



Des PIA à France 2030 : évaluation des aides compétitives en faveur de la croissance des entreprises

Philippe Aghion et Simon Bunel, Insead, ENS et Farhi Innovation Lab du Collège de France,
Florian El Gourdou, Sciences Po et Farhi Innovation Lab du Collège de France, **Xavier Jaravel**, LSE et CAE,
Alexandra Roulet, Insead, Farhi Innovation Lab du Collège de France et CAE

Ce *Focus* approfondit l'évaluation causale des aides compétitives attribuées par Bpifrance aux entreprises dans le cadre des PIA puis de France 2030, mobilisée dans la *Note* « Comment lutter contre le décrochage de la productivité ? ». L'analyse s'appuie sur un panel inédit appariant les candidatures déposées depuis 2010 aux données administratives d'entreprises. Elle compare, au sein de chaque appel à projets, la trajectoire d'entreprises entrant dans le régime de financement à celle des candidats non lauréats la même année afin d'isoler, sous une hypothèse de tendances parallèles, l'effet causal du soutien public.

Les résultats font apparaître une inflexion positive significative de la trajectoire économique des bénéficiaires, qui se poursuit jusqu'à trois ans après la candidature. L'emploi progresse fortement dans les fonctions qualifiées, en particulier techniques. L'effort de recherche augmente, de même que les signes de concrétisation technique, notamment les dépôts de brevets. Le capital s'accumule plus rapidement que l'emploi, renforçant l'intensité capitalistique, tandis que sa composante numérique progresse plus vite encore. L'activité connaît une expansion équilibrée, avec des hausses comparables du chiffre d'affaires et de la valeur ajoutée.

Le surcroît de prélèvements socio-fiscaux acquittés par les bénéficiaires excède le montant des aides engagées, hors remboursements et autres produits des instruments financiers. Une analyse de sensibilité montre que l'autofinancement à trois ans subsiste même si 54 % de l'effet estimé était neutralisé par un déplacement net d'activité depuis d'autres entreprises, après prise en compte des effets d'entraînement. À cet horizon, le coût net pour l'État est négatif et l'indice d'efficacité de la dépense publique est infini.

Ces résultats portent sur les aides attribuées dans un cadre compétitif et ne sont pas transposables aux financements accordés sans mise en concurrence entre projets, notamment de gré à gré.

Introduction

Seize ans après le lancement du premier PIA, la rentrée 2026 ouvre une séquence importante pour les investissements d'avenir. Alors que France 2030 entre dans les dernières années de son déploiement, la perspective de son renouvellement remet au premier plan l'évaluation des financements déjà engagés. L'enjeu est d'autant plus important que le programme a prolongé et élargi un cadre institutionnel progressivement constitué au fil des PIA, alors que le recul sur les effets des interventions antérieures restait limité¹.

Ce *Focus* contribue à cette évaluation en étudiant les interventions de soutien direct à la croissance des entreprises attribuées dans le cadre de procédures compétitives.

Principalement mis en œuvre par Bpifrance, ce volet s'inscrit dans le prolongement des dispositifs progressivement constitués depuis le premier PIA et devrait représenter, à l'issue du programme, près de la moitié des engagements de France 2030, soit de l'ordre de 25 à 30 Md€. L'analyse s'appuie pour cela sur une base inédite consolidant les financements effectivement attribués par Bpifrance dans le cadre des investissements d'avenir depuis 2010, qu'elle appréhende comme un portefeuille d'investissements constitué au fil des programmes successifs. Cette base est complétée par les candidatures non retenues, qui constituent le groupe de comparaison, et appariée aux données administratives d'entreprises.

Au sein de chaque procédure, la trajectoire des entreprises financées est comparée à celle des candidats non retenus la même année afin d'identifier l'effet additionnel des aides sous hypothèse de tendances parallèles, puis d'en mesurer le rendement pour les finances publiques. Les résultats principaux sont estimés sur les cohortes de candidatures jusqu'à fin 2021, suivies dans un panel équilibré jusqu'à trois ans après leur candidature. Avant les règles d'échantillonnage propres à la stratégie d'identification, ce champ rassemble 111 AAP, près de 2 800 entreprises financées et 7,5 Md€ d'aides, dont 3,6 Md€ au titre de France 2030. Ce montant représente près de la moitié des financements du champ et près de 40 % des interventions de France 2030 disposant aujourd'hui d'un recul comparable. L'analyse combine ainsi une profondeur historique substantielle et une représentation déjà significative du programme actuel.

Les résultats mettent en évidence des effets positifs et persistants sur la trajectoire des entreprises financées. Le soutien accroît d'abord l'emploi, principalement qualifié, et l'effort de R&D, dont les premiers signes de concrétisation apparaissent dans le prototypage et les brevets. L'investissement productif progresse davantage que l'emploi, renforçant l'intensité capitalistique, tandis que la progression des équipements informatiques accroît la composante numérique du capital. Ces capacités supplémentaires soutiennent une progression continue du chiffre d'affaires et de la valeur ajoutée, dans des proportions comparables. À trois ans, les prélèvements socio-fiscaux générés dépassent le coût des aides, même en attribuant une part importante des recettes supplémentaires à un déplacement net d'activité, c'est-à-dire à des gains réalisés au détriment d'autres entreprises françaises après prise en compte des éventuels effets d'entraînement positifs, et hors remboursements d'avances.

La suite s'organise en cinq temps. La première partie présente la logique budgétaire et économique des investissements d'avenir, puis la structuration progressive de leur cadre institutionnel. La deuxième situe le soutien direct aux entreprises dans cet ensemble, présente le périmètre retenu et en délimite le champ d'évaluation. La troisième présente la stratégie empirique, fondée sur une différence-de-différences empilée, ainsi que la conversion des effets estimés en mesures de rendement. La quatrième retrace l'incidence du soutien sur la trajectoire des bénéficiaires, depuis l'emploi et les capacités d'innovation jusqu'à l'investissement productif et à l'expansion de l'activité. La dernière partie en tire les conséquences pour les finances publiques, en comparant les prélèvements socio-fiscaux induits au coût des aides et en testant la robustesse de leur autofinancement à différentes hypothèses de déplacement net d'activité.

Des financements dérogatoires soumis à une exigence de résultats

Depuis 2010, les PIA puis France 2030 ont mobilisé plus de 100 Md€ pour soutenir des investissements de long terme. Initialement conçu comme un effort exceptionnel fondé sur l'attente de retombées durables, ce dispositif est devenu un mode d'intervention pérenne. Cette évolution renforce l'exigence d'évaluation.

¹ Les auteurs remercient Matis Aubin et Arthur Poirier du CAE pour leur contribution. Ils remercient également le SGPI pour l'accès aux données et Bpifrance pour son appui dans leur exploitation. Cette étude a été menée avec le Farhi Innovation Lab du Collège de France.

Isoler des crédits d'investissement du fonctionnement courant de l'État

Lancés en 2010 et précurseurs de France 2030, les Programmes d'Investissements d'Avenir (PIA) trouvent leur origine dans les réflexions suscitées par la crise financière de 2008. Le resserrement de la contrainte budgétaire interroge alors la capacité de l'État à maintenir un effort d'investissement public de long terme. La [commission Juppé-Rocard \(2009\)](#) propose, dans ce cadre, la création d'une enveloppe exceptionnelle, affectée à des priorités d'investissement définies ex ante et isolée des crédits budgétaires ordinaires.

Dans sa conception initiale, cette séparation répond à une double exigence. Sur le plan budgétaire, elle vise à empêcher que ces crédits d'investissement soient réaffectés, au gré des arbitrages, à des charges relevant normalement des ministères. Sur le plan économique, elle distingue l'instrument d'une logique de relance conjoncturelle ; l'objectif n'est pas de soutenir l'activité à court terme par l'effet multiplicateur de la dépense publique, mais d'agir sur les déterminants de long terme de la croissance.

Cette orientation prend une portée particulière dans un contexte de finances publiques dégradées. Conçus comme additionnels, ces crédits accroissent le besoin de financement et, par conséquent, l'endettement. Leur recours suppose donc qu'ils renforcent à terme le potentiel productif de l'économie et la capacité de l'État à en supporter la charge.

Cette exigence commande aussi les modalités d'allocation. La recherche de retombées futures justifie une sélection fondée sur les effets attendus des projets ainsi que la recherche d'un effet de levier par le cofinancement. Les retours recherchés peuvent être financiers, socio-économiques, scientifiques ou technologiques ; ils constituent, dans tous les cas, un élément central de la cohérence d'ensemble.

D'une exception budgétaire à un mode durable d'intervention publique

D'abord annoncée comme exceptionnelle, l'enveloppe initiale de 35 Md€ décidée en 2010 est reconduite à plusieurs reprises. Au PIA 1 succèdent le PIA 2 en 2014 (12 Md€), le PIA 3 en 2017 (10 Md€), puis le PIA 4 en 2021 (20 Md€). La même année, France 2030 intègre ce dernier dans une enveloppe totale annoncée de 54 Md€. Conçu comme dérogatoire, le dispositif devient ainsi un mode d'intervention récurrent de l'État.

Cette institutionnalisation s'appuie sur une organisation spécifique. Les moyens sont pilotés au niveau interministériel, d'abord par le Commissariat général à l'investissement (CGI), puis, à partir de 2017, par le Secrétariat général pour l'investissement (SGPI). Leur mise en œuvre est confiée à des opérateurs spécialisés, notamment Bpifrance, l'ANR, l'ADEME et la Caisse des dépôts, en particulier via la Banque des Territoires. Ces opérateurs recueillent et instruisent les candidatures, contractualisent avec les bénéficiaires et suivent les projets. L'État conserve toutefois une position singulière puisqu'il fixe les orientations initiales et prend la décision finale d'allocation.

Cette architecture permet d'inscrire les financements dans le temps long, mais induit les frictions propres à une décision distribuée, dont la cohérence dépend de l'articulation entre de multiples acteurs. Cette coordination est d'autant plus délicate que les différentes séquences obéissent à des temporalités distinctes, le lancement de nouvelles enveloppes tendant à précéder l'achèvement des précédentes. Lors du lancement du PIA 4 en 2021, le [Sénat](#) relevait ainsi que l'intégralité des crédits de paiement du PIA 3 n'avait pas encore été versée aux opérateurs, tandis que la [Cour des comptes](#) constatait qu'en 2025, ceux-ci versaient encore 660 M€ aux bénéficiaires du PIA 3.

Cette superposition des cycles complique aussi la lecture financière du dispositif. Une enveloppe pluriannuelle ne se confond ni avec les autorisations budgétaires, ni avec les montants engagés ou contractualisés, ni avec les versements effectifs aux entreprises. France 2030 en fournit un exemple. La [Cour des comptes](#) rapporte ainsi que, sur les 48,91 Md€ d'autorisations d'engagement consommées à la fin de 2025, 39,82 Md€ avaient été engagés auprès des bénéficiaires et 14,52 Md€ décaissés.

Des rapports convergents sur la nécessité de mieux mesurer les rendements

En mobilisant des crédits additionnels au nom d'un rendement attendu, les investissements d'avenir introduisent un instrument dont la légitimité dépend étroitement de sa capacité à produire des effets observables. Le [CSIA](#) place ainsi l'efficacité de la dépense publique au premier rang de ses priorités d'évaluation.

Encadré 1. De l'enveloppe annoncée au versement des financements

Les montants des PIA et de France 2030 sont généralement présentés sous forme d'enveloppes pluriannuelles, qui donnent une mesure synthétique de l'effort annoncé sans préciser encore le rythme ni les modalités de versement aux entités soutenues.

Une enveloppe fixe le volume de moyens que l'État entend consacrer à un ensemble de priorités. Pour entrer dans le budget de l'État, elle doit être traduite en crédits, c'est-à-dire en sommes autorisées par le Parlement. Ces crédits sont répartis par finalité entre des programmes budgétaires regroupés au sein de missions. Le PIA 3 relève ainsi de la mission consacrée aux investissements d'avenir, tandis que le PIA 4 puis France 2030 sont principalement portés par les programmes 424, consacré aux investissements stratégiques, et 425, dédié aux écosystèmes d'innovation.

Dans le schéma le plus courant, les crédits transitent ensuite par les opérateurs, auxquels l'État confie la mise en œuvre des dispositifs. Les appels à projets (AAP) et appels à manifestation d'intérêt (AMI) en constituent des instruments centraux, qui transforment une priorité du programme en procédure de sélection à partir d'un cahier des charges établi dans le cadre du pilotage ministériel et interministériel. Ce cahier des charges précise en outre les fins poursuivies, les modalités d'éligibilité et de sélection, ou encore les instruments financiers mobilisables.

Au terme de l'instruction, le montant et la forme de l'aide sont fixés dans le respect du cadre applicable aux aides d'État. Son statut change ensuite au fil de l'exécution. L'aide est engagée lorsqu'elle est attribuée, contractualisée lorsqu'une convention en précise les conditions, puis décaissée lorsqu'elle est versée, le plus souvent par tranches. Sa portée économique dépend enfin de l'instrument mobilisé, selon qu'il s'agit notamment d'une subvention ou d'une avance remboursable.

Cette exigence répond à un déficit persistant de vision d'ensemble. En 2024, la [Cour des comptes](#) regrettait que la fragmentation des évaluations ne permette pas de dégager une appréciation consolidée des effets des actions engagées. Cette demande de mise en perspective semblait déjà s'exprimer dans son [rapport de 2021 sur le programme d'investissements d'avenir](#), qui constatait l'absence d'une évaluation ex post des effets macroéconomiques des programmes.

Une telle vue d'ensemble ne requiert toutefois pas d'approche macroéconomique, dont les résultats restent tributaires des hypothèses retenues. Le comité scientifique de l'[évaluation macroéconomique](#) ex ante de France 2030 souligne à raison que la robustesse des exercices futurs dépendra largement de la capacité des économistes à calibrer, dans le contexte du plan, des paramètres encore empruntés à la littérature, au premier rang desquels le degré de substitution entre les financements reçus et les autres dépenses privées.

Or, en présence d'un contrefactuel crédible, l'analyse microéconométrique constitue justement la méthode la plus rigoureuse pour isoler l'effet additionnel de l'aide. Elle est aussi directement utile aux choix d'intervention, qu'elle peut éclairer à partir des effets observés, au-delà des seuls principes de ciblage initiaux.

Cette approche conduit en outre à élargir la notion de retour financier au-delà des seuls produits des instruments mobilisés, comme les remboursements d'avance. Une fois identifiées les évolutions causalement attribuables à l'aide, il devient possible d'estimer les recettes socio-fiscales induites et de les intégrer au calcul du coût net pour l'État. En rapportant les bénéfices socio-économiques à ce coût, on peut alors construire [un indice d'efficacité de la dépense publique \(EDP\)](#). Dans le cas présent, ce dernier pourrait s'écrire comme :

$$\text{EDP} = \frac{\text{Bénéfices socio-économiques des financements}}{\text{Coût brut - (Produits des instruments financiers + Retombées socio-fiscales)}}$$

Lorsque le dénominateur est nul ou négatif, l'intervention publique est autofinancée sur le plan budgétaire. Dès lors qu'elle génère un bénéfice socio-économique, son EDP peut alors être considéré comme infini. Sous réserve de la robustesse des effets estimés, la question de son maintien se pose alors en des termes différents, puisque l'arbitrage entre bénéfices sociaux et coût pour les finances publiques disparaît. [Hendren et Sprung-Keyser \(2020\)](#) mettent en évidence de telles configurations pour certaines politiques d'éducation, de santé et de logement.

Le champ d'étude : les aides sélectives à la croissance des entreprises

Au sein des financements des PIA et de France 2030, le champ retenu couvre les aides compétitives accordées depuis 2010 en faveur de la croissance des entreprises. Opéré presque intégralement par Bpifrance, cet ensemble forme un régime d'intervention continu, dont l'analyse au niveau des entreprises bénéficiaires est à la fois économiquement pertinente et conforme à sa finalité de renforcement de leurs capacités productives. La place et la composition de ce régime varient au gré des priorités propres à chaque programme, mais son ampleur cumulée lui confère la consistance d'un programme à part entière.

Évaluer un portefeuille constitué depuis 2010 plutôt que des enveloppes successives

Le choix de réunir les financements issus des PIA et de France 2030 dans un même cadre d'analyse vise à dégager une vue d'ensemble de leurs effets. Il conduit à appréhender les interventions successives comme les composantes d'un portefeuille constitué depuis 2010 selon une logique commune, qui associe la définition de priorités stratégiques à l'orientation des financements vers les projets jugés les plus aptes à les concrétiser.

Cette logique commune n'exclut pas des inflexions programmatiques qui déplacent le centre de gravité du portefeuille le long de la chaîne d'innovation. Les premiers PIA privilégiaient davantage l'amont, en soutenant la recherche publique et des projets innovants freinés par l'incertitude et la difficulté d'appropriation de leurs retombées. France 2030 répond à un contexte différent, où la crise sanitaire a révélé certaines dépendances industrielles et où la transition écologique impose d'accélérer la transformation des procédés, des mobilités et de l'énergie. L'innovation demeure centrale, mais elle est plus directement rapportée, in fine, à sa capacité à produire, à décarboner et à maîtriser des segments critiques.

Ces évolutions de priorités ne créent toutefois pas de frontière naturelle entre deux objets d'évaluation. France 2030 prolonge la séquence d'investissement ouverte par les PIA dans le même cadre institutionnel ; il en perpétue l'architecture de pilotage, intègre le PIA 4 à hauteur de 37 % de son enveloppe et reprend les programmes budgétaires ainsi que les dispositifs déjà ouverts lors de son lancement. Son extension vers l'aval industriel apparaît en outre moins

Encadré 2. Le renouveau des politiques industrielles directionnelles

Les PIA, et plus nettement France 2030, participent à l'essor des politiques industrielles directionnelles, en particulier celles « orientées par missions ». La notion apparaît dans les travaux des années 1980 sur les politiques technologiques (Ergas, 1987), tout en renvoyant, sans s'y réduire, à des précédents historiques comme Apollo ou les initiatives technologiques de la DARPA.

Dans cette approche, l'intervention publique part d'un objectif stratégique ou d'un problème collectif à résoudre, puis organise autour de lui des capacités de recherche, d'investissement et de production. Les secteurs, les technologies ou les entreprises ne sont en principe pas soutenus pour eux-mêmes, mais en raison de leur contribution possible à la réalisation de cette mission. La mise en œuvre combine différents leviers, du financement direct à la commande publique, en passant par la réglementation ou la fiscalité. Son efficacité repose sur un pilotage adaptatif, qui permet de réallouer les moyens à mesure que se révèlent les obstacles comme les trajectoires les plus prometteuses (Mazzucato, 2018).

Les politiques orientées par missions se distinguent ainsi à la fois de l'ancienne politique industrielle dirigiste, centrée sur le pilotage de champions nationaux, et des politiques horizontales indifférenciées, comme un soutien uniforme à la R&D. Elles relèvent d'une action publique directionnelle qui fixe une orientation et finance des portefeuilles de projets, tout en laissant une partie de l'exploration aux acteurs soutenus.

Plus largement, les politiques industrielles directionnelles connaissent aujourd'hui un retour marqué sous l'effet des tensions géopolitiques, des vulnérabilités d'approvisionnement et de la transition écologique. Aux États-Unis, le CHIPS and Science Act et l'Inflation Reduction Act en sont les exemples les plus visibles. En Europe, cette orientation se retrouve dans les IPCEI, le European Chips Act, le Net-Zero Industry Act ou le Green Deal Industrial Plan, ainsi que dans des stratégies nationales comme Industrie 4.0 et la National Hydrogen Strategy en Allemagne. En Asie, elle se traduit notamment par Made in China 2025, les stratégies coréennes en faveur des semi-conducteurs et le Green Innovation Fund japonais.

comme une rupture que comme une repondération des efforts² nourrie par les enseignements des premières générations. L'[évaluation du premier volet du PIA sur la période 2009-2019](#) avançait notamment que l'impact de certaines actions avait pu être limité par un soutien insuffisant aux phases proches du marché. Cette inflexion vers l'industrialisation s'inscrit enfin dans une évolution internationale plus large des politiques industrielles directionnelles, dont les priorités intègrent désormais davantage les enjeux de résilience productive et de maîtrise des technologies critiques.

L'approche par portefeuille permet d'appréhender conjointement des financements assignés ex ante à des finalités différentes. Elle considère les financements effectivement couverts par l'évaluation tels qu'ils se sont accumulés depuis 2010, au gré des périodes et des différentes étapes de la chaîne d'innovation. La composition du portefeuille restitue ainsi les interventions dans la configuration issue de leurs réorientations successives, tandis que le rendement estimé mesure ce qu'un euro a produit, en moyenne, sur la recherche, l'investissement, l'emploi ou l'activité.

Cette approche évite également d'imposer des frontières que l'exécution rend en partie conventionnelles. Les enveloppes se succédant plus vite que ne se dénouent les engagements antérieurs, leur mise en œuvre se superpose et brouille leur rattachement formel. Un euro ouvert au titre du PIA 4 puis intégré à France 2030 relève-t-il encore du premier ? Un projet financé sur une ancienne enveloppe reste-t-il indépendant des nouvelles orientations lorsqu'il est instruit après leur adoption ? Le regroupement retenu dans l'analyse principale limite ainsi la dépendance des résultats à ces choix de rattachement.

Le soutien direct au développement productif, un volet devenu central porté par Bpifrance

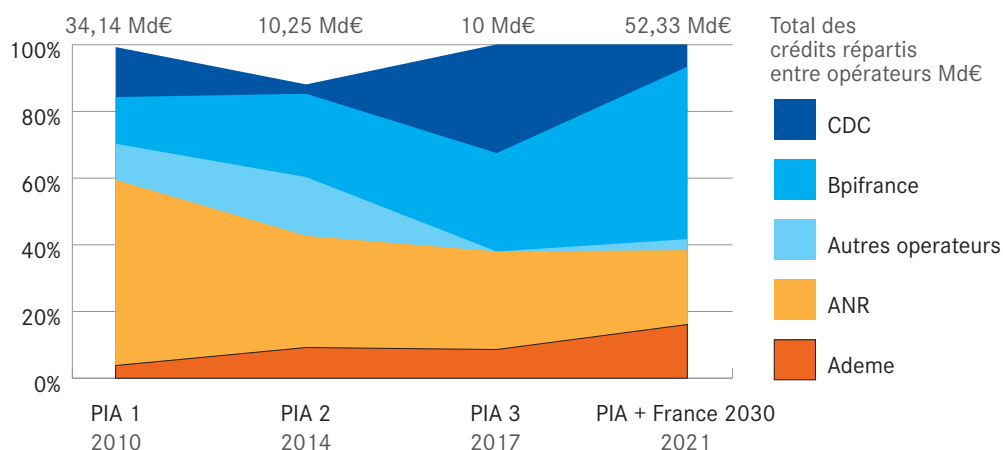
Les PIA puis France 2030 regroupant des interventions très diverses, le périmètre retenu doit découler de la question posée. Dans l'économie générale de la note principale, l'analyse se concentre sur un levier de politique publique directement orienté vers le développement productif. Il s'agit d'établir si le soutien public produit une inflexion identifiable, puis d'en mesurer le rendement une fois rapporté à son coût net pour l'État.

Cette double exigence conduit à circonscrire l'analyse aux financements qui accompagnent directement leurs bénéficiaires le long de la chaîne d'innovation, de la conception à la commercialisation. L'unité d'observation est ainsi l'entreprise, dont la trajectoire est suivie avant et après le soutien à partir d'un ensemble d'indicateurs choisis pour saisir les principales étapes de ce parcours.

La spécialisation des opérateurs permet de traduire ce choix en un périmètre institutionnel, Bpifrance concentrant l'essentiel des interventions qui répondent à cette définition. Cette délimitation n'exclut pas que d'autres volets produisent aussi des effets sur l'appareil productif. Les interventions de la Caisse des dépôts dans la formation et les infrastructures, comme celles de l'ANR en faveur de l'écosystème de recherche, peuvent bénéficier indirectement à des entreprises non récipiendaires des financements en améliorant leur environnement. Ces effets sont bien établis dans la littérature, et les PIA ont eux-mêmes permis d'en mettre certains en évidence, notamment ceux des LabEx sur les entreprises exposées géographiquement et scientifiquement ([Bergeaud et al., 2025](#)). L'analyse complète ces travaux en examinant des interventions dont une part substantielle des effets recherchés se manifeste chez le bénéficiaire direct, permettant une quantification pertinente à ce niveau sans reconstituer l'ensemble des canaux de diffusion.

² Les PIA comportaient déjà des priorités industrielles et sectorielles, notamment autour des véhicules du futur, des démonstrateurs aéronautiques et du nucléaire. Réciproquement, France 2030 conserve un soutien substantiel aux écosystèmes d'innovation. Hérité du PIA 4, le programme 425 qui leur est consacré représente environ un cinquième des crédits ouverts selon un rapport du [Sénat](#) (2025), tandis que les catalyseurs horizontaux comptent pour 32 % des enveloppes selon la ventilation du [CSIA](#).

Graphique 1. Répartition par opérateur des crédits identifiés dans les PIA et France 2030



Source : PLF 2015, PLF 2018 et PLF 2026.

Note : Les points indiquent la part des crédits opérés par Bpifrance pour chaque programme. Les lignes associant plusieurs opérateurs sont réparties à parts égales entre eux. La catégorie « Autres opérateurs » regroupe notamment le CEA, l'ONERA et le CNES.

Un choix moins immédiat concerne l'exclusion de l'ADEME ; bien que situées dans le champ productif, ses interventions poursuivent d'abord des objectifs de transition écologique. Si elles peuvent affecter certaines des dimensions étudiées ici, une évaluation fidèle à leur finalité appelle aussi des mesures propres, comme les émissions évitées, dont l'analyse dépasse le cadre de cette note.³

Au gré du déplacement des investissements d'avenir vers l'aval de la chaîne d'innovation, la part des crédits opérés par Bpifrance est passée de 14 % dans le PIA 1 à près de 52 % dans France 2030, comme l'illustre le [graphique 1](#). Les interventions correspondantes totalisent ainsi près de 40 Md€ depuis 2010. Cette masse critique leur confère la consistance d'un programme à part entière, au sein duquel la mise en concurrence constitue le principal mode d'allocation et offre les conditions les plus crédibles pour l'évaluation causale.

Les procédures compétitives de Bpifrance comme champ de l'évaluation causale

Un resserrement au service de l'identification des effets additionnels des financements

Parmi les interventions de Bpifrance relevant des PIA et de France 2030, l'analyse retient les aides attribuées dans le cadre de procédures compétitives, sous la forme d'appels à projets (AAP) ou d'appels à manifestation d'intérêt (AMI)⁴, débouchant sur des candidats non lauréats identifiables. Ce choix traduit un arbitrage méthodologique en faveur de comparaisons circonscrites au niveau de la procédure de sélection, faisant ainsi primer la crédibilité de l'identification de l'effet propre de l'aide sur l'étendue du champ couvert. En prédéfinissant la finalité et les caractéristiques des projets recherchés, ces dispositifs tendent en effet à agréger des candidats partageant certains traits, y compris difficilement observables, et contribuent ainsi naturellement à constituer un groupe de contrôle crédible pour leur évaluation.

Cette délimitation du champ d'évaluation entraîne plusieurs exclusions de nature distincte.

Premièrement, la restriction aux aides directes conduit à écarter certaines interventions en fonds propres de Bpifrance financées au titre des PIA et de France 2030, pour se concentrer sur les soutiens directs aux entreprises, le plus souvent accordés sous forme de subventions ou d'avances remboursables.⁵

³ Les données transmises pour les interventions de l'Ademe ne comprennent en outre pas les candidatures non retenues. Leur transmission dans le cadre d'une évaluation intermédiaire des financements du PIA opérés par cet opérateur, réalisée par l'IPP en 2017, suggère toutefois que ces informations existent, malgré d'importantes lacunes de qualité alors relevées. Sous réserve d'en obtenir la mise à disposition, l'approche développée ici pourrait être étendue à ces données.

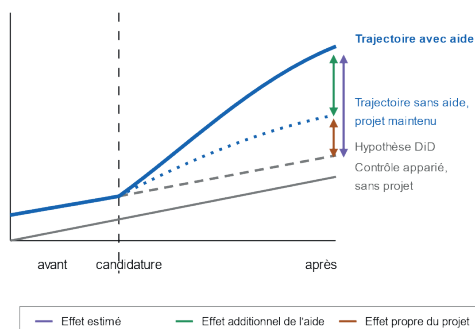
⁴ Dans la suite, le terme « AAP » désigne par convention l'ensemble de ces deux types de procédures, afin d'alléger la présentation.

⁵ Les avances remboursables sont des aides dont tout ou partie doit être restituée selon les modalités prévues par la convention, notamment en fonction de la réussite du projet. Elles représentent, à titre d'ordre de grandeur, environ un tiers des soutiens, contre deux tiers pour les subventions, avec de fortes variations selon les dispositifs.

Encadré 3. Pourquoi les candidats non lauréats sont essentiels à l'évaluation ?

Mesurer l'effet d'une aide suppose de reconstruire la trajectoire qu'auraient suivie les entreprises financées si elles n'avaient pas reçu l'aide. Cette trajectoire est par construction inobservable, et sa reconstruction est d'autant plus délicate que l'entrée dans le dispositif n'est pas aléatoire. Une comparaison avec l'ensemble des entreprises françaises est donc écartée d'emblée.

Graphique 2. Le biais d'un contrefactuel sans projet



Clé de lecture : Le contrefactuel DiD extrapole après la candidature l'écart observé avec le contrôle apparié, tandis que la trajectoire sans aide conserve l'inflexion liée au projet. L'effet estimé surestime alors l'effet additionnel en attribuant à l'aide une dynamique qui se serait produite sans elle.

Une première approche consisterait à appairer les lauréats à des entreprises similaires avant l'aide, selon des caractéristiques observables comme l'emploi ou le secteur d'activité. Ce matching réduit certains écarts, sans garantir un contrefactuel convaincant, les entreprises soutenues pouvant encore différer par des dimensions mal observées mais liées à leurs performances, comme l'accès à l'information, la capacité à mobiliser des financements ou l'expérience des procédures publiques.

Plus fondamentalement, un tel appariement opposerait des entreprises qui préparent une transformation autour de la date de candidature, et d'autres qui n'en préparent pas nécessairement. Comme l'illustre le graphique 2, le parallélisme des trajectoires passées serait alors peu informatif sur leur évolution comparée après la candidature ; même sans aide, le projet aurait pu infléchir la trajectoire des lauréats s'il avait été au moins partiellement maintenu. Une différence-de-différences fondée sur ce groupe apparié attribuerait ainsi au financement une évolution due au projet lui-même et confondrait l'incidence propre de l'aide avec une composante d'aubaine.

C'est pourquoi la littérature privilégie, lorsque les données le permettent, la comparaison entre candidats lauréats et non lauréats au sein d'un même programme. Parce qu'ils ont eux aussi engagé une démarche de candidature autour d'un projet identifié, les candidats non retenus constituent le contrefactuel le plus crédible pour isoler l'effet proprement additionnel de l'aide. Dans sa forme la plus exigeante, cette stratégie resserre la comparaison, au sein de chaque procédure, entre projets de qualité ex ante comparable, appréciée à partir des notes, avis de jury ou rangs de classement disponibles, afin de rapprocher leurs dynamiques propres et de renforcer la plausibilité de l'hypothèse de tendances parallèles après la candidature.

Deuxièmement, la restriction des comparaisons au niveau de la procédure conduit à exclure les opérations de gré à gré, conclues sans mise en concurrence formelle, qui mobilisent souvent, pour un projet donné, des montants exceptionnels et semblent avoir pris une place croissante avec France 2030.⁶

Troisièmement, sont également écartées les aides guichet. Durablement accessibles et instruites dossier par dossier, elles regroupent un très grand nombre de financements généralement modestes, sans donner lieu au suivi détaillé des demandes non financées.⁷

⁶ Parmi les principales opérations de gré à gré instruites par Bpifrance figurent Liberty, qui vise à accroître les capacités de production de semi-conducteurs à Crolles, pour une aide contractualisée de 2,90 Md€ ; Prometheus, consacré au développement et à l'industrialisation de batteries tout-solide à Dunkerque, pour 1,50 Md€ ; et Veymont, qui porte sur la construction d'une usine de cellules lithium-ion à faible empreinte carbone, également à Dunkerque, pour 0,58 Md€.

⁷ Les aides guichet prennent la forme d'un catalogue de produits de financement opérés par Bpifrance, dont les caractéristiques sont fixées annuellement. Canal essentiel des aides structurelles à l'innovation de France 2030, elles couvrent des besoins variés, des études de faisabilité aux travaux de R&D. Parmi ces produits figurent notamment la Bourse French Tech, le PTZ Innovation et l'aide au développement Deeptech. Dans la base consolidée, ces aides représentent 2,2 Md€.

Enfin, parmi les AAP, seules sont retenues les procédures pour lesquelles une compétition effective et un groupe exploitable de candidats non lauréats peuvent être établis. Sont ainsi écartés les appels dans lesquels aucune candidature n'est rejetée, ainsi que ceux dont les candidatures non retenues ne sont pas couvertes par les données reçues.⁸

Après consolidation des sources transmises par Bpifrance, la base recense 25,8 Md€ de financements attribués entre 2010 et 2024, en incluant les opérations de gré à gré et les aides guichet. Après leur exclusion, le périmètre compétitif couvre 221 AAP pour 13,9 Md€ d'aides. Le champ évaluable rassemble 167 AAP et 12,6 Md€, soit 91 % des aides compétitives malgré l'exclusion de près d'un quart des procédures. Les AAP écartés sont en moyenne de moindre ampleur, tandis que la sélectivité et les montants accordés par projet restent très proches entre les deux périmètres. Le champ effectivement évalué à trois ans porte sur 111 AAP et 7,5 Md€ d'aides, dont 3,6 Md€ au titre de France 2030. Les cohortes plus récentes exclues faute de recul ne font pas davantage apparaître de rupture sur ces dimensions.

L'[annexe A](#) détaille la construction de cette base et discute plus en détail la composition du portefeuille, les restrictions qui définissent le champ d'évaluation et la place qu'y occupe France 2030.

Stratégie empirique : de l'effet causal au rendement des aides

La stratégie empirique comporte deux étapes distinctes. La première consiste à estimer l'effet causal du financement sur les entreprises bénéficiaires. La seconde convertit ces effets estimés en mesures de rendement, en rapportant les bénéfices socio-économiques induits au coût brut de l'aide.

Estimer l'effet causal du financement

L'effet causal du financement est identifié en comparant l'évolution d'entreprises primo-lauréates à celle de candidats non retenus au sein du même dispositif, la même année. La méthode retenue agrège ces sous-expériences au moyen d'une différence-de-différences empilée.

Concilier robustesse et maîtrise du contrefactuel en présence d'un traitement échelonné

Dans le présent cadre, l'identification de l'effet du traitement par une logique de différence-de-différences (DiD) se heurte à deux difficultés qui contraignent fortement le choix de la méthode d'estimation.

Une première difficulté tient au fait que les entreprises ne candidatent pas toutes au même moment ; l'analyse est ainsi confrontée aux problèmes d'identification propres aux traitements échelonnés. Cet échelonnement résulte de l'étalement des procédures étudiées entre 2010 et 2024, mais se retrouve également au sein d'un même dispositif lorsque celui-ci comporte plusieurs éditions ou vagues de candidatures⁹. Cette configuration exclut une régression canonique à doubles effets fixes qui, comme l'a largement établi la littérature, agrège alors des comparaisons dépourvues de sens causal et produit un effet moyen sans interprétation claire.

La seconde difficulté concerne le niveau auquel les comparaisons doivent être circonscrites ; comme détaillé précédemment, nous cherchons à comparer des entreprises exposées au même processus d'instruction, au sein d'un même AAP. Aux comparaisons interdites par l'échelonnement du traitement s'ajoutent ainsi celles qui, dans notre cadre, compromettraient la crédibilité du contrefactuel.

Ces deux exigences compliquent le choix de l'estimateur. Les approches robustes aux traitements échelonnés écartent les comparaisons intrinsèquement problématiques, mais offrent généralement peu de latitude pour circonscrire finement les comparaisons retenues¹⁰.

⁸ Les informations sur les lauréats et les non-lauréats ayant, pour l'essentiel, été transmises dans des bases distinctes, il n'est généralement pas possible de distinguer un appel dépourvu de compétition effective d'une procédure compétitive dont les candidatures non retenues ne sont pas couvertes par les données reçues.

⁹ À titre d'illustration, l'AAP « Pionniers de l'IA » prévoit ainsi deux relèves, les 5 novembre 2025 et 10 mars 2026. En mesurant le temps en années et en prenant la candidature comme référence, ses lauréats appartiennent à deux cohortes distinctes.

¹⁰ L'estimateur de Callaway et Sant'Anna (2021), par exemple, définit les cohortes par année d'entrée en traitement et les compare aux unités jamais ou pas encore traitées. Tous les lauréats d'une même année seraient donc associés aux mêmes contrôles, indépendamment du dispositif.

Encadré 4. Différence-de-différences en présence d'un traitement échelonné

Considérons l'effet causal d'une aide publique sur les performances d'une entreprise traitée T. Cet effet est défini comme l'écart entre ses performances avec l'aide et celles qu'elle aurait obtenues, au même moment, sans l'aide,

$$\beta = T_{\text{post}} - T_{\text{post}}^{\text{sans}}.$$

Le premier terme est observé; le second est le contrefactuel de l'entreprise sans l'aide, par définition inobservable. La différence-de-différences (DiD) reconstruit ce contrefactuel à partir d'un groupe de contrôle, l'entreprise C, non financée. Elle suppose qu'en l'absence d'aide, l'écart entre T et C se serait maintenu, de sorte que leurs trajectoires seraient restées parallèles. Pour retrouver le niveau auquel T se serait située sans intervention, il suffit de partir du niveau initial de C et d'y ajouter l'écart prétraitement entre les deux entreprises, supposé persistant, puis l'évolution temporelle de , supposée commune à T.

$$T_{\text{post}}^{\text{sans}} \stackrel{\text{DiD}}{=} C_{\text{pre}} + (T_{\text{pre}} - C_{\text{pre}}) + (C_{\text{post}} - C_{\text{pre}}).$$

Dans le cas simple avec deux unités et deux périodes, il se trouve que cette reconstruction peut être obtenue par une régression à doubles effets fixes (TWFE), combinant des effets fixes d'unité et de période :

$$Y_{it} = \alpha_i + \lambda_t + \beta D_{it} + \varepsilon_{it}, \quad i \in \{T, C\}, \quad t \in \{\text{pre}, \text{post}\}.$$

Les effets fixes d'unité capturent la composante permanente des différences entre entreprises, tandis que les effets fixes de période capturent leur composante temporelle commune. Sous l'hypothèse DiD, ces deux composantes épuisent exactement la variation systématique des résultats en l'absence d'aide, de sorte que le coefficient β identifie l'effet causal du traitement.

Cette équivalence a rendu naturelle l'idée qu'il suffirait, dans des panels comportant de multiples unités et périodes, d'estimer la même spécification. Une série de travaux a toutefois montré que cette intuition est souvent fautive lorsque le traitement est échelonné. Le coefficient TWFE agrège alors de nombreuses comparaisons DiD implicites entre cohortes et périodes, dont certaines utilisent des unités déjà traitées comme contrôle. Si les effets varient selon les cohortes ou le temps écoulé depuis le traitement, cette agrégation peut en outre attribuer des poids négatifs à certains effets et identifier une moyenne sans interprétation causale claire. Les solutions proposées visent donc à écarter ces comparaisons problématiques et à reconstruire une moyenne interprétable des effets de traitement (de Chaisemartin et D'Haultfœuille, 2020 ; Sun et Abraham, 2021 ; Borusyak et al., 2024).

Une stratégie par différence-de-différences empilée

La différence-de-différences empilée offre un bon compromis entre ces deux exigences. Comme d'autres approches robustes aux traitements échelonnés, elle ramène l'identification à une série de DiD élémentaires définies au sein de sous-expériences. Chacune de ces sous-expériences, ci-après indexée par s , associe un groupe traité à un groupe de contrôle qui lui est propre et pourrait, prise isolément, faire l'objet d'une DiD canonique. Les jeux de données correspondants sont ensuite empilés dans une estimation commune, qui agrège l'information sans altérer la structure de comparaison propre à chacune.

D'abord diffusée dans la pratique empirique¹¹, la régression empilée a depuis fait l'objet d'un traitement formel dans le cas d'un traitement binaire. [Wing et al. \(2024\)](#) étudient les conditions sous lesquelles elle identifie un paramètre causal interprétable et montrent que, lorsque les sous-expériences partagent une fenêtre commune, une simple repondération leur assurant le même poids dans les trajectoires agrégées des traités et des contrôles permet d'identifier toute moyenne de leurs effets ciblée par l'économetre.

Dans notre application, chaque entreprise financée est comparée aux seuls non-lauréats du même AAP et de la même année. Ce couple, ci-après appelé cohorte d'AAP, définit ainsi le niveau minimal des sous-expériences. Celui-ci est ensuite affiné selon des caractéristiques prédéterminées des entreprises¹². La moyenne ciblée agrège les effets

Respecter notre règle de comparaison nécessiterait alors de redéfinir les cohortes au niveau du dispositif, puis d'agréger les effets, soit de reproduire en amont la décomposition que cet estimateur est conçu pour systématiser.

¹¹ Cengiz et al. (2019) en offrent un exemple précoce dans la littérature économique ; l'étude de l'IPP sur le préfinancement du CIR en fournit une application récente à l'évaluation quantitative d'un dispositif public en France.

¹² À l'avenir, ces caractéristiques pourraient notamment inclure les notes attribuées aux projets lors de leur audition. Disponibles seulement pour une part limitée des candidatures, principalement à partir de 2022, elles ne sont pas intégrées à l'analyse principale. Ce choix paraît pour l'heure peu restrictif ; dans ce sous-échantillon, les estimations sont bruitées mais ne révèlent pas, à court terme, de divergences significatives entre candidats sachant le statut de financement. Ce constat rejoint [Howell \(2017\)](#), qui montre, pour le programme SBIR aux États-Unis, que le rang de classement prédit peu les performances futures.

propres à ces sous-expériences en les pondérant par leur part parmi les entreprises traitées et s'interprète, à chaque horizon, comme l'effet moyen du financement pour une entreprise lauréate du portefeuille d'estimation. Les sections suivantes précisent la mise en œuvre pratique de cette stratégie.

L'entrée dans le régime de financement comme traitement

L'analyse vise à identifier l'effet total du soutien public sur la trajectoire des entreprises soutenues. L'événement de traitement correspond au premier financement obtenu ; il est daté de l'année de la candidature qui y a donné lieu, afin de limiter les biais d'anticipation. Le traitement est ensuite considéré comme absorbant ; après une première aide, l'entreprise demeure traitée à toutes les périodes ultérieures¹³. Le paramètre ciblé intègre ainsi les conséquences directes du financement initial comme les effets d'entraînement qu'il suscite.

Cette définition du traitement commande la construction des sous-expériences.

Tout d'abord, chaque entreprise du groupe traité est rattachée à au plus une sous-expérience, correspondant à la cohorte d'AAP au titre de laquelle elle obtient son premier financement. Les entreprises primo-lauréates de plusieurs AAP la même année sont donc exclues ; les rattacher à l'un de ces AAP serait arbitraire, tandis que les inclure dans plusieurs sous-expériences conduirait à dupliquer leur trajectoire dans le groupe traité¹⁴.

En revanche, les entreprises qui obtiennent de nouveaux financements au cours des années suivantes restent dans l'échantillon, même lorsque ceux-ci interviennent dans la fenêtre d'estimation des coefficients post-traitement. La mobilisation ultérieure de financements complémentaires, publics comme privés, peut en effet résulter des dynamiques enclenchées par l'aide initiale et entre, à ce titre, dans l'effet total recherché¹⁵.

Enfin, une dernière restriction concerne la définition des groupes de comparaison, qui repose sur l'année de la première candidature de chaque entreprise. Dans un calendrier fortement échelonné, cette dernière restriction assure une entrée symétrique dans les deux groupes¹⁶.

Ces choix définissent ainsi le cadre de comparaison permettant d'isoler l'effet d'une entrée dans le régime de financement, en comparant au sein de chaque dispositif des entreprises lors de leur première candidature tout en intégrant les mécanismes par lesquels cette entrée infléchit leur trajectoire. La construction des sous-expériences et de la base issue de leur empiement est détaillée en [annexe B](#).

Trois spécifications d'étude d'événement pour estimer l'effet causal du financement

Pour une variable Y mesurée en niveau, la logique de la spécification principale consiste à définir, à chaque horizon, un effet agrégé à partir des effets propres aux sous-expériences d'un ensemble S. Ces effets élémentaires peuvent être estimés, sur la base empilée, à partir de la régression saturée suivante :

$$Y_{ist} = \sum_{r \in S} \sum_{\ell \neq -1} \beta_{r\ell} (\mathbf{1}\{i \text{ financée dans } r\} \times \mathbf{1}\{s = r\} \times \mathbf{1}\{t - T_r = \ell\}) + \alpha_{is} + \lambda_{st} + \varepsilon_{ist}.$$

où i désigne une entreprise observée l'année t dans la sous-expérience s, associée à une cohorte d'AAP dont l'année de candidature est notée T_s . Les termes α_{is} ¹⁷ et λ_{st} désignent respectivement des effets fixes propres à chaque

¹³ Une restriction comparable est appliquée par Howell (2017), dont l'échantillon principal est limité aux primo-lauréats. Une aide antérieure peut avoir infléchi la trajectoire de l'entreprise ; traiter chaque victoire séparément surpondérerait ainsi une minorité de bénéficiaires récurrents au profil spécifique (Feldman et al., 2022), sans contrepartie symétrique dans le groupe de contrôle. Dans notre échantillon, la très grande majorité des entreprises financées reçoivent en outre leur première aide.

¹⁴ Par symétrie, une même règle d'entrée unique est appliquée aux contrôles dans la construction des sous-expériences, en excluant les entreprises candidates à plusieurs AAP la même année.

¹⁵ Exclure les entreprises financées de nouveau reviendrait à conditionner l'échantillon sur une variable postérieure au traitement et à sélectionner une population particulière de bénéficiaires. Or, dans le programme étudié par Howell (2017), 37 % des primo-lauréats ne sollicitent pas l'aide suivante, avec parmi eux une surreprésentation des entreprises qui lèvent ensuite du capital-risque ; si ces levées de fonds signalent la réussite du projet, une telle restriction conduirait à retenir un groupe traité plus performant et à surestimer l'effet initial. L'observation quasi exhaustive des opérations de Bpifrance, y compris de gré à gré ou au guichet, permet au contraire d'intégrer ces refinancements éventuels au calcul du rendement.

¹⁶ Sans cette convention, les entreprises essuyant plusieurs refus pourraient contribuer à plusieurs cohortes de contrôle avant leur éventuel financement ; leur poids dépendrait alors mécaniquement du nombre de candidatures déposées au cours du temps. Les cohortes de contrôle les plus tardives risqueraient en outre de compter davantage d'entreprises ayant déjà une histoire dans le dispositif. Howell et al. (2025) retiennent également la première candidature des entreprises dans leurs spécifications principales.

¹⁷ L'indice s est conservé pour expliciter la structure empilée des données ; il est toutefois redondant lorsqu'il est combiné à l'indice entreprise i, puisque chaque entreprise appartient à au plus une sous-expérience à l'issue des restrictions d'échantillonnage.

entreprise et à chaque année au sein de la sous-expérience, de sorte que les comparaisons sont réalisées en son sein. La période relative -1 , qui précède la candidature, est omise et sert de référence. Sous l'hypothèse que chaque sous-expérience constitue un DiD canonique valide, le coefficient $\beta_{s\ell}$ identifie alors l'effet moyen du traitement dans la sous-expérience s à l'horizon ℓ , $ATT_{s\ell}$.

À chaque horizon ℓ , le paramètre cible est une moyenne des effets propres aux sous-expériences contribuant à l'estimation, pondérés par leur part parmi les entreprises traitées à cet horizon :

$$\beta_\ell = \sum_{r \in S_\ell} \omega_{r\ell} ATT_{r\ell}, \quad \omega_{r\ell} = p_{r\ell}^T, \quad \text{avec} \quad p_{r\ell}^G \equiv \frac{N_{r\ell}^G}{\sum_{s \in S_\ell} N_{s\ell}^G}, \quad G \in \{C, T\}.$$

où $S_\ell \subseteq S$ désigne l'ensemble des sous-expériences contribuant à l'estimation à l'horizon ℓ . Lorsque $S_\ell = S$ pour tout ℓ , les mêmes sous-expériences contribuent à l'estimation de tous les coefficients et leur poids relatif ne varie pas avec l'horizon, d'où $p_{s\ell}^G = p_s^G$ pour tout $G \in \{C, T\}$. [Wing et al. \(2024\)](#) montrent alors que β_ℓ peut être estimé en une fois par une régression comportant un unique coefficient par horizon, commun à toutes les sous-expériences, après repondération des contrôles par $q_s^C = p_s^T/p_s^C$.

L'analyse retient précisément ce cas en imposant à l'ensemble des sous-expériences une fenêtre commune $[-4, 3]$ et en ne conservant, dans chacune d'elles, que les entreprises observées sur l'ensemble de cette fenêtre. Les mêmes sous-expériences et, en leur sein, les mêmes entreprises contribuent ainsi à l'estimation de chaque coefficient, ce qui écarte les effets de composition entre horizons. L'évolution des coefficients s'interprète dès lors comme la dynamique moyenne des effets pour une population constante de lauréats. Les données d'entreprise étant généralement disponibles jusqu'en 2024, cette condition conduit, pour la plupart des variables, à retenir les cohortes ayant candidaté au plus tard fin 2021.

L'estimation en niveau présente l'avantage de fournir des coefficients directement exprimés dans l'unité naturelle des variables étudiées et de conserver les observations nulles ou négatives. Avec des variables fortement asymétriques et des dynamiques souvent multiplicatives, l'hypothèse de tendances parallèles peut toutefois devenir plus exigeante pour des raisons d'échelle¹⁸. Afin de rapprocher les entreprises comparées en termes de niveau initial et de limiter les divergences imputables aux seules différences d'échelle, les regroupements d'entreprises sont affinés selon leur taille en période -1 ¹⁹; chaque sous-expérience est ainsi définie par l'interaction entre un AAP, une année de candidature et une classe de taille observée avant candidature, comme détaillé en [annexe B](#).

Deux spécifications complémentaires sont présentées en [annexe C](#). La première estime des effets proportionnels à partir d'une transformation logarithmique de la variable de résultat; la seconde exploite directement le montant du financement comme traitement continu pour estimer une pente de la relation dose-réponse. Bien que chacune soulève des difficultés propres, elles conduisent, une fois converties en mesures de rendement, à des conclusions proches et sont mobilisées comme analyses de robustesse.

Convertir les effets estimés en mesures de rendement

À chaque horizon h pris séparément, le rendement moyen par tranche de 100 k€ d'aide, noté r_h , rapporte les effets estimés à cet horizon sur les entreprises traitées du portefeuille au total des financements qui leur sont attribués. En notant $M(S_h)$ ce total, on a :

$$r_h = 100 \text{ k€} \times \frac{\text{somme des effets estimés à l'horizon } h}{\text{montant total d'aide du portefeuille d'estimation}} = 100 \text{ k€} \times \frac{\sum_{s \in S_h} ATT_{sh} N_{sh}^T}{M(S_h)}.$$

Dans la spécification principale, la définition du paramètre associé à β_h implique alors l'équivalence suivante :

$$\frac{r_h}{100 \text{ k€}} = \frac{\sum_{s \in S_h} ATT_{sh} N_{sh}^T}{M(S_h)} = \frac{\frac{\sum_{s \in S_h} ATT_{sh} N_{sh}^T}{\sum_{s \in S_h} N_{sh}^T}}{\frac{M(S_h)}{\sum_{s \in S_h} N_{sh}^T}} = \frac{\beta_h}{\bar{M}(S_h)},$$

¹⁸ Avec une hétérogénéité de niveaux, une même croissance proportionnelle se traduit par des variations absolues différentes selon le niveau initial. De faibles écarts de composition entre groupes peuvent alors conduire à des trajectoires divergentes sans refléter de différences dans les dynamiques économiques sous-jacentes. Les spécifications en logarithme, estimées sans affinement par taille, présentent des pré-tendances stables, cohérentes avec une représentation multiplicative des trajectoires.

¹⁹ Sauf mention contraire, l'emploi est retenu comme variable de référence et les entreprises sont classées en quatre groupes : top 1 %, les 5 % suivants, le groupe suivant jusqu'à la médiane, et celles en dessous de la médiane.

Ainsi, à l'horizon h , le rendement moyen par tranche de 100 k€ est exactement donné par le rapport entre le coefficient de la régression et le montant moyen de financement attribué aux entreprises du portefeuille, exprimé en tranches de 100 k€. Dans la spécification principale, la fenêtre commune impose pour tout $S_h = S$, de sorte que ce montant moyen est constant entre les horizons. Les rendements estimés peuvent donc être lus directement sur un second axe, obtenu par une simple remise à l'échelle des coefficients.

Le rendement total jusqu'à l'horizon h , noté R_h , dépend ensuite de la nature de la variable considérée :

$$R_h = \begin{cases} \sum_{\ell=0}^h r_{\ell}, & \text{si } Y \text{ mesure un flux,} \\ r_h, & \text{si } Y \text{ mesure un stock.} \end{cases}$$

Résultats : une inflexion positive et forte à chaque étape de la chaîne d'innovation

Les estimations mettent en évidence des effets forts, progressifs et persistants sur les principales dimensions du développement des entreprises soutenues. L'emploi croît principalement dans les professions qualifiées, en particulier parmi les ingénieurs et cadres techniques, puis dans les professions intermédiaires. Le portefeuille de financements produit en outre des effets marqués à chaque étape du développement des entreprises, de l'effort de recherche à l'accumulation de capital productif, jusqu'à l'expansion de l'activité.

Les résultats sont présentés sous forme d'études d'événement. À chaque horizon autour de la candidature, les points mesurent l'écart de trajectoire en niveau entre entreprises financées et candidats non lauréats comparables, et identifient ainsi l'effet causal du financement. Les traits pleins retracent la dynamique moyenne et les segments verticaux l'incertitude statistique. Un second axe rapporte cet effet au montant moyen d'aide reçu et l'exprime en rendement par tranche de 100 k€ de financement.

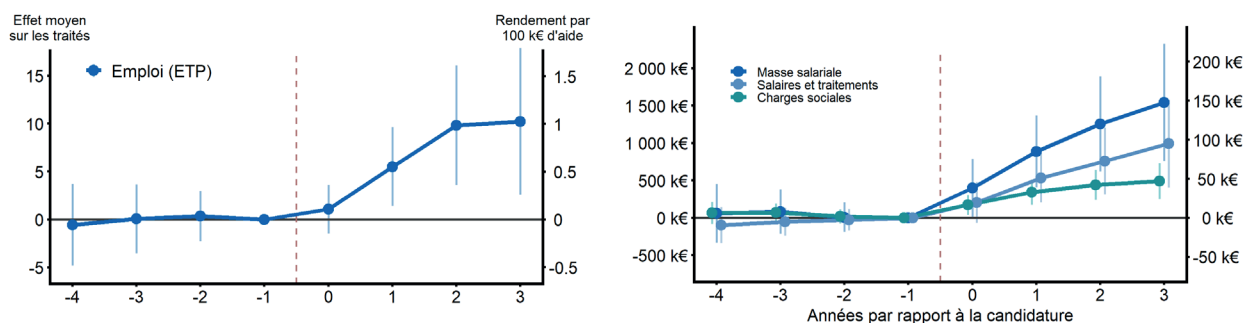
Emploi : des capacités renforcées dans les fonctions qualifiées et intermédiaires

L'entrée dans le régime de financement infléchit durablement la trajectoire d'emploi des bénéficiaires. Trois ans après la candidature, les entreprises soutenues comptent en moyenne 10,2 ETP de plus que les candidats non lauréats comparables au sein des mêmes cohortes d'AAP (+8%), comme le montre le [graphique 3](#). Parmi ces emplois additionnels, un peu plus de la moitié relèvent des professions qualifiées (5,6 ETP), majoritairement des ingénieurs et cadres techniques (3,4 ETP), tandis que les professions intermédiaires contribuent dans une mesure comparable (4,7 ETP), comme l'illustre le [graphique 4](#). L'effet sur les emplois peu qualifiés est quant à lui pratiquement nul ; cette répartition modifie toutefois peu la structure des effectifs, déjà largement orientée vers les professions qualifiées et intermédiaires.

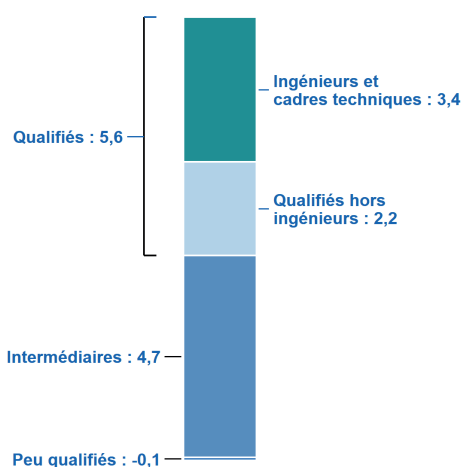
Ramené aux montants engagés, le rendement sur le stock d'emplois atteint 1,0 ETP supplémentaire à trois ans pour 100 k€ d'aide dans la spécification principale, et jusqu'à 1,5 ETP dans les spécifications complémentaires présentées en [annexe D](#). Le coût implicite, compris entre 66 et 100 k€ par emploi, reste du même ordre de grandeur que dans la littérature sur les subventions au développement productif, quoique dans sa partie haute.²⁰

²⁰ Hirvonen et al. (2025) étudient des subventions à l'acquisition de machines-robots par des PME industrielles finlandaises. Leur spécification continue implique un coût d'environ 40 k€ par emploi en moyenne entre deux et cinq ans après l'aide, pour une subvention moyenne proche de 80 k€ ; leur revue de littérature recense des coûts compris entre 27 et 68 k\$ pour des dispositifs similaires. La comparaison reste délicate en raison des écarts de périmètre, d'horizon et surtout d'échelle, le financement moyen avoisinant 1 M€ dans notre échantillon. Au-delà de ces différences, l'écart peut refléter des rendements marginaux décroissants : un financement modeste peut être absorbé rapidement, tandis qu'un montant plus important requiert davantage de recrutements, de formation et d'ajustements organisationnels. Une estimation à cinq ans sur le sous-échantillon observable suggère toutefois que l'effet sur l'emploi continue de croître légèrement, rapprochant le rendement de ces ordres de grandeur.

Graphique 3. Effets de l'entrée dans le régime de financement sur l'emploi (ETP), la masse salariale et ses composantes



Graphique 4. Décomposition des 10,2 nouveaux ETP créés par groupe d'emploi



Note : Décomposition indicative fondée sur les effets moyens par groupe d'emploi aux horizons +2 et +3, ajustés pour retrouver l'effet agrégé de 10,2 ETP. Avant renormalisation, leur somme le dépasse d'environ 15 %, et reste cohérente avec la fourchette de 1 à 1,5 ETP par 100 k€ d'aide selon les spécifications.

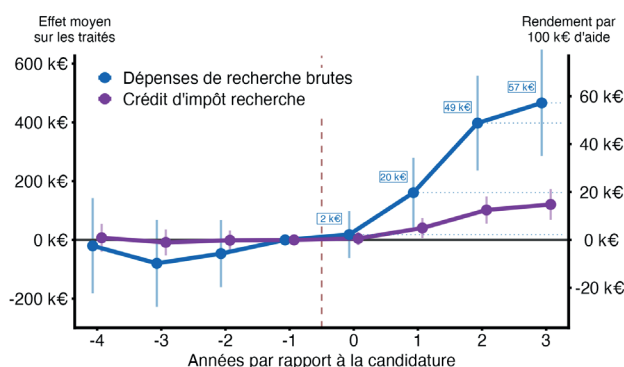
La hausse de l'emploi s'accompagne d'une progression parallèle de la masse salariale annuelle, de l'ordre de 1,54 M€, dont près des deux tiers au titre des salaires et traitements (991 k€). Au-delà de la rémunération des seuls emplois additionnels, cet effet pourrait aussi refléter une revalorisation des salariés déjà présents ; l'effet sur la rémunération moyenne par ETP demeure toutefois trop imprécis pour conclure.

Recherche : un effort accru et des signes tangibles de concrétisation technologique

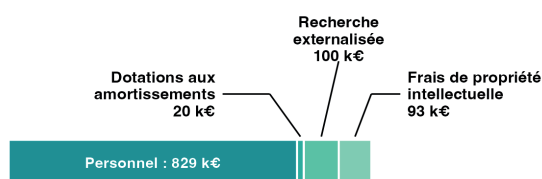
Une hausse durable des dépenses déclarées de recherche

L'augmentation des personnels qualifiés s'accompagne d'une intensification de l'effort de recherche. Trois ans après la candidature, les dépenses annuelles brutes de recherche des entreprises soutenues dépassent de 466 k€ celles des candidats non lauréats comparables (+51 %), comme le montre le [graphique 5](#). Cette hausse est principalement portée par les dépenses de personnel, qui représentent environ 829 k€, soit près de 80 % de l'effet cumulé sur la période ([graphique 6](#)). Le rendement moyen s'établit alors à environ 57 k€ de dépenses annuelles supplémentaires pour 100 k€ d'aide ; en cumul depuis le dépôt de la candidature, il atteint près de 128 k€ pour 100 k€ engagés.

Graphique 5. Effets de l'entrée dans le régime de financement sur les dépenses de recherche



Graphique 6. Décomposition de l'effet cumulé à trois ans sur les dépenses de recherche



Note : Les estimations détaillées sont réparties proportionnellement pour retrouver l'effet cumulé agrégé sur les horizons 0 à +3. Avant renormalisation, leur somme lui est inférieure d'environ 10 %.

En moyenne, le surcroît de dépenses de R&D excède ainsi le montant du soutien reçu. Cette mesure du rendement du portefeuille ne constitue toutefois pas directement une mesure d'additionnalité permettant d'évaluer le dispositif sur une base comparable à d'autres politiques de soutien à la recherche.

D'une part, le surcroît de dépenses ouvre droit à environ 33 k€ de CIR supplémentaire en cumulé, qui croît avec les dépenses engagées et se trouve ainsi orienté vers ces projets sélectionnés pour leur potentiel ([graphique 5](#)). En intégrant ce nouvel abondement par l'État à l'intégralité du soutien initial, les 128 k€ de dépenses additionnelles se rapportent à près de 133 k€ de soutien public total, soit un ratio proche de un pour un.

Surtout, le montant moyen de soutien retenu au dénominateur pour convertir les effets en mesures de rendement couvre aussi d'autres finalités que la recherche, alors que l'additionnalité de la R&D devrait en principe être appréciée au regard des seuls montants qui lui sont effectivement destinés ; nous ne les observons pas directement. Une estimation indirecte fondée sur les déclarations des entreprises au titre du CIR suggère une part d'environ 24 centimes par euro de soutien moyen dans le portefeuille²¹. À titre de comparaison, la classification des mesures de France 2030 par le SGPI, rapportée dans la récente [évaluation macroéconomique](#) ex ante du programme par le Trésor, rattache 43 centimes par euro du programme à la R&D privée et près de 50 centimes à la recherche au sens large. CIR induit compris, ces ordres de grandeur portent l'additionnalité entre 1,5 et 2,20 euros de dépenses de R&D supplémentaires par euro de soutien public consacré à la recherche, dans le sens des résultats qui dominent désormais la littérature empirique²².

Des effets progressifs sur le prototypage et la production de brevets

Plusieurs indicateurs révèlent des signes d'avancement concret des projets soutenus dans les phases les plus amont de leur développement. La production brevetée en fournit le signal le plus net. Trois ans après leur candidature, les entreprises financées ont déposé en moyenne 3,4 familles de brevets distinctes supplémentaires²³ sur l'ensemble de

²¹ Les subventions publiques, remboursables ou non, doivent être déduites de l'assiette du CIR lorsqu'elles financent des dépenses de R&D éligibles et sont, à ce titre, retracées dans les déclarations fiscales. Elles fournissent ainsi une estimation indirecte de la part des soutiens effectivement consacrée à la recherche. Cette mesure reste toutefois sensible à la bonne imputation de ces montants dans les déclarations fiscales.

²² Historiquement, les estimations sont contrastées. Wallsten (2000) conclut à une éviction presque intégrale pour le programme SBIR, tandis que Lach (2002) met en évidence un effet d'entraînement sur la R&D privée. Passant en revue la littérature, Becker (2015) souligne toutefois que les travaux plus récents concluent plus souvent à un effet positif des subventions sur l'investissement privé en R&D.

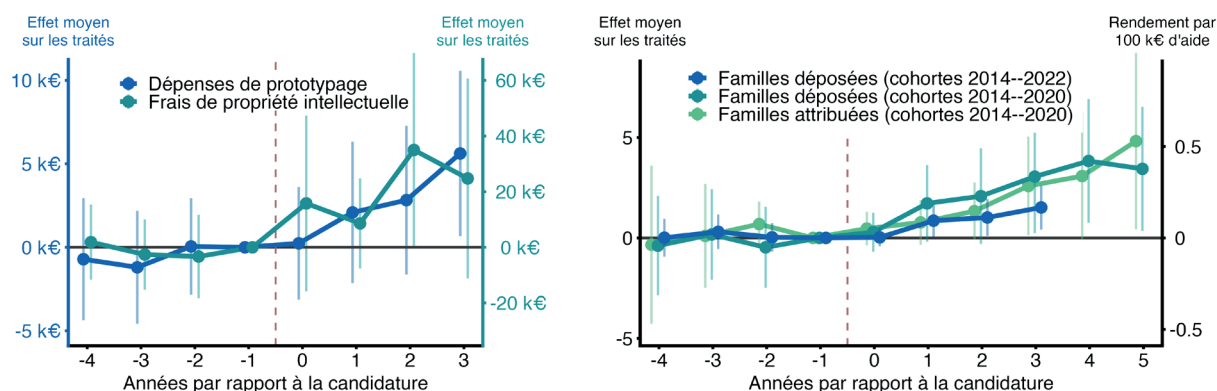
²³ Une famille DOCDB regroupe les demandes protégeant une même invention et limite les biais liés aux dépôts multiples entre juridictions. Les résultats sont similaires en considérant le nombre de demandes.

la période, soit environ 0,4 famille par tranche de 100 k€ engagés. En outre, le suivi des cohortes observables jusqu'à cinq ans permet de prolonger cette dynamique jusqu'à son aboutissement et d'observer que la hausse des demandes se traduit bien par des titres délivrés. Dans ce sous-échantillon plus ancien, les effets sont qualitativement similaires, bien que quantitativement plus élevés, ce qui pourrait notamment refléter une composition davantage marquée par les financements issus des PIA, historiquement plus orientés vers l'amont de la chaîne d'innovation. L'effet cumulé sur les dépôts atteint 14,4 familles à cinq ans, contre 7,1 à trois ans, soit respectivement 1,6 et 0,8 famille par tranche de 100 k€ engagés, des rendements situés dans la partie haute des ordres de grandeur documentés pour d'autres dispositifs sélectifs de soutien direct à l'innovation²⁴. À cinq ans, l'effet cumulé atteint parallèlement 13,1 familles de brevets délivrées, dont la progression suit avec retard celle des dépôts ([graphique 7](#)).

Cette progression graduelle des dépôts trouve son miroir dans celle des frais de propriété intellectuelle, qui augmentent eux aussi progressivement après la candidature selon une trajectoire parallèle ([graphique 7](#)). Cumulés à trois ans, ces frais représentent près d'un dixième du surcroît de dépenses de recherche, comme le montre la décomposition du graphique 6.

Une dynamique analogue apparaît dans les dépenses de prototypage déclarées par les PME au titre du crédit d'impôt innovation (CII), dont l'effet culmine à l'horizon de trois ans dans l'échantillon principal ([graphique 7](#)). Ces dépenses fournissent ainsi, sur un sous-ensemble d'entreprises pour lesquelles le brevetage saisit moins complètement l'activité d'innovation, une mesure complémentaire des signes de concrétisation technique des projets soutenus.²⁵

Graphique 7. Effets de l'entrée dans le régime de financement sur le prototypage, les frais de propriété intellectuelle et les familles de brevets



Note 1 : Les frais de propriété intellectuelle comprennent les dépenses relatives au dépôt et à la défense de brevets, ainsi que les dotations liées à leur amortissement.

Note 2 : Les données de brevets couvrant la période 2010-2025, la prise en compte de quatre années avant la candidature conduit à retenir les cohortes 2014-2022 pour le suivi à trois ans et les cohortes 2014-2020 pour le suivi à cinq ans (voir annexe B).

Équipements productifs : un capital plus abondant, plus intensif et plus numérique

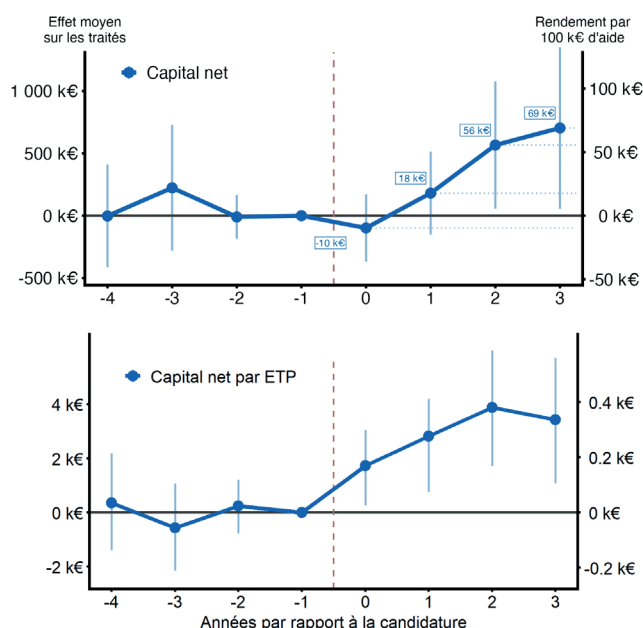
Le bénéfice de l'aide infléchit également la trajectoire d'investissement des entreprises soutenues. Trois ans après la candidature, les entreprises financées disposent en moyenne de 702 k€ d'immobilisations corporelles nettes²⁶ supplémentaires (+15 %), comme le montre le [graphique 8](#). Rapporté au montant moyen de financement, cet effet

²⁴ Howell (2017) estime qu'une aide de première phase du programme SBIR de 150 k\$ génère environ 1,5 brevet supplémentaire en trois ans, soit près d'un brevet par tranche de 100 k\$. En Europe, Bronzini et Piselli (2016) obtiennent entre 0,32 et 0,49 demande supplémentaire par tranche de 100 k€ de subvention sur un horizon de cinq à six ans. Dans notre sous-échantillon observable jusqu'à cinq ans, les rendements atteignent 0,8 famille à trois ans et 1,6 à cinq ans. Ces comparaisons restent toutefois indicatives, notamment parce que Bronzini et Piselli considèrent les seules demandes déposées auprès de l'OEB et étudient un programme régional, tandis que les caractéristiques des concours, notamment le nombre de candidats admis, peuvent affecter leur performance (Boudreau et al., 2011).

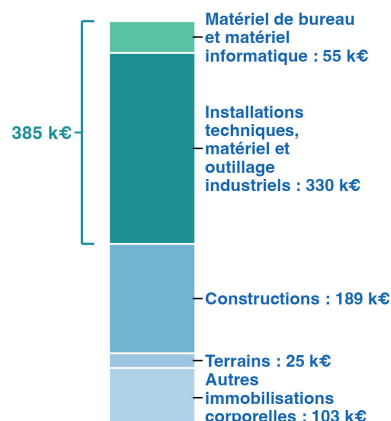
²⁵ La magnitude de l'effet se prête toutefois mal à une interprétation directe, dans la mesure où ses variations sont concentrées sur le sous-ensemble des entreprises éligibles au CII.

²⁶ Les immobilisations corporelles nettes correspondent à la valeur comptable des actifs physiques durables de l'entreprise, notamment les terrains, bâtiments, installations et équipements, après déduction des amortissements et dépréciations cumulés.

Graphique 8. Effets de l'entrée dans le régime de financement sur le capital net et l'intensité capitalistique



Graphique 9. Décomposition des 702 k€ de capital net supplémentaire



Note : Les parts issues des estimations détaillées sont appliquées à l'effet total estimé à trois ans. Elles distinguent les terrains, les constructions, les installations techniques, le matériel informatique et les autres immobilisations corporelles. Avant renormalisation, leur somme dépasse l'effet agrégé d'environ 3 %.

correspond à près de 70 k€ de capital net supplémentaire pour 100 k€ d'aide dans la spécification principale, et jusqu'à 144 k€ dans les spécifications complémentaires.²⁷

Cette accumulation est d'abord portée par les installations techniques, qui contribuent à hauteur de 330 k€ à l'effet total (graphique 9). Les équipements informatiques y ajoutent 55 k€, portant l'ensemble des équipements industriels et informatiques à 385 k€, soit près de 55 % du capital net supplémentaire. Les constructions et les terrains contribuent respectivement pour 189 k€ et 25 k€ ; ensemble, ils représentent près des deux tiers du capital supplémentaire restant et un peu plus de 30 % de l'effet total.

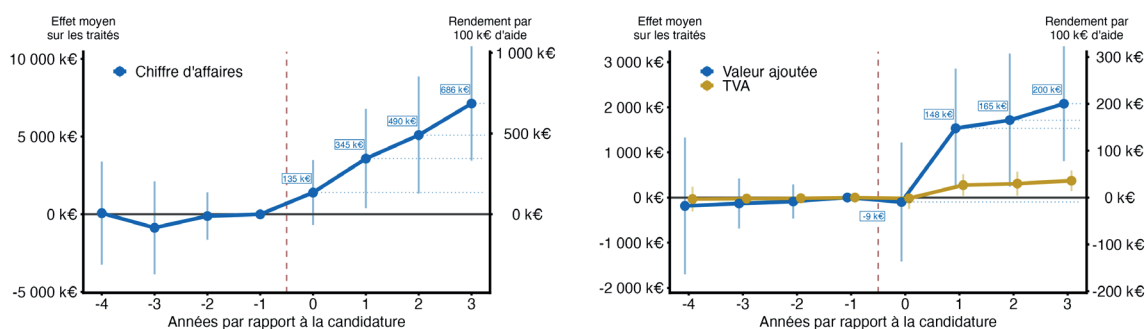
Pris ensemble, ces résultats décrivent une expansion des capacités productives des entreprises soutenues, dont plusieurs éléments suggèrent qu'elle ne procède pas seulement d'une croissance parallèle aux recrutements, mais aussi d'une transformation de la structure productive. D'une part, les équipements informatiques ne représentent qu'environ 8 % du capital net supplémentaire, mais progressent sensiblement plus vite que l'ensemble des immobilisations corporelles (+31 %), témoignant d'une montée en gamme numérique du capital. Surtout, cette accumulation dépasse la croissance de l'emploi, si bien que le capital net par ETP progresse également de plus de 3 k€ à trois ans (graphique 8). L'aide ne soutient donc pas seulement l'extension des capacités productives parallèlement aux recrutements, mais accroît aussi l'intensité capitalistique des entreprises financées.

Activité : une expansion forte et équilibrée du chiffre d'affaires et de la valeur ajoutée

Le soutien public se traduit enfin par une expansion marquée de l'activité des entreprises financées. À trois ans, l'effet causal du financement atteint environ 7,1 M€ sur le chiffre d'affaires, dont 2,1 M€ de valeur ajoutée. Par rapport à la période de référence, ces deux agrégats progressent en outre dans des proportions comparables (+12% contre +11%), de sorte que leur ratio demeure stable ; la croissance des ventes s'opère donc à capacité constante de création de valeur.

²⁷ À titre de comparaison, Hirvonen et al. (2025) estiment, pour des subventions à des PME industrielles finlandaises, un effet agrégé sur le stock de capital de 41,6 à 49,8 k€, soit environ 59 à 75 k€ pour 100 k€ d'aide. Appliquée à nos estimations, leur convention, qui multiplie par trois la moyenne des coefficients sur [0,2], conduit à un rendement comparable de 65 k€ dans la spécification principale, bien qu'elle fournisse notre estimation la plus basse. Dans un cadre moins directement comparable, Srhoj et al. (2021) estiment, pour des entreprises croates de moins de 20 salariés, 4,42 M€ de capital supplémentaire pour 2,37 M€ d'aide, soit un rendement implicite de 187 k€ pour 100 k€ d'aide, plus proche de notre borne haute.

Graphique 10. Effets de l'entrée dans le régime de financement sur le chiffre d'affaires, la valeur ajoutée et la TVA



Note : La série de TVA est une approximation indicative, calculée comme 18 % de la valeur ajoutée ; elle n'est pas directement observée.

À cet horizon, 100 k€ d'aide induisent 685 k€ de chiffre d'affaires annuel additionnel et 200 k€ de valeur ajoutée. Ces ordres de grandeur, étayés par les deux spécifications complémentaires ([annexe D](#)), placent le programme dans la partie haute des rendements documentés par la littérature.²⁸ Cette expansion de l'activité se répercute en outre mécaniquement sur la TVA reversée par l'entreprise, retracée dans le [graphique 10](#). Plus largement, les effets précédents dessinent une transformation substantielle de la contribution fiscale et sociale des bénéficiaires, dont il convient d'apprécier la portée pour les finances publiques.

Retour socio-fiscal : un coût net négatif sous des hypothèses prudentes

Dès trois ans, les prélèvements supplémentaires des bénéficiaires excèdent les aides reçues

À trois ans, le solde socio-fiscal causalement attribuable au financement excède largement le montant des aides engagées. Les bénéficiaires acquittent alors en moyenne 865 k€ de prélèvements supplémentaires (+10%), sans signe de fléchissement ([graphique 1.1](#)). Rapporté aux montants d'aide, ce flux annuel représente 83 k€ pour 100 k€ engagés ; cumulé depuis la candidature, le retour atteint 218 k€, soit plus du double de l'aide initiale. Les spécifications complémentaires confirment au moins cet ordre de grandeur, l'une d'elles portant même les rendements annuel et cumulé à 110 et 289 k€, respectivement.

Comme le montre la décomposition de l'effet total cumulé ([graphique 12](#)), ce retour pour les finances publiques est principalement porté par les charges sociales (147 k€) et la TVA (97 k€)²⁹, contreparties fiscales et sociales de la hausse de l'emploi, puis de l'expansion de l'activité. Les impôts de production contribuent eux aussi positivement mais nettement plus modestement à ce total (16 k€ en cumulé), selon une progression continue qui atteint 6 k€ par an à l'horizon de trois ans.

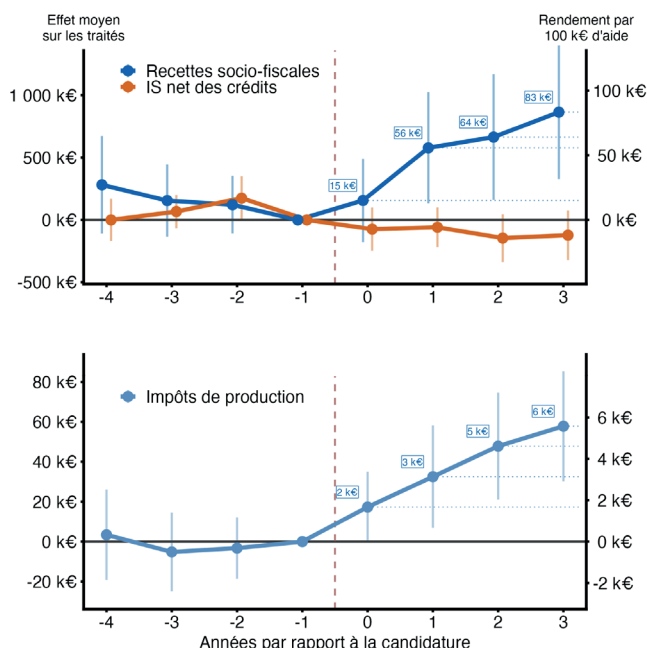
En outre, l'impôt sur les sociétés, une fois net des crédits d'impôt, apparaît comme le seul poste susceptible de contribuer négativement au total. Cet effet demeure toutefois statistiquement non significatif et ne s'accompagne d'aucune baisse de l'EBE susceptible de signaler une dégradation de la profitabilité à court terme des entreprises soutenues, notamment sous l'effet de leur dynamique de croissance. La trajectoire de l'IS net semble plutôt refléter des facteurs mécaniques à niveau de rentabilité constant, en particulier la hausse du CIR, dont la progression, retracée dans le [graphique 5](#), épouse presque exactement, en sens inverse, le creusement observé de l'IS net.

L'approche causale dépasse la lecture usuelle du retour financier pour l'État, centrée sur les produits contractuels des instruments mobilisés ; elle suggère que, dans la relation bilatérale entre bénéficiaires et administrations publiques,

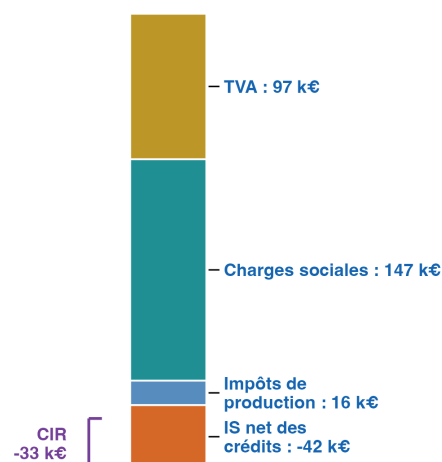
²⁸ Toujours dans le contexte finlandais, Hirvonen et al. (2025) estiment un rendement annuel moyen de 530 k€ de chiffre d'affaires pour 100 k€ d'aide entre deux et cinq ans après son attribution. S'ils ne documentent pas la valeur ajoutée, le maintien d'un taux usuel proche du tiers conduirait à un ordre de grandeur comparable au nôtre. En Croatie, Srhoj et al. (2021) obtiennent 283 k€ de valeur ajoutée pour 100 k€ d'aide au cours des quatre années suivant l'aide. Leur effet de 6 % sur les ventes implique en outre, sous l'hypothèse d'un ratio initial VA/CA proche de 30 %, environ 510 k€ de CA supplémentaire pour le même montant.

²⁹ La série de TVA n'étant pas directement observée, ce rendement dépend du taux retenu pour l'approximer. La calibration à 18 % vise à refléter la forte prédominance du taux normal de 20 % dans l'assiette de l'industrie, davantage encore hors agroalimentaire. Le résultat principal reste toutefois inchangé sous des hypothèses nettement plus basses.

Graphique 11. Effets de l'entrée dans le régime de financement sur les recettes socio-fiscales et leurs composantes



Graphique 12. Décomposition des recettes socio-fiscales supplémentaires par tranche de 100 k€ d'aide à trois ans



Note : Décomposition indicative obtenue en appliquant au coefficient agrégé les magnitudes relatives des rendements cumulés estimés par poste. Avant renormalisation, la somme de ces rendements par poste s'écarte d'environ 6 % du rendement estimé sur le total

les prélèvements socio-fiscaux déterminent vraisemblablement l'essentiel du solde net dès le moyen terme, tandis que les éventuels remboursements d'avances ne restituent au mieux qu'une partie des financements engagés à cet horizon.

En cohérence, le calcul ne retient que les flux directement acquittés ou perçus par l'entreprise soutenue ; c'est en outre à ce seul niveau qu'un contrefactuel est reconstruit. Restent ainsi hors champ certaines retombées favorables que les résultats laissent entrevoir, mais dont l'imputation causale au financement serait impropre, comme l'impôt sur le revenu acquitté par les salariés nouvellement recrutés, ou la TVA générée, ailleurs dans la chaîne de valeur, à la faveur de la croissance du bénéficiaire. Il convient plutôt d'apprécier séparément la portée de ces effets d'entraînement en les mettant en regard d'éventuels déplacements d'activité.

La littérature suggère que les effets d'entraînement dominent les effets de déplacement

Le rendement privé d'une politique publique se confond rarement, sinon jamais, avec son rendement social, qui intègre aussi ses effets indirects sur les autres agents économiques. En particulier, la balance nette des transferts entre l'État et le bénéficiaire renseignerait peu sur la capacité du programme à s'autofinancer si les gains observés chez les lauréats traduisaient un déplacement d'activité, ou *business stealing*, au détriment d'entreprises non soutenues. Le bénéfice privé serait alors amputé, à l'échelle sociale, des pertes imposées à ces dernières ; ne considérer que le premier reviendrait à attribuer au programme une création d'activité qui se serait simplement produite ailleurs en son absence. Le biais serait plus marqué encore si ce déplacement affectait les entreprises servant de contrefactuel, puisqu'une stratégie de DiD attribuerait alors au traitement un écart mêlant l'amélioration de la trajectoire des lauréats à la dégradation induite de celle des contrôles.

Cette possibilité n'est pas seulement théorique. [Bloom et al. \(2013\)](#) montrent qu'à proximité technologique donnée, la valeur boursière d'une entreprise diminue lorsque ses concurrentes les plus exposées aux mêmes marchés de produits intensifient leur effort de R&D ; ils interprètent ce résultat comme le signe de pertes de parts de marché anticipées au profit des entreprises innovantes. En accompagnant des entreprises déterminées tout au long de la chaîne d'innovation, jusqu'à la mise sur le marché, parfois au terme d'AAP très spécialisés mettant en concurrence des acteurs proches, les PIA et France 2030 rendent ainsi plausible que certains gains observés chez les bénéficiaires se réalisent au détriment d'entreprises non soutenues.

La littérature montre toutefois que ces effets concurrentiels, s'ils existent, sont loin d'épuiser les répercussions de l'innovation sur le reste de l'économie. La R&D produit des connaissances, procédés, produits et services nouveaux, dont la diffusion et l'appropriation par d'autres entreprises associent des externalités positives qui accroissent son rendement social ([Hall et al., 2010](#)) ; la hausse des brevets et du prototypage en suggère ici les prémices. La croissance des bénéficiaires peut, quant à elle, refléter le succès d'innovations ou, à tout le moins, un changement d'échelle stimulant l'activité de tiers, notamment en amont par la demande adressée aux fournisseurs et partenaires ; près des deux tiers du surcroît de chiffre d'affaires prennent ici la forme de consommations intermédiaires supplémentaires.

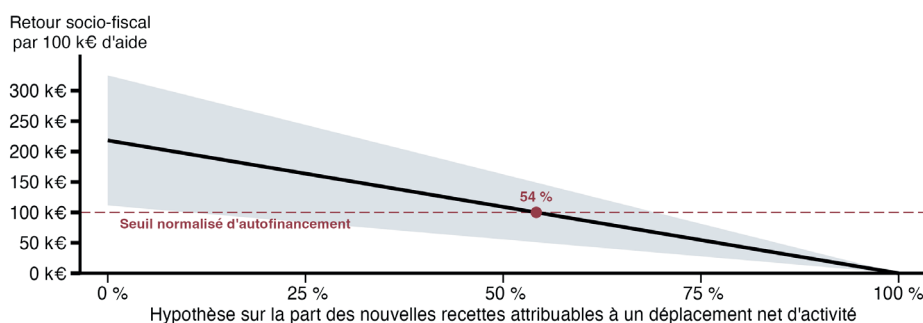
Ces retombées positives de l'innovation sont de premier ordre économique. En les estimant conjointement aux effets de rivalité sur les marchés de produits, [Bloom et al. \(2013\)](#) concluent que les effets d'entraînement dominent quantitativement, de sorte que le rendement social brut de la R&D est au moins deux fois supérieur à son rendement privé.

Transposé à des programmes tels que les PIA et France 2030, qui accompagnent les entreprises tout au long du cycle d'innovation, ce résultat suggère que le rendement privé mesuré auprès des bénéficiaires peut constituer une borne basse du rendement agrégé dès lors que le soutien produit des effets à cette échelle, y compris en présence de déplacements d'activité avérés. Sauf à supposer une structure de prélèvements sensiblement plus favorable chez les bénéficiaires que dans le reste de l'économie, le retour socio-fiscal associé à cette création brute d'activité bornerait lui aussi par le bas le retour public agrégé issu de la création nette. Une balance positive entre la puissance publique et les bénéficiaires suffirait alors à établir l'autofinancement du programme ; son coût net négatif impliquerait un [indice d'efficacité de la dépense publique](#) formellement infini.

Le déplacement net devrait absorber 54 % des gains pour annuler l'autofinancement à 3 ans

Sous l'hypothèse défavorable où les effets de déplacement l'emportent sur les effets d'entraînement, le retour socio-fiscal mesuré à l'échelle des bénéficiaires surestime celui du programme à l'échelle de l'économie. L'analyse de sensibilité présentée dans le [graphique 13](#) montre toutefois que l'autofinancement à trois ans résiste à une large plage d'hypothèses sur l'ampleur de cet écart : il suffirait que 46 % du retour associé aux bénéficiaires subsiste à l'échelle agrégée pour couvrir le coût total des aides engagées.

Graphique 13. Sensibilité de l'autofinancement au déplacement net d'activité



Note : Illustration construite à partir de la spécification principale en niveau. L'effet cumulé à trois ans est obtenu en multipliant par quatre l'effet moyen estimé sur les horizons 0 à 3. La zone grise reprend l'ordre de grandeur de l'incertitude statistique associée à cette estimation.

Ce seuil correspond à un scénario de déplacement substantiel, dans lequel, pour chaque euro de prélèvements supplémentaires acquitté par un bénéficiaire, plus de cinquante centimes seraient annulés par une perte nette de recettes ailleurs dans l'économie³⁰, après prise en compte des effets d'entraînement et des produits des instruments financiers. Son niveau paraît d'autant plus élevé qu'il est établi à seulement trois ans, alors que l'aide constitue un soutien généralement ponctuel³¹ et que les recettes supplémentaires forment un flux qui ne montre encore aucun

³⁰ L'essentiel du retour socio-fiscal provenant de l'emploi, et plus encore de l'emploi qualifié, un seuil de 54 % peut paraître intuitivement faible au regard du fait que les salariés recrutés auraient, pour la plupart, eu de fortes chances de travailler ailleurs en l'absence de l'aide. Ce raisonnement est toutefois trompeur, car il confond deux contrefactuels distincts : celui de la personne recrutée et celui du poste créé. Qu'un salarié aurait vraisemblablement occupé un autre emploi ne signifie pas qu'un poste équivalent aurait disparu ailleurs ; celui qu'il libère peut être pourvu à son tour, éventuellement au terme d'une chaîne de mobilités, sans diminution nécessaire du stock agrégé d'emplois. De façon stylisée, juger plausible un déplacement net de 54 % revient donc bien davantage à supposer qu'à plus d'un emploi créé sur deux corresponde la disparition nette d'un emploi équivalent ailleurs.

³¹ Parmi les 4 685 entreprises ayant déposé au moins une candidature lauréate entre 2010 et 2024, y compris au titre des aides guichet et des opérations de gré à gré, 73 % n'ont contractualisé qu'une seule aide avec Bpifrance dans la base consolidée à partir des sources reçues.

fléchissement ; il suffirait que ce dernier se maintienne une année de plus à son niveau moyen observé depuis la candidature pour que le retour cumulé atteigne 275 k€ pour 100 k€ d'aide, et que le point de bascule passe de 54 % à près de 64 %. Toute persistance supplémentaire le repousserait encore.

Conclusion

Les aides compétitives à la croissance des entreprises, telles qu'opérées par Bpifrance, infléchissent durablement la trajectoire de leurs bénéficiaires. Elles renforcent d'abord leurs capacités humaines par un surcroît stable d'emploi, concentré dans les fonctions qualifiées, notamment techniques, qui apparaît comme un levier transversal des effets observés. Les effets s'étendent ensuite à la recherche et à sa concrétisation, notamment sous forme de brevets, puis à l'accumulation de capital et, enfin, à une croissance équilibrée de l'activité. Le portefeuille semble ainsi produire des effets à chaque étape de la chaîne d'innovation. La cohérence de cette séquence suggère que le financement public ne produit pas seulement une impulsion ponctuelle, mais accompagne une transformation durable des capacités productives des bénéficiaires.

Ces effets modifient profondément l'appréciation du coût de l'intervention publique. Trois ans après la candidature, le cumul des prélèvements publics acquittés par les bénéficiaires et causalement imputables au soutien dépasse nettement le montant des aides engagées, avant tout remboursement d'avances. Si ce solde bilatéral ne suffit pas, à lui seul, à caractériser le rendement agrégé du programme, qui dépend aussi de ses effets sur le reste de l'économie, il pourrait néanmoins en constituer une borne basse, la littérature suggérant que les effets d'entraînement l'emportent sur les déplacements d'activité dans le contexte de l'innovation. Même sous l'hypothèse inverse, il faudrait que le déplacement net absorbe 54 % du retour socio-fiscal estimé pour annuler l'autofinancement à trois ans ; ce seuil semble d'autant plus conservateur que le soutien est ponctuel et que toute persistance supplémentaire de ses effets le relèverait encore.

Dans le champ évalué, l'intervention publique semble ainsi s'autofinancer dès trois ans après le soutien. Elle rejoindrait un ensemble restreint de politiques pour lesquelles les bénéfices observés ne s'accompagnent plus d'un coût budgétaire net, conduisant à un [indice d'efficacité de la dépense publique](#) (EDP) infini. La présente configuration se distinguerait toutefois des cas documentés dans l'éducation, la santé ou le logement par un autofinancement observable à un horizon directement pertinent pour la programmation publique.

Ce résultat porte sur un sous-ensemble de financements attribués aux entreprises dans un cadre compétitif, pour lesquels les candidats non retenus permettent de construire un contrefactuel crédible. Sa généralisation paraît plausible aux autres dispositifs comparables de Bpifrance et, à un degré moindre, aux interventions analogues d'autres opérateurs dans le champ productif ; le périmètre ainsi couvert représenterait environ un tiers, puis jusqu'à la moitié des crédits finalement dépensés au titre de France 2030. Il ne saurait en revanche être transposé aux opérations de gré à gré, dont le rendement reste à établir, alors même que leur mode d'attribution complique structurellement toute évaluation, notamment économétrique.

À l'approche des choix relatifs à la suite de France 2030, et dans un contexte où la maîtrise des finances publiques demeure prioritaire, le volet compétitif des investissements d'avenir constitue, en tout état de cause, un acquis à préserver et possiblement à étendre. Cette extension pourrait notamment concerner, lorsque leur nature s'y prête, les opérations de plus grande ampleur, dans lesquelles la logique compétitive demeure sous-représentée. Elle donnerait ainsi davantage de portée à un mode d'intervention dont l'efficacité est établie, tout en renforçant l'évaluabilité des interventions futures.

Références

Bach L., Fize É., Guillouzouic A. & Malgouyres C. (2025) : « Le préfinancement du Crédit Impôt Recherche », Rapport IPP n°54, Institut des politiques publiques.

Becker B. (2015) : « Public R&D Policies and Private R&D Investment: A Survey of the Empirical Evidence », Journal of Economic Surveys, 29(5), p. 917-942.

Bergeaud A., Guillouzouic A., Henry E. & Malgouyres C. (2025) : « From Public Labs to Private Firms: Magnitude and Channels of Local R&D Spillovers », The Quarterly Journal of Economics, 140(4), p. 3233-3282.

Bloom N., Schankerman M. & Van Reenen J. (2013) : « Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry », Econometrica, 81(4), p. 1347-1393.

Borusyak K., Jaravel X. & Spiess J. (2024) : « Revisiting Event-Study Designs: Robust and Efficient Estimation », The Review of Economic Studies, 91(6), p. 3253-3285.

Boudreau K. J., Lacetera N. & Lakhani K. R. (2011) : « Incentives and Problem Uncertainty in Innovation Contests: An Empirical Analysis », Management Science, 57(5), p. 843-863.

Bronzini R. & Piselli P. (2016) : « The Impact of R&D Subsidies on Firm Innovation », Research Policy, 45(2), p. 442-457.

Callaway B. & Sant'Anna P. H. C. (2021) : « Difference-in-Differences with Multiple Time Periods », Journal of Econometrics, 225(2), p. 200-230.

Cengiz D., Dube A., Lindner A. & Zipperer B. (2019) : « The Effect of Minimum Wages on Low-Wage Jobs », The Quarterly Journal of Economics, 134(3), p. 1405-1454.

de Chaisemartin C. & D'Haultfœuille X. (2020) : « Two-Way Fixed Effects Estimators with Heterogeneous Treatment Effects », American Economic Review, 110(9), p. 2964-2996.

Comité de surveillance des investissements d'avenir (2019) : « Le programme d'investissements d'avenir, un outil à préserver, une ambition à refonder. Évaluation du premier volet du programme d'investissements d'avenir, PIA 2009-2019 ».

Comité de surveillance des investissements d'avenir (2023) : « France 2030 : lancement maîtrisé d'un plan d'investissements à impacts majeurs. Première évaluation in itinere », Comité de surveillance des investissements d'avenir.

Comité de surveillance des investissements d'avenir (2026) : « France 2030 : un déploiement massif et rapide à pérenniser, un impact à renforcer. Rapport 2025 », Comité de surveillance des investissements d'avenir.

Cottet S., Henriot F., Millock K., Monnet M. & Romanello L. (2017) : « Évaluation intermédiaire des aides "Programmes d'investissements d'avenir" de l'ADEME », Rapport IPP n° 17, Institut des politiques publiques.

Cour des comptes (2021) : « La mise en œuvre du programme d'investissements d'avenir », communication à la Commission des finances du Sénat, 14 octobre 2021.

Cour des comptes (2024) : « Le budget de l'État en 2023. Résultats et gestion. Analyse de l'exécution budgétaire 2023. Mission Investir pour la France de 2030 ».

Cour des comptes (2026) : « Le budget de l'État en 2025. Résultats et gestion. Analyse de l'exécution budgétaire 2025. Mission Investir pour la France de 2030 », Cour des comptes.

Ergas H. (1987) : « Does Technology Policy Matter? », dans Guile B. R. & Brooks H. (dir.), Technology and Global Industry: Companies and Nations in the World Economy, Washington, DC, National Academy Press, p. 191-280.

Feldman M., Johnson E. E., Bellefleur R., Dowden S. & Talukder E. (2022) : « Evaluating the Tail of the Distribution: The Economic Contributions of Frequently Awarded Government R&D Recipients », Research Policy, 51(7), 104539.

Gouvernement (2022) : « Un an de France 2030 – La Première ministre présente les premiers résultats concrets de France 2030 et ses perspectives stratégiques », communiqué du 18 novembre 2022.

Hall B. H., Mairesse J. & Mohnen P. (2010) : « Measuring the Returns to R&D », dans Hall B. H. & Rosenberg N. (dir.), *Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 2, Elsevier, p. 1033-1082.

Hendren N. & Sprung-Keyser B. (2020) : « A Unified Welfare Analysis of Government Policies », *The Quarterly Journal of Economics*, 135(3), p. 1209-1318.

Hirvonen J., Stenhammar A. & Tuhkuri J. (2025) : « Winners and Losers of Technology Grants: Evidence on Jobs and Skills », SSRN Working Paper, révisé en 2025.

Howell S. T. (2017) : « Financing Innovation: Evidence from R&D Grants », *American Economic Review*, 107(4), p. 1136-1164.

Howell S. T., Rathje J., Van Reenen J. & Wong J. (2025) : « Opening Up Military Innovation: Causal Effects of Reforms to US Defense Research », *Journal of Political Economy*, 133(11), p. 3605-3651.

Juppé A. & Rocard M. (2009) : « Investir pour l'avenir. Priorités stratégiques d'investissement et emprunt national », rapport au Président de la République, 19 novembre 2009.

Lach S. (2002) : « Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel », *The Journal of Industrial Economics*, 50(4), p. 369-390.

Mazzucato M. (2018) : « Mission-Oriented Innovation Policies: Challenges and Opportunities », *Industrial and Corporate Change*, 27(5), p. 803-815.

Meignen T. (2021) : « Projet de loi de finances pour 2022. Investir pour la France de 2030 », Rapport général n° 163, tome III, annexe 17, Sénat, commission des finances.

Pollet C. & Le Hir E. (2026) : « Évaluation macroéconomique ex ante du plan France 2030 », Trésor-Éco n° 393, Direction générale du Trésor, 8 juillet 2026.

Sénat (2025) : « Projet de loi de finances pour 2026. Mission Investir pour la France de 2030 », Rapport général n° 139 (2025-2026), tome III, annexe 16, commission des finances.

Srhoj S., Lapinski M. & Walde J. (2021) : « Impact Evaluation of Business Development Grants on SME Performance », *Small Business Economics*, 57, p. 1285-1301.

Sun L. & Abraham S. (2021) : « Estimating Dynamic Treatment Effects in Event Studies with Heterogeneous Treatment Effects », *Journal of Econometrics*, 225(2), p. 175-199.

Wallsten S. J. (2000) : « The Effects of Government-Industry R&D Programs on Private R&D: The Case of the Small Business Innovation Research Program », *The RAND Journal of Economics*, 31(1), p. 82-100.

Wing C., Freedman S. M. & Hollingsworth A. (2024) : « Stacked Difference-in-Differences », NBER Working Paper n° 32054, National Bureau of Economic Research.

Annexes

A. Préparation des données Bpifrance

Consolidation des données d'instruction et de suivi financier

La construction de la base d'évaluation s'appuie sur des informations Bpifrance couvrant les différentes étapes du cycle de vie des projets. En amont, les données d'instruction documentent les étapes de sélection et permettent notamment de dater les candidatures à partir des relèves d'AAP; pour les dispositifs les plus récents, elles constituent souvent la seule source disponible³². En aval, les bases de gestion post-procédure fournissent les informations les plus fiables sur le statut final de financement et les montants associés³³.

En vue de leur rapprochement, les informations issues de ces deux phases sont d'abord consolidées en deux blocs distincts au niveau le plus fin exploitable, celui du partenaire dans un projet et une cohorte d'AAP donnés³⁴. Les libellés d'AAP sont au préalable harmonisés à partir de tables de passage fournies par Bpifrance, complétées lorsque nécessaire par les correspondances observées pour les projets disposant d'un identifiant commun entre sources. Cette harmonisation, nécessaire à la définition ultérieure des sous-expériences, est également utilisée pour l'appariement, qui privilégie des clés successives de précision décroissante combinant les identifiants d'établissement ou d'entreprise, de projet et d'AAP. Lorsque ces informations ne permettent pas de constituer une clé suffisamment précise, des clés plus agrégées sont mobilisées, sous réserve qu'elles identifient l'observation sans ambiguïté dans chaque bloc.

Après rapprochement, chaque ligne de la base ainsi consolidée permet de suivre une même unité depuis l'instruction de sa candidature jusqu'aux dernières informations de suivi disponibles; ce niveau désagrégé correspond au premier bloc du [graphique 14](#). Les variables communes aux deux blocs sont consolidées en retenant en priorité les informations du bloc aval, susceptibles d'intégrer les mises à jour intervenues après l'instruction. À partir de cette base harmonisée, deux variables centrales pour l'analyse sont ensuite définies :

La date de candidature est d'abord approximée par la relève d'AAP associée à la candidature; à défaut, elle est imputée à partir des autres jalons du projet, en retenant, par ordre de priorité, les dates de signature disponibles puis la date annoncée de début du projet³⁵. L'imputation repose sur l'écart médian observé entre ces jalons et la date de relève parmi les projets disposant de ces informations³⁶.

Le montant d'aide est construit en retenant, par ordre de priorité, le montant décidé lors de l'instruction, le montant contractualisé puis le montant décaissé. Cette hiérarchie vise à harmoniser les sources, notamment pour les projets issus des données d'instruction où seul le montant décidé est disponible; elle constitue en outre le choix le plus conservateur, les montants contractualisés ou décaissés étant généralement inférieurs ou égaux au montant décidé.

³² Ces données proviennent de la base « Déposants Expertise », transmise par Bpifrance en juillet 2026. Cette base de gestion issue des outils de suivi des candidatures suit leur avancement dans les procédures de sélection sur la période 2021–2024.

³³ La principale source de suivi des lauréats d'AAP et des contractualisations de gré à gré est la base « Lauréats », datée de juin 2025, qui rassemble dans deux onglets distincts les informations de suivi au niveau du projet et des partenaires depuis 2010. Les informations partenaires sont nettoyées, singularisées au niveau partenaire projet AAP, puis enrichies des informations issues du volet projet. Cet ensemble est complété verticalement, après un traitement similaire, par la base analogue des « Non-lauréats », datée d'août 2025. Les informations relatives aux lauréats du concours i-Lab et aux aides de guichet, transmises séparément dans deux extractions datées de février 2025, complètent le bloc de données aval destiné à être apparié aux données d'instruction.

³⁴ Un partenaire désigne ici un établissement associé à un projet candidat, seul ou aux côtés d'autres partenaires, et susceptible de recevoir un financement à ce titre. Un même établissement peut participer à plusieurs projets, y compris au sein d'un dispositif.

³⁵ Bien qu'annoncée, cette date « T0 » est relativement standardisée, dans la mesure où elle conditionne le premier versement.

³⁶ Par exemple, un écart médian de six mois entre signature et relève conduirait, pour un projet signé en mai 2021, à imputer une candidature en décembre 2020.

Agrégation au niveau de l'entreprise et définition du statut de traitement

L'unité d'observation retenue dans l'analyse étant l'entreprise, les informations sont ensuite restructurées à ce niveau en vue de la construction du panel. Cette agrégation peut être représentée selon deux niveaux successifs de granularité, correspondant aux deux derniers blocs du [graphique 14](#).

1. Dans chaque cohorte, les données sont d'abord agrégées au niveau des candidatures des entreprises, défini comme le croisement entre une entreprise, un projet, une procédure et une année de candidature. Chaque ligne renseigne alors le montant reçu par une entreprise pour une participation donnée.
2. Les lignes obtenues sont ensuite consolidées au niveau du financement des entreprises, défini comme le croisement entre une entreprise et une cohorte d'AAP. Chaque ligne renseigne alors le montant total reçu par une entreprise pour l'ensemble des projets présentés dans cette cohorte.

Cette agrégation permet ensuite de définir le statut de traitement. Une entreprise est considérée comme traitée au titre d'une cohorte d'AAP lorsqu'elle reçoit un financement pour au moins un projet ; elle est considérée comme non traitée et admissible comme contrôle lorsqu'elle ne participe, dans cette même cohorte, qu'à des projets non lauréats. Le statut traité est donc attribué dès qu'une entreprise reçoit un financement, quel que soit le nombre de projets présentés, tandis que le statut non traité requiert le rejet de l'ensemble de ses candidatures dans la cohorte. Les entreprises associées à un projet lauréat sans percevoir elles-mêmes d'aide sont exclues des deux groupes. Ces cas sont illustrés dans le [graphique 14](#).

Graphique 14. De la donnée opérationnelle au statut de financement des entreprises

Niveau désagrégué Partenaire × Projet × Cohorte d'AAP					Niveau candidature Entreprise × Projet × Cohorte d'AAP					Niveau financement Entreprise × Cohorte d'AAP					
Partenaire		Projet	Lauréat	Aide		Entreprise	Projet	Lauréat	Aide		Entreprise	Lauréat	Financée	Statut	Aide
i-Lab 2017	Tilo Paris	Alpha	Oui	60	→	Tilo	Alpha	Oui	100	→	Tilo	Oui	Oui	Traité	100
	Tilo Lyon			40		Vela			20		Orion	Non	Non	Non-traité	0
	Vela Paris			20		Vela	Beta	Non	0		Noba	Oui	Non	Aucun	0
	Vela Lyon	Beta	Non	0		Orion			0		Vela	Oui	Oui	Traité	100
	Orion Nantes			0		Noba	Charlie	Oui	0		...				
	Noba Lille	Charlie	Oui	0		Vela			80						
	Vela Rennes			80		...									
...															

Note : Exemple simplifié construit à partir de données fictives.

Clé de lecture : Une entreprise peut intervenir dans un même projet via plusieurs établissements, comme Tilo dans le projet Alpha. Elle peut également participer à plusieurs projets d'une même cohorte d'AAP et être financée dans plusieurs d'entre eux, comme Vela dans les projets Alpha et Charlie. Une entreprise ne participant qu'à des projets non lauréats est non traitée, comme Orion dans le projet Beta. À l'inverse, une entreprise associée à un projet lauréat sans recevoir elle-même de financement, comme Noba dans le projet Charlie, est exclue. Le statut final est défini au niveau de l'entreprise dans une cohorte d'AAP : une entreprise est financée dès lors qu'au moins un projet auquel elle participe donne lieu à un financement, et le montant retenu agrège les aides reçues dans l'ensemble de ces projets.

Description du périmètre consolidé et du champ d'évaluation

Le [tableau 1](#) présente les statistiques descriptives de la base obtenue à l'issue des traitements précédents. Depuis 2010, la base consolidée recense 25,8 Md€ de financements toutes modalités d'intervention confondues. Hors opérations de gré à gré, ce périmètre représente 16,1 Md€ et, après exclusion également des aides guichet, le périmètre compétitif couvre 13,9 Md€ répartis sur 221 AAP. Parmi eux, 167 AAP représentant 12,6 Md€ constituent le champ évaluable, tandis que le champ effectivement évalué rassemble 111 AAP et 7,5 Md€ d'aides. France 2030 représente respectivement 9,5, 8,5 et 3,6 Md€ dans ces trois périmètres.

Tableau 1. Description du périmètre Bpifrance consolidé

Périmètre consolidé des aides Bpifrance								
Période de candidature		2010-2024			2010-2021			
Total des aides		25,8 Md€			9,1 Md€			
dont partie compétitive		13,9 Md€			8,2 Md€			
dont aides guichet		2,2 Md€			0,8 Md€			
dont gré à gré		9,7 Md€			0,1 Md€			
Partie compétitive (hors aides guichets)								
Période de candidature	Total 2010-2024		Évaluable 2010-2024		Évalué 2010-2021			
Nombre d'AAP	221		167		111			
Sous-total des aides	13,9 Md€		12,6 Md€		7,5 Md€			
dont France 2030	9,5 Md€		8,5 Md€		3,6 Md€			
dont subventions non remboursables	6,7 Md€		5,7 Md€		2,4 Md€			
dont subventions remboursables	4,0 Md€		3,8 Md€		3,3 Md€			
dont avances remboursables	3,1 Md€		3,0 Md€		1,7 Md€			
Nombre de projets	21 402		19 929		10 844			
dont financés	4 349		3 951		2 225			
Nombre d'entreprises	13 740		8 795		8 329			
dont financées	4 685		3 273		2 799			
par projet	1,5		1,5		1,5			
par projet financé	1,9		1,7		1,8			
Aide moyenne par projet financé	3,2 M€		3,2 M€		3,4 M€			
Aide médiane par projet financé	0,8 M€		0,8 M€		0,7 M€			
	Projet × Cohorte d'AAP		Entreprise × Projet × Cohorte d'AAP		Entreprise × Cohorte d'AAP		Entreprise	
	Total	Évalué ^b	Total	Évalué ^b	Total	Évalué ^b	Total	Évalué ^b
Nombre	21 402	10 895	31 706	16 061	26 437	13 691	13 740	8 329
dont financé	4 404	2 245	8 158	4 107	7 505	3 856	4 685	2 799
Aide moyenne par projet financé	3,2 M€	3,3 M€	1,7 M€	1,8 M€	1,9 M€	1,9 M€	3,0 M€	2,7 M€
Aide médiane par projet financé	0,8 M€	0,7 M€	0,5 M€	0,5 M€	0,5 M€	0,5 M€	0,7 M€	0,6 M€

Note: a Cohortes d'AAP disposant d'un groupe de contrôle exploitable.

b Sous-ensemble disposant en outre du recul nécessaire jusqu'à trois ans après la candidature pour contribuer aux estimations principales, compte tenu de données administratives généralement disponibles jusqu'en 2024.

Caractéristiques du portefeuille compétitif

Les procédures compétitives opérées par Bpifrance apparaissent fortement sélectives, avec environ un projet sur cinq retenu parmi plus de 21 000 projets déposés par près de 14 000 entreprises. Cette sélectivité reste marquée au niveau des entreprises, puisque 28 % d'entre elles obtiennent une aide au sein d'une cohorte d'AAP. Les candidatures répétées relèvent assez peu cette proportion sur l'ensemble de la période, où 34 % seulement des entreprises sont financées au moins une fois alors qu'elles participent en moyenne à près de deux cohortes. Les projets retenus associent davantage de partenaires, avec 1,9 entreprise en moyenne contre 1,5 pour l'ensemble des projets. Les montants apparaissent également fortement dispersés, l'aide moyenne atteignant 3,2 M€ par projet financé contre

0,8 M€ en médiane et, après répartition entre partenaires, 1,7 M€ par entreprise et par projet contre 0,5 M€ en médiane.

Du portefeuille compétitif au champ évalué

Les restrictions nécessaires à l'évaluation réduisent sensiblement le nombre de procédures et de cohortes couvertes, sans modifier pour autant les principales caractéristiques observables des interventions étudiées. Le resserrement aux procédures évaluables ne conserve que 76 % des dispositifs compétitifs, mais encore 91 % des aides, signe que les procédures écartées sont en moyenne de moindre ampleur. Cette différence porte toutefois davantage sur leur taille que sur leur mode d'intervention, les taux de sélection et les montants accordés par projet restant très proches entre les deux périmètres. Le constat est similaire, et plus notable encore, lors du passage au champ évalué, qui exige trois années de recul et retranche principalement les cohortes les plus récentes de France 2030. Malgré les inflexions de programmation associées à ce programme, leur exclusion faute de recul temporel ne fait pas apparaître de rupture dans les caractéristiques observables du portefeuille. Sur ces dimensions, les cohortes récentes s'inscrivent ainsi dans la continuité des interventions antérieures.

La place de France 2030 dans le champ évalué

Avec 3,6 Md€ d'aides, France 2030 représente 48 % du champ retenu pour l'évaluation à trois ans après la candidature. Si ce montant peut paraître limité au regard de l'enveloppe finale du programme, 54 Md€, cette comparaison ne permet pas d'apprécier la place des cohortes étudiées au stade de déploiement qui leur assure aujourd'hui trois années de recul dans les données administratives. Les dernières cohortes concernées datent de fin 2021, leur sélection puis leur contractualisation se prolongeant en 2022 ; en novembre de cette année-là, le [Gouvernement](#) faisait état de 8,4 Md€ investis et anticipait près de 10 Md€ de projets à la fin de l'année. Le périmètre retenu couvre donc une part importante des interventions effectivement mises en œuvre au cours de cette première phase de déploiement.

Le poids du gré à gré dans le total du tableau 1 doit lui aussi être lu à la lumière de la chronologie du programme. Encore presque absent à la date d'arrêt des candidatures retenue dans l'analyse, il monte rapidement en charge entre 2022 et 2023, tandis que les AAP se déploient plus progressivement compte tenu des délais de conception des dispositifs et de sélection des bénéficiaires. Ce décalage porte mécaniquement la part du gré à gré à près de 38 % dans notre extraction, arrêtée en 2024. Une reconstruction fondée sur les enveloppes par opérateur issues des documents budgétaires du Sénat et sur la ventilation des engagements par type de bénéficiaire publiée par la Cour des comptes suggère toutefois qu'une fois la montée en charge des procédures compétitives achevée, les AAP représenteraient entre 35 et 40 Md€³⁷, dont 25 à 30 Md€ à destination des entreprises et 15 à 20 Md€ opérés par Bpifrance. Les estimations portent ainsi sur un segment compétitif de soutien aux entreprises appelé à occuper une place importante dans France 2030, tandis que les premières cohortes du programme contribuent déjà substantiellement aux résultats.

Le [tableau 1](#) décrit ainsi le champ de l'évaluation avant l'application des règles d'échantillonnage qui mettent en œuvre la stratégie d'identification causale du traitement présentée dans le corps du texte. La section suivante détaille leur application et la construction du portefeuille effectivement mobilisé dans les estimations.

B. Construction du panel d'estimation

Construction du jeu de données empilé à partir des données Bpifrance

La première étape de construction du panel consiste à transformer la base de candidatures en une série de blocs associés aux différentes cohortes d'AAP, qui sont ensuite empilés dans un jeu de données unique. Chacun de ces blocs met en regard, pour une année de candidature donnée, les entreprises dont l'entrée dans le traitement résulte d'un financement obtenu dans la procédure considérée et les entreprises candidates non financées susceptibles d'être retenues comme contrôles. Ces blocs constituent l'univers initial à partir duquel sont définies les sous-expériences, après application des exclusions et de l'affinement des comparaisons.

³⁷ Cet ordre de grandeur est cohérent avec la ventilation observée par le [CSIA](#) en avril 2023, lorsque les AAP et AMI représentaient 68 % des engagements de France 2030.

Pour ce faire, on reconstruit d'abord l'historique des participations des entreprises aux dispositifs PIA et France 2030 à partir de la base Bpifrance consolidée. Pour chaque entreprise, on retrace les candidatures déposées, les financements obtenus et les AAP concernés au cours du temps. Cette étape permet d'identifier la première année de candidature de chaque entreprise ainsi que, lorsqu'elle existe, la première année de candidature financée, qui définit son entrée dans le traitement. Celui-ci est ensuite considéré comme absorbant.

Le jeu de données empilé est ensuite construit en parcourant successivement les différentes cohortes d'AAP. Pour chacune d'elles, sont retenues les entreprises dont la première candidature financée intervient dans la procédure considérée ainsi que les entreprises qui, parmi les entreprises jamais traitées (never treated) ou non encore traitées (not yet treated), candidatent dans cette même cohorte sans obtenir de financement. Chaque bloc est ensuite mis en panel autour de son année de candidature, puis enrichi des montants d'aide perçus par entreprise et par année ainsi que des variables de résultat considérées. Les blocs ainsi constitués sont enfin empilés pour former le jeu de données initial.

Échantillonnage d'estimations et définition des sous-expériences

Le jeu de données ainsi constitué définit, pour chaque cohorte d'AAP, l'univers des comparaisons minimalement admissibles pour identifier un effet causal du financement. Pour chaque variable de résultat, l'échantillon effectivement utilisé dans l'estimation résulte d'un affinage systématique de ces blocs, dont les principales étapes sont :

- Cylindrage de la fenêtre d'observation. Pour chaque cohorte d'AAP, l'échantillon est cylindré pour ne conserver que les entreprises observées sur l'ensemble de la fenêtre commune d'estimation $[-4, +3]$. Ainsi, les mêmes sous-expériences et, en leur sein, les mêmes entreprises contribuent à l'estimation de chaque coefficient.³⁸
- Restriction aux premières candidatures. Avec un traitement absorbant et très échelonné, ce choix favorise une entrée symétrique dans les groupes de comparaison, comme développé dans [cette section](#).
- Exclusion des entreprises multi-AAP dans la cohorte. Les entreprises primo-lauréates associées à plusieurs AAP au moment de leur entrée dans le régime de financement, ainsi que les candidats non financés postulant à plusieurs AAP la même année, sont exclus. Couplée à la restriction aux premières candidatures, cette règle garantit qu'une entreprise n'apparaît que dans une seule sous-expérience, prévenant à la fois un surpoids mécanique des entreprises très actives et l'inclusion d'unités atypiques.
- Exclusion des montants d'aide nuls. Comme illustré dans le [graphique 14](#), les entreprises associées à un projet lauréat mais ne percevant aucun montant à ce titre sont exclues.³⁹
- Définition des sous-expériences. Chaque bloc est affiné en restreignant les comparaisons aux entreprises de tailles similaires afin de limiter les divergences de tendances dues aux différences d'échelle dans les spécifications en niveau. Les cellules sans variation de statut, impropres à une comparaison, sont exclues⁴⁰, comme représenté dans le [graphique 15](#).
- Pondération des observations. Des poids analytiques sont éventuellement appliqués et assurent, lorsque le traitement est binaire, que la distribution des sous-expériences est comparable entre les groupes traité et contrôle ([Wing et al. 2024](#)).

Ces règles sont appliquées à l'intérieur du champ évalué pour mettre en œuvre la stratégie d'identification présentée dans la [section dédiée](#) et ne constituent donc pas un resserrement supplémentaire du périmètre des AAP étudiés. Elles modifient en revanche la composition du portefeuille et des entreprises qui contribuent aux estimations dans la direction attendue, en recentrant l'analyse sur les premières candidatures et les premiers financements qui définissent l'entrée dans le dispositif. Parmi les conséquences les plus notables, le financement moyen par entreprise et cohorte d'AAP avoisine généralement 1 M€ dans le portefeuille d'estimation, contre 1,9 M€ avant échantillonnage, et se rapproche ainsi davantage du montant médian observé dans le champ évalué. Cet écart s'explique principalement

³⁸ En conséquence, les entreprises non encore traitées dont l'entrée dans le traitement survient au cours de la fenêtre d'estimation sont totalement exclues du groupe de contrôle.

³⁹ Cette exclusion constitue une manière simple d'assurer la cohérence entre les approches. Dans la spécification continue, ces montants nuls auraient dû être soit exclus, soit traités via l'ajout d'une constante pour capter un effet propre du statut de lauréat, notamment s'il sert de signal, même si des travaux comme [Howell \(2017\)](#) suggèrent que cet effet reste de second ordre. Le nombre d'entreprises concernées est toutefois très faible et ne semble pas justifier un traitement particulier. Dans la spécification principale, cette exclusion est conservatrice et réduit tout au plus légèrement les rendements estimés du portefeuille.

⁴⁰ L'impact sur la composition du portefeuille reste limité malgré ces regroupements par taille, car les non-lauréats sont sensiblement plus nombreux que les entreprises financées. Ainsi, lorsqu'une sous-expérience inclut un lauréat, il existe presque toujours au moins un non-lauréat répondant aux critères de comparaison, de sorte que ces exclusions filtrent surtout les unités de contrôle.

par quelques financements de très grande ampleur, qui tirent fortement la moyenne du champ évalué mais ne satisfont ni le critère de primo-candidature ni celui de primo-financement.

Le [graphique 15](#) propose une représentation simplifiée du jeu empilé, dans lequel les comparaisons sont affinées par classe de taille pré-traitement au sein de chaque cohorte d'AAP.

Graphique 15. Structure des comparaisons par sous-expériences

Sous-expérience	AAP	Cohorte	Entreprise	Groupe	Statut
s ₁	Innovation PME	2015	Tilo	Petit	Traité
s ₁	Innovation PME	2015	Vela	Petit	Contrôle
s ₁	Innovation PME	2015	Noba	Petit	Contrôle
s ₂	Innovation PME	2015	Orion	Intermédiaire	Contrôle
s ₃	Industrie de demain	2018	Soren	Intermédiaire	Traité
s ₄	Industrie de demain	2018	Luma	Grand	Traité
s ₄	Industrie de demain	2018	Rivox	Grand	Contrôle
s ₄	Industrie de demain	2018	Solia	Grand	Contrôle
s ₅	Industrie de demain	2019	Mira	Intermédiaire	Traité
s ₅	Industrie de demain	2019	Alba	Intermédiaire	Contrôle

Note : Exemple simplifié construit à partir de données fictives.

Clé de lecture : Une sous-expérience est retenue lorsqu'elle réunit, pour un même AAP, une même cohorte et une même classe de taille, au moins une entreprise financée et une entreprise non financée. Dans l'exemple, s₁, s₄ et s₅ satisfont cette condition. La sous-expérience s₂ est exclue, car Orion est un contrôle sans entreprise financée comparable dans Innovation PME en 2015. La sous-expérience s₃ est également exclue faute de contrôle comparable dans Industrie de demain en 2018 ; les entreprises observées en 2019 relèvent d'une autre cohorte.

C. Spécifications économétriques complémentaires

Les spécifications alternatives présentées dans cette annexe, mobilisées comme tests de robustesse, sont toutes estimées sur une fenêtre commune [-4,+3], de sorte que les mêmes sous-expériences contribuent à l'estimation de l'ensemble des coefficients, comme dans l'analyse principale. Les estimations de rendement qui en découlent sont présentées conjointement avec le détail des résultats principaux dans [l'annexe suivante](#).

Étude d'événement en niveau avec traitement continu par tranche de 100 k€ d'aide

La spécification continue remplace l'indicateur binaire de financement par le montant d'aide associé, exprimé en tranches de 100 k€. En notant M_i le montant correspondant pour l'entreprise, nous estimons

$$Y_{ist} = \sum_{\ell=-1}^3 \gamma_{\ell} \left(\frac{M_i}{100 \text{ k€}} \times \mathbf{1}\{t - T_s = \ell\} \right) + \alpha_{is} + \lambda_{st} + \varepsilon_{ist}.$$

À l'horizon h, le coefficient γ_h mesure la variation moyenne de Y associée à une tranche supplémentaire de 100 k€, soit la pente estimée de la relation dose-réponse. Il s'interprète comme un rendement marginal moyen si cette relation est linéaire ; sinon, comme le rendement associé à sa meilleure approximation linéaire sur la distribution observée des montants. Cette approximation étant sensible aux montants extrêmes, auxquels la régression accorde un fort levier, les financements au-delà du 99^e centile sont exclus.

Nous utilisons directement γ_h comme une mesure alternative du rendement r_h défini dans l'analyse principale et interprétons sa proximité avec l'estimation issue de la spécification binaire comme le signe que les résultats dépendent peu du choix entre deux manières très différentes de résumer la relation dose-réponse⁴¹.

La variable de résultat demeurant exprimée en niveau, cette spécification reste exposée aux mêmes problèmes d'échelle que l'analyse principale; les sous-expériences sont donc affinées par classes de taille selon les mêmes modalités. En revanche, la repondération proposée par [Wing et al. \(2024\)](#), conçue pour un traitement binaire, n'est pas appropriée dans ce cadre et n'est donc pas appliquée⁴².

Étude d'événement avec transformation logarithmique et traitement binaire

Une dernière spécification estime les effets de l'entrée dans le statut de financement dans une représentation multiplicative des trajectoires, par transformation logarithmique de la variable de résultat. Pour les variables admissibles⁴³, nous estimons

$$\ln(Y_{ist}) = \sum_{t \neq -1} \delta_t (\mathbf{1}\{i \text{ financée dans } s\} \times \mathbf{1}\{t - T_s = \ell\}) + \alpha_{is} + \lambda_{st} + u_{ist}.$$

La spécification logarithmique présente l'avantage de rendre plus naturellement compte de la dynamique des entreprises sans perdre en interprétabilité; au premier ordre, le coefficient δ_h coïncide avec une variation moyenne en pourcentage de la variable de résultat. En présence d'effets hétérogènes, cette moyenne estimée sans pondération se transpose toutefois difficilement au total de la variable⁴⁴, alors que notre objectif est précisément de mesurer un effet agrégé pour le rapporter au volume de financements du portefeuille.

Pour redonner davantage de poids aux entreprises qui contribuent le plus à l'agrégat sans laisser les valeurs les plus élevées dominer l'estimation, chaque observation reçoit un poids de base égal à $\sqrt{Y_{is,-1}}$.

La repondération de [Wing et al. \(2024\)](#) est ensuite appliquée à ces poids afin d'assurer que les sous-expériences contribuent dans les mêmes proportions aux trajectoires agrégées des groupes traité et contrôle.

À l'horizon h , le coefficient δ_h est retranscrit en variation proportionnelle par $e^{\delta_h} - 1$. Comme dans l'analyse principale, le rendement rapporte alors la somme des effets estimés au montant total d'aide du portefeuille :

$$\begin{aligned} r_h &= 100 \text{ k€} \times \frac{\text{somme des effets estimés à l'horizon } h}{\text{montant total d'aide du portefeuille d'estimation}} \\ r_h &= 100 \text{ k€} \times \frac{\sum_i \mathbf{1}\{i \text{ traitée}\} Y_{is,-1} (e^{\delta_h} - 1)}{M(S)} \\ r_h &= 100 \text{ k€} \times (e^{\delta_h} - 1) \frac{\bar{Y}_{-1}^T}{M(S)}, \end{aligned}$$

où $\bar{Y}_{-1}^T$ et $M(S)$ désignent respectivement le niveau initial moyen de la variable de résultat et le montant moyen d'aide parmi les entreprises traitées du portefeuille d'estimation.

⁴¹ La légère différence d'échantillon liée à l'exclusion du centile supérieur dans cette analyse complémentaire ne fait pas obstacle au rapprochement, puisque la même restriction laisse les estimations presque inchangées dans la spécification principale.

⁴² Dans le cas binaire, ces poids corrigent les écarts de composition entre groupes en imposant une même pondération des sous-expériences. Avec un traitement continu, leur contribution dépend aussi de la dispersion des montants; cette repondération ne cible donc plus le bon déséquilibre et altérerait sans interprétation claire la pondération de la relation dose-réponse.

⁴³ Une variable est considérée comme admissible lorsque le passage au logarithme entraîne une perte d'au plus 15 % des observations. Nous écartons la transformation $\ln(1+Y)$, qui ne conserve pas l'interprétation en termes de variation proportionnelle.

⁴⁴ Sans pondération, chaque entreprise contribue également à l'estimation. Les fortes variations proportionnelles des petites entreprises peuvent alors peser fortement dans le coefficient, alors même qu'elle représente des évolutions limitées en niveau. L'extrapolation de cet effet moyen au total initial du portefeuille risquerait ainsi de surestimer l'effet agrégé.

D. Détail des rendements estimés

Poste	Flux de rendement en année 3			Rendement total à 3 ans		
	Principale ^a	Continue ^b	Log ^c	Principale ^a	Continue ^b	Log ^c
Emploi	Total ETP	-	-	1,0 ETP	1,1 ETP	1,5 ETP
	Peu qualifiés	-	-	0,0 ETP	0,1 ETP	-
	Intermédiaires	-	-	0,7 ETP	0,7 ETP	1,0 ETP
	Qualifiés	-	-	0,6 ETP	0,4 ETP	0,4 ETP
	dont ingénieurs et cadres techniques	-	-	0,4 ETP	0,3 ETP	-
	Écarts d'estimation	-	-	-0,3 ETP	-0,2 ETP	-
	Masse salariale	148 k€	168 k€	205 k€	391 k€	488 k€
	Salaires et traitements	95 k€	115 k€	133 k€	238 k€	323 k€
Activité	Chiffre d'affaires	686 k€	764 k€	720 k€	1 656 k€	1 645 k€
	Valeur ajoutée	200 k€	263 k€	238 k€	504 k€	527 k€
Capital	Immobilisations corporelles nettes	-	-	-	69 k€	144 k€
	Autres immobilisations corporelles	-	-	-	12 k€	14 k€
	Terrains	-	-	-	3 k€	5 k€
	Constructions	-	-	-	22 k€	27 k€
	Installations techniques, matériel et outillage industriels	-	-	-	34 k€	57 k€
	Matériel de bureau et matériel informatique	-	-	-	6 k€	6 k€
	Écarts d'estimation	-	-	-	-8 k€	35 k€
Innovation	Dépenses de recherche	57 k€	43 k€	-	128 k€	99 k€
	Dépenses de personnel	38 k€	40 k€	-	90 k€	76 k€
	Dotations aux amortissements	2 k€	11 k€	-	2 k€	17 k€
	Recherche externalisée	2 k€	4 k€	-	10 k€	9 k€
	Frais de propriété intellectuelle	3 k€	5 k€	-	10 k€	17 k€
	Écarts d'estimation	12 k€	-17 k€	-	16 k€	-20 k€
	Dépenses de recherche nettes des subventions publiques	48 k€	39 k€	-	104 k€	83 k€
	Familles de brevets déposées	0,2 fam.	0,1 fam.	-	0,4 fam.	0,2 fam.
Finances publiques	Prélèvements publics	83 k€	97 k€	110 k€	218 k€	224 k€
	Impôts de production	6 k€	6 k€	12 k€	15 k€	18 k€
	IS net des crédits	-12 k€	-27 k€	-	-39 k€	-66 k€
	Charges sociales	47 k€	51 k€	63 k€	138 k€	157 k€
	TVA	36 k€	47 k€	43 k€	91 k€	95 k€
	Écarts d'estimation	7 k€	20 k€	-	14 k€	20 k€
	CIR	15 k€	12 k€	-	33 k€	25 k€

Note : ^a Spécification principale en niveau avec traitement binaire. ^b Spécification continue en niveau. ^c Spécification logarithmique pondérée, reportée lorsque la transformation entraîne une perte d'au plus 15 % du nombre d'observations de la spécification principale. Les composantes détaillées de la recherche et des immobilisations corporelles sont reportées sans renormalisation ; les écarts d'estimation les réconcilient avec les effets agrégés.



**conseil d'analyse
économique**

Président délégué Xavier Jaravel

Secrétaire général Augustin Vicard

Conseillers scientifiques

Jean Beuve, Samuel Delpeuch,
Claudine Desrieux, Arthur Poirier

Économistes/Chargés d'études

Angela Gales, Nicolas Grimpel, Iris Laugier

Assistante du président délégué

Orkia Saïb

Le Conseil d'analyse économique, créé auprès du Premier ministre, a pour mission d'éclairer, par la confrontation des points de vue et des analyses de ses membres, les choix du gouvernement en matière économique.

Membres Adrien Auclert, Emmanuelle Auriol,
Antonin Bergeaud, Antoine Bozio, François Fontaine,
Julien Grenet, Fanny Henriot, Xavier Jaravel,
Florence Jusot, Sébastien Jean, Isabelle Méjean,
Thomas Philippon, Vincent Pons, Xavier Ragot,
Alexandra Roulet, Katheline Schubert,
Emmanuelle Taugourdeau, Jean Tirole

Correspondants

Dominique Bureau, Benoît Mojon, Anne Perrot,
Aurélien Saussay, Ludovic Subran

Toutes les publications du Conseil d'analyse
économique sont téléchargeables sur son site :
www.cae-eco.fr

ISSN 2971-3560 (imprimé)

ISSN 2999-2524 (en ligne)

Directeur de la publication Xavier Jaravel

Directeur de la rédaction Augustin Vicard

Édition et contact presse Hélène Spoladore,
assistée de Marine Toutay

helene.spoladore@cae-eco.fr — Tél. : 01 42 75 77 47