



**MINISTÈRES
ÉCONOMIQUES
ET FINANCIERS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction générale
des Entreprises

Document de travail

avril 2026

Le suramortissement : un levier efficace pour la modernisation industrielle des PME françaises ?

Anthony Kuyu, Siessima Toe

Sous-direction de la prospective, des études et de l'évaluation économiques (SCIDE)

Remerciements : Les auteurs tiennent à remercier chaleureusement Clément de Chaisemartin (Sciences Po, LIEPP), Louis de Lachapelle (CREST) et Pauline Givord (Insee) pour leurs conseils avisés, leurs remarques précieuses et leurs suggestions d'amélioration tout au long de ce travail d'évaluation.

Ils remercient également leurs collègues de la Sous-direction de la prospective, des études et de l'évaluation économiques pour leurs échanges, discussions et relectures, qui ont contribué à enrichir et clarifier l'analyse.

Toute erreur ou omission éventuelle demeure toutefois de la seule responsabilité des auteurs.

Table des matières

1	Introduction.....	5
2	Cadre institutionnel et description du dispositif.....	7
3	Brève revue de littérature.....	9
	A Mécanismes théoriques de l’impact des incitations fiscales en faveur de l’investissement.....	9
	B Résultats empiriques internationaux de l’impact des incitations fiscales en faveur de l’investissement.....	9
4	Données et constitution de l’échantillon.....	11
5	Stratégie d’identification.....	13
	A Cadre général.....	13
	B Choix de la variable dépendante.....	13
	C Spécification économétrique en Poisson maximum de vraisemblance.....	14
6	Résultats principaux.....	15
	A Résultats sur le flux d’investissement.....	15
	B Résultats sur le stock d’investissement.....	16
	C Résultats sur la productivité.....	18
7	Tests de robustesse.....	18
8	Conclusion et discussion.....	23
	Références.....	25
	Annexes.....	27

Résumé

Ce document de travail évalue l’impact du dispositif de suramortissement numérique et robotique mis en place en France entre 2019 et 2020 afin d’encourager l’acquisition par les petites et moyennes entreprises (PME) de

certaines équipements numériques et robotiques affectés à une activité industrielle. L'analyse repose sur un panel d'entreprises issu des données administratives FARE couvrant la période 2015-2022. L'identification s'appuie sur une stratégie en différences de différences comparant l'évolution de l'investissement des PME industrielles éligibles à celle d'entreprises de taille intermédiaire (ETI) industrielles non éligibles. Les estimations indiquent que l'introduction du dispositif s'accompagne d'une hausse significative de l'investissement en matériel et outillage industriel des PME industrielles, de l'ordre de 12 % à 14 % dans les années suivant sa mise en œuvre. Cette augmentation se traduit par une progression plus graduelle du stock d'équipements. Les résultats suggèrent que le dispositif a stimulé l'investissement productif des PME industrielles, sans évidence d'un simple déplacement temporel des investissements. Toutefois, l'effet sur la productivité du travail demeure incertain à court terme, ce qui peut s'expliquer par les délais d'adaptation organisationnelle inhérents à l'adoption technologique.

Mots-clés— Suramortissement, Investissement productif, robotisation, numérisation, PME industrielles

Abstract

This working paper evaluates the impact of the digital and robotics investments super-depreciation scheme introduced in France between 2019 and 2020 to encourage investment by small and medium-sized enterprises (SMEs) in digital and robotics technologies for manufacturing. The analysis uses firm-level administrative data from FARE covering the period 2015–2022. Identification relies on a difference-in-differences strategy comparing investment dynamics in eligible industrial SMEs with those of non-eligible industrial firms of intermediate size. The results show that the policy significantly increased SMEs' investment in industrial machinery and equipment, by roughly 12–14 percent in the years following its introduction. This increase translated into a gradual rise in the capital stock. Overall, the findings suggest that the scheme stimulated productive investment rather than merely shifting the timing of investment. However, the effect on labour productivity remains inconclusive in the short run, which may reflect the organisational adjustment lags typically associated with technology adoption.

Keywords— Super-depreciation, Investment, Robotization, Digitalization, Industrial SMEs

Ce document de travail ne reflète pas la position de la DGE et n'engage que ses auteurs.

This working paper does not reflect the DGE's official position but only its authors' views.

1 Introduction

Les politiques d'incitation fiscale visant à encourager l'investissement des entreprises constituent un levier fréquemment utilisé pour moderniser l'appareil productif et ainsi stimuler l'activité économique (OCDE, 2019). Parmi ces politiques figure le suramortissement, qui consiste en une déduction fiscale permettant aux entreprises de déduire de leur bénéfice imposable une fraction supplémentaire du coût de l'investissement de certains biens d'équipements en sus de l'amortissement normal.

En France, sur la décennie passée, deux mesures de suramortissement ont été mises en place en France afin de soutenir la modernisation de l'appareil productif. La première a été instaurée sur la période 2015-2017 et a consisté en une déduction exceptionnelle de 40 % pour l'investissement dans des matériels et outillages, des installations techniques, des matériels de manutention, des matériels neufs destinés à la recherche scientifique et technique, et de certains véhicules. Étaient éligibles à ce dispositif toutes les entreprises réalisant une activité industrielle, commerciale, artisanale ou agricole et soumises à l'impôt sur les sociétés (IS) ou à l'impôt sur les revenus (IR) selon un régime réel d'imposition, quelle que soit leur taille. L'objectif principal de ce suramortissement était le soutien de l'investissement productif privé des entreprises dans une conjoncture défavorable.

Un deuxième dispositif¹, connu sous le nom de suramortissement numérique et robotique, a été déployé sur la période 2019-2020 et ciblait les investissements de transformation numérique et robotique des PME industrielles. Ce mécanisme permettait de bénéficier d'une déduction fiscale de 40 % sur les investissements dans certains équipements numériques et robotiques. L'objectif affiché était de soutenir la modernisation de l'appareil productif et de favoriser l'adoption de technologies numériques et robotiques, afin d'améliorer la productivité et la compétitivité. Concrètement, le dispositif permettait aux entreprises éligibles d'augmenter la dotation annuelle aux amortissements, ce qui a pour effet de réduire le résultat fiscal des entreprises, et par conséquent le montant de l'impôt sur les bénéfices qu'elles versent. Il était donc pensé comme une incitation fiscale à l'investissement dans l'acquisition des biens éligibles.

En matière d'adoption de robots, la France est relativement bien positionnée en comparaison internationale, mais demeure en retrait en termes d'intensité d'usage. En 2022, d'après l'enquête de l'Insee sur les technologies de l'information et de la communication (TIC), le taux d'adoption de robots² par les entreprises manufacturières d'au moins 10 salariés est de 26 % (contre 18 % pour la moyenne européenne). Ce taux d'adoption de robots place la France devant l'Allemagne (16 %), l'Espagne et l'Italie (19 %) ou encore les Pays-Bas (23 %). Le constat d'un taux d'adoption relativement élevé en France est confirmé par les données de la Banque européenne d'investissement³. En revanche, selon les chiffres de la Fédération internationale de la robotique (IFR), la France possède en 2023 une moyenne de 186 robots pour 10 000 employés. En Europe, cela la situe derrière l'Allemagne (429), le Danemark (306) ou l'Italie (228). Plusieurs pays asiatiques ont des moyennes nettement supérieures, notamment la Corée du Sud (1 012) et Singapour (770) ; les États-Unis sont à un niveau intermédiaire (295). Ces chiffres montrent que si la proportion d'entreprises déclarant utiliser des robots y est relativement importante, la France accuse un retard par rapport à la moyenne de l'UE pour ce qui est de l'intensité de la robotisation, définie par le nombre de robots rapporté aux effectifs salariés (*cf.* Annexes 1 et 2).

¹ Le dispositif de suramortissement a depuis lors été mobilisé pour soutenir des investissements spécifiques ou sectoriels tels que les poids lourds, bateaux ou encore l'achat d'équipements de décarbonation.

² Le taux d'adoption de robots correspond au pourcentage d'entreprises utilisant au moins un robot industriel ou de service.

³ [Enquête 2025 de la BEI sur l'investissement](#)

Le suramortissement numérique et robotique s'inscrivait dans un plan plus global de transformation de l'industrie par le numérique. Ce plan comprenait en plus du suramortissement numérique et robotique quatre autres dispositifs :

- le dispositif des 10 000 accompagnements vers l'« industrie du futur » (2019-2023) était une aide aux entreprises souhaitant bénéficier d'un accompagnement (sensibilisation, diagnostic et mise en œuvre) déployée par les Régions pour accélérer l'appropriation par les PME et ETI des technologies « industrie du futur » ;
- les plateformes d'accélération vers l'« industrie du futur » (2019-2021) soutenaient financièrement des projets de plateformes de diffusion des meilleurs savoir-faire et technologies propres à l'« industrie du futur » (numérique, robotique, impression 3D, internet des objets, données, etc.). Ces plateformes avaient pour objectif de permettre la transformation des PME et ETI en testant leurs projets et d'accélérer ainsi leurs investissements dans l'innovation ;
- les plateformes numériques des filières (2018-2020) soutenaient les projets démontrant un apport concret et déterminant à une ou plusieurs filières industrielles et à leur structuration, en bénéficiant notamment à plusieurs PME ou ETI issues de ces filières ;
- le « guichet d'aide aux investissements de transformation » vers l'« industrie du futur » (2020 et 2021), qui a succédé au suramortissement numérique et robotique dans le cadre du plan France Relance. Il soutenait la modernisation sous la forme d'une subvention directe pour l'adoption de nouvelles technologies par les PME et ETI industrielles.

Cette ambition de transformation numérique et robotique de l'économie répond à l'enjeu majeur que représente l'adoption des nouvelles technologies, devenues essentielles pour l'amélioration de la productivité et la compétitivité des entreprises (Brynjolfsson et McAfee, 2014; Juhász *et al.*, 2024). Graetz et Michaels (2018) estiment, en étudiant dix-sept pays de 1993 à 2007, que la diffusion des robots a contribué à hauteur de 0,36 point de pourcentage à la croissance annuelle de la productivité du travail (+2,4 % en moyenne par an), avec un impact particulièrement notable dans les secteurs manufacturiers. Sur la décennie 1995-2005, Cette *et al.* (2022) estiment que les gains de productivité générés par l'adoption de robots dans les entreprises françaises ont contribué à 0,17 point de pourcentage à la croissance annuelle moyenne du PIB, évaluée à 2,3 %. Selon certains auteurs, les effets de l'automatisation s'exercent principalement à travers une transformation des tâches plutôt qu'une substitution du travail. En effet, l'automatisation tend à remplacer le travail humain dans certaines tâches routinières, tout en générant de nouvelles tâches et activités complémentaires (Acemoglu *et al.*, 2020). L'impact global sur la performance et l'emploi dépend ainsi de la capacité des entreprises à réorganiser la production et à redéployer le travail vers des tâches à plus forte valeur ajoutée. La robotisation constitue également un levier de compétitivité hors coûts, en améliorant la qualité, la flexibilité et la fiabilité de la production. Au-delà des gains de productivité, l'automatisation permet d'améliorer la précision, la régularité et la traçabilité des processus industriels, contribuant ainsi à une montée en gamme des produits. Des études soulignent que les entreprises robotisées sont mieux à même de répondre à des exigences élevées en matière de qualité, de personnalisation et de délais, ce qui renforce leur compétitivité sur les marchés nationaux et internationaux (OCDE, 2021). Les bénéfices de l'automatisation et de la robotisation nécessitent toutefois des ajustements organisationnels, des compétences spécifiques et une intégration fine des équipements dans les chaînes de production.

Le principal écueil du suramortissement est qu'il est possible que les entreprises bénéficiaires se contentent de profiter de l'avantage fiscal pour des investissements qu'elles auraient réalisés par ailleurs (effet d'aubaine), ou avancent des investissements prévus dans le futur à la fenêtre de la mesure, sans que leur investissement total soit changé (effet de substitution).

L'objectif de cette étude est donc d'estimer l'effet du dispositif de suramortissement numérique et robotique sur l'investissement en matériel et outillage industriel des entreprises industrielles éligibles. Plus précisément,

il s'agit d'évaluer si l'éligibilité au dispositif a conduit les entreprises concernées à accroître leur investissement moyen par rapport à ce qu'il aurait été en l'absence de la mesure.

Le reste de l'étude est structuré comme suit. La section 2 présente le cadre institutionnel et les caractéristiques du dispositif de suramortissement numérique et robotique. La section 3 propose une revue de la littérature sur l'impact des incitations fiscales en faveur de l'investissement. La section 4 décrit les sources de données mobilisées et la constitution de l'échantillon. La section 5 présente la stratégie d'identification et la spécification économétrique retenue. La section 6 expose les résultats principaux. La section 7 présente plusieurs tests de robustesse. La section 8 conclut et discute les implications de politique économique.

2 Cadre institutionnel et description du dispositif

La déduction exceptionnelle pour les investissements de transformation numérique et de robotisation des PME affectés à une activité industrielle a été créée par l'article 55 de la loi n° 2018-1317 du 28 décembre 2018 de finances pour 2019. Elle leur permettait de déduire de leur résultat imposable, en plus de l'amortissement de droit commun, une somme égale à 40 % de la valeur d'origine des biens inscrits à l'actif immobilisé, hors frais financiers, affectés à une activité industrielle, lorsque ces biens relèvent d'une liste de catégories d'équipements spécifiques (cf. Annexe 3). Ces investissements relèvent de l'acquisition de matériels numériques et de robots visant à moderniser le système de production des PME. Cette déduction exceptionnelle s'appliquait aux biens acquis, fabriqués ou pris en crédit-bail ou en location avec option d'achat à compter du 1er janvier 2019 et jusqu'au 31 décembre 2020⁴.

Le suramortissement numérique et robotique (2019-2020) est différent de son prédécesseur mis en place sur la période 2015-2017. D'une part, le suramortissement de 2019-2020 cible davantage les catégories d'entreprises qui ont besoin d'aide pour moderniser leur processus de production (PME). En effet, celles-ci se heurtent à un ensemble de contraintes structurelles et organisationnelles qui rendent difficile l'adoption des technologies. Sur le plan financier, l'achat des équipements, la modernisation des infrastructures et la formation des équipes représentent des coûts élevés pour leurs trésoreries souvent fragiles. S'agissant des ressources humaines, le manque de compétences spécialisées limite la capacité d'intégration et de gestion de nouveaux outils. Enfin, la complexité de l'offre technologique complique la sélection et la mise en œuvre des solutions les plus pertinentes pour leurs besoins spécifiques. Ces obstacles expliquent en partie le retard des PME dans l'adoption des technologies numériques et robotiques. Ce constat est particulièrement marqué pour les PME de l'industrie manufacturière qui accusent un retard dans l'adoption des technologies numériques et robotiques par rapport aux ETI et aux grandes entreprises (GE) du même secteur. En 2023, dans l'industrie manufacturière, seules 23 % des PME ont recours à des robots, contre 61 % des ETI et 60 % des grandes entreprises (pour les entreprises de 10 salariés ou plus) (cf. Annexe 5). D'autre part, la liste des équipements couverts par le suramortissement 2019-2020 est restreinte à la numérisation et à la robotisation, alors que celle du suramortissement précédent couvrait tout le processus de production (hors matériel de transport léger).

Le bénéfice du dispositif se fait sur la base d'une déclaration par les entreprises concernées, dans leur déclaration fiscale annuelle, des montants des investissements dans les biens éligibles réalisés durant l'année. Il est donc important de noter que le bénéfice n'est pas automatique et repose sur une démarche déclarative

⁴ Elle s'appliquait également aux biens acquis à compter du 1er janvier 2021 lorsque, d'une part, ils avaient fait l'objet d'une commande à compter du 1er janvier 2019 et jusqu'au 31 décembre 2020, assortie du versement d'acomptes au moins égal à 10 % du montant total de la commande, et, d'autre part, ils étaient acquis dans un délai de vingt-quatre mois à compter de la date de la commande.

des entreprises. Des rubriques dédiées à la déduction exceptionnelle prévue en fonction des investissements, à remplir par les entreprises, ont été créées dans les liasses fiscales à partir de 2019⁵.

Le recours au dispositif est monté en charge entre 2020 et 2021, que ce soit en nombre de bénéficiaires ou en montant de déduction exceptionnelle. En 2019, 558 entreprises ont déclaré une déduction exceptionnelle au titre du suramortissement pour un montant total de 12,1 M€ ; en 2020, elles étaient 1 308 pour un montant total de déduction exceptionnelle de 28,3 M€ ; en 2021 elles étaient 1 239 pour un montant total de déduction exceptionnelle de 31,3 M€ ; en 2022, 850 entreprises ont bénéficié du dispositif pour un montant total de déduction exceptionnelle de 26,7 M€ ; et en 2023, il y a eu 686 entreprises bénéficiaires pour 22 M€. Enfin, en 2024, 584 entreprises ont bénéficié du dispositif de suramortissement pour un montant total de déduction exceptionnelle avant impôt de 18,4 M€ (cf. Annexes 6 et 7). La baisse du nombre de déclarants à partir de 2021 traduit la sortie de certains bénéficiaires du dispositif à la fin de la période d'amortissement du bien acquis.

En somme, sur la période 2019-2024, 2 390 entreprises ont déclaré du suramortissement numérique et robotique pour un montant total d'investissement estimé à 350 M€⁶. Les PME représentent 98 % des bénéficiaires, pour un montant total d'investissement estimé à 283 M€, soit plus de 80 % de l'investissement global. Les microentreprises représentent 45 % des bénéficiaires et ont investi environ 50 M€, soit 14 % de l'investissement total. Environ 2 % d'entreprises identifiées comme ETI⁷ ont déclaré du suramortissement numérique et robotique pour un montant d'investissement estimé à 66 M€ (cf. Annexe 8). Les montants d'investissement déclarés au titre du suramortissement numérique et robotique sont très majoritairement concentrés dans l'industrie, au regard de l'activité principale des bénéficiaires. Avec environ 260 M€, ce secteur représente trois quarts du montant d'investissement estimé (cf. Annexe 9). Les autres activités principales⁸ sont plus marginales : le commerce, transport et hébergement (31 M€), les activités spécialisées, scientifiques et techniques (17 M€), la construction (13 M€) et les autres secteurs (26 M€).

En outre, les entreprises qui ont déclaré du suramortissement numérique et robotique sont plutôt matures. En 2018, leur âge médian est de 20 ans, leur effectif salarié médian est de 12 employés et leur chiffre d'affaires médian est d'environ 2 M€. Par ailleurs, 236 entreprises bénéficiaires, essentiellement des micro-entrepreneurs, n'avaient aucun salarié en 2018⁹.

Le dispositif a bénéficié à l'ensemble du territoire métropolitain, bien qu'il demeure concentré sur l'Île-de-France et l'Auvergne-Rhône-Alpes qui représentent le tiers des bénéficiaires correspondant à environ 40 % des investissements estimés (cf. Annexe 10).

Le suramortissement est un dispositif relativement peu coûteux, avec une dépense fiscale qui s'élève en moyenne à 4 M€ par an. L'administration fiscale prévoit une fin de l'incidence budgétaire pour 2025. L'estimation de la dépense fiscale totale sur la période 2019-2025 est d'environ 30 M€ (cf. figure 1).

⁵ Il s'agit des cases dédiées « 2058A-910309-YB-Dont déduction exceptionnelle (art39 decies B) pour le régime normal et 2033B-910297-645-Déduction exceptionnelle (art 39 decies B).

⁶ Cette estimation repose sur les montants de déductions au titre du suramortissement déclarés sur la période 2019-2024. Cette estimation fournit un ordre de grandeur de l'ampleur du dispositif, la fin de l'incidence budgétaire étant prévue pour 2025 par l'administration fiscale.

⁷ Le dispositif est restreint aux PME mais quelques entreprises bénéficiaires sont identifiées comme ETI dans les bases statistiques qui peuvent diverger très légèrement des bases juridiques.

⁸ Le dispositif est réservé à l'achat de biens affectés à une activité industrielle, sans que celle-ci constitue nécessairement leur activité, ce qui explique que d'autres activités principales soient également représentées parmi les bénéficiaires.

⁹ Les dirigeants ne se déclarent pas comme salarié dans le régime de micro-entrepreneur.

Figure 1. Estimation de la dépense fiscale (en millions d'euros)

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
Coût en M€	3	3	5	6	5	4	4	30

Note : La valeur de la dépense fiscale en 2025 est une prévision. L'estimation est réalisée selon la méthode de reconstitution de base taxable à partir de données déclaratives fiscales.

Champ : Entreprises déclarant du suramortissement numérique et robotique.

Source : Évaluations des Voies et Moyens tome 2 annexées aux PLFs pour 2021, 2022, 2023, 2024, 2025 et 2026.

Cette dépense fiscale relativement faible l'année de la déclaration s'explique en partie par le fait que la déduction supplémentaire au titre du suramortissement ne donne lieu à un avantage fiscal que lorsque l'entreprise réalise un bénéfice avant l'intégration du montant de la déduction. Le pourcentage de bénéficiaires du suramortissement qui ne réalise pas de bénéfice une année donnée est en moyenne de 17 % sur la période 2019-2023 (cf. Annexe 11). La proportion d'entreprises qui enregistrent des pertes est tributaire de la conjoncture, avec un pic à 24 % en 2020 imputable à la crise sanitaire de la Covid-19. Cette proportion d'entreprises déficitaires diminue entre 2021 et 2024 pour se situer autour de 15 %, ce qui témoigne d'une amélioration de la situation financière des entreprises déclarant du suramortissement. Cependant, même si les entreprises qui déclarent du suramortissement ne réalisent pas de bénéfice l'année de la déclaration, il leur est possible de reporter le déficit généré par la déduction les années suivantes, afin de pouvoir y recourir lorsqu'elles dégageront à nouveau un bénéfice.

3 Brève revue de littérature

La question de l'impact des incitations fiscales sur l'investissement a toujours suscité l'attention des économistes (Hall et Jorgenson, 1967; Summers *et al.*, 1981). Ces mesures affectent la fonction d'investissement en réduisant le coût du capital et en améliorant la trésorerie des entreprises, les incitant ainsi à investir dans de nouveaux actifs. Cette revue de littérature explore l'impact de diverses formes d'incitations fiscales sur l'investissement, notamment le suramortissement, l'amortissement accéléré et d'autres mécanismes similaires.

A Mécanismes théoriques de l'impact des incitations fiscales en faveur de l'investissement

Les incitations fiscales agissent principalement par deux canaux théoriques pour influencer les décisions d'investissement.

Le premier canal est la réduction du coût du capital. En permettant une déduction fiscale ou une imputation plus rapide de l'amortissement, ces mesures réduisent le coût d'usage net des actifs pour les entreprises (Hall et Jorgenson, 1967; Summers *et al.*, 1981). Par exemple, l'amortissement accéléré ou dégressif permet aux entreprises de déduire une plus grande valeur d'un actif au cours des premières années de sa vie, réduisant ainsi leur charge fiscale. Les mesures de suramortissement, en offrant une déduction supplémentaire, intensifient cet effet de réduction du coût du capital.

Le second canal est l'amélioration de la trésorerie. En diminuant la charge fiscale des entreprises, ces incitations fiscales peuvent libérer des fonds qui peuvent être réinvestis. Cet effet est particulièrement important pour les entreprises dont l'accès au financement externe est coûteux ou limité, ainsi que pour certains dispositifs fiscaux tels que les réductions de TVA en faveur de l'investissement (Liu et Mao, 2019). Le suramortissement n'entraîne toutefois pas une amélioration immédiate de la trésorerie, dans la mesure où il s'agit d'un avantage fiscal différé, généralement constaté à partir de l'exercice suivant l'acquisition de l'actif.

B Résultats empiriques internationaux de l'impact des incitations fiscales en faveur de l'investissement

De nombreuses études empiriques ont examiné l'efficacité des incitations fiscales sur l'investissement dans différents pays et contextes.

Aux États-Unis, une mesure temporaire d'amortissement accéléré (« *bonus depreciation* ») mise en place en 2002 et 2003 a fait l'objet de plusieurs analyses. House et Shapiro (2008) montrent que cette mesure a engendré une augmentation de l'investissement dans les biens éligibles sur la période, conformément à leur modèle théorique selon lequel, pour du capital ayant une longue durée de vie, l'incitation à avancer ou retarder la date d'un investissement afin de bénéficier d'une mesure temporaire est particulièrement forte. Zwick et Mahon (2017) trouvent également que les incitations fiscales ont augmenté l'investissement en équipements éligibles de 10 % entre 2001 et 2004, et de 17 % entre 2008 et 2010, pour une autre mesure d'amortissement accéléré mise en œuvre sur cette dernière période. En outre, les auteurs montrent que les petites entreprises réagissent 95 % plus fortement que les grandes entreprises à ces incitations fiscales temporaires. Une étude plus récente de Basu et al. (2024) met en évidence un effet de débordement de ces mesures sur l'investissement en équipements d'occasion des petites entreprises, de l'ordre de 9 %. Le remplacement des anciens équipements entraîne en effet une baisse des prix sur le marché de l'occasion, les rendant plus accessibles aux petites entreprises.

Au Royaume-Uni, Maffini et al. (2019) étudient l'impact des changements exogènes des seuils d'éligibilité, intervenus en 2004, d'une mesure d'amortissement accéléré (« *First-Year Allowances* », FYAs) en faveur des investissements en équipements et machines industriels. Les auteurs constatent que ces mesures augmentent l'investissement des entreprises de 2,1 à 2,5 points de pourcentage, principalement par le canal de la réduction du coût du capital, plutôt que par un assouplissement des contraintes financières.

En Italie, plusieurs incitations fiscales à l'investissement ont été introduites afin de soutenir l'adoption de technologies numériques (OCDE, 2019). Un dispositif de suramortissement (« *super-ammortamento* »), en vigueur entre 2016 et 2018 puis partiellement en 2019, permettait une déduction supplémentaire de 30 % pour l'acquisition d'équipements neufs intégrant des technologies moins avancées. Un dispositif d'hyperamortissement (« *iper-ammortamento* ») a également été mis en place en 2017 et 2018, offrant une majoration plus importante, de 50 % du coût d'investissement, pour les matériels et équipements relevant de l'industrie 4.0, tels que l'informatique en nuage, les mégadonnées et l'intelligence artificielle. Zangari (2020) montre que ces incitations fiscales ont réduit le coût du capital d'environ 1,6 point de pourcentage en moyenne.

Plusieurs travaux mettent en évidence un effet positif des dispositifs de déduction exceptionnelle des entreprises en Allemagne. Eichfelder et al. (2023) analysent un dispositif de dépréciation accélérée en vigueur en Allemagne de l'Est jusqu'en 1998 sur l'investissement réel des entreprises manufacturières. À partir d'une approche de différences de différences comparant les entreprises de l'Est à celles de l'Ouest, les auteurs estiment que le dispositif a accru l'investissement total de 16 % à 20 %. L'effet est plus fort pour les actifs de long terme (bâtiments, terrains) et pour les grandes entreprises, suggérant que le dispositif agit principalement via la réduction du coût du capital. Un autre dispositif introduit en 2022 visait à encourager les investissements dans les secteurs vert et numérique. Funke et Terasa (2022) simulent l'impact de cette mesure à l'aide d'un modèle d'équilibre général et concluent qu'elle pourrait entraîner une augmentation d'environ 10 points de pourcentage des dépenses en capital vert et numérique.

La Chine a également mis en place des mesures d'incitation fiscale à l'investissement, notamment un amortissement accéléré introduit en 2014 afin de stimuler l'investissement manufacturier dans un contexte de ralentissement économique. Fan et Liu (2020) montrent que cette mesure a stimulé l'investissement, en particulier en équipements, avec un effet plus marqué pour les grandes entreprises, en raison de leur meilleure situation financière et de leur plus forte conformité fiscale. Dans le contexte chinois, où la conformité fiscale est plus faible que dans les pays occidentaux, les entreprises les plus sensibles aux incitations fiscales sont en effet celles qui évitent le moins l'imposition. Liu et Mao (2019) mettent par ailleurs en évidence une

complémentarité capital-compétences, suggérant que l'augmentation de l'investissement s'est accompagnée d'une hausse de la demande de main-d'œuvre qualifiée.

En résumé, la littérature suggère que les incitations fiscales telles que le suramortissement ou l'amortissement accéléré peuvent avoir un impact positif significatif sur l'investissement des entreprises. Cet impact varie toutefois selon la conception précise du dispositif, le contexte économique et les caractéristiques des entreprises.

En France, il n'existe pas, à notre connaissance, d'évaluations empiriques des dispositifs de suramortissement. La présente évaluation vise à combler ce manque en adoptant une approche microéconomique de l'impact du suramortissement numérique et robotique sur l'investissement en matériel et outillage industriel et sur la productivité apparente du travail.

4 Données et constitution de l'échantillon

Les caractéristiques économiques et administratives des entreprises de notre échantillon, utilisées pour identifier les entreprises traitées et non traitées puis pour estimer les effets du dispositif (voir Stratégie d'identification), sont obtenues à partir des fichiers Statistique annuelle d'entreprises FARE. Le fichier FARE contient les données individuelles comptables des entreprises. Il est un des deux éléments fondamentaux (sources administratives) du dispositif ESANE, qui vise à constituer un ensemble cohérent de statistiques sur les entreprises. Il combine des données administratives (obtenues à partir des déclarations annuelles de bénéficiaires que font les entreprises à l'administration fiscale, et à partir des données sociales annuelles qui fournissent des informations sur les salariés) et des données obtenues à partir d'un échantillon d'entreprises enquêtées par un questionnaire spécifique pour produire les statistiques structurelles d'entreprises.

L'analyse repose sur un panel d'entreprises observées annuellement sur la période 2015–2022. Le panel est cylindré, au sens où seules les entreprises présentes de manière continue sur l'ensemble de cette période sont retenues. Ce choix vise à garantir la comparabilité intertemporelle des trajectoires individuelles et à éviter que les résultats ne soient influencés par des entrées ou sorties du champ liées à des créations, cessations ou restructurations d'entreprises, potentiellement corrélées aux décisions d'investissement. Les entreprises traitées correspondent aux PME industrielles, définies comme les entreprises classées dans la catégorie des PME en 2018, c'est-à-dire l'année précédant la mise en œuvre du suramortissement numérique et robotique, et appartenant à la section C de la nomenclature d'activités françaises (NAF). Cette définition figée dans le temps permet d'éviter toute endogénéité liée à un changement de catégorie de taille consécutif à la mise en place du dispositif ou à la dynamique d'investissement elle-même. Les entreprises du groupe de contrôle sont les ETI industrielles, définies selon le même principe de classification en 2018 et relevant également de la section C de la NAF. Afin de renforcer la comparabilité entre le groupe traité et le groupe de contrôle, l'échantillon d'ETI industrielles est restreint aux entreprises dont la taille reste limitée : seules sont retenues les ETI dont le nombre d'employés n'excède jamais 300 équivalents temps plein sur l'ensemble des années antérieures à l'introduction du dispositif. Cette restriction vise à rapprocher au maximum les ETI du haut de la distribution de taille des PME, tout en conservant un groupe non éligible au suramortissement numérique et robotique. Enfin, les entreprises étudiées doivent satisfaire à plusieurs critères minimaux de taille et d'activité économique avant la mise en œuvre du dispositif. Leur chiffre d'affaires maximal observé sur les années antérieures à 2019 doit être supérieur ou égal à 50 000 euros, leurs immobilisations corporelles ne doivent pas être nulles sur l'ensemble de ces années, et leur effectif salarié, mesuré en équivalent temps plein (EQTP), ne doit pas être égal à zéro sur toutes les années d'observation précédant le dispositif. Ces critères visent à exclure les entreprises économiquement inactives ou marginales et à concentrer l'analyse sur des entreprises effectivement engagées dans une activité industrielle et susceptibles de réaliser des investissements productifs. L'échantillon final comprend 69 242 PME industrielles et 3 977 ETI industrielles (catégorisées comme telles en 2018) observées sur la période 2015-2022.

5 Stratégie d'identification

A Cadre général

La situation contrefactuelle — c'est-à-dire l'évolution de l'investissement des entreprises éligibles en l'absence du dispositif — n'étant pas directement observable, elle doit être estimée. Pour ce faire, nous exploitons le fait que le suramortissement numérique et robotique est réservé aux PME. Les entreprises industrielles non éligibles (ETI) constituent ainsi un groupe de comparaison naturel. L'identification de l'effet du dispositif repose sur une approche en différences de différences, qui consiste à comparer l'évolution de l'investissement des PME industrielles à celle des ETI industrielles, avant et après l'introduction du dispositif.

Cette stratégie d'identification repose sur l'hypothèse que, en l'absence du suramortissement numérique et robotique, les trajectoires d'investissement des PME et des ETI industrielles auraient évolué de manière parallèle, une fois pris en compte les effets fixes entreprise, les chocs macroéconomiques communs et les chocs sectoriels spécifiques. Sous cette hypothèse, toute divergence observée après l'introduction du dispositif peut être interprétée comme l'effet causal de l'éligibilité au suramortissement.

En présence d'un simple effet d'aubaine, et sous l'hypothèse de tendances parallèles, l'introduction du dispositif ne devrait pas se traduire par une modification durable de la trajectoire d'investissement des PME relativement aux ETI. À l'inverse, un effet incitatif réel se manifesterait par une augmentation persistante de l'investissement des entreprises éligibles. Enfin, dans le cas d'un simple avancement temporel d'investissements initialement prévus, on s'attendrait à observer un effet positif immédiat, suivi d'un contrecoup négatif ultérieur, conduisant à un effet cumulé nul à moyen terme.

L'identification repose sur une approche en **différences de différences (DiD)** exploitant une variation exogène d'éligibilité au dispositif : seules les **PME** sont éligibles au suramortissement numérique et robotique, tandis que les **ETI** industrielles de taille réduite constituent un groupe de contrôle naturel.

Le traitement est défini comme une interaction entre :

- une variable d'éligibilité (statut PME mesuré en 2018),
- et la période d'application du dispositif (à partir de 2019).

L'effet estimé du dispositif est donc celui sur l'ensemble des PME industrielles du champ, et non uniquement l'effet sur les bénéficiaires.

B Choix de la variable dépendante

Les variables dépendantes sur lesquelles repose l'estimation principale sont l'investissement en matériel et outillage industriel et le stock de capital en matériel et outillage industriel de la base de données FARE. Ces variables sont celles qui permettent le mieux de capter l'investissement dans les biens éligibles au dispositif, à l'exception des logiciels. En outre, l'expérience du dispositif "Guichet Industrie du Futur", dont la liste de biens éligibles est très similaire, et pour lequel les investissements des entreprises sont connus, a montré que les bénéficiaires ont majoritairement eu recours au dispositif pour financer des investissements en machines de production à commandes programmables ou numériques. Il est vraisemblable que les investissements liés au suramortissement soient comparables.

Une estimation complémentaire sur l'impact sur la productivité apparente du travail a été menée.

C Spécification économétrique en Poisson maximum de vraisemblance

Les régressions en niveaux sont très sensibles aux **effets de taille** : les grandes entreprises dominent mécaniquement les estimations, et l'hypothèse de tendances parallèles en niveaux apparaît peu crédible dans un contexte de forte hétérogénéité de taille. Il est plus pertinent d'estimer une semi-élasticité estimée en pourcentage de la variable d'intérêt.

Les régressions en logarithmes, bien que souvent utilisées, posent plusieurs problèmes dans ce contexte :

- le logarithme n'est pas défini en zéro, ce qui impose de supprimer les valeurs nulles ;
- en cas d'hétéroscédasticité, une divergence existe entre l'objet estimé (espérance du logarithme) et l'objet économique d'intérêt à savoir le logarithme de l'espérance .

Pour pallier ces difficultés, l'analyse principale repose sur une estimation de **Pseudo-Maximum de Vraisemblance de Poisson (Poisson Pseudo Maximum Likelihood, PPML)**, qui spécifie une espérance conditionnelle de la forme :

$$E[Y_{it} | \mathbf{D}_i, \alpha_i, \lambda_t, \delta_{s(i),t}] = \exp \left(\sum_{k \neq -1} \beta_k (D_i * 1\{t = k\}) + \alpha_i + \lambda_t + \delta_{s(i),t} \right)$$

Où :

Y_{it} désigne la variable dépendante (investissement en matériel et outillage industriel en flux et en stock, productivité etc.) de l'entreprise i à l'année t .

D_i est une indicatrice binaire d'éligibilité au dispositif, égale à 1 si l'entreprise appartient à la catégorie des PME industrielles en 2018, et à 0 si elle appartient à la catégorie des ETI industrielles constituant le groupe de contrôle. $1\{t = k\}$ est une indicatrice temporelle égale à 1 si l'observation est réalisée à l'année k , et à 0 sinon. L'interaction $D_i * 1\{t = k\}$ permet d'estimer un effet annuel spécifique du dispositif pour chaque année k de la période d'analyse, selon une approche en différences de différences dynamiques.

β_k est le coefficient d'intérêt associé à l'interaction entre l'éligibilité et l'année k . Il capture l'effet causal du dispositif sur la variable dépendante à l'année k . L'année de référence est $k=-1$ soit 2018, l'année précédant immédiatement l'introduction du dispositif. Les coefficients estimés pour k inférieur ou égal à 2017 constituent des tests de tendances pré-traitement permettant de valider l'hypothèse de tendances parallèles.

α_i désigne l'effet fixe entreprise, qui capture l'ensemble des caractéristiques inobservables propres à chaque entreprise et invariants dans le temps.

λ_t désigne l'effet fixe temporel, commun à l'ensemble des entreprises de l'échantillon pour une année t donnée. Il absorbe les chocs macroéconomiques agrégés affectant simultanément toutes les entreprises.

$\delta_{s(i),t}$ désigne l'effet fixe d'interaction secteur*année, où $s(i)$ indique le secteur d'activité (deux digits) de l'entreprise i . Il permet de neutraliser les chocs sectoriels spécifiques à chaque année, qu'ils soient

d'ordre technologique, conjoncturel ou réglementaire, et qui pourraient affecter différemment les entreprises selon leur appartenance sectorielle.

Les erreurs standards sont clusterisées au niveau de l'entreprise dans toutes les régressions.

Cette approche est désormais largement utilisée dans la littérature empirique lorsque la variable dépendante comporte un grand nombre d'observations nulles. Elle présente plusieurs avantages décisifs dans notre contexte (*cf.* Silva et Tenreyro, 2006):

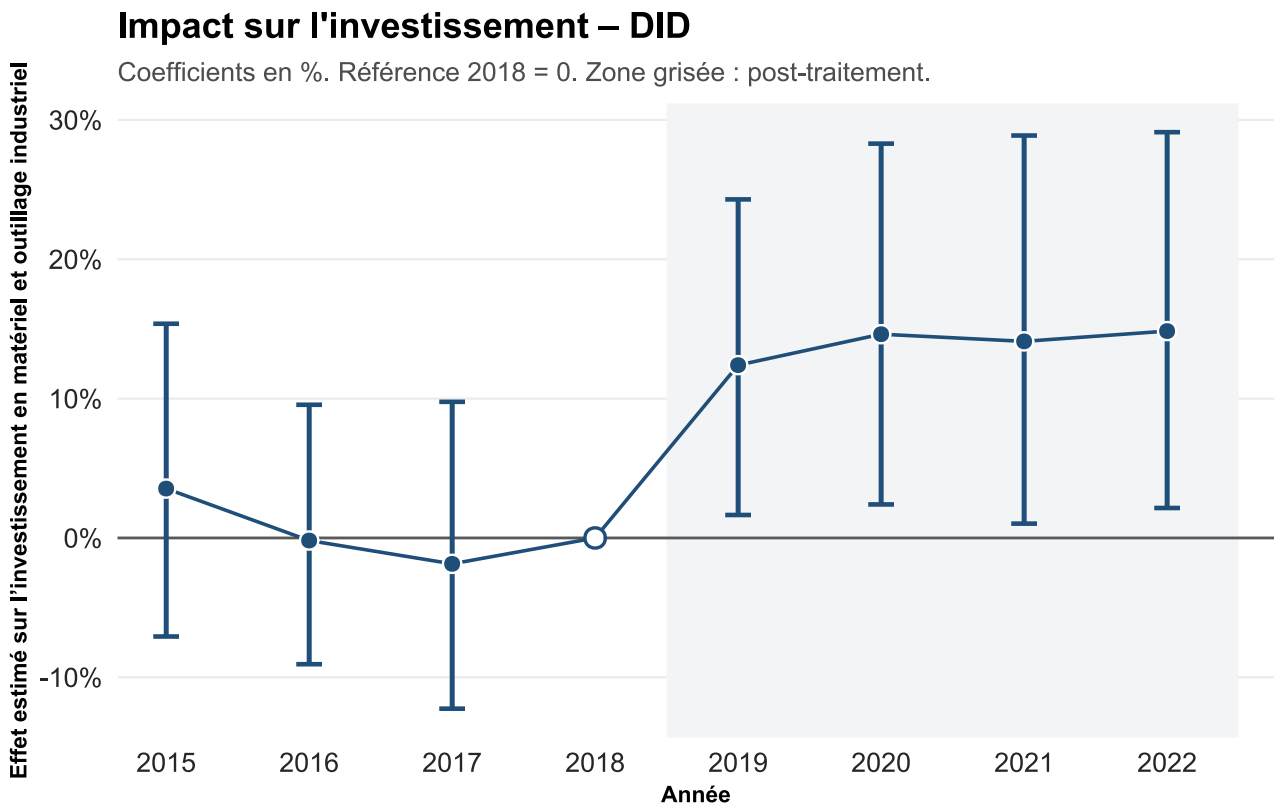
- elle est robuste à l'hétéroscédasticité ;
- elle traite naturellement les **zéros** ;
- elle permet une interprétation directe en variations proportionnelles de la moyenne conditionnelle ;
- elle est cohérente avec une dynamique **multiplicative** des variables de taille, bien documentée dans la littérature empirique

6 Résultats principaux

A Résultats sur le flux d'investissement

La Figure 2 montre l'impact estimé du dispositif de 2019 à 2022 sur l'investissement en matériel et outillage industriel. Sur la période pré-traitement (2015–2018), les coefficients sont proches de zéro et non statistiquement significatifs, avec des intervalles de confiance recouvrant systématiquement la valeur nulle, ce qui ne suggère pas de divergence de tendance entre le groupe traité et le groupe de contrôle avant la mise en œuvre du dispositif. À partir de 2019, année d'entrée dans le suramortissement numérique et robotique (zone grisée), on observe une rupture nette : les coefficients deviennent positifs et augmentent sensiblement, pour atteindre un ordre de grandeur compris entre 12 % et 14 % (*cf.* Annexe 12 pour le détail des résultats discutés dans cette section). Ces effets persistent sur l'ensemble de la période post-traitement, sans contrecoup négatif ultérieur, ce qui est peu compatible avec une simple substitution intertemporelle des investissements. De manière notable, les effets semblent persister au-delà de la période d'éligibilité du dispositif. Cette persistance pourrait refléter la réalisation d'investissements complémentaires ou un ajustement progressif du capital, sans qu'il soit possible d'identifier précisément les mécanismes sous-jacents. Les intervalles de confiance restent toutefois relativement larges, indiquant une incertitude non négligeable sur l'ampleur précise de l'effet, mais la dynamique observée est cohérente avec l'existence d'un effet incitatif persistant du dispositif sur la variable considérée.

Figure 2. Effets moyens sur l'investissement en matériel industriel et outillage



Lecture : En 2019, l'investissement moyen en matériel et outillage industriel des PME industrielles était supérieur de 12 % à ce qu'il aurait été en l'absence du suramortissement numérique et robotique.

Champ : PME et ETI (catégorie observée dans les bases statistiques en 2018) dont l'activité principale est l'industrie manufacturière, dont l'effectif atteint au moins 1 équivalent temps plein (EQTP) et reste inférieur à 300 EQTP entre 2015 et 2018, dont le chiffre d'affaires atteint 50 000€ entre 2015 et 2018, dont les immobilisations corporelles dépassent zéro entre 2015 et 2018, et observées dans les bases statistiques de 2015 à 2022.

Source : FARE 2015-2022 (DGFiP et Insee); calculs DGE.

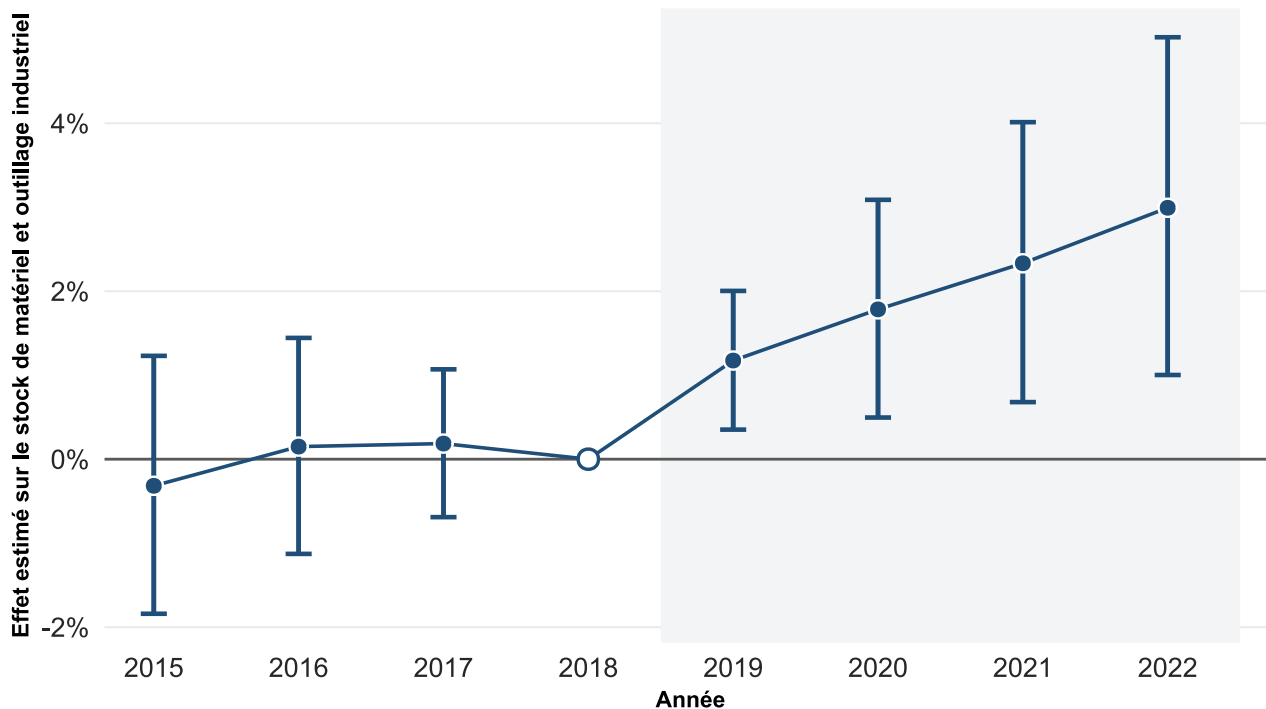
B Résultats sur le stock d'investissement

La Figure 3 montre l'impact estimé du dispositif de 2019 à 2022 sur le stock de matériel et outillage industriel. Sur la période pré-traitement (2015–2018), les coefficients sont de faible amplitude, proches de zéro, et les intervalles de confiance recouvrent systématiquement la valeur nulle, ce qui ne met pas en évidence de divergence de trajectoire entre le groupe traité et le groupe de contrôle avant l'introduction du dispositif. À partir de 2019, correspondant à l'entrée dans le suramortissement numérique et robotique (zone grisée), les coefficients deviennent positifs et augmentent progressivement au fil du temps. L'effet estimé est d'environ 1 % la première année, puis croît pour atteindre près de 3 % en fin de période. Cette dynamique croissante est compatible avec une accumulation progressive du capital consécutive aux investissements réalisés pendant la période du dispositif. Elle peut également refléter un ajustement graduel du stock de capital dans les années suivant les décisions d'investissement. Bien que les intervalles de confiance restent relativement larges, la trajectoire post-traitement est clairement orientée à la hausse et ne présente pas de signe de retournement, ce qui suggère qu'il n'y a pas eu de déplacement temporel des investissements.

Figure 3. Effets moyens sur le stock de matériel et outillage industriel

Impact sur le stock – DID

Coefficients en %. Référence 2018 = 0. Zone grisée : post-traitement.



Lecture : En 2019, le stock moyen de matériel et outillage industriel des PME industrielles était supérieur de 1 % à ce qu'il aurait été en l'absence du suramortissement numérique et robotique.

Champ : PME et ETI (catégorie observée dans les bases statistiques en 2018) dont l'activité principale est l'industrie manufacturière, dont l'effectif atteint au moins 1 équivalent temps plein (EQTP) et reste inférieur à 300 EQTP entre 2015 et 2018, dont le chiffre d'affaires atteint 50 000€ entre 2015 et 2018, dont les immobilisations corporelles dépassent zéro entre 2015 et 2018, et observées dans les bases statistiques de 2015 à 2022.

Source : FARE 2015-2022 (DGFiP et Insee); calculs DGE.

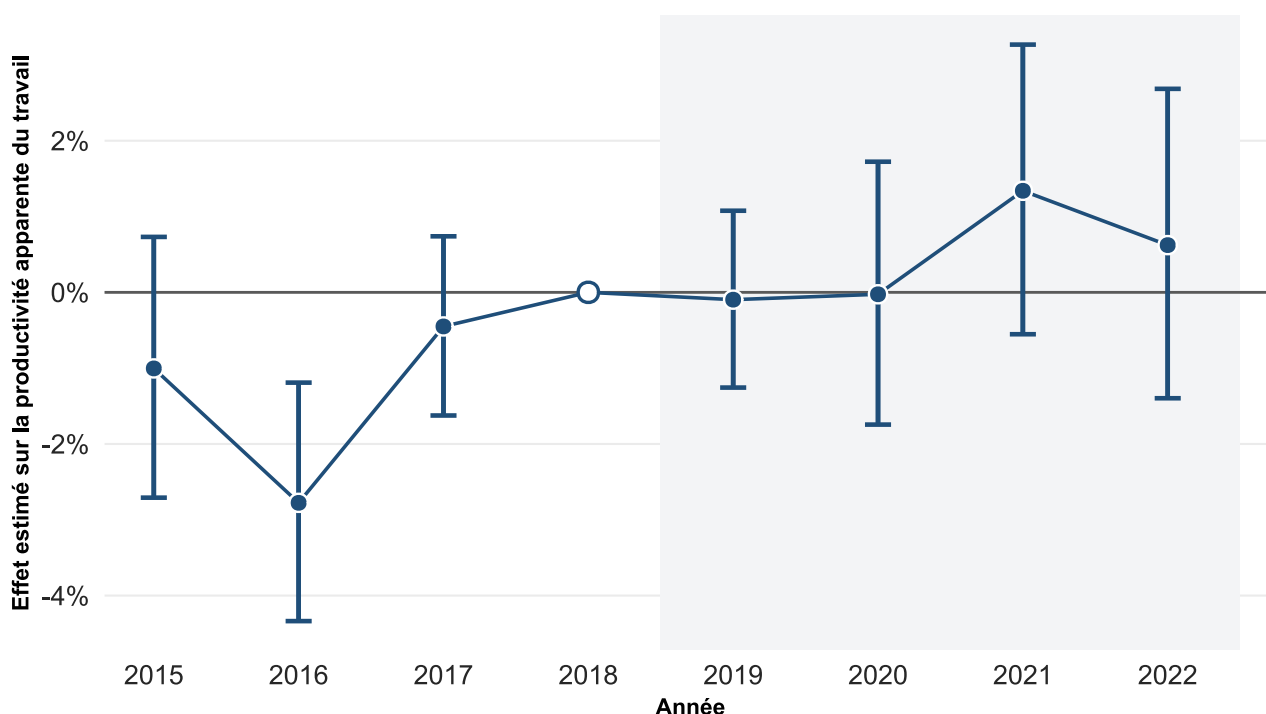
C Résultats sur la productivité

L'analyse ne permet pas d'identifier d'impact sur la productivité apparente du travail : des effets positifs sont estimés à partir de 2021, mais ces estimations sont imprécises et ne sont pas statistiquement significatives (cf. Figure 4). Une telle absence d'effets sur la productivité malgré une hausse de l'investissement en robotisation et numérisation pourrait s'expliquer par différents facteurs : un temps d'acclimatation à l'usage de ces nouveaux outils avant qu'ils ne permettent une hausse de la productivité, ou encore des perturbations liées à la crise sanitaire et aux dispositifs de rétention d'emploi qui ont été mis en place à cette période. Ces facteurs ont pu retarder l'ajustement organisationnel nécessaire pour que ces investissements se traduisent pleinement en gains de productivité.

Figure 4. Effets moyens sur la productivité apparente du travail

Impact sur la productivité – DID

Coefficients en %. Référence 2018 = 0. Zone grisée : post-traitement.



Lecture : En 2019, le suramortissement numérique et robotique n'a eu aucun impact statistiquement significatif sur la productivité apparente du travail des PME industrielles.
Champ : PME et ETI (catégorie observée dans les bases statistiques en 2018) dont l'activité principale est l'industrie manufacturière, dont l'effectif atteint au moins 1 équivalent temps plein (EQTP) et reste inférieur à 300 EQTP entre 2015 et 2018, dont le chiffre d'affaires atteint 50 000€ entre 2015 et 2018, dont les immobilisations corporelles dépassent zéro entre 2015 et 2018, et observées dans les bases statistiques de 2015 à 2022.
Source : FARE 2015-2022 (DGFIP et Insee) ; calculs DGE.

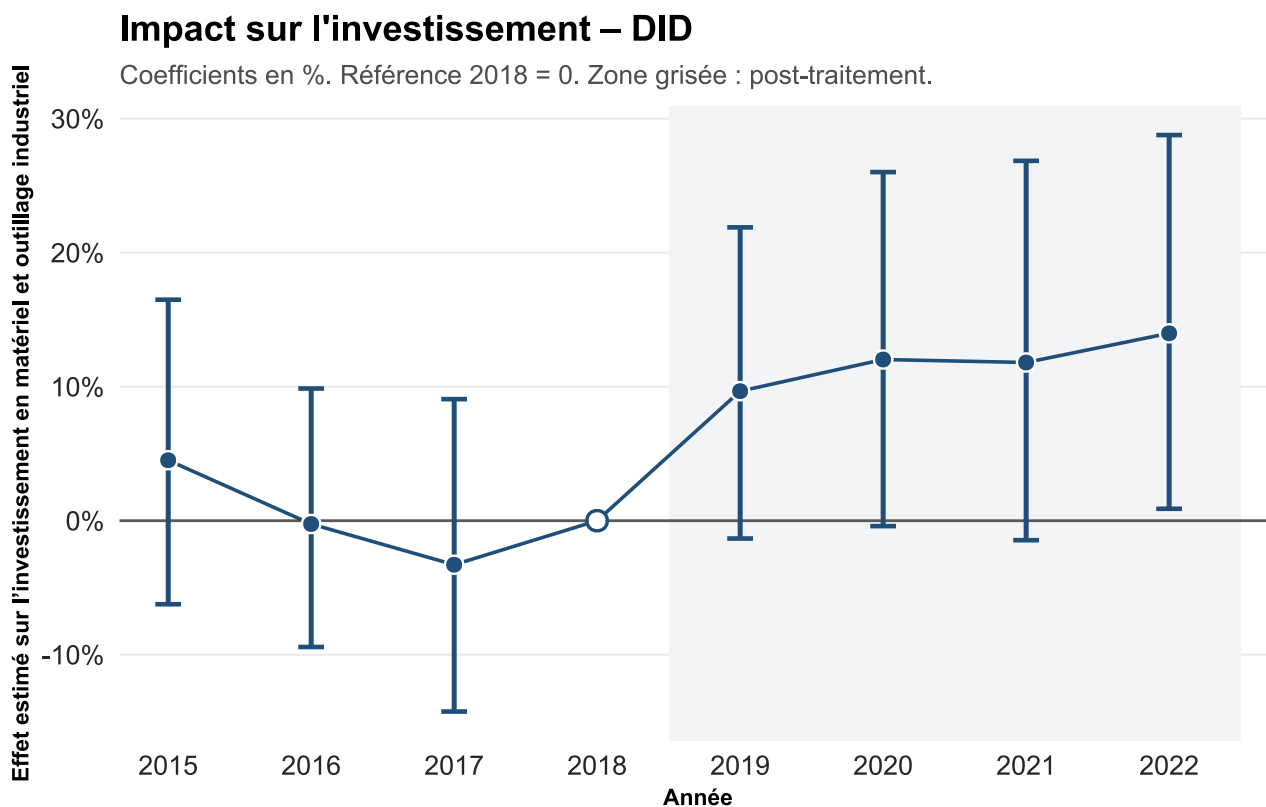
7 Tests de robustesse

Plusieurs tests ont été menés afin de s'assurer de la robustesse des résultats :

- exclusion des entreprises changeant de catégorie (PME/ETI) pendant la période ;
- test sur d'autres catégories d'investissement ne recouvrant pas les biens éligibles ;
- exclusion des entreprises ayant bénéficié du guichet « industrie du futur »

Les Figures 5 et 6 présentent les résultats d'un test de robustesse consistant à exclure de l'échantillon les entreprises dont le statut de taille évolue au cours de la période d'analyse, en particulier celles passant de la catégorie de PME à celle d'ETI (ou inversement) autour de la mise en œuvre du dispositif en 2019-2020 (*cf.* Annexe 13 pour le détail des résultats discutés dans cette section). Cette restriction vise à s'assurer que les effets estimés ne sont pas influencés par des changements de catégorie endogènes, potentiellement liés à la dynamique d'investissement ou de croissance des entreprises. Les profils estimés demeurent globalement très proches de ceux obtenus sur l'échantillon principal. Sur la période pré-traitement, les coefficients restent de faible amplitude et non statistiquement significatifs, ce qui continue de conforter l'hypothèse de tendances parallèles entre le groupe traité et le groupe de contrôle avant l'introduction du suramortissement numérique et robotique. À partir de 2019, les coefficients deviennent positifs et suivent une dynamique similaire à celle observée dans l'analyse de référence, tant pour les flux d'investissement que pour les variables de stock, avec une augmentation marquée dès la première année de traitement et des effets persistants par la suite. L'exclusion des entreprises changeant de catégorie s'accompagne toutefois d'une perte de précision statistique : certains coefficients post-traitement ne sont plus significatifs aux seuils conventionnels, comme en témoignent des intervalles de confiance plus larges. Cette évolution est attendue compte tenu de la réduction de la taille de l'échantillon et de la moindre variabilité exploitable. Elle n'affecte néanmoins pas l'interprétation qualitative des résultats, la trajectoire estimée restant clairement orientée à la hausse et incompatible avec l'hypothèse d'un simple effet de composition ou d'un biais lié aux changements de statut des entreprises.

Figure 5. Robustesse : Exclusion des entreprises dont la catégorie évolue au cours de la période d'analyse (impact sur les investissements en matériel et outillage industriel)



Lecture : En 2019, l'investissement moyen en matériel et outillage industriel des PME industrielles était supérieur de 9 % à ce qu'il aurait été en l'absence du suramortissement numérique et robotique. Ce résultat n'est pas statistiquement significatif et doit donc être interprété avec prudence.

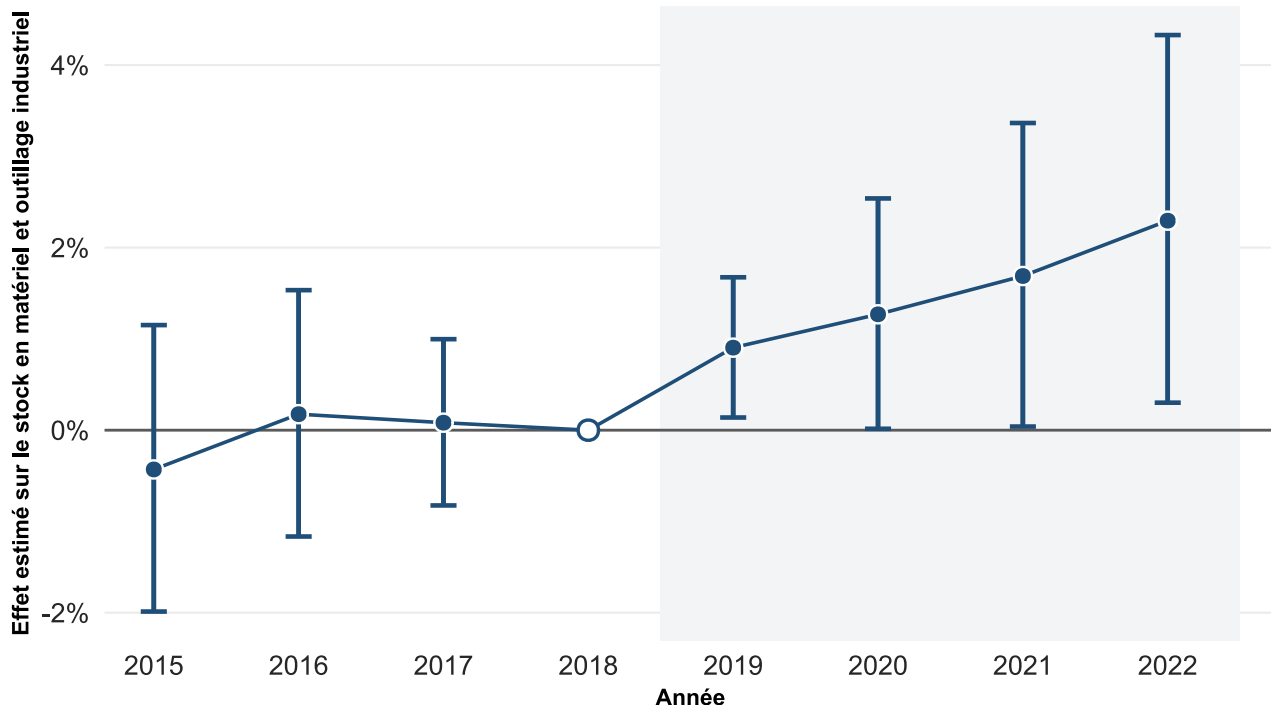
Champ : PME et ETI (catégorie observée dans les bases statistiques en 2018) dont l'activité principale est l'industrie manufacturière, dont l'effectif atteint au moins 1 équivalent temps plein (EQTP) et reste inférieur à 300 EQTP entre 2015 et 2018, dont le chiffre d'affaires atteint 50 000€ entre 2015 et 2018, dont les immobilisations corporelles dépassent zéro entre 2015 et 2018, et observées dans les bases statistiques de 2015 à 2022.

Source : FARE 2015-2022 (DGFIP et Insee); calculs DGE.

Figure 6. Robustesse : Exclusion des entreprises dont la catégorie évolue au cours de la période d'analyse (impact sur le stock de matériel et outillage industriel)

Impact sur le stock – DID

Coefficients en %. Référence 2018 = 0. Zone grisée : post-traitement.



Lecture : En 2019, le stock moyen de matériel et outillage industriel des PME industrielles était supérieur de 1 % à ce qu'il aurait été en l'absence du suramortissement numérique et robotique.

Champ : PME et ETI (catégorie observée dans les bases statistiques en 2018) dont l'activité principale est l'industrie manufacturière, dont l'effectif atteint au moins 1 équivalent temps plein (EQTP) et reste inférieur à 300 EQTP entre 2015 et 2018, dont le chiffre d'affaires atteint 50 000€ entre 2015 et 2018, dont les immobilisations corporelles dépassent zéro entre 2015 et 2018, et observées dans les bases statistiques de 2015 à 2022.

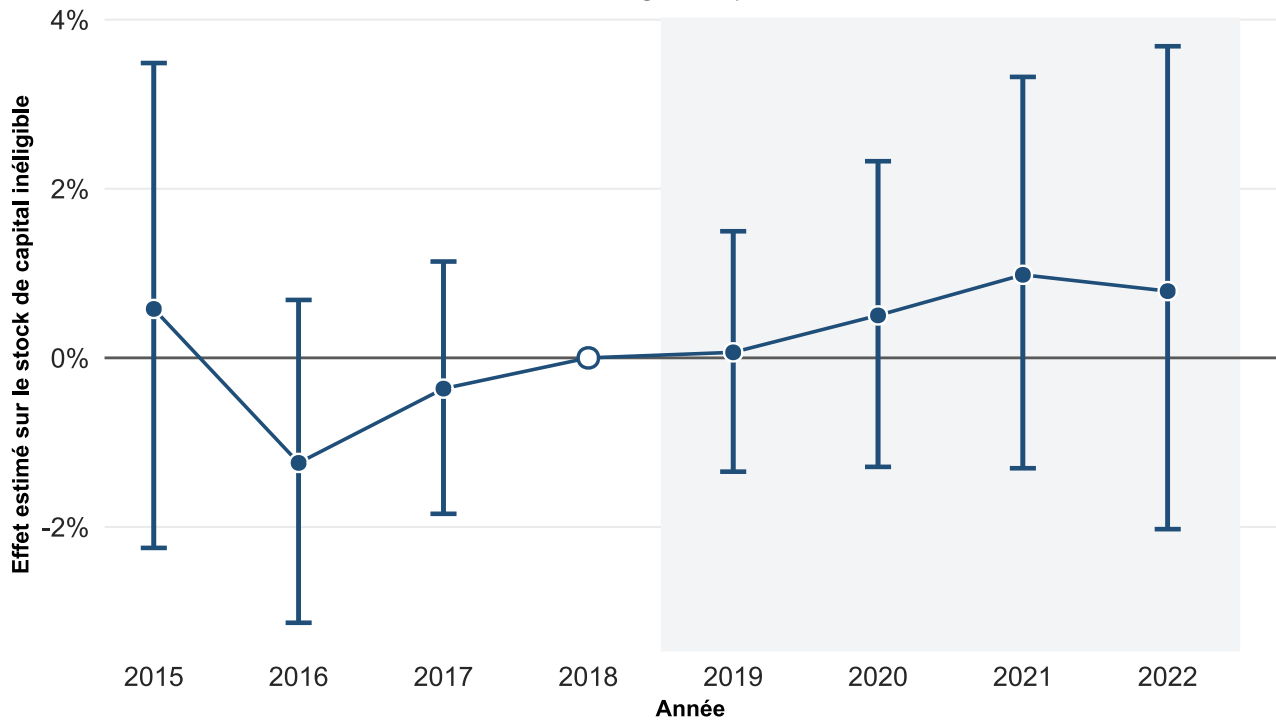
Source : FARE 2015-2022 (DGFIP et Insee); calculs DGE.

La Figure 7 présente un test de robustesse reposant sur l'estimation du même modèle en différences de différences, appliqué au stock d'actifs non éligibles au dispositif de suramortissement numérique et robotique. L'objectif est de vérifier que les effets mis en évidence dans l'analyse principale ne traduisent pas une dynamique globale d'accumulation du capital, indépendante de l'éligibilité des actifs. Sur la période pré-traitement (2015–2018), les coefficients sont de faible amplitude et proches de zéro, sans divergence systématique entre le groupe traité et le groupe de contrôle, ce qui est cohérent avec l'hypothèse de tendances parallèles. En 2019, année d'entrée dans le dispositif (zone grisée), le coefficient estimé n'est pas statistiquement différent de zéro, ce qui ne suggère aucun effet statistiquement significatif immédiat du suramortissement numérique et robotique sur le stock d'actifs non éligibles. Les années suivantes ne montrent pas non plus de dynamique clairement positive ou persistante. Les intervalles de confiance restent toutefois relativement larges sur l'ensemble de la période post-traitement et recouvrent largement la valeur nulle, ce qui suggère un manque de puissance statistique de ce test. Cette absence de précision limite la capacité à détecter des effets de faible ampleur, mais l'ensemble des résultats reste compatible avec l'absence d'impact du dispositif sur les actifs non ciblés. Ce test placebo est cohérent avec l'interprétation selon laquelle les effets observés sont spécifiques aux investissements éligibles.

Figure 7. Robustesse : Impact sur le stock de capital inéligible

Impact sur le stock de capital inéligible – DID

Coefficients en %. Référence 2018 = 0. Zone grisée : post-traitement.



Lecture : En 2019, le suramortissement numérique et robotique n'a eu aucun impact statistiquement significatif sur le stock de capital hors matériel et outillage industriel des PME industrielles.

Champ : PME et ETI (catégorie observée dans les bases statistiques en 2018) dont l'activité principale est l'industrie manufacturière, dont l'effectif atteint au moins 1 équivalent temps plein (EQTP) et reste inférieur à 300 EQTP entre 2015 et 2018, dont le chiffre d'affaires atteint 50 000€ entre 2015 et 2018, dont les immobilisations corporelles dépassent zéro entre 2015 et 2018, et observées dans les bases statistiques de 2015 à 2022.

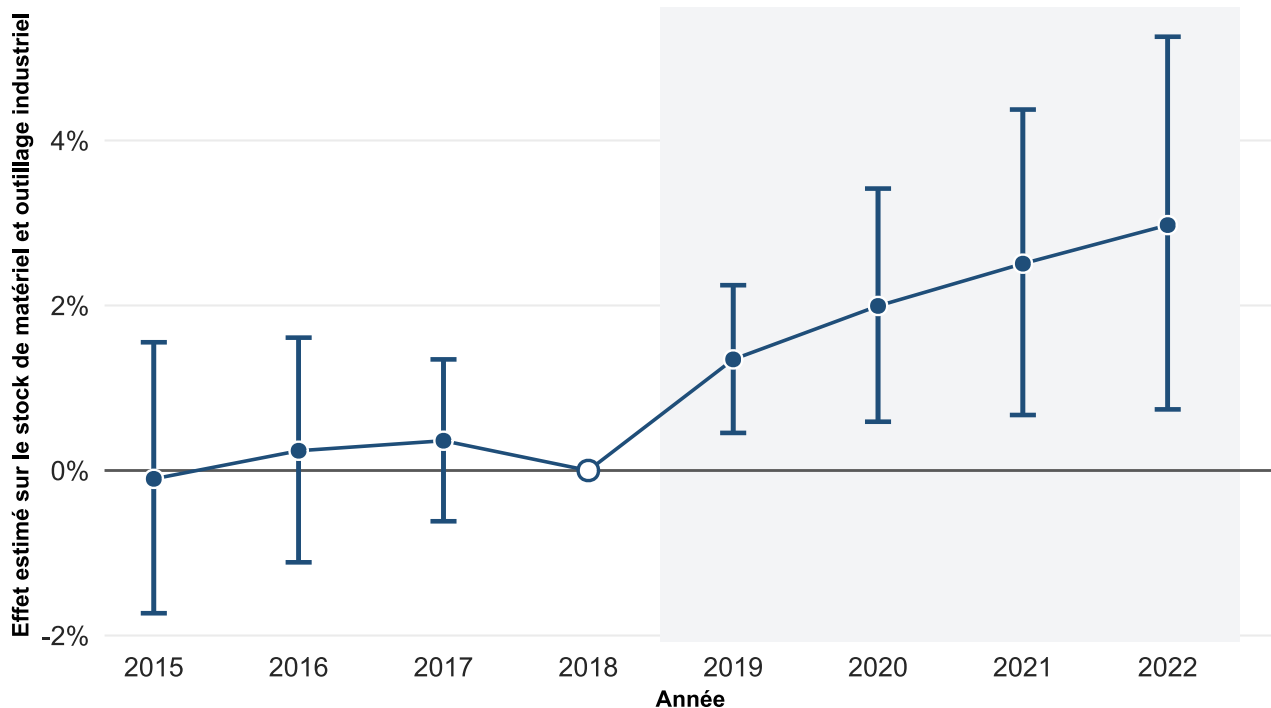
Source : FARE 2015-2022 (DGFiP et Insee); calculs DGE.

La Figure 8 présente les résultats d'un test de robustesse visant à exclure de l'échantillon les entreprises ayant bénéficié du guichet « industrie du futur ». Les résultats sur le stock de matériel et outillage industriel restent très similaires.

Figure 8. Robustesse : Exclusion des bénéficiaires du guichet « industrie du futur » (impact sur le stock de matériel et outillage industriel)

Impact sur le stock – DID

Coefficients en %. Référence 2018 = 0. Zone grisée : post-traitement.



Lecture : En 2019, le stock moyen de matériel et outillage industriel des PME industrielles était supérieur de 1 % à ce qu'il aurait été en l'absence du suramortissement numérique et robotique.

Champ : PME et ETI (catégorie observée dans les bases statistiques en 2018) dont l'activité principale est l'industrie manufacturière, dont l'effectif atteint au moins 1 équivalent temps plein (EQTP) et reste inférieur à 300 EQTP entre 2015 et 2018, dont le chiffre d'affaires atteint 50 000€ entre 2015 et 2018, dont les immobilisations corporelles dépassent zéro entre 2015 et 2018, et observées dans les bases statistiques de 2015 à 2022.

Source : FARE 2015-2022 (DGFiP et Insee) ; calculs DGE.

8 Conclusion et discussion

Cette étude propose, à notre connaissance, la première évaluation microéconomique du suramortissement numérique et robotique instauré en 2019 en faveur des PME industrielles françaises. En mobilisant des données administratives exhaustives et une méthodologie de différences de différences dynamiques, elle met en évidence un effet incitatif significatif du dispositif sur l'investissement productif. Les résultats indiquent qu'à partir de l'année d'entrée dans le dispositif, les PME industrielles accroissent leurs investissements en matériel et outillage industriel d'environ 13 %, et que cette hausse se traduit par une progression d'environ 2 % du stock de capital correspondant. La dynamique estimée ne fait apparaître ni contrecoup négatif ni repli ultérieur, ce qui est peu compatible avec l'hypothèse d'un simple déplacement temporel des investissements. Les résultats suggèrent plutôt l'existence d'effets persistants sur l'investissement des entreprises éligibles, sans qu'il soit possible d'identifier précisément les mécanismes à l'origine de cette persistance.

La persistance des effets observés après la période d'éligibilité peut être interprétée de plusieurs manières. Le dispositif a pu faciliter la réalisation de projets d'investissement plus importants (modernisation d'une ligne de production, automatisation, montée en gamme), susceptibles d'être accompagnés d'investissements complémentaires au cours des années suivantes. Toutefois, l'analyse empirique ne permet pas d'identifier précisément les mécanismes à l'origine de cette persistance, qui pourrait également refléter un ajustement progressif du capital ou des dynamiques d'investissement propres aux entreprises concernées.

Ces résultats doivent toutefois être interprétés à la lumière de plusieurs limites. En premier lieu, l'évaluation s'inscrit dans un environnement où coexistent d'autres dispositifs de soutien à la transformation numérique, robotique et à l'investissement industriel. Même si, à notre connaissance, aucun dispositif alternatif ne cible spécifiquement les PME industrielles sur une fenêtre temporelle strictement identique à celle du suramortissement numérique et robotique, l'existence de politiques complémentaires peut compliquer l'attribution exclusive des effets estimés au seul dispositif étudié. En second lieu, la stratégie d'identification repose sur la comparaison entre PME et petites ETI, ce qui suppose l'absence de chocs ou de facteurs structurels différenciés affectant spécifiquement l'un de ces groupes au moment de la mise en œuvre du dispositif. Des évolutions non observées, telles que des différences dans l'accès au financement, dans les stratégies d'adaptation à la crise sanitaire ou dans les trajectoires de croissance, pourraient partiellement biaiser les estimations, malgré l'introduction d'effets fixes et de contrôles sectoriels fins.

Enfin, les données disponibles ne permettent ni d'identifier précisément la nature des projets d'investissement financés, ni d'apprécier pleinement les effets de moyen et long terme sur la productivité, qui constituent pourtant des objectifs centraux de la transformation numérique et robotique. Dans cette perspective, un recul temporel plus important et un appariement avec des données plus détaillées sur les technologies adoptées permettraient de compléter utilement l'analyse. Malgré ces limites, l'évaluation suggère que le suramortissement numérique et robotique a constitué un instrument efficace et relativement peu coûteux pour stimuler l'investissement des PME industrielles, et apporte des enseignements utiles pour la conception future de dispositifs fiscaux ciblés visant à accompagner les transitions technologiques.

Références

- Acemoglu, D., Lelarge, C., & Restrepo, P. (2020). Competing with Robots : Firm-Level Evidence from France. *AEA Papers and Proceedings*, 110, 383-388.
- Basu, R., Kim, D., & Singh, M. (2024). *Spillover Effects of Accelerated Depreciation on Small Business Investment*.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age : Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & company.
- Cette, G., Devillard, A., & Spiezia, V. (2022). Growth Factors in Developed Countries : A 1960–2019 Growth Accounting Decomposition. *Comparative Economic Studies*, 64(2), 159-185.
- de Chaisemartin, C., & D’Haultfœuille, X. (2024). Difference-in-Differences Estimators of Intertemporal Treatment Effects. *The Review of Economics and Statistics*, 1-45.
- Eichfelder, S., Knaisch, J., & Schneider, K. (2023). *How does bonus depreciation affect real investment ? Effect size, asset structure, and tax planning*. arqus Discussion Paper.
- Fan, Z., & Liu, Y. (2020). Tax compliance and investment incentives : Firm responses to accelerated depreciation in China. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 176, 1-17.
- Funke, M., & Terasa, R. (2022). *Temporary Super Depreciation Allowances for Green and Digital Investments* (CESifo Working Paper N° 9838). Center for Economic Studies and ifo Institute (CESifo).
- Givord, P. (2014). Méthodes économétriques pour l’évaluation de politiques publiques. *Économie et Prévision*, 204205(1), 1-28.
- Graetz, G., & Michaels, G. (2018). Robots at Work. *The Review of Economics and Statistics*, 100(5), 753-768.
- Hall, R. E., & Jorgenson, D. W. (1967). Tax Policy and Investment Behavior. *The American Economic Review*, 57(3), 391-414.
- House, C. L., & Shapiro, M. D. (2008). Temporary Investment Tax Incentives : Theory with Evidence from Bonus Depreciation. *The American Economic Review*, 98(3), 737-768.
- Juhász, R., Squicciarini, M. P., & Voigtländer, N. (2024). Technology adoption and productivity growth : Evidence from industrialization in France. *Journal of Political Economy*, 132(10), 3215-3259.
- Liu, Y., & Mao, J. (2019). How do tax incentives affect investment and productivity ? Firm-level evidence from China. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(3), 261-291.
- Maffini, G., Xing, J., & Devereux, M. P. (2019). The Impact of Investment Incentives : Evidence from UK Corporation Tax Returns. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(3), 361-389.
- OCDE. (2019). *ICT investments in OECD countries and partner economies : Trends, policies and evaluation*. OECD Publishing.
- Silva, J. S., & Tenreyro, S. (2006). The log of gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 641-658.

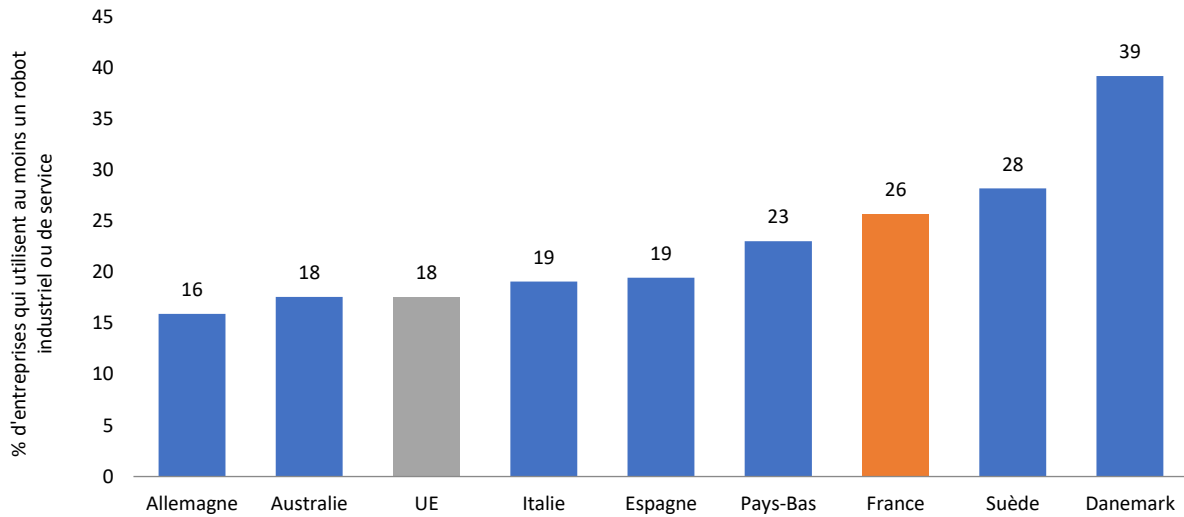
Summers, L. H., Bosworth, B. P., Tobin, J., & White, P. M. (1981). Taxation and Corporate Investment : A q-Theory Approach. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1981(1), 67-140.

Zangari, E. (2020). An economic assessment of the evolution of the corporate tax system in Italy. *Bank of Italy Temi di Discussione (Working Paper) No, 1291*.

Zwick, E., & Mahon, J. (2017). Tax policy and heterogeneous investment behavior. *American Economic Review*, 107(1), 217-248.

Annexes

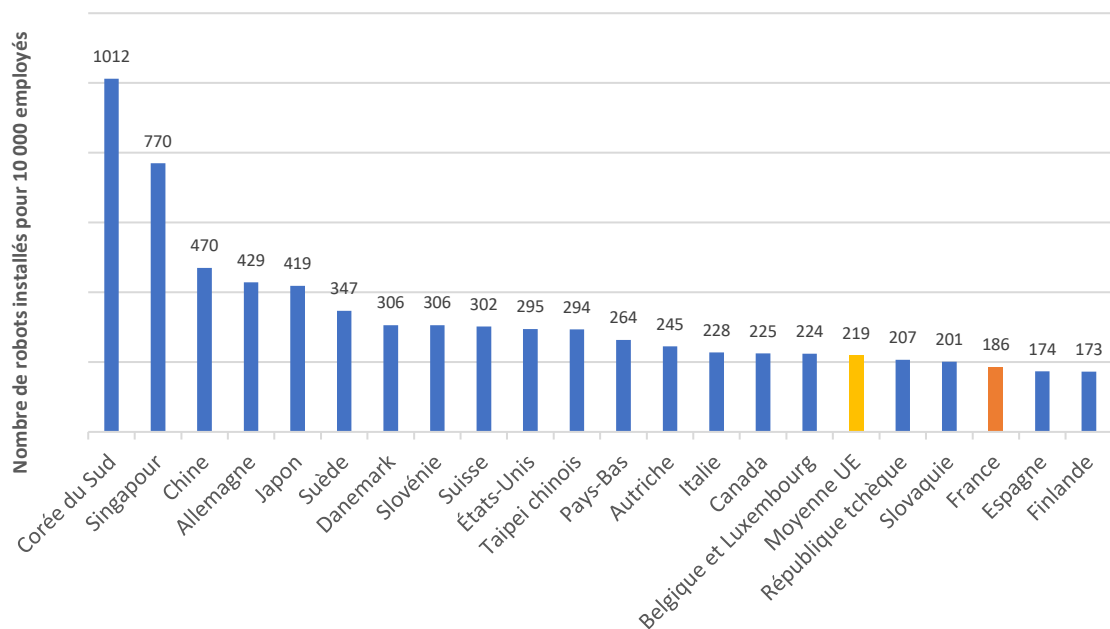
Annexe 1: Comparaison internationale du taux d'adoption de robots dans l'industrie manufacturière en 2022



Champ : Entreprises de l'industrie manufacturière de 10 personnes ou plus.

Source : Enquête TIC 2022, Insee

Annexe 2: Densité de robots dans l'industrie manufacturière en 2023



Champ : Entreprises de l'industrie manufacturière de 10 personnes ou plus.

Source : Fédération Internationale de la Robotique.

Annexe 3: Liste des catégories de biens éligibles

N°	Type d'équipement
1	Équipements robotiques et cobotiques
2	Équipements de fabrication additive
3	Logiciels utilisés pour des opérations de conception, de fabrication ou de transformation
4	Machines intégrées destinées au calcul intensif
5	Capteurs physiques collectant des données sur le site de production de l'entreprise, sa chaîne de production ou son système transitaire
6	Machines de production à commande programmable ou numérique
7	Équipements de réalité augmentée et de réalité virtuelle utilisés pour des opérations de conception, de fabrication ou de transformation

Source : Code général des impôts – [LegiFrance](#)

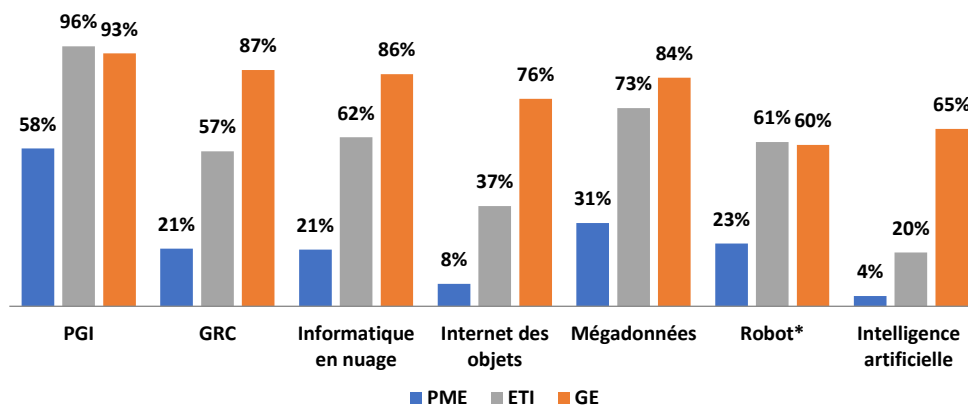
Annexe 4: Exemple illustratif du calcul de l'économie d'impôt liée au suramortissement

Pour l'achat d'une machine éligible de 100 000€ sur la période couverte et pour un taux d'impôt sur les sociétés de 25%, l'économie d'impôt est de $40\,000\text{€} \times 0,25 = 10\,000\text{€}$ sur la facture initiale, soit un taux d'aide théorique de 10%.

Si on tient compte de la durée d'amortissement, par exemple 5 ans, le bénéficiaire déduira $40\,000\text{€} \div 5 = 8\,000\text{€}$ de son résultat imposable pendant 5 ans, ce qui représente un avantage fiscal de 2 000€ par an sur la période.

La durée d'amortissement est encadrée par la réglementation fiscale entre 5 et 10 ans pour les machines et équipements industriels, et entre 3 et 5 ans pour le matériel informatique. Toutefois, l'administration fiscale retient une hypothèse de durée d'amortissement de 7 ans pour les estimations de la dépense fiscale.

Annexe 5: Taux d'équipement de différentes technologies numériques en 2023 dans l'industrie manufacturière



* La question sur l'utilisation du robot est posée dans l'enquête TIC 2022 et non pas en 2023, les données datent donc de 2022.

Note : PGI (ERP en anglais) : progiciel de gestion intégré ; GRC (CRM en anglais) : logiciels de gestion de la relation client.

Champ : Entreprises de l'industrie manufacturière de 10 personnes ou plus, implantées en France.

Source : Enquêtes TIC entreprises 2022 et 2023 (Insee) ; Fare 2021 (Insee) ; calculs DGE.

Annexe 6: Répartition du nombre de déclarations au titre du suramortissement numérique, par catégorie d'entreprise et par secteur de 2019 à 2024

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Total entreprises	558	1 308	1 239	850	686	584
Microentreprises	192 (34 %)	530 (41 %)	482 (39 %)	233 (27 %)	180 (26 %)	164 (28 %)
PME (hors microentreprises)	355 (64%)	757 (58%)	734 (61%)	604 (73%)	492 (72%)	407 (70%)
ETI	11 (2%)	21 (2%)	17 (1%)	13 (2%)	14 (2%)	13 (2%)
Nombre d'entreprises par secteur						
Industrie	363 (65%)	770 (59%)	734 (59%)	583 (69%)	477 (70%)	415 (71%)
Construction	48 (9%)	140 (11%)	120 (10%)	74 (9%)	57 (8%)	39 (7%)
Commerce, transport, hébergement	61 (11%)	209 (16%)	205 (17%)	101 (12%)	67 (10%)	59 (10%)
Activités spécialisées, scientifiques et techniques	30 (5%)	66 (5%)	63 (5%)	34 (4%)	24 (3%)	16 (3%)
Autres secteurs	56 (10%)	125 (10%)	117 (9%)	58 (7%)	61 (9%)	55 (9%)

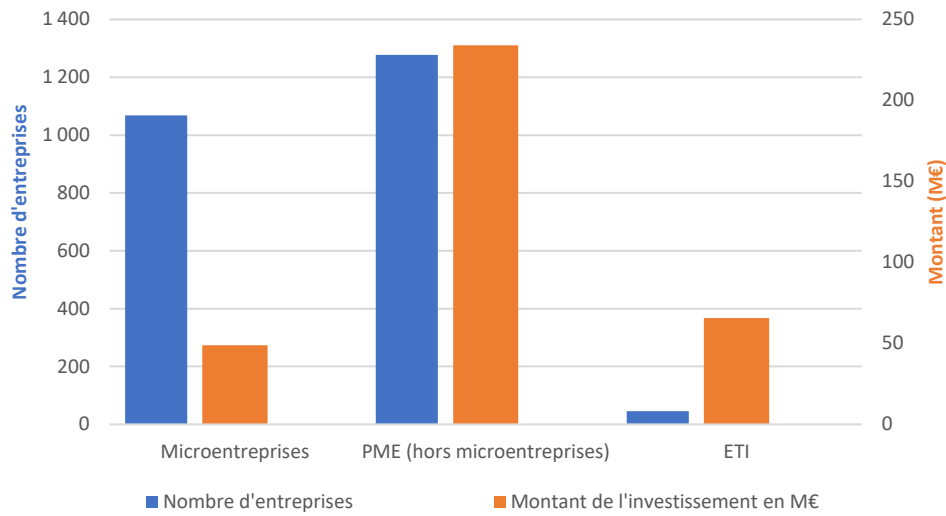
Source : Liasses fiscales 2019, 2020, 2021, 2022,2023 et 2024 (DGFIP) ; Calculs DGE.

Annexe 7: Répartition des montants de déductions exceptionnelles déclarés au titre du suramortissement numérique, par catégorie d'entreprise et par secteur de 2019 à 2024

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Total (M€)	12,1	28,3	32,0	26,7	22,0	18,4
Catégorie d'entreprise						
Microentreprises	1,1 (9%)	5,4 (19%)	4,7 (15%)	2,5 (9%)	2,1 (10%)	3,0 (16%)
Médiane (€)	1 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 575
Moyenne (€)	5 510	10 500	7 790	10 880	10 850	18 240
PME hors microentreprises	6,7 (55%)	17,9 (63%)	22,2 (69%)	19,6 (73%)	16,0 (73%)	11,9 (65%)
Médiane (€)	7 580	9 500	10 000	10 000	10 000	15 600
Moyenne (€)	30 210	29 540	35 955	36 320	35 320	29 250
ETI	4,4 (36%)	5,1 (18%)	5,1 (16%)	4,6 (17%)	3,9 (18%)	3,5 (19%)
Médiane (€)	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	27 500
Moyenne (€)	400 300	242 100	297 500	320 800	287 800	270 800
Par secteur d'activité						
Industrie (M€)	9,7 (80%)	19,1 (68%)	22,9 (72%)	22,65 (85%)	17,1 (78%)	14,4(78%)
Médiane (€)	5 798	8 800	10 300	15 000	16 250	14 000
Moyenne (€)	26 670	24 840	31 185	35 800	35 350	34 800
Construction (M€)	0,3 (3%)	2,4 (9%)	0,9 (3%)	0,59 (2%)	0,6 (3%)	0,3(2%)
Médiane (€)	715	1 000	1 000	1 000	1 000	5 200
Moyenne (€)	7 580	7 325	7 325	7 325	7 325	8 800
Commerce, transport, hébergement (M€)	1,0 (8%)	3,1 (11%)	3,7 (12%)	1,78 (7%)	1,4 (6%)	1,3(7%)
Médiane (€)	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	3 750
Moyenne (€)	16 485	15 400	15 400	15 400	15 400	21 500
Activités spécialisées, scientifiques et techniques (M€)	0,4 (3%)	0,9 (3%)	0,3 (1%)	0,6 (2%)	0,8 (4%)	0,3(1%)
Médiane (€)	1 240	1 000	1 000	1 000	1 000	3 700
Moyenne (€)	13 820	13 820	13 820	13 820	13 820	16 300
Autres secteurs (M€)	0,7 (6%)	2,9 (10%)	1,4 (4%)	1,4 (5%)	2,2 (10%)	2,1(11%)
Médiane (€)	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	3 000
Moyenne (€)	13 820	13 820	13 820	13 820	13 820	16 300

Source : Liasses fiscales 2019, 2020, 2021, 2022,2023 et 2024 (DGFIP) ; Calculs DGE.

Annexe 8: Répartition des bénéficiaires et du montant total d'investissement estimé par catégorie d'entreprise

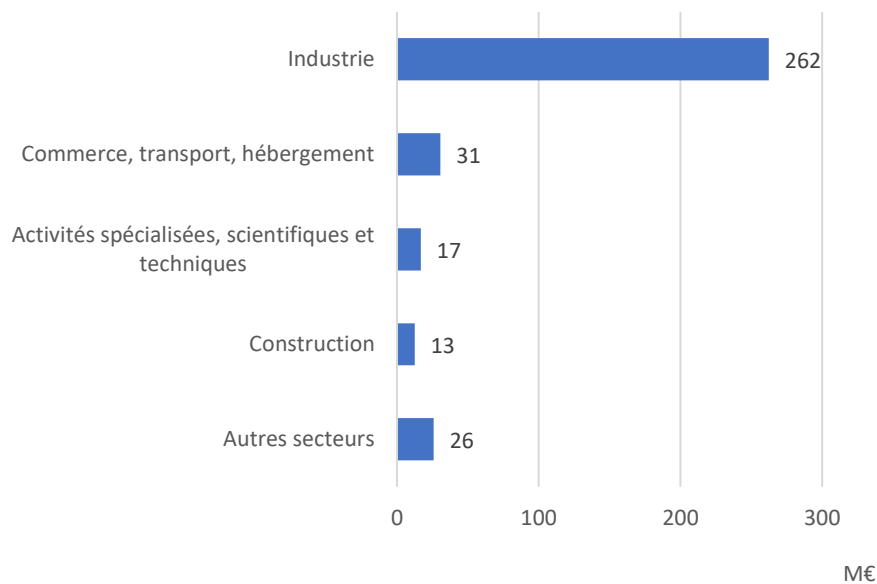


Note : Catégorie d'entreprise à l'année de première déclaration.

Champ : Unités légales déclarant du suramortissement numérique et robotique dans les liasses fiscales.

Source : Liasses fiscales 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 et 2024 (DGFIP) ; calculs DGE.

Annexe 9: Répartition du montant total d'investissement estimé par activité principale du bénéficiaire

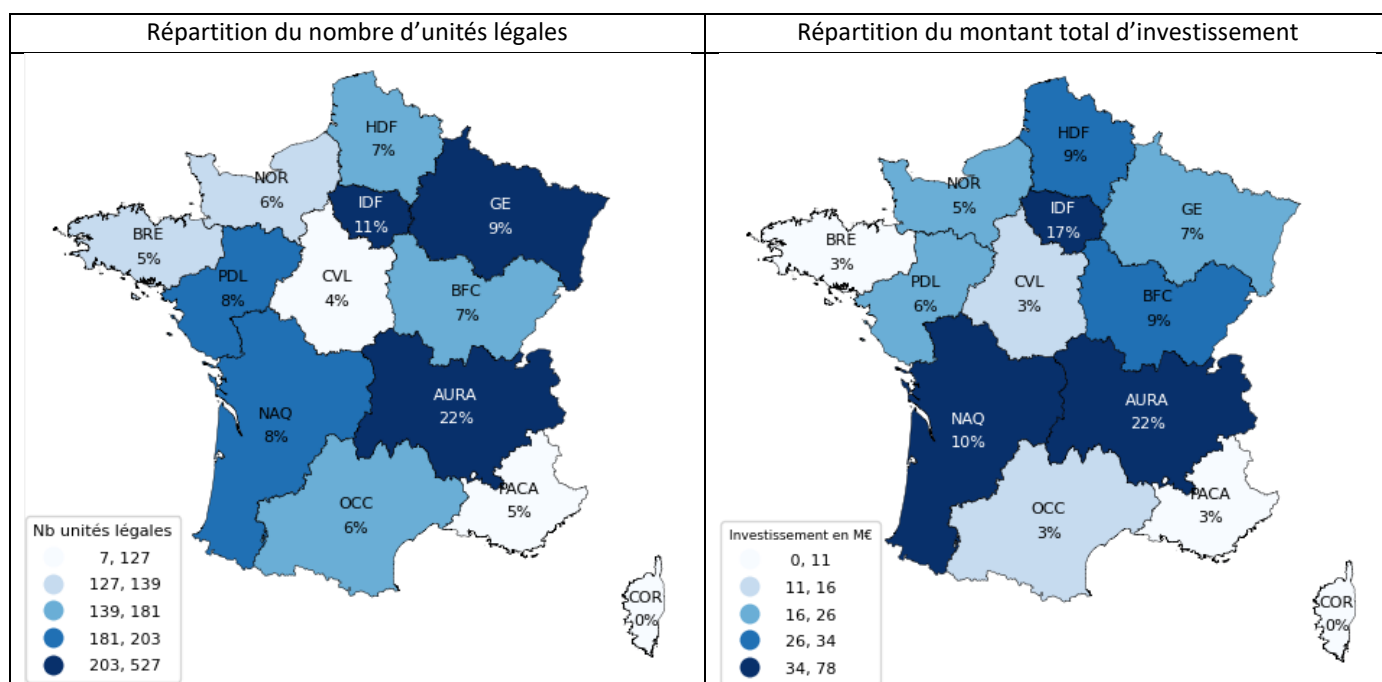


Note : (i) Activité principale à l'année de première déclaration. (ii) Le dispositif est réservé aux entreprises exerçant une activité industrielle, sans que celle-ci constitue nécessairement leur activité principale.

Champ : Unités légales déclarant du suramortissement numérique et robotique dans les liasses fiscales.

Source : Liasses fiscales 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 et 2024 (DGFIP) ; calculs DGE.

Annexe 10: Répartition géographique du nombre de bénéficiaires et du montant de l'investissement total déclaré au titre du suramortissement numérique et robotique

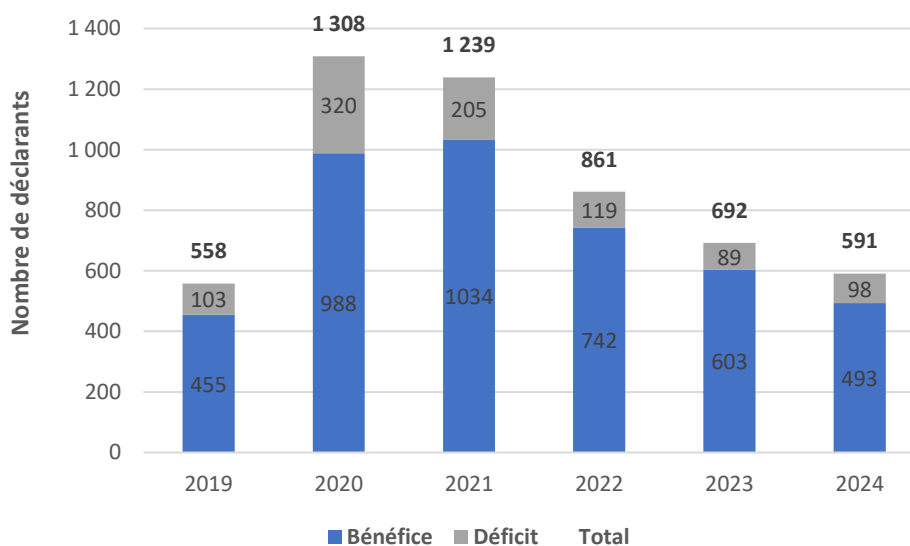


Note : 36 unités légales ont déclaré 1,5 M€ de déductions au titre du suramortissement numérique et robotique dans les régions d'Outre-mer, ce qui équivaut à un montant d'investissement estimé d'environ 4 M€, soit environ 1 % du montant total d'investissement.

Champ : Unités légales déclarant du suramortissement numérique et robotique dans les liasses fiscales.

Source : Liasses fiscales 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 et 2024 (DGFIP) ; calculs DGE.

Annexe 11: Répartition des bénéficiaires selon la réalisation de bénéfice ou de déficit l'année de la déclaration



Source : Liasses fiscales 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 et 2024 (DGFIP) ; calculs DGE.

Annexe 12: Régressions principales – Effets moyens du suramortissement numérique et robotique (PPML)

	(1)	(2)	(3)
	Investissement en flux	Stock d'investissement	Productivité apparente du travail
Période pré-traitement (tests de tendances parallèles)			
2015	0,035 (0,055)	-0,003 (0,008)	-0,010 (0,009)
2016	-0,002 (0,048)	0,001 (0,007)	-0,028*** (0,008)
2017	-0,019 (0,057)	0,002 (0,004)	-0,005 (0,006)
2018 (année de référence)	-	-	-
Période post-traitement (effets du dispositif)			
2019	0,117** (0,051)	0,012*** (0,004)	-0,001 (0,006)
2020	0,136** (0,058)	0,018*** (0,006)	-0,000 (0,009)
2021	0,132** (0,062)	0,023*** (0,008)	0,013 (0,010)
2022	0,138** (0,060)	0,030*** (0,010)	0,006 (0,010)
Effets fixes entreprises	Oui	Oui	Oui
Effets fixes années	Oui	Oui	Oui
Effets fixes secteurs*année	Oui	Oui	Oui
Nombre d'observations	614 665	646 344	619 345
Nombre d'entreprises	68 298	71 816	73 103

Notes : ***, ** et * indiquent respectivement un effet significatif au seuil de 1 %, 5 % et 10 %. Les erreurs standards, clusterisées au niveau de l'entreprise, sont reportées entre parenthèses.

Source: FARE 2015-2022 (DGFiP; Insee); calculs DGE.

Annexe 13: Robustesse – Effets moyens du suramortissement numérique et robotique (PPML)

	(R1)	(R2)	(R3)	(R4)
	Sans switchers investissement flux	Sans switchers stock d'investissement	Actifs inéligibles	Sans guichet IDF stock d'investissement
2015	0,044 (0,055)	-0,004 (0,008)	0,006 (0,015)	-0,001 (0,008)
2016	-0,002 (0,049)	0,002 (0,007)	-0,012 (0,010)	0,002 (0,007)
2017	-0,033 (0,061)	0,001 (0,005)	-0,004 (0,008)	0,004 (0,005)
2018 (année de référence)	-	-	-	-
2019	0,092* (0,054)	0,009** (0,004)	0,001 (0,007)	0,013*** (0,005)
2020	0,114* (0,060)	0,013** (0,006)	0,005 (0,009)	0,020** (0,007)
2021	0,112* (0,064)	0,017** (0,008)	0,010 (0,012)	0,025*** (0,009)
2022	0,131** (0,062)	0,023** (0,010)	0,008 (0,014)	0,029*** (0,011)
Effets fixes entreprise	Oui	Oui	Oui	Oui
Effets fixes année	Oui	Oui	Oui	Oui
Effets fixes secteur × année	Oui	Oui	Oui	Oui
Nombre d'observations	605 369	636 858	630 404	612 603
Nombre d'entreprises	67 265	70 762	72 943	68 067
Nombre d'entreprises		68 298	71 816	73 103

Notes : ***, ** et * indiquent respectivement un effet significatif au seuil de 1 %, 5 % et 10 %. Les erreurs standards, clusterisées au niveau de l'entreprise, sont reportées entre parenthèses.

Source: FARE 2015-2022 (DGFiP; Insee); calculs DGE.