cofacteurs, voir plus bas dans cette présente section) d'être bénéficiaire d'un dispositif (qu'elle le soit réellement ou non) et dans un second temps d'apparier chaque PME bénéficiaire à une ou plusieurs autres PME contrefactuelles sur la base de cette probabilité. Nous avons apparié chaque PME bénéficiaire à maximum 5²⁶ PME (avec remise) n'ayant jamais bénéficié aux dispositifs PIA ADEME sur la période 2010-2022 mais effectuant des travaux de R&D (sur la base des données de l'enquête R&D du MESRI/SIES et des bases CIR de la DGFIP).

Il est important de noter que nous faisons varier cette technique d'appariement lors de la conduite des tests de robustesses en y incluant plus ou moins de PME et en retenant des méthodes de sélection plus ou moins restrictives.

Les PME que nous apparions à nos bénéficiaires appartiennent à un groupe de PME « potentiellement contrefactuelles ». Les PME contrefactuelles sont identifiées à partir d'un ensemble de 58 449 entreprises, hors grands groupes, ne bénéficiant pas d'un ou plusieurs des dispositifs sur la période 2008-2021 (totalité des données à notre disposition), effectuant toutes des dépenses de R&D (selon les enquêtes et autres fichiers de données mis à notre disposition telle que la base CIR de la DGFIP) et se situant dans les secteurs d'activités (NAF88) des bénéficiaires.

Le modèle de référence de cette étude pour le groupe contrefactuel apparie chaque PME bénéficiaire à maximum 5 non-candidates sur la base de différents indicateurs de catégorisation, indicateurs socio-économiques, financiers et de R&D. Nous qualifions cette approche d'appariement en entonnoir et nous l'illustrons avec la Figure ci-dessous.

Figure 86. Appariement en entonnoir



²⁶ Méthode des cinq plus proches voisins (n5)

L'appariement des 5 plus proches voisins utilise un ensemble d'indicateurs socio-économiques :

- Secteur d'activité de la PME (NAF88, à deux chiffres) ;
- Âge de la PME (sur la base de la date de création) ;
- Résultats économiques :
 - Chiffre d'affaires
 - Effectifs ETP
- Total actif net
- Immobilisations incorporelles (brut)
- Immobilisations corporelles (brut)
- Investissements incorporels
- Investissements corporels
- Ratio Immobilisations incorporelles (brut) sur le total actif net
- Montant de la créance CIR.

Toutefois, étant donné que le modèle doit s'assurer qu'il n'y ait pas de biais de sélection (entre PME bénéficiaires et contrefactuelles) concernant les activités de R&D, l'équipe de recherche a inclus dans les tests d'équilibrage (attention de la disparation du biais de sélection) les indicateurs de R&D suivants :

- Budget total de R&D (total des dépenses effectives de R&D sur une année donnée) ;
- Part de la DIRD (dépenses internes de R&D) sur le budget total de R&D ;
- Nombre de chercheurs ;
- Effectifs R&D ;
- Ressources externes par secteur de financement et provenance (ANRT, ANR, Bpifrance, Ademe, CEA, IRSN, CNES, CNRS, ANDRA, Universités, Ministère en charge de l'industrie et de la défense, Régions et collectivités locales).

Le **caractère innovant** des travaux de R&D effectués par les PME bénéficiaires ou contrefactuelles aurait représenté un cofacteur pertinent pour l'appariement afin de permettre d'identifier son pouvoir explicatif sur la probabilité de candidater aux dispositifs (rappelons que chaque PME bénéficiaire ou non-candidate effectue ou a effectué des travaux de R&D selon les données). Les enquêtes électroniques conduites dans le cadre de cette évaluation ainsi que l'enquête R&D²⁷ du MESRI/SIES fournissent des indicateurs relatifs au caractère innovant des travaux ainsi qu'aux innovations en produit (INNOPROD) ou en procédé (INNOPROC) mais au vu du manque de remplissage de ces données par nos PME bénéficiaires et contrefactuelles potentielles nous les avons exclus de la liste de cofacteurs.

D'autres spécifications ont été testées afin d'améliorer la qualité de l'échantillon contrefactuel pour nos PME bénéficiaires, entres autres en prenant en compte les deux dernières années pour chaque indicateurs (t_{-1} et t_{-2}) ou en y ajoutant des ratios additionnels, sans

²⁷ Enquête sur les moyens consacrés à la recherche et au développement (R&D) dans les entreprises.
<https://www.casd.eu/source/enquete-annuelle-sur-les-moyens-consacres-a-la-recherche-et-au-developpement-dans-les-entreprises/?tab=1>

nécessairement aboutir à des résultats plus satisfaisants du point de vue des tendances communes pré-traitement ou du coefficient de détermination (R^2).

Le tableau ci-dessous contient les résultats de l'estimation du score de propension, à partir de l'échantillon complet des PME bénéficiaires et potentiellement contrefactuelles. Les résultats sont obtenus via une régression logistique (logit) et sont donnés dans le tableau ci-dessous. Les résultats démontrent que les PME bénéficiaires (dans la période pré-traitement) sont des PME réalisant des embauches (plus que la moyenne), des investissements (corporels et incorporels) et obtenant du CIR mais ne dégageant peu ou pas de CA (comparé à l'ensemble des PME effectuant de la R&D).

Tableau 9 Résultats de l'estimation du score de propension

Cofacteurs	Coefficient	Erreur standard	z-test	P>z (valeur p)
Chiffre d'affaires	-0,116***	,008	-13,370	0,000
Effectif ETP	0,041**	,018	2,230	0,026
Actif net	0,162***	,016	9,720	0,000
Immobilisations incorporelles	0,042***	,009	4,400	0,000
Immobilisations corporelles	0,019	,013	1,480	0,138
Investissements corporelles	0,106***	,011	9,480	0,000
Investissements incorporelles	0,065***	,008	8,200	0,000
Crédit Impôt Recherche	0,026***	,003	8,800	0,000
Age de la PME	0,011***	,001	6,370	0,000
Ratio actif sur immobilisations	<0,001	<0,001	0,020	0,986
Constante	-8,547	1,016	-8,410	0,000
Effets fixes années	OUI			
Effets fixes sectoriel (NAF 2 digits)	OUI			
Observations	407 267			
Pseudo R^2	0,104			

Note : Résultat d'une estimation logistique d'un ensemble de cofacteurs sur le caractère bénéficiaire (a bénéficié d'un ou plusieurs dispositifs PIA ADEME entre 2010 et 2019) de PME françaises effectuant de la R&D.

Le test d'équilibrage illustre enfin la qualité de l'appariement, il valide le caractère adapté de l'échantillon appariée obtenu via le score de propension.

Annexe E Liste des indicateurs d'impact pour l'analyse économétrique

A.6 Les indicateurs d'impact sur les activités de R&D&I

Nous avons identifié 10 indicateurs de performance susceptibles de rendre compte d'un changement additionnel sur les habitudes de R&D des PME bénéficiaires. Ces indicateurs sont :

- **Les dépenses intérieures de R&D (DIRD) :**

Elles correspondent aux travaux de R&D exécutés au sein de la PME quelle que soit l'origine des fonds. Elles englobent les dépenses courantes²⁸ et les dépenses en capital.

- **Les dépenses extérieures de R&D (DERD) :**

Elles correspondent aux travaux de R&D exécutés en dehors de la PME sous forme de sous-traitance ou de collaboration avec les d'autres entreprises ou même organisations internationales. Ces dépenses se répartissent entre le secteur public (organismes publics, enseignement supérieur, institutions à but non lucratif), le secteur des entreprises et le secteur de l'étranger.

- **Les dépenses totales de R&D ou le budget total de R&D :**

Cet indicateur correspond à la somme des dépenses intérieures et extérieures de R&D²⁹. La part de la dépense externe dans le budget de R&D approxime la capacité des PME à aller chercher de la connaissance en externe.

- **Les dépenses intérieures de R&D en recherche fondamentale :**

Ces dépenses couvrent les activités de recherche soit par intérêt scientifique (recherche fondamentale libre), soit pour apporter une contribution théorique à la résolution des problèmes techniques (recherche fondamentale orientée).

- **Les dépenses intérieures de R&D en recherche appliquée :**

Elles couvrent les travaux de R&D visant à identifier les applications possibles d'une recherche fondamentale ou à trouver les solutions nouvelles permettant d'atteindre un objectif déterminé choisi à l'avance. En somme, ces travaux permettent la mise en forme opérationnelle des idées et théories.

- **Les dépenses intérieures de R&D en développement expérimental :**

Elles correspondent aux travaux de R&D relatifs au prototypage ou aux installations pilotes en vue de la production des nouveaux matériaux, produits, procédés, etc. Le ratio budget recherche fondamentale et appliquée rapporté au budget total marque la capacité de la firme à explorer des nouvelles connaissances et non pas à seulement adapter des connaissances disponibles.

- **Les dépenses en capital :**

Elles comprennent les dépenses annuelles brutes relatives à l'acquisition d'éléments du capital fixe utilisées pour les activités de R&D. Ces éléments peuvent correspondre aux achats de

²⁸ Constituées de la masse salariale des personnels et des dépenses de fonctionnement.

²⁹ Cet indicateur doit être pris avec précaution car les contrats de R&D passés entre deux entreprises y étant comptés **deux fois : dans les dépenses intérieures de l'une et dans les dépenses extérieures de l'autre.**

terrain, les dépenses de construction des bâtiments, les achats d'équipements et d'instruments, les achats de logiciels immobilisés, les frais de R&D immobilisés n'apparaissant pas dans les dépenses courantes de R&D.

- **Le salaire moyen des emplois de R&D:**

Le ratio entre les dépenses salariales des personnes de R&D et l'effectif de R&D des PME. Cela approxime la qualité des personnels de R&D.

- **Les dépenses en R&D environnementale :**

C'est la part de la dépense interne en R&D consacrée à des domaines environnementaux.

A.7 Les indicateurs d'impact sur les effectifs de R&D

Nous retenons 5 indicateurs pour prendre en compte l'impact des dispositifs sur le niveau et la structure des effectifs de R&D des bénéficiaires :

- **L'effectif total de R&D en personnes physiques :**

Cet indicateur comptabilise toutes personnes participant à des travaux de R&D que ce soit exclusivement ou partiellement. Ce sont les personnels de R&D comprenant les chercheurs et le personnel de soutien. L'inconvénient de cet indicateur est qu'il comptabilise même les gens qui travaillent en temps partiel, d'où le recours au second indicateur suivant :

- **L'effectif en équivalent temps plein (ETP) consacré à la recherche :**

Il est calculé au prorata du temps consacré aux activités de R&D et donc prend en compte le temps effectivement consacré aux activités de R&D. Le rapport entre l'effectif en équivalent temps plein et l'effectif en personne physique donne un indicateur de la spécialisation en R&D des personnels au cœur de l'innovation.

- **L'effectif de chercheurs et ingénieurs de R&D :**

Ce sont des scientifiques et ingénieurs travaillant à la conception ou à la création des connaissances, produits, procédés, de méthodes ou systèmes nouveaux. On y compte aussi les doctorants boursiers. Cet indicateur est intéressant dans la mesure où il permet de mesurer l'ambition de l'entreprise de produire des connaissances nouvelles et donc des nouveaux produits, procédés ou systèmes.

- **Les techniciens :**

Il s'agit du personnel d'exécution placé auprès des chercheurs pour assurer le soutien technique des travaux de R&D. Ils assurent le support logistique et n'ont pas de fonction d'orientation des travaux de recherche. Le ratio entre les personnels de soutien (techniciens et administratifs de la R&D) et le nombre de chercheurs donne une idée de leur autonomie dans leur activité de recherche et de la substitution capital travail au sein de cette activité.

- **Les chercheurs femmes**

Nombre de femmes chercheurs au sein de la PME. Rapporté à l'effectif total des chercheurs, il mesure le taux de féminisation de l'activité de R&D.

Les indicateurs proviennent aussi de l'enquête annuelle de R&D réalisée chaque année par **le ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation**.

A.8 Indicateurs d'impact sur les financements de la R&D

Trois indicateurs sont ici retenus :

- **Le financement public direct de la R&D :**

Il s'agit de l'ensemble des aides d'origine publique reçues pour réaliser les activités de R&D. Ces fonds publics peuvent provenir du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (sous forme de subventions ou contrats) ; des organismes publics (ANR, BPIFRANCE, ADEME, CEA, CNRS, CEA, etc.) ; d'établissements d'enseignement supérieur (universités, grandes écoles, etc.) ; du ministère de l'industrie ; de la défense, des régions et collectivités locales, etc. Cet indicateur permettra de vérifier si la participation aux dispositifs a permis aux bénéficiaires de lever d'autres fonds publics. De même, il devrait nous montrer si les entreprises candidates aux dispositifs sont des entreprises qui ont déjà des expériences en termes de financements publics.

Une analyse spécifique pourra être faite pour les financements R&D en provenance de la BPI, et de l'ADEME.

- **L'autofinancement de la R&D :**

Il s'agit de financement de la R&D propre à la PME. Il se mesure en faisant la différence entre budget total de R&D et la somme des fonds publics et les autres fonds (venant de l'étranger ou des autres entreprises implantées sur le territoire français). Cet indicateur est intéressant dans la mesure où il permettra de vérifier si la participation aux concours a permis aux bénéficiaires de fournir les efforts propres de R&D en puisant dans leurs réserves ou au contraire à substituer les fonds propres par les subventions ou avances remboursables.

- **Les financements étrangers :**

Au-delà des ressources publiques et propres, il serait intéressant d'analyser dans quelle mesure la participation aux concours d'innovation a permis aux bénéficiaires de trouver des financements de leur R&D à l'étranger. Ces fonds étrangers comprennent les financements en provenant de l'Union Européenne, des organismes internationaux, des entreprises implantées à l'étranger appartenant au même groupe, et des entreprises étrangères n'appartenant pas au même groupe.

Les indicateurs proviennent ici aussi de l'enquête annuelle de R&D réalisée chaque année par **le ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.**

A.9 Indicateurs d'impact sur les activités économiques et financières

12 indicateurs de performance sont retenus pour mesurer les changements dus aux dispositifs sur leurs résultats économiques et financiers des bénéficiaires :

- **L'emploi total**
- **L'investissement total**

Ces deux indicateurs permettent de prendre en compte les changements sur les facteurs de production des PME bénéficiaires.

- **La productivité apparente du travail ou des salaires**
- **Le salaire moyen des emplois**

Ces deux indicateurs visent à prendre en compte l'effet direct des innovations développées dans le cadre des dispositifs PIA ADEME sur la productivité (c'est-à-dire l'augmentation de la production avec le même niveau des intrants) et donc par voie de conséquence sur l'effet sur le salaire moyen des employés.

Des indicateurs relatifs aux résultats économiques et financiers des bénéficiaires sont aussi pris en compte :

- **Le chiffre d'affaires**
- **La valeur ajoutée**
- **Le besoin en fonds de roulement**
- **L'excédent brut d'exploitation**
- **Le capital social**
- **L'endettement bancaire**

Deux indicateurs de performance permettant de mesurer l'impact de la participation aux dispositifs sur la compétitivité des bénéficiaires :

- **Le chiffre d'affaires à l'exportation**
- **La part des exportations sur le chiffre d'affaires**

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, économie circulaire, alimentation, mobilité, qualité de l'air, adaptation au changement climatique, sols... - 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 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.

Evaluation finale des PIA ADEME 1, 2 et 3 (2010 – 2022)

Après un cycle de plusieurs évaluations initié en 2015*, résultant de l'obligation réglementaire européenne d'intégrer l'analyse d'impact dans la gestion des dispositifs d'aides d'État de grande ampleur* et l'obligation d'évaluation inscrite dans les conventions signées entre l'État français et l'ADEME dès la conception du PIA en 2010, la présente évaluation du PIA ADEME 1, 2 et 3 vise à consolider les résultats concernant les impacts de ces programmes : Quels sont les impacts économiques, sociaux environnementaux et de recherche, développement, innovation (RDI) sur les bénéficiaires du PIA ? Ces impacts confirment-ils les résultats obtenus lors des précédents exercices d'évaluation ?

Cette dernière évaluation, menée par Technopolis Group a tiré profit de l'expérience sur l'ensemble des évaluations passées sur le PIA ADEME en adoptant une approche évaluative mixte quantitative et qualitative, à travers une évaluation économétrique causale et une enquête en ligne auprès des bénéficiaires. L'approche mixte permet à la fois de mesurer l'efficacité globale du programme et d'étudier plus en détail les mécanismes causaux complexes sous-jacents.

La présente évaluation consolide, par une approche évaluative mixte, les résultats concernant les impacts économiques, sociaux environnementaux et de recherche, développement, innovation (RDI) sur les bénéficiaires des programmes PIA ADEME 1, 2, 3.