CONSEIL NATIONAL
DE PRODUCTIVITÉ

Juillet 2026

Rapport

Les nouveaux contours de la productivité française

Diffusion de l'innovation, vieillissement et réarmement

Sixième rapport
du Conseil national de productivité

CONSEIL NATIONAL
DE PRODUCTIVITÉ

LES NOUVEAUX CONTOURS DE LA PRODUCTIVITÉ FRANÇAISE

DIFFUSION DE L'INNOVATION, VIEILLISSEMENT ET RÉARMEMENT

Sixième rapport

Présidente

Natacha Valla

Rapporteur général

Aymeric Ortmans

JUILLET 2026

LE CONSEIL NATIONAL DE PRODUCTIVITÉ

Composition

La présidence du CNP est confiée à **Natacha Valla** pour une période de deux ans renouvelable. Outre sa présidente, le CNP compte treize membres :

- **Céline Antonin**, OFCE
- **Gilbert Cette**, NEOMA Business School
- **Chiara Criscuolo**, OCDE
- **Anne Epaulard**, PSL université Paris-Dauphine
- **Olivier Garnier**, Institut Montaigne (ex Banque de France)
- **Jean-François Jamet**, Banque centrale européenne
- **Sébastien Jean**, CNAM
- **Sebnem Kalemli-Özcan**, Brown University
- **Margaret Kyle**, Mines ParisTech
- **Giuseppe Nicoletti**, LUISS Lab of Economics and Energy Transition
- **Lucrezia Reichlin**, London Business School
- **Moritz Schularick**, Kiel Institute, Sciences Po et Kiel University
- **David Thesmar**, MIT Sloan School of Management

Équipe de rapporteurs et de contributeurs

Le CNP bénéficie de l'appui de rapporteurs et de contributeurs issus des administrations compétentes.

Rapporteur général – **Aymeric Ortmans**, Haut-commissariat à la Stratégie et au Plan.

Rapporteurs – **Haithem Ben Hassine**, HCSP ; **Simon Bunel**, Banque de France ; **Lorelei Durand-Agache** et **Simon Zenou**, Direction générale du Trésor ; **Charles Labrousse** et **Aurélien Poissonnier**, Insee **; Ismaël Ramajo**, Dares.

Contributeurs – **Christoph Weiss,** Banque européenne d'investissement ; **Jeanne Bonnard**, HCSP.

Les avis et conclusions exprimés dans ce rapport ne reflètent pas la position des institutions auxquelles appartiennent les rapporteurs.

Création et organisation

Le Conseil de l'Union européenne a adopté en septembre 2016 une recommandation sur la création de conseils nationaux de productivité dans chaque État membre de la zone euro. Ces conseils sont chargés d'analyser le niveau et l'évolution de la productivité et de la compétitivité de leur économie par rapport à celles des autres États membres ainsi que les politiques susceptibles d'avoir une incidence sur ces deux volets. L'analyse de la compétitivité couvre l'évolution des prix et des coûts, la formation des salaires tout comme les aspects de compétitivité hors prix.

Institué en France le 23 juin 2018[1], le CNP siège au sein du Haut-commissariat à la Stratégie et au Plan. Présidé depuis début 2022 par Natacha Valla, doyenne de l'École de management et innovation de Sciences Po, il est composé de quatorze experts indépendants. Il procède à des analyses indépendantes et renforce le dialogue au niveau national sur ces sujets.

Le CNP élabore un rapport annuel et organise une consultation des organisations syndicales et des organisations d'employeurs avant son adoption définitive. Si ces organisations émettent un avis sur le rapport, il lui est annexé. Le rapport annuel fait également l'objet d'une phase de consultation du public et de la société civile.

Le collège d'experts peut saisir les organismes et administrations compétents pour mener des travaux et avoir accès aux informations utiles.

L'ensemble des CNP européens sont organisés en réseau afin de procéder à des échanges et éventuellement de confronter leurs analyses.

Précédents rapports publiés par le Conseil national de productivité

- CNP (2019), *Productivité et compétitivité. Où en est la France dans la zone euro ?*, premier rapport, juillet, 144 pages.
- CNP (2021), *Les effets de la crise Covid-19 sur la productivité et la compétitivité*, deuxième rapport, janvier, 165 pages.
- CNP (2022), *Productivité et compétitivité. Analyses conjoncturelles et structurelles post-Covid*, troisième rapport, mai, 272 pages.
- CNP (2023), *Bilan des crises. Compétitivité, productivité et transition climatique*, quatrième rapport, décembre, 208 pages.
- CNP (2025), *Un monde en mutation, productivité, compétitivité et transition numérique*, cinquième rapport, avril, 260 pages.

[1] Voir arrêté du 21 juin 2018.

AVANT-PROPOS

Depuis sa création, le Conseil national de productivité s'attache à éclairer les déterminants de la productivité, de la compétitivité, et *in fine* de la croissance de l'économie française. Au fil de ses rapports, son analyse s'est progressivement élargie, du constat du ralentissement de la productivité aux grands enjeux qui façonneront notre prospérité : innovation, compétitivité, transition numérique, démographie et, désormais, souveraineté économique. Une conviction guide ces travaux : la productivité est la condition d'une croissance durable, capable de financer notre modèle social, nos transitions et notre autonomie stratégique dans toutes ses facettes.

Le rapport 2026 apporte une nuance importante au diagnostic porté ces dernières années. Les données les plus récentes montrent que le décrochage de la productivité française après la crise sanitaire a été moins marqué qu'on ne le pensait. C'est une bonne nouvelle. Mais le véritable enjeu est désormais ailleurs : préparer les moteurs de la croissance des prochaines décennies.

Le vieillissement démographique, l'accélération de l'intelligence artificielle, les besoins d'investissement notamment climatique et les nouvelles tensions géoéconomiques rendent cet effort plus nécessaire que jamais. Dans ce contexte, la capacité à diffuser l'innovation, à développer les compétences et à améliorer l'efficacité de l'ensemble de notre tissu productif devient déterminante.

La France dispose d'atouts considérables : une recherche de premier plan, des entreprises innovantes, des talents reconnus, des infrastructures solides et une capacité d'adaptation démontrée face aux crises. Ces atouts nous donnent des raisons d'être confiants. À condition de faire les bons choix : investir dans les compétences, accélérer la diffusion des nouvelles technologies, soutenir l'innovation et renforcer notre compétitivité. Notre pays a tous les moyens de retrouver une trajectoire durable de croissance et de création de valeur.

C'est à cette réflexion que le Conseil national de productivité souhaite contribuer.

Ce rapport est le fruit d'un travail profondément collectif. Je tiens à remercier chaleureusement l'ensemble des personnes qui ont contribué à son élaboration, dont les noms figurent ci-dessus, pour leur engagement, leur expertise et la qualité des échanges qui ont nourri cette réflexion.

Natacha Valla

Présidente du Conseil national de productivité

TABLE DES MATIÈRES

Résumé **11**

Introduction et synthèse 13

Chapitre 1 – Au-delà de l'innovation : diffusion des connaissances, capacités d'absorption et productivité des entreprises en France **37**

1. Comprendre les dynamiques de productivité **39**

1.1. Frontière technologique et diffusion des connaissances : hétérogénéité des trajectoires de convergence des entreprises 39

1.2. Rattrapage et persistance des écarts 40

1.3. Hétérogénéité des trajectoires et cycle de vie des entreprises 41

2. Dynamique de productivité : faits stylisés **42**

2.1. Caractéristiques des entreprises frontières et suiveuses 45

2.2. Persistance et mobilité dans la distribution de productivité 50

2.3. Divergence des trajectoires de productivité 52

2.4. Frontières et suiveuses : une divergence croissante des trajectoires de productivité 53

2.5. Un processus de convergence relative qui s'essouffle dans le temps 55

3. Les mécanismes de rattrapage et de diffusion de la productivité **59**

3.1. Deux moteurs de la dynamique de productivité 59

3.2. La diffusion dépend de la distance à la frontière 64

4. Prise en compte des caractéristiques des entreprises et hétérogénéité des mécanismes **67**

4.1. Pourquoi les mécanismes de diffusion diffèrent-ils entre entreprises ? 67

4.2. Les actifs immatériels : de la capacité d'innovation à son incorporation dans l'appareil productif 70

Bibliographie **77**

Chapitre 2 – Comment maintenir la croissance de la productivité dans une société vieillissante ? Enjeux pour la politique économique française 81

1. Vieillissement démographique : fin du dividende démographique et enjeux pour la croissance économique 84

1.1. La dynamique démographique comme déterminant de la croissance 85

1.2. Une évolution défavorable de la structure par âge due au vieillissement de la population 88

1.3. Le taux d'emploi des seniors reste un levier essentiel d'adaptation au vieillissement 89

2. Vieillissement et productivité : entre contrainte démographique et capacité d'adaptation 92

2.1. Quel impact du vieillissement de la population sur la productivité ? 92

2.2. Les effets du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité agrégée : une analyse empirique 98

2.3. Une analyse sectorielle des effets du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité 110

3. Compétences, âge et productivité au cours de la vie : il n'y a pas de fatalité 114

3.1. Quel impact du vieillissement sur la productivité individuelle ? 114

3.2. Une hétérogénéité marquée selon les métiers et les compétences : la situation des seniors en France 115

3.3. Le rôle primordial du capital humain : formation continue et vieillissement en bonne santé 121

4. Maintenir la croissance de la productivité dans une société vieillissante : quels leviers d'action publique ? 123

4.1. Le taux d'emploi des seniors a augmenté sous l'effet des réformes structurelles menées pour inciter au retour à l'emploi 124

4.2. Face à un allongement de la vie professionnelle, des évolutions récentes ont pour objectif de pallier la pénibilité de l'emploi 125

4.3. Des dispositifs pour accompagner les fins de carrières et favoriser les reconversions professionnelles ont été récemment mis en œuvre 128

4.4. La formation continue peut pallier l'obsolescence des compétences des seniors et limiter la baisse de la productivité à long terme 129

4.5. L'aménagement du temps de travail aurait des effets contrastés sur le volume d'emploi et la productivité 131

Bibliographie 137

Chapitre 3 – Réarmement, innovation et productivité : sous quelles conditions la défense peut-elle devenir une source de productivité ? 141

1. L'évolution des dépenses militaires : tendance de long terme et rupture récente 144

2. Dépenses militaires et productivité : le rôle de la R & D liée à la défense 147

2.1. Multiplicateurs budgétaires et effets de long terme sur la croissance 147

2.2. Mécanismes 149

2.3. Estimer l'impact macroéconomique des dépenses de R & D liée à la défense : quels effets et à quel horizon ? 151

2.4. Limites : cet effet positif est-il spécifique à la dépense militaire ? 156

3. Implications pour l'industrie de la défense 157

Bibliographie 164

Annexes

Annexe 1 – Graphiques complémentaires de l'introduction et synthèse 167

Annexe 2 – La PGF estimée par la méthode de Levinsohn et Petrin (2003) **171**

Annexe 3 – Cohérence des dynamiques micro-macroéconomiques **173**

Annexe 4 – Estimation de la productivité globale des facteurs **175**

Annexe 5 – Résultats d'estimation de la vitesse de convergence **176**

Annexe 6 – Résultats d'estimations selon le secteur d'activité et la taille 177

Annexe 7 – Résultat d'estimation selon différents indicateurs de capacité d'absorption et la structure du capital productif 181

Annexe 8 – Graphiques complémentaires du Chapitre 2 187

Annexe 9 – Calcul du taux d'emploi corrigé du temps partiel 191

Annexe 10 – Robustesse des résultats empiriques du Chapitre 2 193

Annexe 11 – Robustesse des résultats empiriques du Chapitre 3 199

Annexe 12 – Calcul du multiplicateur des dépenses publiques de R & D de défense 201

Nota bene : Tout contenu généré par intelligence artificielle dans ce document a été revu par les auteurs.

RÉSUMÉ

La France entre dans une nouvelle phase de son histoire économique : l'accélération technologique portée par l'intelligence artificielle, le vieillissement démographique et le retour des impératifs de souveraineté redéfinissent les sources de la croissance future. Dans ce contexte, les gains de productivité s'imposent comme le principal déterminant de l'élévation durable du niveau de vie.

Depuis la crise sanitaire, le débat sur la productivité française a souvent été dominé par le constat d'un décrochage inédit. À la lumière d'importantes révisions statistiques, les dernières données disponibles conduisent toutefois à nuancer ce diagnostic : la perte de productivité accumulée apparaît moins importante qu'initialement estimé, même si le rattrapage des tendances d'avant-crise demeure incomplet. En matière de compétitivité, la France a bénéficié d'une indéniable amélioration relative de sa compétitivité-prix, notamment vis-à-vis de l'Allemagne, mais cette amélioration demeure fragile : elle ne suffit pas à restaurer durablement les parts de marché et doit être consolidée par des gains de productivité, d'innovation et de compétitivité hors-prix. Enfin, l'accélération de l'intelligence artificielle, en particulier de l'IA générative, place la diffusion des technologies au cœur des enjeux de croissance.

Mais **comment renforcer la capacité d'adaptation de l'économie française face aux grandes transformations démographiques, technologiques et géopolitiques ?** Comment maintenir la croissance du niveau de vie dans une économie où la technologie progresse plus vite que sa diffusion, où le travail devient plus rare et où les contraintes géopolitiques réorientent l'investissement ?

Après un constat de performance générale, le rapport s'articule autour de ces trois temps. Le **Chapitre 1** se penche sur **les mécanismes de diffusion du progrès technique** et sur les déterminants des trajectoires de productivité des entreprises. Le **Chapitre 2** analyse **les conséquences du vieillissement démographique sur la croissance** économique et la productivité. Enfin, le **Chapitre 3** étudie **les implications économiques de la montée des dépenses de défense**, en s'interrogeant sur les conditions dans lesquelles celles-ci peuvent soutenir l'innovation, la productivité et la croissance de long-terme. Trois grands enseignements peuvent être tirés de ces analyses.

D'une part, **ce n'est pas la création d'innovations à la frontière technologique qui constitue le principal frein à la croissance de la productivité française, mais plutôt leur diffusion insuffisante vers le reste du tissu productif**. En France, les entreprises les plus performantes continuent d'innover et d'améliorer leur productivité. Mais la diffusion de ces innovations reste insuffisante pour produire pleinement ses effets sur la productivité agrégée. De nombreuses entreprises peinent encore à profiter des innovations et des bonnes pratiques développées par les entreprises les plus performantes. Les gains futurs de productivité dépendront autant de la diffusion des innovations vers l'ensemble du tissu productif que de leur création à la frontière technologique.

D'autre part, avec le ralentissement durable de la population active, **la croissance française ne pourra plus reposer principalement sur l'augmentation du nombre de travailleurs. Les gains de productivité redeviendront le principal moteur de la progression du niveau de vie.** Une part importante de la croissance des deux dernières décennies a reposé sur la progression de l'emploi, mais cette dynamique sera de plus en plus contrainte par le vieillissement. Notre analyse souligne que l'enjeu n'est pas seulement démographique : il consiste à adapter le marché du travail à cette nouvelle réalité afin que le vieillissement ne pèse pas durablement sur la performance productive. Cela suppose notamment de rendre l'allongement des carrières soutenable, de préserver l'employabilité des travailleurs et de favoriser une meilleure adéquation entre les compétences, les trajectoires professionnelles et les besoins des entreprises.

Enfin, **l'impact économique du réarmement dépendra moins du montant des dépenses engagées que de leur capacité à stimuler l'innovation, la R & D duale et l'industrialisation de nouvelles technologies**. Les effets de l'amplification et de l'accélération de la dépense militaire sur la productivité ne peuvent pas être appréciés à partir de son seul volume : ils dépendront avant tout de la manière dont cet effort contribuera à la souveraineté industrielle et technologique et à la diffusion d'innovations vers l'ensemble de l'économie, à condition que sa composition permette de renforcer durablement ces capacités.

Trois conclusions se dégagent du rapport, et certaines recommandations leur sont associées :

- La croissance de demain dépendra davantage de la diffusion des innovations que de leur seule invention.
- Dans une société vieillissante, les gains de productivité deviendront le levier central du maintien et de la progression du niveau de vie.
- Le réarmement européen ne constituera un moteur de croissance durable que s'il renforce les capacités d'innovation et de production de l'économie.

INTRODUCTION ET SYNTHÈSE

Depuis la crise sanitaire, le débat sur la productivité en France a souvent été dominé par le constat d'un décrochage inédit[1]. Les données les plus récentes invitent aujourd'hui à nuancer ce diagnostic. Une partie de la faiblesse observée depuis 2020 reflétait des phénomènes transitoires liés à la composition de l'emploi, aux politiques de soutien mises en œuvre pendant la crise et aux difficultés d'ajustement des entreprises. Les révisions statistiques récentes montrent que la perte de productivité accumulée a été moins importante qu'initialement estimé.

Depuis la publication du dernier rapport du CNP, les indicateurs de productivité apparente du travail font donc apparaître un rattrapage partiel, sans toutefois effacer le retard accumulé par rapport à la tendance d'avant-crise. Cette révision ne doit pas non plus conduire à sous-évaluer les défis auxquels l'économie française est confrontée. Car le véritable enjeu n'est pas de retrouver les niveaux de productivité observés avant la pandémie : il est de préserver la capacité de croissance de l'économie grâce aux gains de productivité, dans un contexte où les autres moteurs traditionnels de l'expansion s'affaiblissent progressivement.

Au cours des deux dernières décennies, une part importante de la croissance française a reposé sur l'augmentation de l'emploi. Cette dynamique a permis de réduire durablement

[1] Dans le précédent rapport du CNP, nous mettions en avant la nécessité pour la France de consolider ses gains de productivité et de compétitivité dans un environnement économique en profonde mutation. Nous montrions que la faiblesse de la productivité du travail depuis 2019 reflétait largement une croissance riche en emplois, notamment sous l'effet de la hausse de l'apprentissage, de la rétention d'emploi après la crise du COVID et de changements dans la composition de la main-d'œuvre lié au retour à l'emploi de travailleurs longtemps éloignés du marché du travail. Cette dynamique était favorable à court terme pour l'emploi et le pouvoir d'achat, mais insuffisante pour soutenir durablement la croissance. Nous soulignions également que l'amélioration récente de la compétitivité française restait fragile, en raison de coûts encore élevés, d'une compétitivité hors-prix limitée et d'un positionnement productif trop souvent concentré sur des biens de moyenne gamme. Enfin, nous insistions sur le retard de la France et de l'Europe dans l'investissement en technologies numériques, intelligence artificielle, robotique, recherche et développement et capital immatériel, alors même que ces leviers apparaissent essentiels pour générer durablement des gains de productivité, renforcer la compétitivité et accompagner les transitions économiques à venir. Voir CNP (2025), *Un monde en mutation, productivité, compétitivité et transition numérique*, cinquième rapport, avril.

le chômage et de renforcer l'inclusion sur le marché du travail. Mais les marges d'extension quantitative du facteur travail deviennent plus limitées. Le vieillissement démographique réduit progressivement la croissance de la population active. Les besoins de financement liés à la transition climatique, à la transformation numérique et au renforcement des capacités de défense se multiplient. Dans le même temps, la concurrence internationale s'intensifie, sous l'effet notamment de la montée en puissance industrielle de la Chine et des recompositions géoéconomiques mondiales.

Dans ce nouvel environnement, la productivité apparaît plus que jamais comme un déterminant central de la croissance du niveau de vie. La capacité à innover, à diffuser les nouvelles technologies, à développer le capital humain et à améliorer l'efficacité du tissu productif sera plus décisive au cours de la prochaine décennie qu'elle ne l'a été au cours de la précédente. L'accélération de l'intelligence artificielle générative se positionne au centre du jeu.

Le présent rapport s'inscrit dans cette perspective. Il montre que la question de la productivité ne peut plus être confinée uniquement à une lecture des évolutions ou des « symptômes » macroéconomiques. L'amélioration des données nous permet une meilleure connaissance des transformations structurelles profondes qui concernent la diffusion de l'innovation au sein des entreprises, l'adaptation de l'économie au vieillissement démographique et la capacité à transformer les nouveaux investissements stratégiques en gains durables d'efficacité économique. Ces transformations structurelles appellent une lecture renouvelée des déterminants de la productivité en France, afin d'en tirer les principaux enseignements pour les années à venir (voir l'encadré page suivante).

En matière de compétitivité, la France a bénéficié d'une amélioration relative de sa compétitivité-prix, notamment vis-à-vis de l'Allemagne. Ce mieux reflète en partie l'effet des mesures exceptionnelles de soutien déployées lors de la crise énergétique de 2022, en particulier le bouclier tarifaire, qui a limité la transmission du choc énergétique aux coûts de production et à l'inflation. Si ces dispositifs ont contribué à préserver temporairement la compétitivité des entreprises, ils ont représenté un coût budgétaire considérable et ne sauraient se substituer aux déterminants structurels de la performance économique. Dans ce contexte, il reste important de renforcer la compétitivité hors-prix du pays.

LES CINQ MESSAGES CLÉS

1. **Le décrochage de la France en matière de productivité observé après la pandémie est moins marqué qu'initialement estimé, mais le retard accumulé n'est pas entièrement résorbé.**

2. **L'amélioration récente de la compétitivité française, notamment mesurée comme « compétitivité-prix », est réelle. Cette amélioration a beaucoup reposé sur une évolution de l'inflation plutôt favorable par rapport aux pairs européens. Cependant, cette compétitivité demeure fragile face à l'intensification de la concurrence internationale et ne suffit pas pour regagner des parts de marché.**

3. **En France, la frontière technologique continue de progresser, mais la diffusion de ces gains vers le reste du tissu productif reste insuffisante pour produire pleinement ses effets sur la productivité agrégée. Nombreuses sont les entreprises en reste qui pâtissent d'une diffusion insuffisante des effets de l'innovation et d'un rattrapage trop limité. Les gains futurs dépendront davantage de la diffusion des innovations vers l'ensemble du tissu productif que de leur seule création à la frontière technologique.**

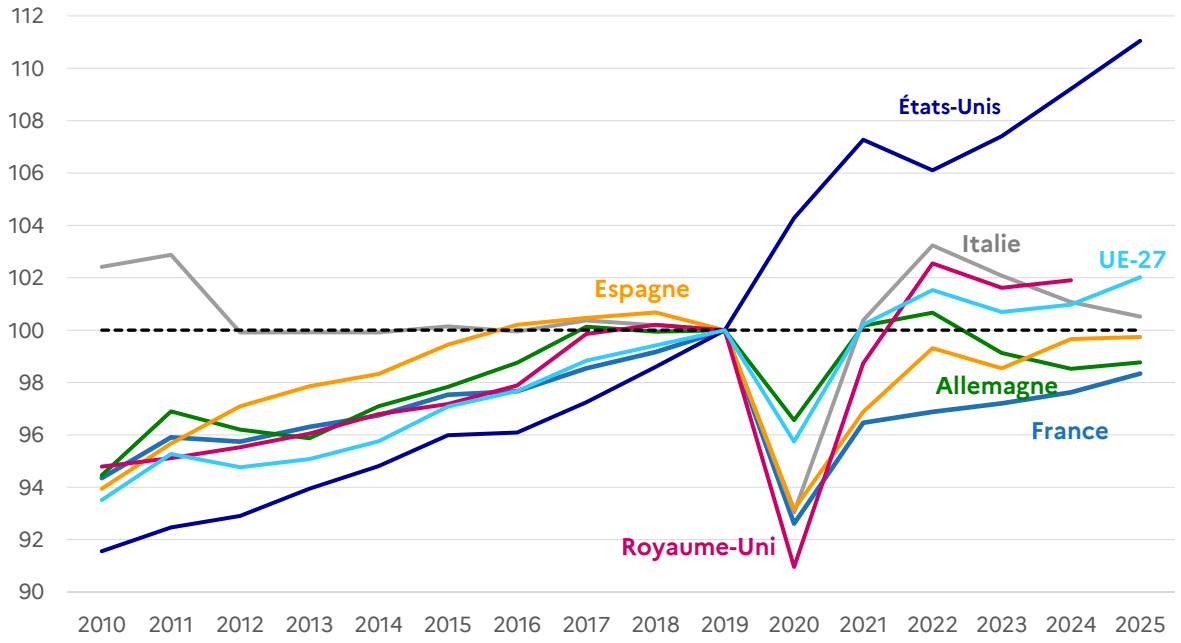
4. **Le vieillissement démographique devrait devenir un déterminant majeur de la croissance économique française. Permettre une meilleure adéquation du marché du travail à la nouvelle réalité démographique doit devenir une priorité afin de préserver les gains de productivité.**

5. **L'amplification et l'accélération de la dépense militaire sont une autre réalité objective dans notre pays. Ses effets sur la productivité dépendront toutefois moins du volume global de dépense que de sa capacité à soutenir la R & D, l'innovation duale et le passage à l'échelle de la base industrielle et technologique de défense. À cette condition, l'effort de réarmement peut devenir un levier de souveraineté industrielle et technologique, mais aussi de diffusion d'innovations vers l'ensemble de l'économie.**

Une amélioration certaine de la productivité apparente du travail, mais un rattrapage toujours partiel en niveau

Le rapport du CNP de 2025 faisait état d'un affaiblissement durable de la productivité en France depuis 2019, comparativement à certaines économies avancées. La productivité apparente du travail[1] demeurait alors nettement inférieure à sa tendance d'avant-crise sanitaire, malgré un redressement progressif de l'activité. L'actualisation des données conduit toutefois à réviser à la baisse l'ampleur de ce décrochage. Si la trajectoire française demeure en retrait par rapport à celle de plusieurs économies avancées, les estimations les plus récentes montrent un redressement plus marqué de la productivité apparente du travail par tête depuis 2023 (voir Graphique 1). Le profil de la courbe française apparaît ainsi moins dégradé qu'il ne ressortait des données disponibles lors du précédent rapport, suggérant que la perte de productivité accumulée depuis la crise sanitaire s'est partiellement résorbée[2].

Graphique 1 – Évolution de la productivité apparente du travail par tête (indice 2019 = 100)



Source : calculs CNP, d'après OCDE. Dernière donnée disponible pour le Royaume-Uni en 2024

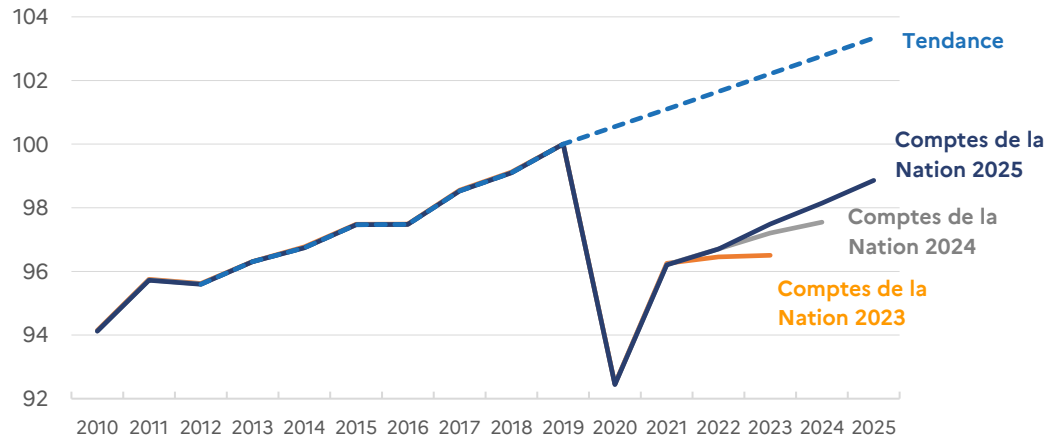
[1] La productivité apparente du travail rapporte la richesse créée au facteur travail. Elle est calculée à partir du produit intérieur brut (PIB) en volume (pour l'ensemble de l'économie) ou de la valeur ajoutée brute en volume (pour une branche d'activité), que l'on divise soit par l'emploi total (il s'agit alors de la productivité apparente du travail « par tête »), soit par le nombre d'heures travaillées (productivité apparente du travail « horaire »).

[2] Même constat si on considère la productivité apparente du travail par heures travaillées (voir Graphique A1 en Annexe 1 en fin de volume).

Selon les données de l'Insee[1], la productivité apparente du travail en France aurait quasiment retrouvé, fin 2025, son niveau antérieur à la crise sanitaire. L'écart à la tendance pré-Covid, qui avait été estimé à environ 5,5 points pour 2023 lors d'une première évaluation, serait désormais révisé à 4,6 points pour cette même année et se réduirait à 4,3 points en moyenne en 2025. Au quatrième trimestre 2025, la productivité par tête ne serait plus que légèrement inférieure à son niveau de 2019 (de 0,7 point). Elle demeurerait néanmoins environ 4 points en deçà de la trajectoire qui aurait été la sienne si les gains observés dans les années 2010 s'étaient prolongés.

Ce changement de diagnostic tient en partie à des révisions statistiques importantes, notamment sur l'année 2023, mais aussi à un redressement effectif de la productivité depuis 2023 (voir Graphique 2). Elle modifie donc la lecture de la période post-Covid. Concernant la productivité des salariés du secteur marchand non agricole, la France n'apparaît plus comme le maillon faible européen, car elle aurait retrouvé son niveau d'avant-crise dès la fin 2023 et le dépasserait de 2,6 % au premier trimestre 2026. Le retard accumulé vis-à-vis des partenaires européens se serait ainsi largement résorbé depuis la mi-2024, alors même que le ralentissement des gains de productivité apparaît désormais plus généralisé en Europe.

Graphique 2 – Productivité du travail par tête en France



Lecture : si l'évolution annuelle depuis 2019 avait été celle observée en moyenne entre 2011 et 2019, la productivité du travail aurait augmenté de 2,2 % en 2023 par rapport à 2019. Or, en 2023, selon le compte provisoire des Comptes de la Nation 2023, la productivité du travail par tête, mesurée comme le ratio du PIB à l'emploi en personnes physiques, était estimée en recul de 3,5 % par rapport à 2019, contre 2,5 % lors de la publication définitive des Comptes de la Nation 2025.

Source : CNP, d'après Insee, comptes nationaux ; graphique adapté de Vermersch, op. cit.

[1] Vermersch G. (2026), « Les gains de productivité français en partie retrouvés, sans effacer le retard accumulé », *Le blog de l'Insee*, mai.

Cette réévaluation ne doit toutefois pas conduire à oublier les fragilités persistantes. D'une part, les gains observés restent modestes au regard des rythmes historiques de progression de la productivité, en particulier ceux qui prévalaient avant la crise financière de 2008. D'autre part, l'écart à la tendance d'avant-crise demeure significatif, y compris lorsque l'on raisonne en productivité horaire[1]. L'Insee souligne ainsi que la productivité horaire du travail reste, en 2025, près de 5 points en deçà de sa tendance d'avant-crise, ce qui suggère un rattrapage encore incomplet[2].

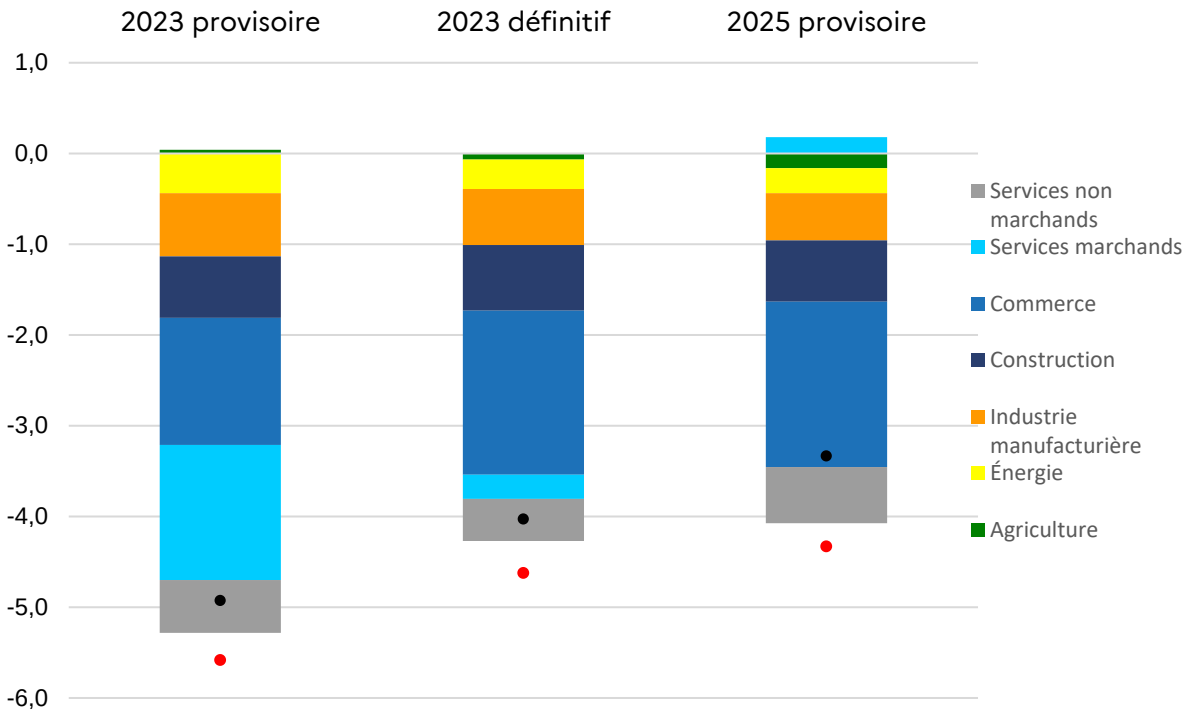
Par ailleurs, les facteurs qui avaient contribué au décrochage observé entre 2020 et 2023 n'ont pas tous disparu. Le dynamisme des créations d'emplois depuis 2019 a été largement porté par les alternants et les micro-entrepreneurs, dont la productivité par tête est en moyenne plus faible, notamment en raison de durées effectives d'activité plus réduites. En neutralisant une partie de ces effets de composition, l'écart à la tendance se réduit, mais ne disparaît pas entièrement. De même, les phénomènes de rétention de main-d'œuvre se sont partiellement résorbés dans certains secteurs, en particulier dans l'aéronautique avec la levée progressive des contraintes d'approvisionnement, mais ils peuvent laisser subsister une part plus durable de perte de productivité.

Enfin, l'amélioration récente masque des évolutions sectorielles contrastées (voir Graphique 3 page suivante). Les services marchands affichent désormais une dynamique plus favorable, soutenue notamment par la programmation informatique, dans un contexte de diffusion de l'intelligence artificielle générative, et par la vigueur de l'hébergement-restauration liée à la fréquentation touristique. À l'inverse, certains secteurs demeurent en retrait par rapport à leur trajectoire d'avant-crise, notamment le commerce, la construction et une partie de l'industrie. Le redressement observé constitue donc un signal encourageant, mais il doit encore être consolidé par une reprise durable des gains de productivité, fondée sur l'investissement, l'innovation, la diffusion des technologies numériques et l'amélioration de l'efficacité productive au sein du tissu économique.

[1] Voir le Graphique A2 en Annexe 1.

[2] Vermersch G. (2026), *op. cit.*

Graphique 3 – Contributions des branches d'activité à l'écart à la tendance de productivité du travail par tête d'avant crise sanitaire (en point de pourcentage)



Notes : la productivité de chaque branche est ici mesurée en rapportant la valeur ajoutée à l'emploi en personnes physiques. Les contributions des branches à l'écart à la tendance de productivité sont obtenues en pondérant l'écart à la tendance de productivité de chaque branche par la part de chaque branche dans l'emploi total en 2019. Le total des contributions intra-branches diffère légèrement de l'écart à la tendance de productivité mesurée comme le ratio de la VA d'ensemble à l'emploi du fait de l'effet de structure reflétant la réallocation de l'emploi entre branches. Enfin, le PIB étant différent de la somme des valeurs ajoutées par branche, l'évolution de la productivité en utilisant la VA au numérateur diffère un peu de celle calculée en utilisant le PIB.

La colonne « 2023 provisoire » correspond à l'estimation provisoire des Comptes de la Nation pour 2023, publiés en mai 2024, à partir de laquelle est construite la figure 7 du billet de blog de l'Insee sur la productivité publié en 2024.

Les colonnes « 2023 définitif » et « 2025 provisoire » correspondent à l'estimation des Comptes de la Nation publiés en mai 2026.

Lecture : en 2025, la productivité apparente du travail (calculée à partir de la valeur ajoutée plutôt que du PIB) se situe 3,3 points en deçà du niveau qu'elle aurait atteint si elle avait continué à croître sur son rythme moyen enregistré entre 2011 et 2019. La branche « Commerce » contribue à hauteur de -1,8 point à cet écart.

Source : CNP, d'après Vermersch, op. cit., sur la base des comptes nationaux de l'Insee

Une amélioration relative de la compétitivité-prix, encore fragile

Le rapport du CNP de 2025 soulignait que la compétitivité française s'était récemment améliorée, tout en demeurant fragile et nécessitant d'être consolidée. Cette évolution favorable reposait notamment sur une dynamique des coûts salariaux plus modérée que

chez certains de nos principaux partenaires, en particulier l'Allemagne, dans le prolongement des politiques mises en œuvre depuis plusieurs années pour alléger le coût du travail et renforcer la compétitivité des entreprises. Le rapport rappelait toutefois que la France restait relativement sensible à la compétitivité-prix, en raison d'un positionnement productif encore largement concentré sur des segments de moyenne gamme, où la concurrence par les coûts demeure plus intense que dans les secteurs davantage différenciés par l'innovation, la qualité ou la marque.

L'actualisation des indicateurs confirme et prolonge cette tendance. Depuis le début des années 2010, la France a progressivement regagné en compétitivité-prix vis-à-vis de l'Allemagne, comme l'illustre l'évolution comparée des coûts salariaux unitaires calculés par personne employée (voir Graphique 4 page suivante)[1]. Alors que les coûts unitaires allemands ont progressé plus rapidement, sous l'effet conjugué des tensions salariales et du ralentissement de la productivité, la trajectoire française est demeurée plus contenue. Cette divergence s'inscrit dans un mouvement de rééquilibrage engagé à la fin des années 2000, après une décennie marquée par une dégradation relative de la compétitivité-coût française. Elle traduit à la fois la modération relative des coûts du travail en France et la progression plus soutenue des coûts de production outre-Rhin[2].

Cette amélioration relative des coûts se reflète aussi dans l'évolution du taux de change effectif réel (voir Graphique 5)[3]. La dynamique française apparaît plus favorable que celle de l'Allemagne, ce qui traduit un gain relatif de compétitivité-prix vis-à-vis d'un ensemble large de partenaires commerciaux. Dans un contexte de concurrence intra-européenne, cette évolution est un signal positif : elle suggère que la France a partiellement restauré sa capacité à proposer des prix plus attractifs, ou du moins à contenir la dégradation de ses prix relatifs, par rapport à l'un de ses principaux concurrents industriels[4].

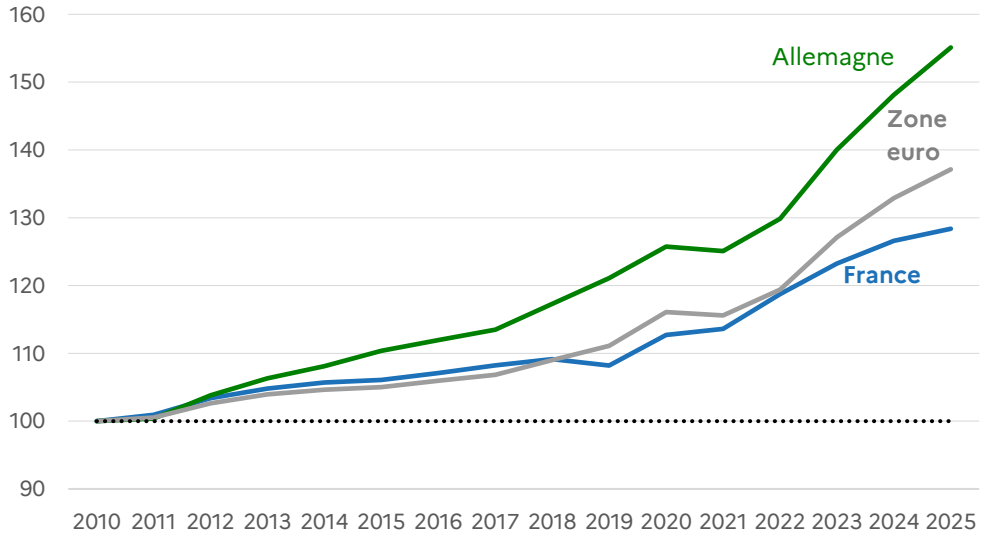
[1] Le constat est similaire lorsque l'on considère les coûts salariaux unitaires calculés sur la base du nombre d'heures travaillées (voir Graphique A3 en Annexe 1).

[2] Berthou A. et Gaulier G. (2021), « Quel bilan de la compétitivité prix et coût dans les exportations de la France depuis le début des années 2000 ? », *Bulletin de la Banque de France*, n° 235/6, mai-juin.

[3] Le taux de change effectif réel est déflaté par l'indice des prix à la consommation ici. Bien que le découplage vis-à-vis de la zone euro soit moins marqué, le constat est similaire lorsque le taux de change effectif réel est déflaté par les coûts salariaux unitaires (voir Graphique A4 en Annexe 1).

[4] Ce point est aussi souligné par Berthou et Gaulier (2021), *op. cit.*

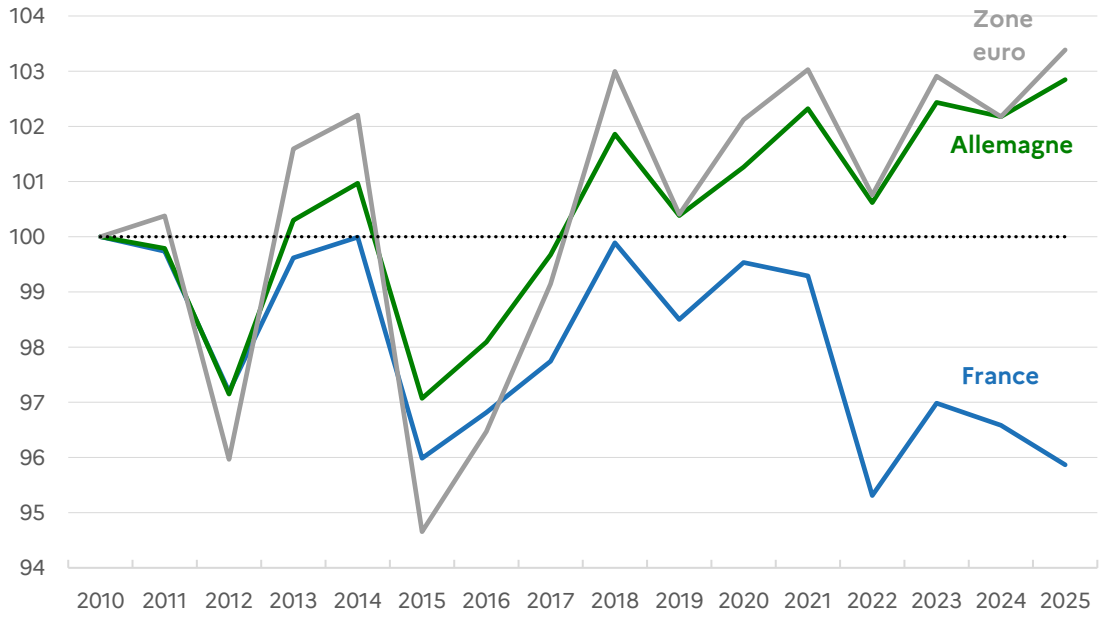
Graphique 4 – Évolution des coûts salariaux unitaires en France, en Allemagne et en zone euro (indice 2010 = 100)



. Note : les coûts salariaux unitaires sont calculés sur la base du nombre de personnes employées.

Source : CNP, d'après Eurostat

Graphique 5 – Évolution du taux de change effectif réel en France, en Allemagne et en zone euro (indice 2010 = 100)



Note : le taux de change effectif est déflaté par les indices de prix à la consommation dans l'ensemble de l'économie. Il est calculé vis-à-vis de 37 partenaires commerciaux – pays industrialisés.

Source : CNP, d'après Eurostat

Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette divergence entre la France et l'Allemagne. D'une part, les mesures d'allègement du coût du travail mises en œuvre depuis le début des années 2010 ont contribué à contenir la progression des coûts salariaux unitaires en France. Le taux de chômage plus élevé en France qu'en Allemagne (7,7 % contre 3,8 % en 2025, selon Eurostat)[1] a également pu limiter les pressions salariales, contribuant ainsi à contenir les coûts salariaux en France. D'autre part, la crise énergétique a affecté les deux économies de manière asymétrique. En France, les dispositifs de soutien déployés à partir de 2022, notamment le bouclier tarifaire, ont limité la transmission de la hausse des prix de l'énergie à l'inflation et aux coûts de production, en atténuant à la fois les effets directs du choc énergétique et ses répercussions sur l'ensemble de l'économie[2]. À l'inverse, l'industrie allemande, plus intensive en énergie et plus exposée à la rupture avec les approvisionnements russes, a été davantage fragilisée par le choc énergétique. L'amélioration relative de la compétitivité-prix française observée ces dernières années reflète ainsi à la fois des évolutions structurelles propres à l'économie française et l'impact différencié de chocs externes. Elle doit toutefois être interprétée avec prudence. D'une part, une partie du gain observé résulte de la dégradation de la position relative de l'Allemagne plutôt que d'une accélération des gains de productivité ou d'une transformation profonde de l'appareil productif français. D'autre part, les mécanismes de protection mis en œuvre pendant la crise énergétique ont reposé sur un effort budgétaire substantiel. S'ils ont contribué à préserver le pouvoir d'achat, l'activité économique et, indirectement, la compétitivité des entreprises françaises au sein de la zone euro, leurs effets ne sont pas nécessairement pérennes et ne sauraient se substituer aux déterminants fondamentaux de la compétitivité que sont la productivité, l'innovation et la montée en gamme de la production[3].

Cette dynamique semble trouver un prolongement dans l'évolution récente des échanges extérieurs. La balance commerciale des biens et services de la France s'est améliorée depuis le point bas atteint au moment de la crise énergétique, jusqu'à redevenir positive en valeur au quatrième trimestre 2025, avant de repasser légèrement en territoire négatif au trimestre suivant (voir Graphique 6 ci-après). Ce mouvement suggère un rééquilibrage,

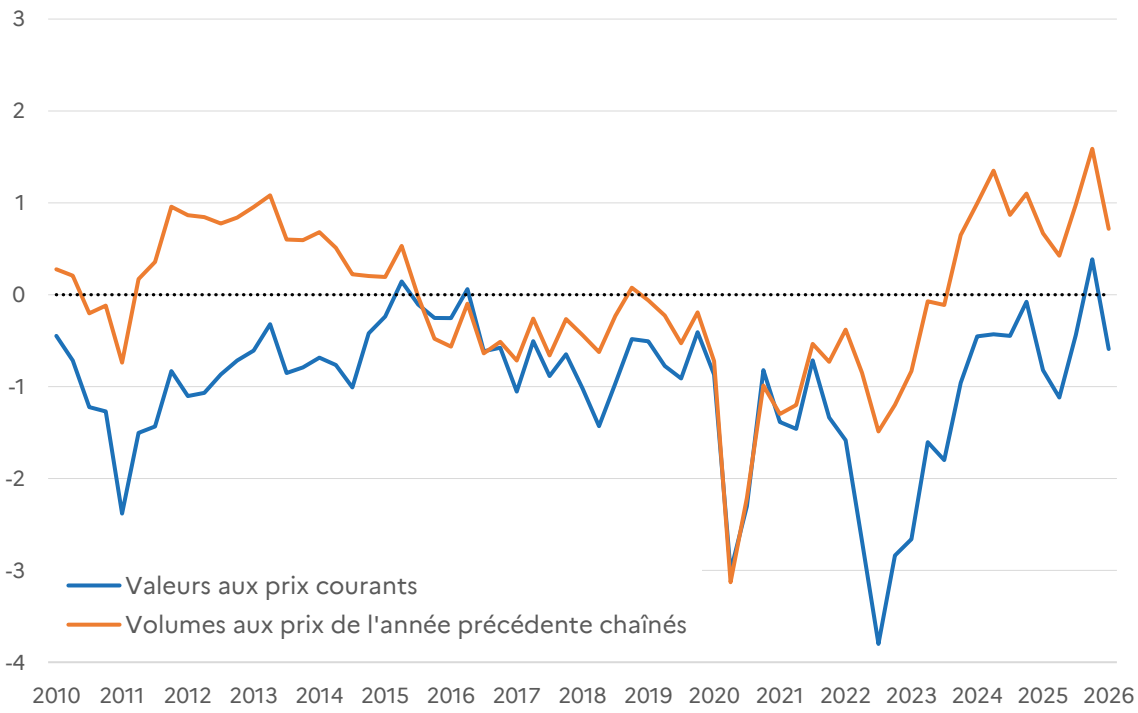
[1] Eurostat, enquêtes sur les forces de travail (extraction des données en juin 2026). En 2025, le taux de chômage de la zone euro atteignait 6,3 %.

[2] Bourgeois A. et Lafrogne-Joussier R. (2022), « La flambée des prix de l'énergie : un effet sur l'inflation réduit de moitié par le "bouclier tarifaire" », *Insee Analyses*, n° 75, septembre.

[3] Sur ce point, voir Malliet P. et Saumtally A. (2023), « Les effets macroéconomiques du bouclier tarifaire : une évaluation à l'aide du modèle ThreeME », CAE, *Focus*, n° 97, juillet 2023 ; et Langot F., Malmberg S., Tripier F. et Hairault J-O. (2022), « Loi de finance 2023 : quel impact a eu le bouclier tarifaire sur la croissance, l'inflation, la dette publique et les inégalités ? », Observatoire Macro du CEPREMAP, novembre.

porté notamment par la normalisation des prix de l'énergie, l'amélioration du solde énergétique et le redressement de certains secteurs exportateurs. Il doit toutefois être interprété avec prudence. La volatilité récente du solde commercial montre que l'amélioration reste fragile et qu'elle ne permet pas encore de conclure à un redressement durable de la compétitivité extérieure française.

Graphique 6 – Balance commerciale des biens et services en France (en % du PIB)



Source : CNP, d'après Insee, comptes nationaux trimestriels au premier trimestre 2026, base 2020

En effet, les fragilités structurelles identifiées par le précédent rapport du CNP n'ont pas disparu. La France conserve un déficit commercial important sur plusieurs catégories de biens manufacturés, notamment les produits informatiques, électroniques et optiques, les produits métallurgiques, les biens manufacturés divers et certains biens intermédiaires. Par ailleurs, les coûts salariaux dans les services aux entreprises et le transport de marchandises, qui constituent des intrants essentiels pour l'industrie manufacturière, demeurent élevés par rapport à plusieurs partenaires européens. Ces éléments peuvent limiter les gains de compétitivité-prix observés dans l'industrie si les coûts des services incorporés dans la production continuent de progresser plus rapidement.

Surtout, l'amélioration de la compétitivité-prix française intervient dans un environnement international beaucoup plus contraint. Comme le montre un récent rapport du

Haut-commissariat à la Stratégie et au Plan (2026)[1], la pression concurrentielle chinoise s'intensifie sur les marchés européens et mondiaux, y compris dans des secteurs qui constituaient jusqu'ici le cœur de la spécialisation industrielle européenne, comme l'automobile, les batteries, les équipements industriels ou la chimie. Cette pression pourrait s'accroître encore avec la réorientation d'une partie des exportations chinoises vers l'Europe, dans un contexte de tensions commerciales accrues entre les États-Unis et la Chine[2]. Dès lors, le gain relatif de compétitivité-prix vis-à-vis de l'Allemagne (même s'il est important dans une zone monétaire) ne suffit pas à lui seul à sécuriser les positions françaises à l'exportation : il s'inscrit dans un jeu concurrentiel plus large, où les écarts de coûts avec la Chine et d'autres économies restent considérables[3].

Enfin, cette évolution favorable ne règle pas la question de la compétitivité hors-prix. La dernière enquête Rexecode-SKEMA (2026)[4] auprès d'importateurs européens confirme que les exportations françaises de biens de consommation conservent des atouts réels, notamment en matière de notoriété, de services associés ou d'innovation dans certains secteurs. Mais ces points forts ne compensent pas entièrement un handicap persistant sur les prix, jugés peu compétitifs dans la majorité des secteurs étudiés, ni la dégradation du rapport qualité-prix perçu des produits français. Autrement dit, la France semble avoir regagné du terrain sur la composante coût par rapport à l'Allemagne, mais ce gain ne pourra produire des effets durables que s'il s'accompagne d'une montée en gamme plus nette, d'un renforcement de l'innovation, d'une base industrielle plus large et d'une amélioration de la productivité. L'amélioration récente constitue donc un signal encourageant, mais elle doit encore être consolidée pour se traduire par un redressement durable des parts de marché et du solde extérieur.

Une diffusion plus large de l'IA et du *big data*, qui reste incomplète

Enfin, le rapport du CNP de 2025 mettait en évidence le rôle central des technologies numériques dans la dynamique de productivité à moyen terme. En s'appuyant sur l'enquête de la Banque européenne d'investissement (EIBIS) de 2024, il rappelait que le retard de l'Europe et de la France en matière d'investissement dans les technologies de

[1] Grjebine T., Lefebvre P. et Torres M. (2026), *L'industrie européenne face au rouleau compresseur chinois*, rapport, Haut-commissariat à la Stratégie et au Plan, février.

[2] Emlinger C., Lefebvre K., Méjean I. et Vicard V. (2026), « L'Union européenne sous pression : les droits de douane américains redirigent-ils les exportations chinoises vers l'Europe ? », *La Lettre du CEPII*, n° 466, mai.

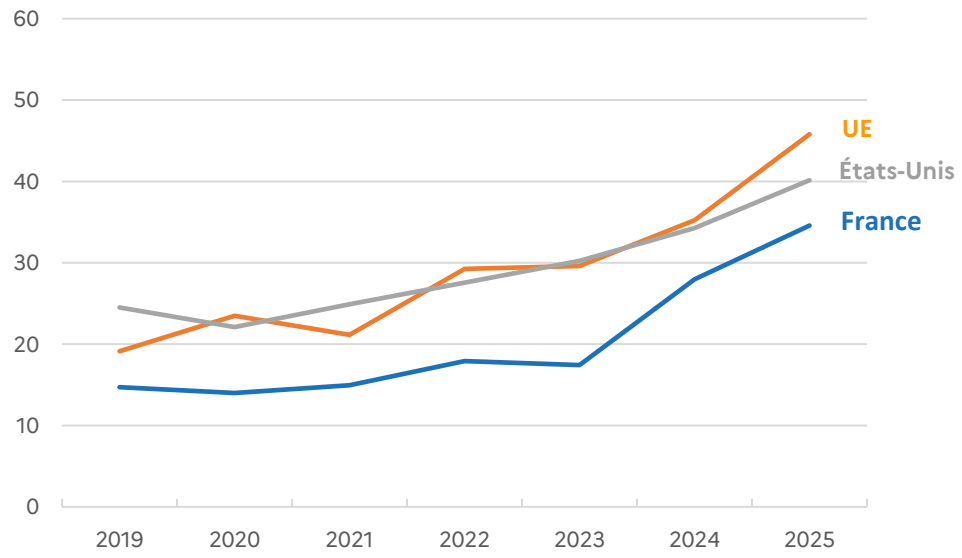
[3] Grjebine, Lefebvre et Torres (2026), *op. cit.*, évalue l'écart de coûts de l'ordre de 30 % à 40 % entre l'industrie chinoise et l'industrie européenne, à qualité comparable.

[4] Goncalves Andrade M. (2026), « Étude Rexecode-SKEMA de la compétitivité des exportations françaises auprès des importateurs étrangers », Rexecode, *Document de travail*, n° 101, mars 2026.

l'information, la R & D, les actifs immatériels et l'IA constituait l'un des facteurs structurels susceptibles de peser sur les gains de productivité futurs. Dans un contexte où la croissance ne pourra plus être soutenue durablement par la seule progression de l'emploi, la diffusion de ces technologies apparaît comme un levier essentiel pour renforcer l'efficacité productive, soutenir l'innovation et améliorer la compétitivité hors-prix.

Les données récentes de l'enquête EIBIS 2025 de la BEI[1] confirment une progression rapide de l'usage de l'IA et de l'analyse de données massives par les entreprises françaises. La part des entreprises non financières déclarant utiliser l'IA et le big data est passée d'environ 15 % en 2019 à près de 35 % en 2025 (voir Graphique 7). Cette hausse traduit une accélération nette de la diffusion de ces technologies, particulièrement depuis 2024. Elle suggère que l'IA n'est plus seulement cantonnée à quelques entreprises pionnières, mais commence à se diffuser plus largement dans le tissu productif français[2].

Graphique 7 – Utilisation de l'IA et du big data par les entreprises de 2019 à 2025
(en % du nombre total d'entreprises)



Note : les entreprises sont pondérées selon leur poids dans la valeur ajoutée.

Source : CNP, d'après EIBIS 2019-2025

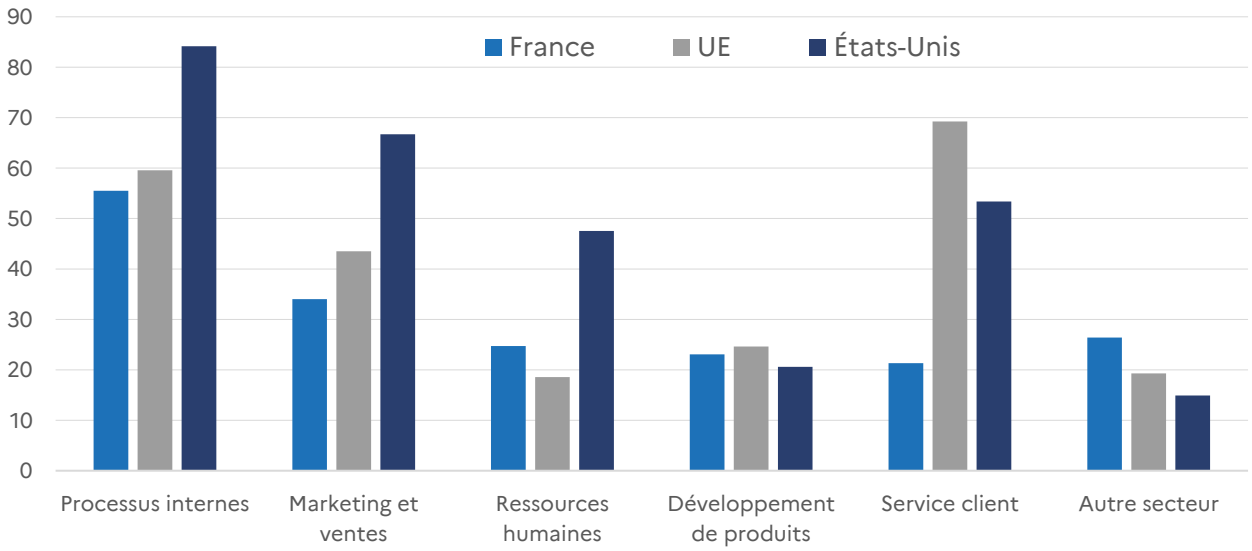
[1] EIB (2025), *EIB Investment Survey 2025: European Union overview*, European Investment Bank, Luxembourg. Nous remercions chaleureusement Christoph Weiss pour sa contribution et pour la transmission des données.

[2] D'après l'EIBIS 2025, l'usage de l'IA et du big data reste nettement plus fréquent parmi les entreprises françaises de 50 salariés ou plus – 37 % d'entre elles déclarent y recourir – que parmi les entreprises de moins de 50 salariés, où cette part atteint 21 %. Cette hétérogénéité par taille d'entreprise suggère que les coûts d'intégration et les capacités organisationnelles demeurent des déterminants importants de l'adoption. Les données sont représentées en Graphique A5 de l'Annexe 1.

Ce rattrapage demeure toutefois incomplet. En 2025, la France reste toujours en retrait par rapport à la moyenne de l'Union européenne, où 46 % des entreprises déclarent utiliser l'IA et le big data, et légèrement en deçà des États-Unis, où cette part atteint 40 %. Ce constat prolonge les enseignements du précédent rapport du CNP : si l'écart entre l'Europe et les États-Unis tend à se réduire pour certaines technologies numériques, la France conserve un retard spécifique dans leur adoption. L'enjeu n'est donc pas seulement celui de l'émergence de ces outils, mais celui de leur diffusion effective dans l'ensemble du tissu productif.

L'usage de l'IA générative par les entreprises françaises apparaît par ailleurs encore concentré dans certains domaines d'activité. Parmi les entreprises utilisant déjà l'IA et le big data, les applications les plus fréquentes concernent les processus internes – automatisation de tâches, analyse de données, amélioration des flux de travail –, devant le marketing et les ventes, les ressources humaines, le développement de produits ou le service client (voir Graphique 8). Cette concentration suggère que les entreprises françaises mobilisent d'abord l'IA générative comme un outil d'efficacité opérationnelle. À l'inverse, les entreprises américaines semblent l'utiliser sur un éventail plus large de fonctions, notamment dans le marketing, les ressources humaines et la relation client, ce qui peut favoriser une exploitation plus complète de ses effets sur l'innovation, la qualité des services et les revenus.

Graphique 8 – Usages de l'IA générative par secteur d'activité en 2025
(en % du nombre d'entreprises utilisant l'IA et le big data)

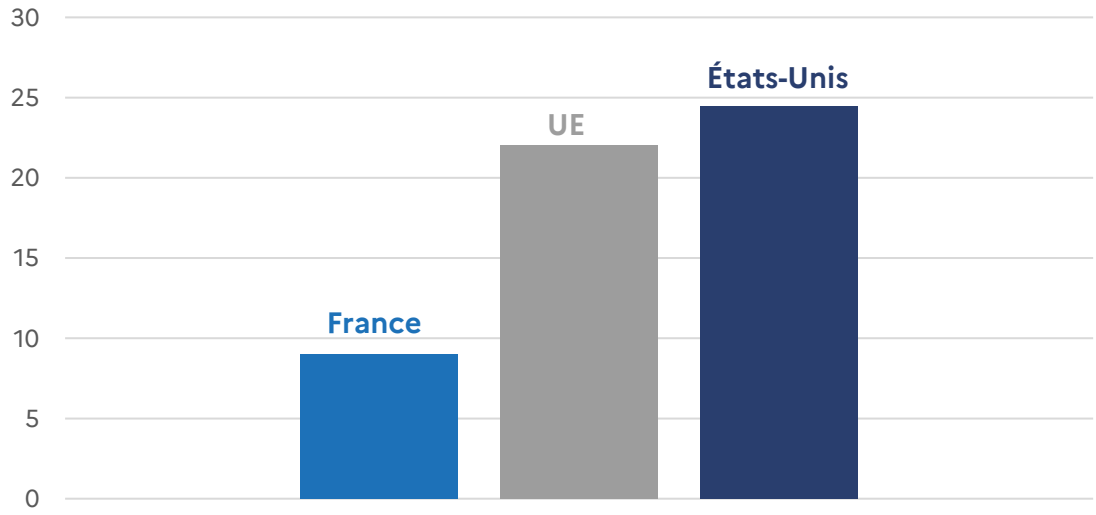


Notes : les entreprises sont pondérées selon leur poids dans la valeur ajoutée. Les questions sur l'IA générative ne sont posées qu'aux entreprises utilisant déjà l'IA et le big data.

Source : CNP, d'après EIBIS 2025

La diffusion de l'IA et du big data est d'autant plus importante qu'elle est associée à des niveaux de productivité plus élevés. D'après les données de l'EIBIS, les entreprises françaises utilisant l'IA et le big data affichent une productivité du travail supérieure d'environ 9 points à celle des entreprises qui n'y recourent pas (voir Graphique 9)[1]. Cet écart doit être interprété avec prudence, car il ne permet pas à lui seul d'établir une causalité : les entreprises les plus productives sont aussi souvent celles qui disposent des ressources organisationnelles, financières et humaines nécessaires pour adopter ces technologies. Il n'en demeure pas moins que cette corrélation confirme l'importance de l'IA comme levier potentiel de gains de productivité, en particulier si son adoption s'accompagne d'investissements complémentaires dans les compétences, les logiciels, les données, l'organisation du travail et l'innovation.

Graphique 9 – Écart de productivité du travail entre les entreprises utilisant l'IA et le big data et celles ne les utilisant pas (en points de pourcentage)



Note : les entreprises sont pondérées selon leur poids dans la valeur ajoutée.

Source : CNP, d'après EIBIS 2025

Le développement rapide de l'IA et du big data ces dernières années constitue donc un signal encourageant pour la productivité française, mais il ne suffit pas encore à combler le retard accumulé. Comme pour les indicateurs de productivité apparente du travail et de compétitivité-prix, les évolutions récentes de ces données d'enquête restent à confirmer. La France dispose d'un potentiel de rattrapage important, mais qui dépendra

[1] Sur le lien entre investissement dans l'IA générative et productivité, voir Brynjolfsson E., Li D. et Raymond L. (2025), « Generative AI at work », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 140(2), p. 889-942.

de la capacité des entreprises à intégrer ces technologies au-delà de quelques usages ciblés, à les articuler avec d'autres formes d'investissement immatériel et à former les travailleurs aux nouveaux outils numériques. La diffusion de l'IA ne produira des effets durables sur la productivité que si elle s'inscrit dans une transformation plus large du tissu productif, combinant innovation, montée en compétences, réorganisation des processus et renforcement de l'investissement technologique[1].

2026 : résilience inattendue dans un contexte économique incertain

Les principaux indicateurs économiques en France de cette première partie d'année 2026 sont révélateurs d'un contexte à la fois plus résilient qu'attendu et plus incertain. Après une croissance modérée en 2025, l'activité demeure atone au début de l'année 2026, freinée par une demande intérieure encore fragile, une confiance des ménages dégradée et un marché du travail moins porteur[2]. La remontée des prix de l'énergie, liée aux tensions géopolitiques au Moyen-Orient, ravive par ailleurs les pressions inflationnistes et pèse sur le pouvoir d'achat des ménages et les coûts des entreprises, tandis que l'investissement reste contraint par l'incertitude[3]. Pour autant, plusieurs signaux invitent à nuancer ce diagnostic : l'industrie manufacturière montre des signes de résistance[4], notamment dans les matériels de transport, le commerce extérieur conserve un rôle potentiellement favorable après les bonnes performances de fin 2025, et les gains récents de productivité semblent témoigner d'un rattrapage partiel après le décrochage post-Covid[5]. Ce contexte ambivalent – entre reprise hésitante, tensions sur les coûts, recomposition des moteurs de croissance et mutations technologiques – invite ainsi à replacer les évolutions conjoncturelles récentes dans une perspective plus large, attentive aux déterminants structurels de la productivité.

---

[1] Sur les effets macroéconomiques attendus de l'IA sur la productivité, voir notamment : EIB (2026), *EIB Investment Report 2025/2026: Capitalising on Europe's strengths*, European Investment Bank, Luxembourg ; Filippucci F., Gal P., Laengle K. et Schief M. (2025), « Macroeconomic productivity gains from artificial intelligence in G7 economies », *OECD Artificial Intelligence Paper*, n° 41 ; Bergeaud A. (2024), « The past, present and future of European productivity », ECB Forum on Central Banking, Sintra, European Central Bank, juillet ; Misch F., Park B., Pizzinelli C. et Sher G. (2025), « AI and productivity in Europe », *IMF Working Paper,* n° 25/67.

[2] Insee (2026), « L'industrie tient la barre, les ménages accusent le coup », *Note de conjoncture*, juin.

[3] Les projections macro-économiques de juin 2026 de la Banque de France confirment ainsi un scénario de croissance faible, dans un environnement marqué par des tensions persistantes sur les prix de l'énergie, une demande intérieure prudente et un marché du travail moins dynamique.

[4] Insee (2026), « L'industrie tient la barre, les ménages accusent le coup », *op. cit.*

[5] Albouy M. (2026), « Enquêtes de conjoncture au printemps : le conflit au Moyen-Orient pèse surtout sur la demande, tandis que l'industrie résiste », *Flash conjoncture France*, Direction générale du Trésor, juin.

Dans ce contexte conjoncturel et avec l'intensification de la concurrence internationale, la capacité de l'économie française à maintenir sa croissance potentielle sera liée à sa capacité à soutenir la croissance de sa productivité. Les trois chapitres du rapport explorent successivement le principal moteur de la croissance future (la diffusion de l'innovation au sein des entreprises), la principale contrainte à laquelle cette croissance sera confrontée (le vieillissement démographique), et l'un des nouveaux leviers éventuellement susceptibles de la soutenir (l'essor des investissements de défense et leurs retombées technologiques potentielles).

Le rapport s'intéresse d'abord aux mécanismes de diffusion du progrès technique et aux déterminants des trajectoires de productivité des entreprises (Chapitre 1). Si la capacité des entreprises situées à la frontière technologique à innover demeure essentielle, la croissance agrégée dépend tout autant de la diffusion de ces innovations vers l'ensemble du tissu productif et de la capacité des entreprises à les transformer en gains effectifs de productivité.

Le rapport examine ensuite les conséquences du vieillissement démographique, qui constitue l'une des principales contraintes pesant sur la croissance des économies avancées (Chapitre 2). À mesure que la progression de la population active ralentit, le maintien des gains de productivité devient un enjeu encore plus central. Le vieillissement soulève ainsi non seulement des questions d'emploi et de soutenabilité des finances publiques, mais également des enjeux d'organisation du travail, de développement des compétences, d'innovation et d'efficacité productive.

Enfin, le rapport analyse les implications économiques de la montée des dépenses de défense dans un contexte de recomposition géopolitique durable (Chapitre 3). Au-delà de ses objectifs stratégiques, cet effort d'investissement soulève une question économique fondamentale : dans quelles conditions les dépenses militaires peuvent-elles contribuer à l'innovation, favoriser la diffusion technologique et soutenir durablement la productivité et la croissance potentielle ?

Ces trois analyses convergent vers une même interrogation : comment préserver et renforcer les moteurs de la croissance française dans une économie où les ressources de travail deviennent plus rares, où la concurrence technologique s'intensifie et où les besoins d'investissement stratégique augmentent. Les réponses apportées mettent en évidence l'importance de politiques favorisant simultanément l'innovation, sa diffusion au sein de l'ensemble du tissu productif et l'adaptation de l'économie aux grandes transformations démographiques et géoéconomiques en cours (voir plus loin les principales recommandations).

Les mécanismes de diffusion du progrès technique

Dans le Chapitre 1, nous analysons les mécanismes de diffusion du progrès technique à partir d'un panel exceptionnel de plus de 2,2 millions d'entreprises et 20 millions d'observations sur la période 2000-2023. Le principal résultat est que le ralentissement de la productivité observé en France semble provenir moins d'un affaiblissement de l'innovation à la frontière technologique que de difficultés croissantes de diffusion et d'appropriation des innovations par le reste du tissu productif. Les entreprises les plus performantes continuent de progresser, mais leurs gains se transmettent imparfaitement au reste de l'économie. En particulier :

- Les entreprises à la frontière de l'innovation concentrent une part importante des performances économiques : elles génèrent une valeur ajoutée 5 fois plus élevée, exportent 7 fois plus, dégagent un résultat comptable près de 6 fois supérieur et disposent d'un actif total près de 5 fois plus important que les entreprises suiveuses.
- Elles investissent davantage dans les déterminants de l'innovation et de la diffusion technologique : leur recours au crédit d'impôt recherche est 2 fois plus élevé, elles emploient 2 fois plus de cadres et disposent d'un stock d'actifs immatériels supérieur de 65 %.
- Les écarts de productivité sont fortement persistants : plus de 73 % des entreprises du décile supérieur demeurent à la frontière l'année suivante, tandis que 63 % des entreprises du décile inférieur restent parmi les moins productives.
- Les mécanismes de rattrapage existent mais demeurent incomplets : les entreprises éloignées de la frontière progressent plus rapidement, sans toutefois combler durablement leur retard.
- À l'horizon de dix ans, 47 % des entreprises disparaissent, une proportion qui atteint près de 70 % pour les entreprises du décile inférieur. L'ajustement du tissu productif repose davantage sur la sortie des entreprises les moins performantes que sur leur convergence vers la frontière.
- Les gains de productivité des entreprises leaders se diffusent au reste de l'économie, mais de manière incomplète et inégale. Plus une entreprise est éloignée de la frontière, moins elle bénéficie de ces effets de diffusion.
- Les capacités d'absorption jouent un rôle central : les entreprises disposant d'un capital humain plus qualifié, engagées dans des activités de R & D ou bénéficiant des dispositifs de soutien à l'innovation convergent plus rapidement vers la frontière.

- Les actifs immatériels constituent un levier particulièrement important : ils facilitent à la fois le rattrapage des entreprises en retard et la transformation des connaissances en gains effectifs de productivité.

Ces résultats suggèrent que le principal défi de productivité auquel est confrontée l'économie française relève moins d'un déficit d'innovation que d'un déficit de diffusion. Les politiques publiques gagneraient à compléter le soutien à la recherche et à l'innovation par des actions visant à renforcer les capacités d'absorption des entreprises, le capital humain, l'investissement immatériel et la diffusion des technologies et des meilleures pratiques au sein de l'ensemble du tissu productif.

Les effets du vieillissement sur la productivité

Dans le Chapitre 2, nous analysons les conséquences du vieillissement démographique sur la productivité et la croissance économique à partir d'une revue de littérature internationale, d'une comparaison des principales économies avancées et d'une analyse économétrique originale menée sur un panel de 35 pays de l'OCDE entre 1960 et 2023.

Les principaux résultats sont les suivants :

- La France est désormais pleinement engagée dans la transition démographique : la part des 65 ans et plus est passée de 14 % à 22 % de la population entre 1991 et 2025, tandis que la part de la population en âge de travailler a reculé de 65 % à 61 %.
- Le ratio de dépendance des seniors a fortement augmenté, passant de 22 % à près de 37 % depuis le début des années 1990.
- Une décomposition de la croissance du PIB par habitant entre productivité du travail, taux d'emploi et structure par âge montre que la croissance du niveau de vie en France a principalement reposé sur des gains de productivité depuis quarante ans.
- Le dividende démographique, qui avait soutenu la croissance au cours de la seconde moitié du XX^{e} siècle, est désormais épuisé. Dans ce contexte, la croissance du niveau de vie repose davantage sur les gains de productivité et la hausse du taux d'emploi.
- La hausse du taux d'emploi a jusqu'à présent compensé une grande partie des effets défavorables du vieillissement. Le taux d'emploi des 50-64 ans est passé de 55 % à 70 % entre 2010 et 2025, tandis que celui des 55-64 ans est passé de 40 % à plus de 60 %.
- Malgré ces progrès, la France conserve un retard important sur ses voisins européens. Le taux d'emploi corrigé du temps partiel des 55-64 ans atteint 55,7 %, contre 60,6 % dans l'Union européenne et 64,3 % en Allemagne.

- L'analyse économétrique montre qu'une augmentation d'un point de pourcentage de la part des travailleurs âgés de 55-64 ans dans la population active est associée à une diminution d'environ 0,2 point de pourcentage de la croissance annuelle de la productivité du travail.
- L'essentiel de cet effet transite par un ralentissement de la productivité globale des facteurs (PGF) plutôt que par une moindre accumulation de capital physique ou de capital humain. Sur la période 2000-2023, marquée par une forte progression de la part des travailleurs âgés dans la main-d'œuvre, le vieillissement aurait ainsi représenté un frein significatif à la croissance de la PGF dans les principaux pays européens, avec une perte moyenne estimée à environ 0,15 point de pourcentage par an. Les projections suggèrent que cet effet devrait se prolonger au cours de la prochaine décennie, avant de s'atténuer progressivement après 2035, tout en laissant la France relativement exposée après cet horizon.
- Les effets du vieillissement varient fortement selon les secteurs, les métiers, le contenu des tâches, la capacité d'automatisation, les compétences numériques, l'état de santé et l'organisation du travail. Les secteurs intensifs en connaissances, comme l'information-communication ou la finance-assurance, apparaissent plus sensibles au vieillissement, tandis que l'expérience peut constituer un atout dans certains métiers et que l'amélioration de l'état de santé des seniors soutient leur capacité productive.
- Pour autant, les effets du vieillissement sur la productivité demeurent ambigus. La baisse de la mobilité professionnelle ou la moindre diffusion des compétences numériques peuvent peser sur la productivité, mais ces effets peuvent être compensés par l'expérience accumulée, l'amélioration de l'état de santé des seniors et les incitations accrues à l'automatisation.
- Justement, les progrès sanitaires observés au cours des dernières décennies sont considérables : les capacités cognitives moyennes d'une personne âgée de 70 ans en 2022 sont comparables à celles d'une personne de 53 ans en 2000, et les gains de santé observés chez les plus de 50 ans sont associés à une hausse de productivité d'environ 30 %.
- Enfin, le vieillissement peut lui-même devenir un moteur de modernisation économique. La raréfaction de la main-d'œuvre renforce les incitations à investir dans l'automatisation, la robotique, l'intelligence artificielle, la formation continue et les nouvelles formes d'organisation du travail.

L'enjeu n'est donc pas seulement d'augmenter quantitativement l'emploi des seniors, mais aussi de rendre l'allongement des carrières soutenable et productif. Cela suppose de

prévenir l'usure professionnelle, d'adapter les postes, de lutter contre les discriminations liées à l'âge, de renforcer la formation continue, dont l'accès reste plus faible chez les 55-64 ans, et de favoriser la transmission des compétences comme l'adoption des nouvelles technologies. À partir de ce diagnostic, plusieurs leviers de politique économique sont discutés : maintien en emploi des seniors, santé au travail, formation et reconversion, aménagement des fins de carrière, coopération intergénérationnelle et diffusion technologique. L'objectif est de transformer le vieillissement, qui pèse mécaniquement sur la démographie active et tend à ralentir la productivité, en un défi d'adaptation des organisations, du capital humain et des politiques publiques.

Le réarmement peut-il être un levier d'innovation et de productivité ?

Dans le Chapitre 3, nous analysons le réarmement non seulement comme une réponse stratégique à la montée des tensions géopolitiques, mais aussi comme un possible levier d'innovation et de productivité. Dans cette perspective, le principal dividende économique du réarmement pourrait ne pas être militaire mais technologique. Pour l'Europe, l'enjeu n'est pas seulement de produire davantage d'armements ; il est de reconstruire un écosystème d'innovation comparable à celui que les États-Unis ont développé autour de leur complexe défense-recherche-universités (DARPA) depuis la Seconde Guerre mondiale, à condition que la hausse des dépenses de défense soit suffisamment orientée vers la R & D, les technologies duales et le renforcement de la base industrielle européenne.

Les principaux messages de ce chapitre sont les suivants :

- Après plusieurs décennies de recul, les dépenses militaires ont recommencé à augmenter depuis 2022 (2,1 % du PIB dans l'Union européenne en 2025, contre 3,1 % aux États-Unis) tandis que l'objectif fixé par l'OTAN au sommet de La Haye prévoit désormais de porter les dépenses de défense proprement dites à 3,5 % du PIB d'ici 2035.

- L'écart transatlantique est encore plus marqué en ce qui concerne les dépenses publiques de R & D de défense, composante la plus susceptible de produire des effets durables sur la productivité : les États-Unis y consacrent près de 0,4 point de PIB, contre seulement 0,03 % dans l'Union européenne et 0,05 % en France ; la R & D liée à la défense représente plus de 50 % de la dépense publique de R & D américaine, contre à peine 5 % dans l'Union européenne et 8 % en France.

- La littérature économique estime les multiplicateurs budgétaires des dépenses militaires entre 0,6 et 1,5, suggérant qu'une augmentation des dépenses de défense de 2 % à 3,5 % du PIB pourrait accroître le PIB européen de 0,9 % à 1,5 % à court terme.
- Les effets les plus durables proviennent toutefois de la R & D. En considérant un panel de pays de l'OCDE, une augmentation de 10 % de la R & D publique accroît la R & D privée de 5 % à 6 %, ce qui illustre un puissant effet de complémentarité (« *crowding in* ») plutôt qu'un effet d'éviction.
- Les estimations économétriques du chapitre montrent qu'une hausse permanente d'un point de pourcentage de l'intensité de R & D de défense accroît le taux de croissance annuel de la productivité globale des facteurs (PGF) de 0,08 point à court terme, avec un effet qui quadruple environ après six années.
- Les retombées de la R & D militaire reposent sur trois mécanismes principaux : les externalités technologiques vers le secteur civil, les gains de productivité liés aux effets d'échelle et d'apprentissage, et l'accumulation de capital humain scientifique et technique.
- Les exemples historiques les plus emblématiques comme internet, le GPS, les matériaux avancés ou les innovations biomédicales, montrent que les gains économiques majeurs proviennent moins de la dépense militaire elle-même que de sa capacité à structurer des écosystèmes d'innovation de long terme.
- Les effets positifs du réarmement demeurent néanmoins conditionnels. Ils sont concentrés dans les économies disposant d'une base industrielle et technologique de défense solide, de capacités de recherche élevées et d'institutions capables d'organiser la diffusion des innovations vers le reste de l'économie.

Dans le contexte européen, l'enjeu est donc de transformer l'effort de réarmement en politique industrielle et technologique cohérente. Cela suppose d'augmenter le contenu en R & D des dépenses militaires, de renforcer les technologies duales (intelligence artificielle, cyber, spatial, quantique, drones, robotique, matériaux avancés), d'organiser une préférence européenne dans les achats lorsque l'offre industrielle existe, et de soutenir le financement des entreprises de défense et duales, notamment les PME, les ETI et les acteurs du « *New Defence* ». Ces effets dépendent en partie de la capacité de faire passer les innovations de défense à l'échelle. La fragmentation de la commande publique en matière de défense, et plus généralement du marché intérieur (pour les applications civiles) pourrait réduire les gains de productivité associés à l'augmentation de l'effort de défense en Europe.

LES PRINCIPALES RECOMMANDATIONS

CHAPITRE 1

1. **Compléter le soutien à l'innovation par une politique explicite de diffusion des connaissances et des technologies : les outils existants (CIR, Bpifrance, etc.) restent largement orientés vers la production de connaissances, tandis que les instruments de diffusion (pôles de compétitivité, SATT, IRT-ITE) combinent des logiques de coopération public-privé et de rapprochement entre acteurs, mais mobilisent des moyens financiers relativement limités au regard des instruments de soutien à la R & D. Un rééquilibrage des moyens en faveur des dispositifs de diffusion et de transfert apparait dès lors nécessaire afin de renforcer leur capacité à irriguer l'ensemble du tissu productif.**
2. **Renforcer les capacités d'absorption des entreprises comme levier central de convergence : les résultats soulignent l'importance du capital humain, de l'engagement dans la R & D et des dispositifs publics de soutien à l'innovation, ainsi que des actifs immatériels (logiciels, système d'information, bases de données) dans la capacité des entreprises à identifier et à mobiliser les connaissances disponibles. Les politiques de formation et de montée en compétences des salariés comme des dirigeants constituent des leviers essentiels.**
3. **Cibler davantage les politiques selon l'hétérogénéité des entreprises suiveuses : les entreprises en retard ne forment pas un ensemble homogène : certaines disposent d'un potentiel de rattrapage, d'autres font face à des contraintes structurelles. Les politiques doivent adapter les instruments en fonction des situations plutôt que de recourir à des dispositifs uniformes.**
4. **Rééquilibrer l'orientation des politiques publiques vers les enjeux « aval » : mieux articuler les instruments d'amont (innovation) et d'aval (diffusion et appropriation) pour assurer la continuité entre production de connaissances et transformation productive.**

CHAPITRE 2

5. **Renforcer durablement l'emploi des seniors, tout en veillant à ce que ce maintien en emploi s'accompagne d'une amélioration de la qualité des emplois et des conditions de travail.**

6. **Prévenir l'usure professionnelle et adapter les postes tout au long de la carrière, afin d'anticiper la pénibilité, de favoriser les mobilités vers des postes moins exposés et de réduire les sorties précoces du marché du travail pour raisons de santé.**
7. **Renforcer la formation continue et l'entretien du capital humain, en ciblant mieux les travailleurs expérimentés, en développant les formations qualifiantes, les compétences numériques et les reconversions professionnelles en milieu et fin de carrière.**

CHAPITRE 3

8. **Augmenter le contenu en R & D des dépenses militaires européennes : définir une trajectoire explicite non seulement sur le niveau total des dépenses de défense, mais aussi sur la part minimale consacrée à la R & D de défense, afin de maximiser les effets sur l'innovation et la productivité.**
9. **Renforcer la dualité et la diffusion de l'innovation de défense vers le reste de l'économie : mieux organiser les liens entre recherche militaire, recherche civile, grandes entreprises, PME, start-ups, universités et secteurs civils, notamment dans l'IA, le cyber, le spatial, les drones, le quantique, les matériaux avancés ou les semi-conducteurs.**
10. **Consolider et étendre la préférence européenne dans l'approvisionnement militaire : faire en sorte que la hausse des dépenses de défense soutienne davantage la base industrielle européenne, réduise la dépendance aux fournisseurs extra-européens et favorise les achats communs, les programmes européens de R & D et l'autonomie technologique.**
11. **Renforcer le financement privé des entreprises de défense et duales : mobiliser davantage le capital-risque, le capital-développement, les investisseurs institutionnels et les marchés actions pour accompagner le passage à l'échelle des entreprises innovantes européennes.**

CHAPITRE 1

AU-DELA DE L'INNOVATION : DIFFUSION DES CONNAISSANCES, CAPACITÉS D'ABSORPTION ET PRODUCTIVITÉ DES ENTREPRISES EN FRANCE

Depuis plusieurs décennies, le ralentissement des gains de productivité constitue l'un des principaux défis auxquels sont confrontées les économies avancées[1]. En France comme dans la plupart des pays développés, les gains de productivité se sont nettement affaiblis depuis le début des années 2000.

Ce phénomène semble d'abord s'inscrire dans une dynamique globale, marquée par un possible essoufflement du progrès technique dans les économies avancées, y compris aux États-Unis[2]. D'autres explications plus spécifiques au contexte français ont également joué un rôle, notamment la désindustrialisation[3], la montée en puissance des services à faible productivité liée à la tertiarisation de l'économie[4], ainsi que le niveau relativement faible d'investissement dans les TIC[5] et dans la R & D[6].

La littérature souligne également certaines fragilités du tissu productif français. Plusieurs travaux mettent en évidence un renouvellement insuffisant des entreprises, caractérisé par une faible entrée de firmes dynamiques et innovantes[7], une faible persistance dans le

[1] Ce chapitre a été rédigé par Haithem Ben Hassine, HCSP.

[2] Fernald J., Inklaar R. et Ruzic D. (2025), « The productivity slowdown in advanced economies: Common shocks or common trends? », *Review of Income and Wealth*, vol. 71(1), février.

[3] Cour des comptes (2024), *10 ans de politiques publiques en faveur de l'industrie : des résultats encore fragiles*, communication à l'Assemblée nationale, novembre ; Ben Hassine H. et Fotso R. (2025), « Les ETI, fer de lance de l'économie française », *La Note d'analyse,* n° 152, France Stratégie, avril.

[4] Insee (2019), *L'économie française. Rapport sur les comptes de la Nation 2018. Edition 2019*, juin.

[5] France Stratégie (2016), « Comprendre le ralentissement de la productivité en France », *La Note d'analyse*, n° 38.

[6] Artus P., Garcia-Penalosa C. et Mohnen P. (2014), « Redresser la croissance potentielle de la France », CAE, *Les notes du conseil d'analyse économique*, n° 16, septembre.

[7] Bock S., Elewa A., Guillou S., Salies E. *et al.* (2023), *Le tissu productif en France 2010-2020*, OFCE, octobre.

temps des gains de productivité des entreprises entrantes[1] ainsi que des rigidités institutionnelles susceptibles de freiner la réallocation des ressources[2].

Une autre hypothèse concerne les mécanismes de diffusion de la productivité au sein du tissu productif. Selon cette approche, le problème ne viendrait pas nécessairement d'un affaiblissement du progrès technique des entreprises les plus performantes, situées à la frontière technologique, mais d'une diffusion moins efficace de leurs innovations, technologies et modes d'organisation vers le reste du tissu productif. Une question centrale en découle : dans quelle mesure le ralentissement de la productivité reflète-t-il un affaiblissement de ces mécanismes de diffusion ? Pour répondre à cette question, ce chapitre mobilise des données d'entreprises en France sur la période 2000-2023. Il analyse à la fois la capacité des entreprises les moins productives (« suiveuses ») à rattraper les leaders de leur secteur (« à la frontière ») et la diffusion des gains de productivité générés par ces derniers (effet de « spillovers »).

Les résultats mettent en évidence deux faits stylisés. D'une part, les entreprises situées à la frontière de productivité continuent d'enregistrer des gains de productivité soutenus, ce qui témoigne de la poursuite du progrès technique, des efforts d'innovation et de l'amélioration des performances au sein des entreprises les plus avancées. D'autre part, les entreprises du reste du tissu productif progressent moins rapidement et bénéficient moins des avancées réalisées par ces leaders. Ces évolutions suggèrent que le ralentissement de la productivité ne résulte pas principalement d'un essoufflement de l'innovation à la frontière, mais davantage d'un affaiblissement des mécanismes permettant la diffusion de cette innovation vers le reste de l'économie.

Ce constat soulève toutefois une question supplémentaire. Si les gains de productivité continuent d'être générés à la frontière, pourquoi certaines entreprises parviennent-elles à en bénéficier davantage que d'autres ? La réponse dépend non seulement de leur exposition aux innovations produites par les entreprises les plus performantes, mais également de leur capacité à identifier, assimiler et transformer les innovations et les nouvelles connaissances en gains de productivité.

Pour approfondir cette question, le chapitre s'intéresse aux caractéristiques susceptibles de favoriser l'appropriation et la diffusion des connaissances au sein des entreprises. Il examine notamment le rôle du capital humain, des activités de recherche et

[1] Ben Hassine H. (2019), « Productivity growth and resource reallocation in France: The process of creative destruction », *Economie et Statistique / Economics and Statistics*, vol. 507-508, p. 115-133.

[2] Insee (2019), *Rapport sur les comptes de la Nation 2018*, *op. cit.* Voir le dossier « La productivité en France de 2000 à 2015 : poursuite du ralentissement et hausse modérée de la dispersion entre entreprise », p. 99-118.

développement (R & D) et du recours aux dispositifs publics de soutien à l'innovation, qui constituent autant de facteurs susceptibles de renforcer la capacité des entreprises à tirer parti des avancées réalisées à la frontière. L'analyse ne se limite toutefois pas à la seule capacité d'accès aux connaissances. Elle cherche également à comprendre dans quelles conditions ces connaissances peuvent être effectivement transformées en gains de productivité. À cette fin, une attention particulière est portée aux actifs immatériels, qui constituent un indicateur de la manière dont les connaissances, les technologies et les savoir-faire sont incorporés dans l'organisation productive des entreprises.

Au-delà du diagnostic sur les mécanismes de diffusion, l'objectif est ainsi d'identifier les facteurs qui permettent aux entreprises de mieux capter, exploiter et diffuser les gains liés au progrès technique. Cette question est centrale pour l'action publique, dans la mesure où une stratégie de soutien à la productivité ne peut se limiter à favoriser l'innovation à la frontière, mais doit également créer les conditions de sa diffusion effective au sein de l'ensemble du tissu productif.

1. Comprendre les dynamiques de productivité

1.1. Frontière technologique et diffusion des connaissances : hétérogénéité des trajectoires de convergence des entreprises

Dans les modèles traditionnels de croissance, les innovations produites par les entreprises les plus avancées sont progressivement diffusées à l'ensemble de l'économie. À long terme, les entreprises moins performantes sont censées rattraper les plus performantes grâce à la circulation des connaissances, à l'imitation des meilleures pratiques et à l'adoption des nouvelles technologies.

Pourtant, les données observées dans la plupart des économies avancées suggèrent une réalité plus complexe : depuis plusieurs décennies, les entreprises situées à la frontière technologique continuent de progresser rapidement, tandis qu'une partie importante du tissu productif peine à suivre le même rythme. Les écarts de productivité persistent, voire s'accentuent dans certains secteurs, ce qui traduit une convergence incomplète et fortement différenciée selon les entreprises. Dès lors, l'enjeu est de comprendre ce qui conditionne la capacité des entreprises à converger vers la frontière de productivité.

La littérature récente sur la productivité des entreprises établit une distinction analytique centrale entre, d'une part, la croissance de la productivité à la frontière, portée par un nombre limité d'entreprises leaders, et, d'autre part, la diffusion de ces gains vers les entreprises en retrait, à travers des mécanismes de rattrapage, d'imitation et d'adoption. Ce cadre

trouve ses fondements dans les modèles de croissance schumpétérienne, qui soulignent que la croissance agrégée dépend non seulement de l'innovation à la frontière, mais aussi de la capacité des firmes non leaders à absorber et à exploiter les technologies existantes[1].

La distinction entre entreprises à la frontière et entreprises en retrait structure aujourd'hui l'analyse des dynamiques de productivité. À la frontière, un nombre limité d'entreprises concentre les gains les plus rapides, portés par l'innovation, l'adoption de technologies avancées et la mobilisation de compétences spécifiques. Ces entreprises tirent la croissance de la productivité sectorielle. En dehors de la frontière, la dynamique est différente. Les entreprises en retrait ne bénéficient pas automatiquement de ces gains. Leur performance dépend de leur capacité à identifier les innovations pertinentes et à les adapter à leur propre contexte productif. Dans la plupart des économies avancées, ces deux dynamiques évoluent de manière contrastée depuis le début des années 2000[2]. La productivité continue de progresser à un rythme soutenu pour les entreprises les plus avancées, tandis que le rythme de rattrapage des autres entreprises s'essouffle. Cette configuration suggère que le ralentissement agrégé de la productivité tient moins à un essoufflement général du progrès technique qu'à une diffusion incomplète et inégale des gains de productivité dans l'ensemble de l'économie.

Ce diagnostic est renforcé par les travaux soulignant le rôle des technologies numériques et des actifs immatériels dans l'amplification des écarts de productivité[3]. Les caractéristiques de ces technologies (rendements croissants, complémentarités fortes avec le capital humain, etc.), tendent à favoriser les entreprises capables de les exploiter efficacement, contribuant à une dynamique de type « *winner takes most* ». Les gains à la frontière peuvent ainsi être rapides, tandis que leur diffusion vers les entreprises moins avancées demeure lente et incomplète.

1.2. Rattrapage et persistance des écarts

Au-delà de cette distinction entre la dynamique de croissance à la frontière et dans le reste du tissu productif, les dynamiques de productivité se caractérisent par une forte persistance des performances de productivité au niveau des entreprises. Les entreprises

[1] Aghion P. et Howitt P. (2006), « Appropriate growth policy: A unifying framework », *Journal of the European Economic Association*, vol. 4(2-3), mai, p. 269-314.

[2] Andrews D., Criscuolo C. et Gal P. N. (2016), « The best versus the rest: The global productivity slowdown, divergence across firms and the role of public policy », *OECD Productivity Working Papers*, n° 5, OECD Publishing, novembre.

[3] Brynjolfsson E. et McAfee A. (2014), *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, W.W. Norton & Company.

les plus productives tendent à conserver durablement leur avantage, tandis que les moins performantes évoluent peu au cours du temps.

Cette stabilité s'explique par la nature cumulative des écarts de performance. Les entreprises leaders combinent plus efficacement les technologies disponibles, disposent de pratiques managériales plus avancées et mobilisent des capacités organisationnelles qui se renforcent avec l'expérience. À l'inverse, les entreprises en retrait font face à des contraintes persistantes dans l'adoption et l'intégration des technologies, ce qui limite leurs trajectoires de rattrapage malgré la présence d'opportunités de convergence[1].

Cette persistance semble s'être accentuée dans les économies avancées au cours des dernières décennies[2]. Les écarts de performance entre entreprises leaders et non-leaders se sont élargis, en lien avec une concentration accrue de l'activité et une montée des marges des entreprises les plus productives. Dans le même temps, les mécanismes de convergence observés par le passé apparaissent moins systématiques, avec des entreprises en retrait qui restent durablement éloignées de la frontière[3].

Ces résultats ont conduit à l'émergence de la notion de « trappes de productivité », caractérisant des situations où certaines entreprises demeurent durablement éloignées de la frontière malgré la poursuite de l'innovation parmi les firmes leaders.

1.3. Hétérogénéité des trajectoires et cycle de vie des entreprises

Les entreprises en retard ne forment néanmoins pas un ensemble homogène : leurs capacités de rattrapage varient de manière importante selon plusieurs dimensions, notamment l'âge et la position dans le cycle de vie de l'entreprise. Les jeunes entreprises présentent en moyenne un potentiel de croissance plus élevé[4]. Lorsqu'elles sont innovantes et bien positionnées, elles peuvent connaître des phases de rattrapage rapide, portées par l'expansion de leur activité et l'amélioration progressive de leur efficacité

[1] Bartelsman E. J. et Doms M. (2000), « Understanding productivity: Lessons from longitudinal microdata », *Journal of Economic Literature*, vol. 38(3), septembre, p. 569-594.

[2] Andrews D., Criscuolo C. et Gal P. N. (2016), « The best versus the rest: The global productivity slowdown, divergence across firms and the role of public policy », *op. cit.*

[3] De Loecker J., Eeckhout J. et Unger G. (2020), « The rise of market power and the macroeconomic implications », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 135(2), mai, p. 561-644 ; Calligaris S., Criscuolo C. et Marcolin L. (2018), « Mark-ups in the digital era », OECD Science, *Technology and Industry Working Papers*, octobre.

[4] Akcigit U. et Kerr W. R. (2018), « Growth through heterogeneous innovations », *Journal of Political Economy*, vol. 126(4), août ; Haltiwanger J., Jarmin R. et Miranda J. (2013), « Who creates jobs? Small versus large versus young », *Review of Economics and Statistics*, vol. 95 (2), p. 347-361.

productive. À l'inverse, les entreprises plus anciennes et peu productives tendent à évoluer beaucoup plus lentement. Leur performance est souvent marquée par une stagnation, voire un déclin progressif, lié à des rigidités organisationnelles et à une moindre capacité d'adaptation.

Cette hétérogénéité a des implications importantes pour les dynamiques globales de productivité. La croissance agrégée ne dépend pas uniquement des gains réalisés par les entreprises existantes, mais en particulier de la capacité du système à faire croître rapidement les jeunes firmes les plus dynamiques et à laisser sortir du marché les entreprises anciennes durablement inefficaces. Le cycle de vie des entreprises devient alors un mécanisme clé de sélection[1] : les jeunes entreprises innovantes jouent un rôle de renouvellement du tissu productif, tandis que les entreprises matures peu productives peuvent ralentir la réallocation des ressources lorsqu'elles se maintiennent sur le marché sans amélioration significative[2].

Dans ce contexte, la diffusion des technologies ne se limite pas à un processus uniforme d'adoption. Elle dépend de la capacité des entreprises à se repositionner au cours de leur vie. Les entreprises en phase de croissance absorbent plus rapidement les innovations et les traduisent en gains de productivité, tandis que celles en phase de stagnation rencontrent davantage de difficultés à intégrer de nouvelles pratiques, même lorsque les technologies sont disponibles.

Ces mécanismes soulignent ainsi un enjeu central. Les écarts de productivité ne sont pas uniquement le résultat de différences initiales, mais aussi de trajectoires qui se renforcent au cours du temps. Une fois établies, ces trajectoires tendent à se prolonger, ce qui limite les mécanismes spontanés de convergence entre entreprises. De fait, le soutien à l'innovation ne suffit pas à lui seul à modifier la distribution des performances. Les politiques destinées à accroître la productivité doivent également agir sur les conditions qui structurent ces trajectoires et qui conditionnent la capacité des entreprises à converger vers la frontière, en particulier les mécanismes de diffusion des connaissances et les capacités d'absorption au sein du tissu productif.

2. Dynamique de productivité : faits stylisés

Cette section présente les principaux faits stylisés relatifs à la distribution de la productivité et à la définition des entreprises frontières et suiveuses en France entre 2000 et 2023 (voir l'Encadré 1 pour le détail des données utilisées dans ce chapitre).

[1] *Ibid.* ; Hsieh C.-T. et Klenow P. J. (2009), « Misallocation and manufacturing TFP in China and India », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 124(4), novembre, p. 1403-1448.

[2] Ben Hassine H. (2019), « Productivity growth and resource reallocation in France », *op. cit.*

Encadré 1 – Données et construction de la base

Les données utilisées dans ce chapitre sont tirées de plusieurs sources.

Le fichier complet unifié de SUSE (FICUS), qui fournit des informations sur des variables économiques et comptables des entreprises françaises sur la période 2000-2007, et du dispositif ESANE (Élaboration des statistiques annuelles d'entreprises) pour la période 2008-2023, couvre l'ensemble des entreprises soumises à l'impôt sur les sociétés. Elles contiennent des informations sur les performances économiques des entreprises (chiffre d'affaires, valeur ajoutée, investissement, excédent brut d'exploitation, etc.), le financement de leurs activités de production (dettes, capitaux propres, charges et produits financiers, trésorerie, etc.) et d'autres variables comme les effectifs, les immobilisations corporelles et incorporelles et le secteur d'activité de l'entreprise (NAF).

L'enquête annuelle sur les liaisons financières (LIFI), conduite par l'Insee, a pour objet d'identifier les relations de détention et de contrôle entre unités légales afin de reconstituer les groupes d'entreprises. Une unité légale est considérée comme appartenant à un groupe dès lors qu'elle est contrôlée, directement ou indirectement, par une tête de groupe. Ce contrôle est associé à la détention de plus de 50 % du capital ou des droits de vote.

Les variables liées à l'activité de R & D des entreprises sont principalement issues des **données administratives de la Direction générale des finances publiques (DGFiP)**, en particulier des fichiers de gestion du crédit d'impôt recherche (GECIR), qui renseignent les montants de crédit d'impôt recherche (CIR) et de crédit d'impôt innovation (CII) déclarés par les entreprises. Le CIR, ouvert à l'ensemble des entreprises indépendamment de leur taille ou de leur secteur d'activité, a connu une réforme majeure en 2008, avec le passage d'un dispositif en partie incrémental à un dispositif principalement fondé sur le volume des dépenses de R & D. Depuis cette réforme, il correspond à un crédit d'impôt égal à 30 % des dépenses de R & D éligibles jusqu'à 100 millions d'euros, puis à 5 % au-delà, ces paramètres ayant toutefois connu des ajustements marginaux au cours de la période. Le CII, instauré en 2013 et ciblé sur les PME, vise à soutenir leurs activités d'innovation en portant sur les dépenses de conception de prototypes ou d'installations pilotes de nouveaux produits, son taux et son plafond ont également évolué au cours du temps.

L'Acoss met à disposition des données sur le dispositif JEI-JEU, qui restituent au niveau de chaque établissement les montants d'exonération de cotisations et de contributions accordées. Le dispositif concerne les PME de moins de 8 ans, et prévoit un allégement fiscal et des exonérations sociales.

Bpifrance, principal opérateur d'aides directes, gère plusieurs dispositifs qui peuvent prendre la forme de subventions (comme le concours I-LAB), d'avances remboursables ou de prêts bonifiés (comme le prêt à taux zéro innovation).

Les **DADS-poste** (Déclarations administratives de données sociales) permettent d'avoir des informations sur chaque poste, notamment, le salaire, la durée de travail, l'âge, le statut (cadre, etc.).

L'appariement de ces bases permet de suivre plus de 2 millions d'entreprises entre 2000 et 2023 pour plus de 20 millions d'observations, avec un échantillon plus réduit dans les spécifications incluant le CIR, disponible uniquement à partir de 2008. L'unité statistique retenue pour cette étude est l'unité légale. Par conséquent, le terme entreprise fait référence ici à la définition juridique d'une entreprise et non pas à la définition économique définie par le décret n° 2008-1354. Deux raisons expliquent ce choix : *i)* les données sur la R & D et les aides à l'innovation concernent les unités légales et non l'entreprise au sens « groupe » et *ii)* la reconstruction du périmètre des groupes en utilisant des données sur les liaisons financières (Lifi), ne permet pas de concilier les différents types de groupes (fiscaux pour le CIR, de R & D pour les dépenses de R & D et financiers utilisés dans la reconstruction du périmètre des groupes et dans la consolidation de leurs comptes). Les résultats économétriques dans la suite du document doivent par conséquent être interprétés en ayant à l'esprit cette limite.

Sont exclues de l'analyse les entreprises dont l'effectif salarié, mesuré en équivalent temps plein, n'a jamais dépassé deux salariés sur l'ensemble de la période d'étude. Ce choix se justifie par la mauvaise qualité des informations disponibles pour ces entreprises dans les bases Ficus-Fare (présence très aléatoire dans les différents millésimes mobilisés, important taux d'imputation, etc.). Par ailleurs, trois traitements ont été appliqués aux données. Premièrement, les valeurs manquantes relatives au chiffre d'affaires, à la valeur ajoutée et à l'effectif salarié ont fait l'objet d'une interpolation linéaire, dans la limite de trois années consécutives. Deuxièmement, l'appartenance sectorielle des entreprises a été définie selon la nomenclature d'activités française (NAF rév. 2, 2008). Pour les années antérieures à 2008 (où la NAF rév. 1 s'appliquait), cette appartenance a été imputée à partir de l'information disponible pour l'année la plus proche dans la source FARE (2008-2023). Troisièmement, les variables financières, en particulier les ratios de liquidité et de levier, ont été winsorisées[1] aux premier et dernier centiles afin de limiter l'influence des valeurs extrêmes. Le recours à cette méthode se justifie par le fait qu'une suppression des observations extrêmes entraînerait des ruptures de séries et une perte d'information longitudinale.

[1] La winsorisation consiste à remplacer les valeurs extrêmes d'une série par des valeurs seuils. Les seuils appliqués ici sont le premier et le dernier centile.

Les entreprises situées à la frontière de productivité correspondent aux firmes présentant les niveaux de productivité les plus élevés au sein de leur secteur et constituent généralement des références en matière d'efficacité productive, d'adoption technologique et d'organisation des facteurs de production. Dans la lignée de l'approche proposée par Dan Andrews *et al.* (2016)[1], nous définissons les entreprises frontières comme celles appartenant aux 10 % les plus productives de la distribution sectorielle de la productivité globale des facteurs (PGF) pour chaque année[2]. La frontière étant mesurée par la médiane de ce groupe[3], tandis que les autres entreprises sont qualifiées d'entreprises suiveuses.

Cette distinction entre entreprises à la frontière et entreprises suiveuses permet de mesurer la distance séparant les entreprises les plus performantes du reste du tissu productif, ainsi que les dynamiques de diffusion et de rattrapage susceptibles de réduire cet écart au cours du temps.

2.1. Caractéristiques des entreprises frontières et suiveuses

L'analyse descriptive met en évidence plusieurs différences structurelles entre ces deux groupes d'entreprises.

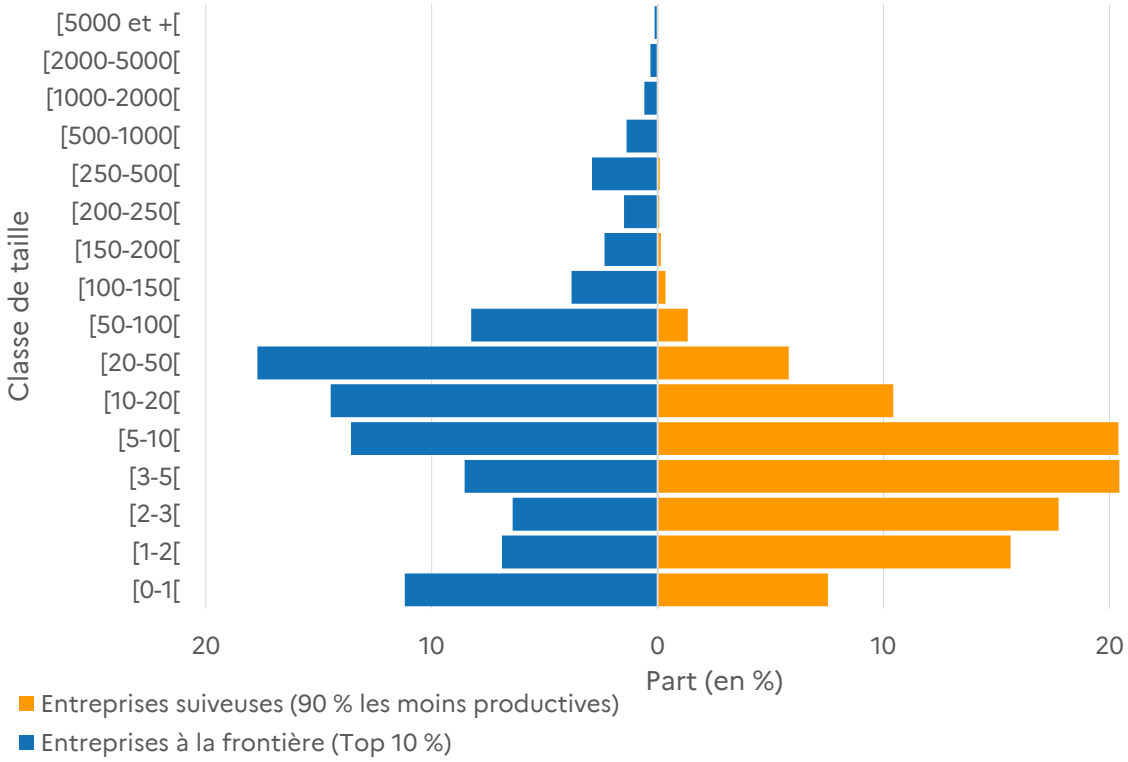
Les entreprises frontières se distinguent structurellement des entreprises suiveuses. Elles sont en moyenne de plus grande taille : près de la moitié d'entre elles comptent entre 5 et 50 salariés, tandis que près de 60 % des entreprises suiveuses emploient entre 2 et 10 salariés (voir Graphique 10 page suivante). Cet écart de taille se reflète non seulement en termes d'emploi, mais également à travers d'autres variables économiques, telles que la valeur ajoutée ou le capital.

[1] Andrews D., Criscuolo C. et Gal P. N. (2016), « The best versus the rest: The global productivity slowdown, divergence across firms and the role of public policy », *op. cit.*

[2] La PGF est estimé par la méthode de Levinsohn et Petrin. Voir Levinsohn J. et Petrin A. (2003), « Estimating production functions using inputs to control for unobservables », *Review of Economic Studies*, vol. 70(2), p. 317-341. Voir aussi l'Annexe 2 en fin de volume.

[3] $PGF^{F}_{s,t} = median\left(PGF_{i,s,t} | i \in D10_{s,t}\right)$. Le recours à la médiane (plutôt que la moyenne) permet de capturer le niveau représentatif de performance des entreprises frontières, tout en réduisant la sensibilité de cet indicateur aux valeurs extrêmes.

Graphique 10 – Distribution par taille des entreprises frontières et suiveuses



Source : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS (détails dans l'Encadré 1)

Le Tableau 1 page suivante montre ainsi que les entreprises frontières génèrent une valeur ajoutée environ vingt fois supérieure à celle des entreprises suiveuses et disposent d'un capital productif (corporel et incorporel) près de trente fois plus élevé. Elles présentent également un niveau d'endettement plus important (d'un facteur 20), une orientation nettement plus marquée vers l'exportation (d'un facteur 50) et versent des rémunérations plus élevées, avec un salaire annuel moyen de 160 000 euros contre 43 000 euros pour les entreprises suiveuses[1]. Si ces écarts reflètent en partie la plus grande taille des entreprises frontières, ils révèlent également des différences de structure. Les écarts de capital et surtout d'exportation sont sensiblement plus élevés que ceux observés pour la valeur ajoutée. Les entreprises frontières apparaissent ainsi non seulement plus grandes, mais également davantage tournées vers l'investissement et les marchés internationaux.

[1] À titre de comparaison, les écarts sont plus modérés lorsque l'on considère les médianes. Le salaire médian s'élève ainsi à environ 48 000 euros dans les entreprises frontières contre 34 000 euros dans les entreprises suiveuses, ce qui confirme que les écarts observés sur les moyennes reflètent en partie des différences de taille et une forte concentration des ressources au sein d'un nombre limité de grandes entreprises.

Tableau 1 – Principales caractéristiques des entreprises frontières et suiveuses en 2023, tous secteurs

Variables	Entreprises frontières					Entreprises suiveuses				
	#	Moyenne	25 %	Médiane	75 %	#	Moyenne	25 %	Médiane	75 %
Effectif sal. (ETP)	88 765	82	SS	10	38	799 849	8	SS	SS	7
VA (K€)	88 765	9 337	509	1 321	3 861	799 849	535	108	218	470
Capital (K€)	88 765	26 726	70	368	1 965	799 849	941	64	177	461
Actifs immatériels (K€)	88 765	4412	SS	20	228	799 849	274	SS	15	101
EBE (K€)	88 765	3 235	81	337	1 068	799 849	68	SS	29	85
Emp. et dettes (K€)	88 765	14 400	7	127	751	799 849	726	7	52	175
Export (K€)	88 765	7 403			SS	799 849	192			
BFR (K€)	88 765	3 064	57	106	1 003	799 849	266	31	8	103
Salaire annuel moyen (K€)	88 765	158	36	48	85	799 849	43	26	34	46
Résultat comptable (K€)	88 765	2 252	54	232	722	799 849	67		17	59
Actif net (K€)	88 765	51 049	682	2 144	8 454	799 849	2 404	155	367	946
Âge (année)	88 764	21	9	17	29	799 838	17	7	14	23
CIR (K€)	3 955	886	46	120	417	16 185	163	27	62	130
Bpifrance (K€)	280	9 112	230	647	1 885	1 805	1 113	110	270	550
JEI/JEU (K€)	79	146	54	133	222	2 147	96	33	66	127
Nbre de cadres	85 744	28	SS	SS	7	799 193	SS	SS	SS	SS

SS = Secret statistique

Lecture : l'effectif salarié moyen des entreprises situées à la frontière est de 82 ETP en 2023, contre 8 ETP pour les entreprises suiveuses.

Champ : toutes les entreprises de plus de 2 salariés assujetties à l'impôt sur les sociétés (hors secteurs financier et agricole).

Source : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS ; Insee et DGFiP, LIFI ; DGFiP, GECIR ; Bpifrance, Base innovation ; Acoss, JEI/JEU

Afin de compléter ces premiers résultats descriptifs, qui comparent les moyennes, médianes et quartiles des différentes variables entre entreprises frontières et suiveuses, nous prolongeons l'analyse en passant d'une comparaison brute des écarts à une comparaison conditionnelle. Cette approche permet de tenir compte des différences d'âge des entreprises et de leur appartenance à un groupe. Nous estimons des régressions séparées pour chaque variable dépendante (pour les lecteurs intéressés, la méthode est présentée dans l'Encadré 2 page suivante).

Encadré 2 – Comparaison conditionnelle des caractéristiques des entreprises frontières par rapport au entreprises suiveuses

$$Log(Y_{it}) = \beta . Frontier_{it} + \delta X_{it} + \gamma_{st} + \epsilon_{it}$$

$$Frontier_{it} = 1\{TFP_{it} \geq P_{90}(TFP_{st})\}$$

Y_{it} désigne alternativement les différentes variables économiques et financières du Tableau 1. $Frontier_{it}$ est une variable indicatrice prenant la valeur 1 lorsque l'entreprise est classée comme entreprise frontière (c'est-à-dire appartenant aux 10 % les plus productives de son secteur-année) et 0 sinon. Le terme γ_{st} désigne les effets fixes secteur-année, qui permettent de contrôler des chocs sectoriels et temporels communs. X_{it} est un vecteur de caractéristiques de l'entreprise comprenant son âge et son appartenance à un groupe[1]. Le coefficient d'intérêt β mesure l'écart moyen entre entreprises frontières et entreprises suiveuses, conditionnellement aux caractéristiques observées et aux effets fixes sectoriels et temporels.

Les résultats, présentés dans le Tableau 2, mettent en évidence des différences significatives entre les entreprises frontières et les suiveuses. Les premières se caractérisent par des niveaux plus élevés d'actifs et d'emploi, ainsi que par des dynamiques plus soutenues en matière de ventes et d'exportations.

Par ailleurs, les entreprises frontières affichent un effort de R & D plus important, ainsi qu'un niveau important de soutien public à la R & D (via le CIR) et à l'innovation (par Bpifrance et via le dispositif JEI). En moyenne, leur niveau d'emploi est deux fois plus important que celui des entreprises suiveuses, et leur niveau d'endettement et leur besoin en fonds de roulement sont respectivement deux et quatre fois plus élevés. Leur capital productif (corporel et incorporel) est aussi plus élevé, avec un écart de l'ordre de 55 %.

Ces résultats mettent en évidence une forte concentration des capacités productives, technologiques et financières parmi les entreprises frontières. La position à la frontière de productivité semble ainsi associée non seulement à une plus grande efficacité productive, mais également à une capacité accrue d'investissement, d'innovation et d'accès aux ressources, contribuant potentiellement à la persistance des écarts de productivité observés avec les entreprises suiveuses

[1] Le vecteur X_{it} inclut un ensemble restreint de caractéristiques des entreprises (âge et appartenance à un groupe), introduit dans une logique de parcimonie. L'objectif n'est pas d'expliquer de manière exhaustive les déterminants de la variable *Y*, mais d'identifier des écarts relatifs entre entreprises frontières et suiveuses, robustes à des différences structurelles minimales. Une spécification trop riche en contrôles risquerait en outre de compromettre la comparabilité des résultats, la variable dépendante *Y* pouvant être définie selon plusieurs indicateurs de performance économique ou financière.

Tableau 2 – Caractéristiques comparées des entreprises frontières et suiveuses

VARIABLES	(1) Effectif salarié	(2) Valeur ajoutée	(3) Capital	(4) Actifs immatériels	(5) EBE	(6) Emprunt et dettes	(7) Export	(8) Besoin en fonds de roulement	(9) Salaire moyen	(10) Résultat comptable	(11) Total actif	(12) Montant CIR	(13) Montant aide Bpifrance	(14) Exonérations au titre des JEI/JEU	(15) Nombre de cadres	(16) Age moyen des salariés
Frontier	0,754*** (244,216)	1,684*** (658,397)	0,440*** (96,157)	0,502*** (89,288)	1,794*** (599,421)	0,796*** (156,162)	1,965*** (210,327)	1,559*** (389,963)	0,605*** (511,799)	1,726*** (550,820)	1,514*** (474,872)	0,821*** (46,216)	0,294*** (15,156)	0,247*** (5,258)	0,816*** (216,122)	0,027*** (73,965)
Constant	0,693*** (420,587)	4,435*** (2 720,371)	3,458*** (1 317,584)	3,075*** (856,825)	2,965*** (1 547,420)	3,545*** (1 146,472)	2,862*** (269,900)	2,638*** (772,191)	3,274*** (4 315,683)	2,395*** (1 027,822)	4,734*** (2 382,079)	3,409*** (177,218)	4,264*** (235,291)	10,421*** (515,499)	0,181*** (53 114)	3,452*** (10 222,153)
# d'observations	20 726 616	20 726 616	20 726 616	16 631 661	16 679 656	16 034 720	2 921 605	9 744 694	20 114 780	15 747 373	20 049 421	287 973	42 491	32 993	5 717 460	18 324 620
# d'entreprises	2 222 064	2 222 064	2 222 064	1 748 032	2 098 356	2 021 540	578 588	1 519 609	2 216 393	2 068 191	2 218 278	55 186	25 091	9 526	916 715	
R^2	0,277	0,393	0,257	0,120	0,325	0,161	0,250	0,374	0,282	0,240	0,423	0,139	0,278	0,110	0,287	0,096
Effets fixes Année × Secteur	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Frontier/Laggard ratio	**2,125**	**5,390**	**1,553**	**1,652**	**6,016**	**2,217**	**7,135**	**4,753**	**1,832**	**5,621**	**4,546**	**2,274**	**1,342**	**1,280**	**2,261**	**1,027**

Note : toutes les variables sont exprimées en logarithme. z statistique entre parenthèses. Écarts-type clusterisés par entreprise *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Toutes les spécifications incluent l'âge de l'entreprise et une indicatrice d'appartenance à un groupe.

Le ratio frontières/suiveuses = $\exp(\hat{\beta})=(E(X|Frontier=1))/(E(X|suiveuses=0))$

Lecture : en moyenne, sur l'ensemble de la période observée (2000-2023), les entreprises à la frontière (les 10 % les plus productives) réalisent une valeur ajoutée cinq fois plus importante que celle réalisée par les entreprises suiveuses (les 90 % les moins productives).

Source : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS ; Insee et DGFiP, LIFI ; DGFiP, GECIR ; Bpifrance, Base innovation ; Acoss, JEI/JEU

2.2. Persistance et mobilité dans la distribution de productivité

La persistance se traduit notamment par une faible mobilité des entreprises au sein de la distribution de productivité et par des difficultés de rattrapage pour les entreprises les moins performantes. Le Graphique 11a page suivante présente ainsi les probabilités moyennes de transition annuelle entre déciles de productivité, où D1 et D10 désignent respectivement les niveaux de PGF les plus faibles et les plus élevés.

À titre illustratif, une entreprise appartenant au décile inférieur (D1) à la date t présente une probabilité moyenne de 62,5 % d'y demeurer à la date t+1. Plus généralement, la probabilité de rester dans le même décile d'une année sur l'autre varie sensiblement selon la position initiale, comprise entre 28,7 % pour les entreprises du décile médian (D5) et 72,6 % pour celles du décile supérieur (D10).

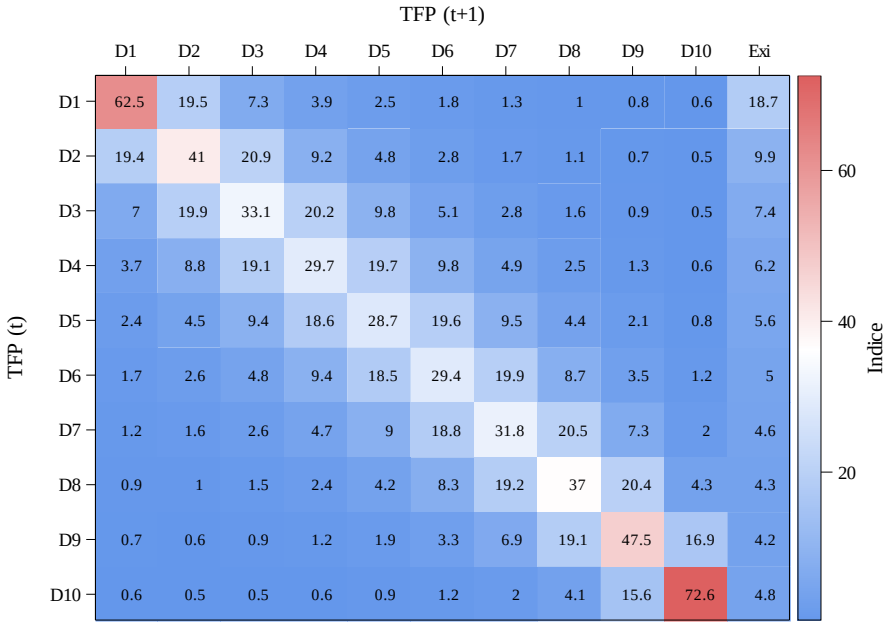
Ces résultats mettent en évidence une forte persistance des positions relatives en termes de productivité à court terme. Le taux de sortie, défini comme la proportion d'entreprises présentes à la date t qui disparaissent de l'échantillon à la date t+1, est exclu du calcul des probabilités de transition. Conditionnellement à leur survie, les entreprises situées aux extrémités de la distribution, en particulier les entreprises frontières et les moins productives, présentent une plus grande stabilité relative au sein de leur décile d'origine. Le taux de sortie est, comme attendu, plus élevé pour les entreprises les moins productives (18,7 %) et nettement plus faible pour les entreprises frontières (4,8 %).

Le Graphique 11b page suivante étend l'analyse à un horizon de dix ans, en présentant les probabilités de transition entre t et t+10. Les taux de disparition apparaissent élevés, indiquant qu'une part substantielle des entreprises ne survit pas sur une telle durée, indépendamment de leur position initiale dans la distribution de productivité. En moyenne, 47,4 % des entreprises disparaissent au cours de cette période. Ce phénomène est particulièrement marqué pour les entreprises les moins productives, dont le taux de sortie atteint 69,4 %. À l'inverse, les entreprises frontières, lorsqu'elles survivent, sont celles qui présentent la plus forte probabilité de demeurer dans le décile supérieur de productivité.

Ces résultats suggèrent que l'ajustement du tissu productif passe davantage par la disparition progressive des entreprises les moins performantes que par un rattrapage rapide des entreprises suiveuses vers la frontière de productivité. Les écarts de productivité entre entreprises demeurent ainsi importants dans le temps, ce qui suggère que les mécanismes de convergence vers la frontière restent limités. Cette persistance des écarts est cohérente avec l'hypothèse d'une diffusion incomplète des connaissances, des technologies et des pratiques productives entre entreprises.

Graphique 11 – Transition des entreprises entre déciles de productivité

a) (t+1)



b) (t+10)



Champ : toutes les entreprises de plus de 2 salariés assujetties à l'impôt sur les sociétés (hors secteurs financier et agricole)

Source : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS

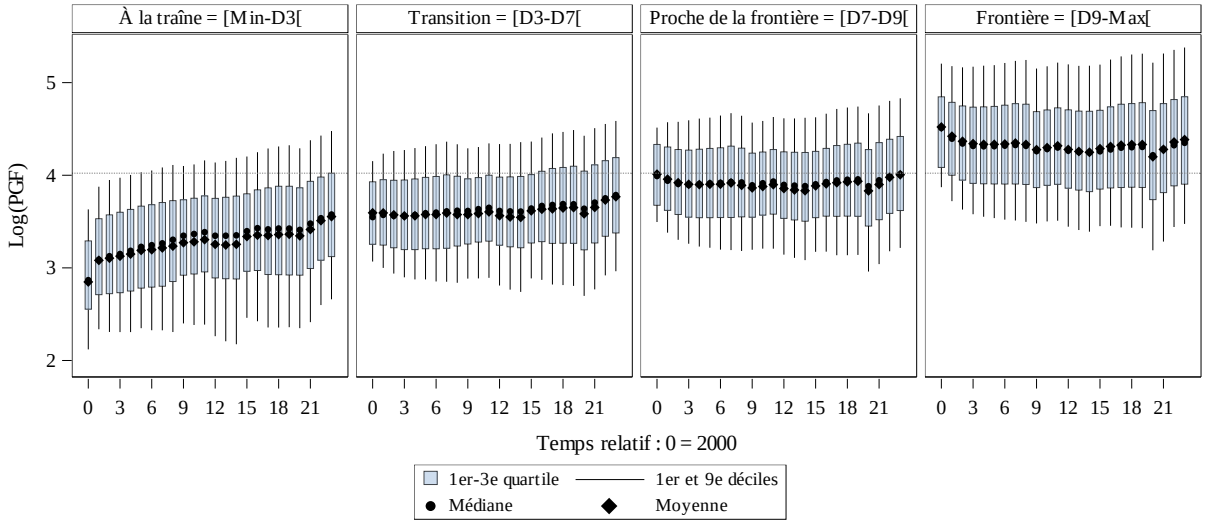
2.3. Divergence des trajectoires de productivité

Si cette analyse des transitions fournit une première lecture des dynamiques de mobilité au sein de la distribution de productivité, elle présente certaines limites qui justifient d'être complétée par une approche en termes de cohortes. En effet, les probabilités de transition agrègent des comportements hétérogènes et peuvent être affectées par des effets de composition liés aux entrées et sorties d'entreprises, susceptibles de biaiser l'interprétation des trajectoires individuelles. En particulier, elles ne permettent pas de distinguer clairement les phénomènes de persistance, de sélection et de véritable rattrapage. L'analyse de cohortes, en suivant un même ensemble d'entreprises dans le temps, offre une lecture plus fine des dynamiques de productivité qui neutralise en partie ces effets de composition. Elle permet ainsi d'appréhender plus précisément l'ampleur et la nature des processus de convergence ou de divergence entre entreprises frontières et suiveuses.

Le Graphique 12 ci-dessous, qui permet de suivre la cohorte des entreprises classées selon leur niveau de productivité en 2000, confirme les résultats précédents, relatifs à la persistance des positions dans le haut de la distribution. Les entreprises initialement situées dans les déciles supérieurs (D7 à D10) présentent une relative stabilité de leur trajectoire, comme en témoigne l'évolution peu marquée de la médiane entre 2000 et 2023.

À l'inverse, les entreprises situées dans les déciles inférieurs (D1 à D6) affichent une forte amélioration de la croissance de leur productivité, particulièrement marquée pour celles appartenant aux déciles D1 et D2, en comparaison avec celles des déciles intermédiaires (D3 à D6). Le graphique met également en évidence qu'après 23 années, les entreprises initialement les moins productives (D1 et D2) atteignent, en termes de quartile supérieur, des niveaux comparables à ceux des entreprises des déciles D3 à D4, et proches de ceux observés pour les déciles D3 à D6. Conditionnellement à leur survie, les entreprises initialement les moins productives connaissent donc les trajectoires de rattrapage les plus marquées, bien que ces dynamiques ne remettent pas en cause la forte persistance observée au sommet de la distribution.

Graphique 12 – Évolution de la distribution de la PGF (en Log) selon les niveaux initiaux de productivité



Champ : toutes les entreprises de plus de 2 salariés assujetties à l'impôt sur les sociétés (hors secteurs financier et agricole)

Source : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS

La forte persistance des positions relatives au sein de la distribution de productivité soulève la question de l'évolution des écarts de productivité entre entreprises frontières et entreprises suiveuses. Afin d'analyser cette dynamique, la sous-section suivante compare l'évolution de la productivité des entreprises situées à la frontière à celle du reste du tissu productif sur l'ensemble de la période étudiée.

2.4. Frontières et suiveuses : une divergence croissante des trajectoires de productivité

L'évolution de la PGF met en évidence une divergence progressive entre les entreprises situées à la frontière et le reste du tissu productif sur la période 2000–2023 (voir le Graphique 13 page suivante, base 100 en 2000)[1]. La PGF des entreprises frontières suit une trajectoire de croissance soutenue, tandis que celle des entreprises suiveuses progresse à

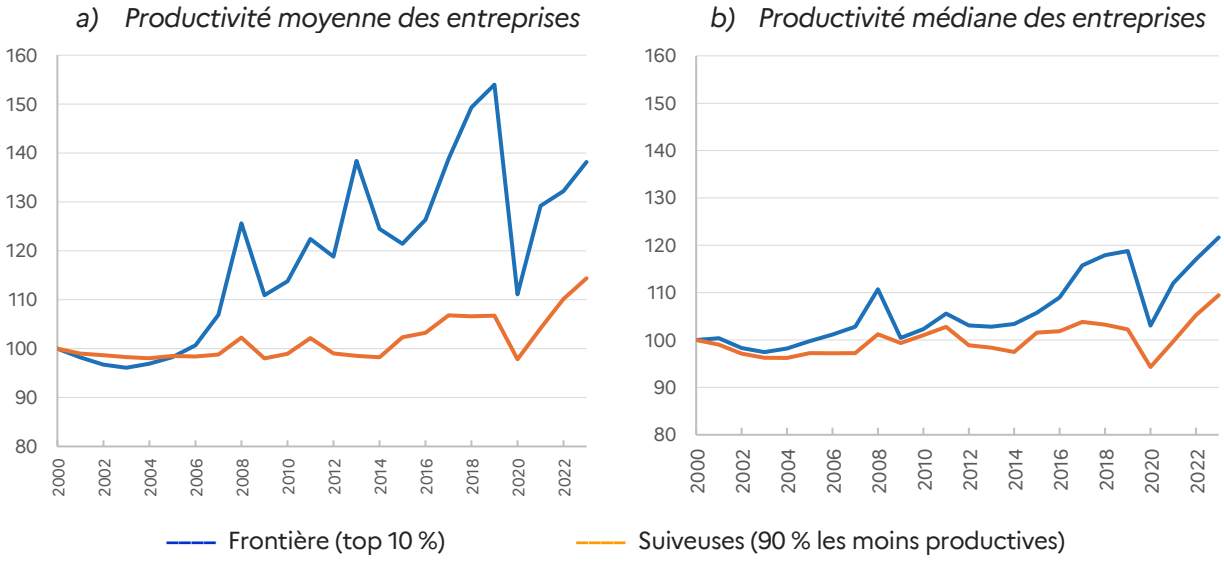
[1] La frontière est redéfinie chaque année comme le groupe des entreprises les plus productives de leur secteur. Le Graphique 13 retrace donc l'évolution de la productivité moyenne des entreprises appartenant à la frontière à chaque date et non celle d'une cohorte fixe d'entreprises. Cette approche est standard dans la littérature sur les entreprises frontières. Elle n'implique pas pour autant un renouvellement complet des entreprises composant la frontière : comme le montrent les analyses de persistance présentées plus loin, les positions dans la distribution de productivité demeurent relativement stables au cours du temps.

un rythme nettement plus modéré, conduisant à un creusement continu de l'écart entre ces deux groupes.

Cette divergence apparaît particulièrement marquée en périodes de crise, au cours desquelles les dynamiques relatives tendent à se modifier. Ainsi, lors de la crise financière de 2008, de la période post-crise au début des années 2010, et lors du choc lié à la pandémie de 2019, l'écart de productivité tend à s'accroître plus fortement avec une sensibilité différenciée des entreprises aux chocs macroéconomiques, les entreprises les plus productives apparaissant moins vulnérables, ce qui contribue à accentuer temporairement la dispersion.

L'année 2020 constitue à cet égard une rupture notable, marquée par une réduction significative de l'écart de productivité entre entreprises frontières et suiveuses. Cette évolution peut s'interpréter comme le résultat de chocs spécifiques ayant affecté plus fortement certaines entreprises à la frontière. Toutefois, cette compression apparaît transitoire, la dispersion reprenant progressivement sa tendance haussière dans les années suivantes. Ces résultats sont robustes au choix de l'indicateur de tendance centrale, les évolutions observées étant similaires lorsque la PGF médiane est considérée à la place de la moyenne.

Graphique 13 – Évolution de PGF moyenne et médiane (2000 = 100)



Champ : toutes les entreprises de plus de 2 salariés assujetties à l'impôt sur les sociétés (hors secteurs financier et agricole)

Source : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS ; Insee et DGFiP, LIFI

Ces constats s'inscrivent pleinement dans les résultats de la littérature empirique récente. Les travaux de Cette *et al.* (2017)[1] ainsi que d'Andrews *et al.* (2016)[2] mettent en évidence une croissance soutenue de la productivité des entreprises situées à la frontière, combinée à une stagnation relative des entreprises suiveuses. Cette configuration est généralement interprétée comme le signe d'un progrès technique toujours actif à la frontière, mais dont la diffusion vers le reste du tissu productif demeure incomplète.

L'augmentation progressive de la dispersion de la productivité observée dans les données confirme ainsi l'hypothèse d'une diffusion incomplète des gains de productivité. Elle suggère que les gains générés par les entreprises les plus performantes ne se transmettent que partiellement aux entreprises suiveuses, ce qui contribue à la persistance, voire à l'accentuation des écarts de performance au sein des secteurs. Ce diagnostic renforce l'idée que les dynamiques de productivité agrégée dépendent non seulement de l'innovation à la frontière mais également de la capacité des entreprises à absorber et diffuser ces innovations.

2.5. Un processus de convergence relative qui s'essouffle dans le temps

Parmi les mécanismes susceptibles d'expliquer le ralentissement de la productivité agrégée, la littérature récente met en avant le rôle des dynamiques de convergence entre entreprises. Dans ce cadre, une question empirique centrale consiste à déterminer si la vitesse de rattrapage des entreprises en retard vers la frontière a évolué au cours du temps (la méthode est présentée dans l'Encadré 3 page suivante et les résultats sont détaillés en Annexe 5).

Les Graphiques 13 ci-dessus montrent une divergence moyenne entre les entreprises frontières et les entreprises suiveuses. Ils ne permettent pas de savoir si les entreprises les plus éloignées de la frontière rattrapent effectivement leur retard plus rapidement. L'estimation de la vitesse de convergence permet précisément de répondre à cette question. Elle mesure si, au sein des entreprises, la distance à la frontière est associée à une croissance plus rapide de la productivité. Autrement dit, elle permet de tester directement l'existence d'un mécanisme de rattrapage, au-delà des simples différences d'évolution moyenne entre les groupes.

[1] Cette G., Corde S. et Lecat R. (2017), « Stagnation of productivity in France: A macro and micro perspective », *Economics and Statistiques*, n° 494-495-496, octobre.

[2] Andrews D., Criscuolo C. et Gal P. N. (2016), « The best versus the rest: The global productivity slowdown, divergence across firms and the role of public policy », *op. cit.*

Encadré 3 – Estimation de la vitesse de convergence des entreprises suiveuses

Pour tester cette hypothèse sur la vitesse de rattrapage, on estime une équation de convergence reliant la croissance de la productivité des entreprises à leur distance initiale à la frontière. Cette spécification permet d'identifier le coefficient de la distance initiale à la frontière (2001 dans notre cas[1]), ainsi que son éventuelle évolution au cours du temps (entre 2002 et 2023) en autorisant des effets hétérogènes par année.

$$\Delta log(TFP)_{ist} = \alpha Gap_{ist-1} + \sum_{\tau=2002}^{2023} \beta_\tau \left(Gap_{ist-1} \times 1\{t = \tau\}\right) + \mu_i + \lambda_t + \epsilon_{ist}$$

Dans cette spécification, $\Delta log(TFP)_{ist}$ désigne le taux de croissance de la PGF de l'entreprise *i*, appartenant au secteur *s*, entre *t-1* et *t*. La variable Gap_{ist-1} mesure la distance à la frontière, définie comme l'écart de productivité entre l'entreprise *i* et les entreprises les plus productives de son secteur à la date *t-1*. Le coefficient α capture l'effet de la distance initiale à la frontière sur la croissance de la productivité pour cette seule année. Un coefficient positif implique qu'entre 2000 et 2001, les entreprises les plus éloignées de la frontière enregistrent une croissance de productivité plus élevée que les entreprises proches de la frontière, ce qui traduit un mécanisme de rattrapage.

Les termes d'interaction $Gap_{ist-1} \times 1\{t = \tau\}$ permettent d'estimer des coefficients de convergence spécifiques à chaque année et d'examiner l'évolution de la vitesse de convergence au cours du temps. Les coefficients β_τ ne mesurent donc pas directement l'effet du gap pour chaque année, mais l'écart de cet effet relativement à l'année 2001. L'effet estimé du gap pour une année donnée τ est ainsi obtenu en sommant $\alpha + \beta_\tau$. Une diminution progressive de cette somme au cours du temps peut alors être interprétée comme un affaiblissement des mécanismes de diffusion ou des effets de rattrapage associés à la proximité de la frontière.

Les effets fixes entreprise μ_i contrôlent pour l'hétérogénéité inobservée invariante dans le temps, tandis que les effets fixes temporels λ_t capturent les chocs macroéconomiques communs à l'ensemble des entreprises.

Cette spécification ne mesure toutefois pas directement une convergence effective des niveaux de productivité entre entreprises frontières et entreprises

[1] Les entreprises sont observées sur la période 2000-2023 mais l'utilisation de variables retardées d'une année supprime mécaniquement la première année. D'où le fait de considérer 2001 comme l'année pour laquelle on estime le coefficient de la distance initiale à la frontière.

suiveuses. En effet, même lorsque les entreprises éloignées de la frontière connaissent une croissance de productivité relativement plus dynamique, les écarts de productivité peuvent continuer à se creuser si les entreprises frontières conservent elles-mêmes des gains de productivité plus rapides. Les résultats doivent ainsi être interprétés comme une mesure de l'intensité des mécanismes de rattrapage relatifs, plutôt que comme une réduction mécanique des écarts de productivité[1].

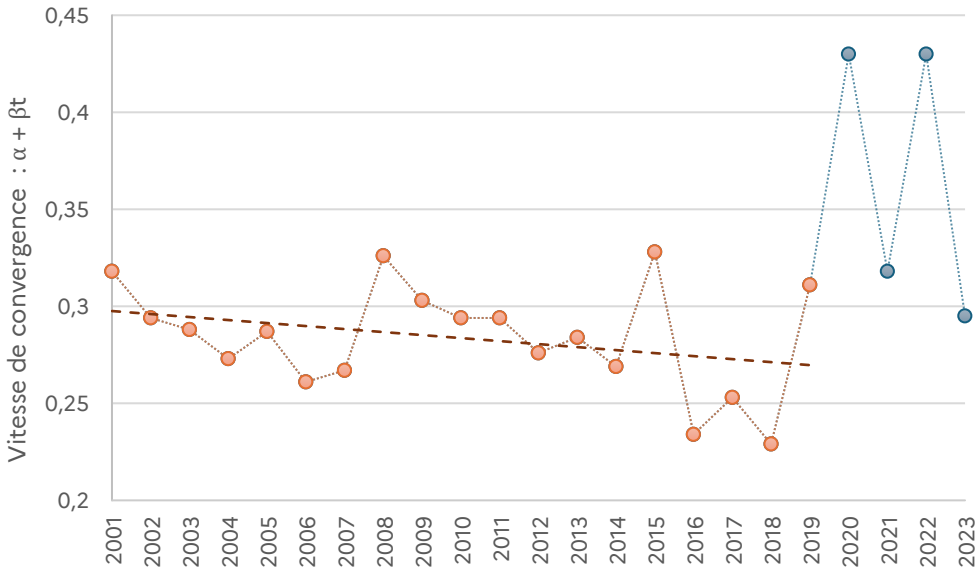
Le Graphique 14 page suivante résume la mesure de la vitesse de convergence sur la période 2001-2023.

Les estimations suggèrent l'existence de mécanismes de rattrapage relatifs, les entreprises les plus éloignées de la frontière (mesurée par l'écart à la frontière en 2001) enregistrant une croissance de productivité relativement plus élevée que les suiveuses. Cet effet diminue progressivement au cours du temps, ce qui signale un affaiblissement des mécanismes de diffusion associés à la distance à la frontière.

Cette tendance est interrompue par des épisodes de crise (2008, 2015, 2019-2020, 2022), au cours desquels le lien entre distance à la frontière et croissance de la productivité se renforce temporairement. Ces épisodes semblent refléter des chocs de réallocation plus intenses, compatibles avec des effets de type *cleansing*, susceptibles de modifier transitoirement les dynamiques de sélection et d'ajustement au sein du tissu productif. Ils sont suivis d'un retour à une trajectoire décroissante du coefficient, suggérant le caractère non persistant de ces ajustements et la reprise des tendances structurelles observées hors période de crise.

[1] Dans la littérature sur la β-convergence (Cette *et al.*, 2017, notamment), un coefficient associé à la distance à la frontière est généralement interprété comme un mécanisme de rattrapage relatif, au sens où les entreprises initialement les plus éloignées de la frontière présentent, en moyenne, des taux de croissance de productivité plus élevés. Cette notion de convergence renvoie ainsi à une relation entre niveau initial et croissance, et non nécessairement à une convergence effective des niveaux de productivité. En effet, une telle convergence des niveaux supposerait que les entreprises suiveuses croissent suffisamment rapidement pour réduire durablement leur écart avec les entreprises frontières, ce qui dépend également de la dynamique propre de ces dernières. La présente analyse retient donc une interprétation stricte de ces coefficients comme une mesure de la sensibilité de la croissance à la distance initiale à la frontière, sans en déduire une évolution mécanique des écarts de productivité entre entreprises frontières et entreprises suiveuses.

Graphique 14 – Évolution de la vitesse de convergence vers la frontière



Note : la droite en pointillé correspond à une tendance linéaire de l'évolution de la vitesse de convergence. Afin de ne pas confondre les effets conjoncturels avec la tendance de long terme, la droite de tendance est estimée hors années de crise Covid. Elle fait apparaître un affaiblissement progressif de la vitesse de convergence au cours de la période.

Lecture : le coefficient représenté mesure l'intensité du rattrapage. Des valeurs élevées indiquent que les entreprises en retard de productivité progressent relativement plus vite que les entreprises proches de la frontière. À l'inverse, une baisse du coefficient traduit un affaiblissement de ce mécanisme. Le coefficient de 0,3 en 2001 signifie qu'une entreprise dont l'écart à la frontière est supérieur de 10 % à celui d'une autre entreprise enregistre, en moyenne, une croissance de productivité supérieure d'environ 3 % cette même année.

Champ : toutes les entreprises de plus de 2 salariés assujetties à l'impôt sur les sociétés, hors secteurs financier et agricole.

Source : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS

Ces résultats décrivent une économie dans laquelle les écarts de productivité restent élevés et persistants, malgré l'existence de dynamiques de rattrapage limitées. Ils ne permettent toutefois pas d'identifier les mécanismes qui sous-tendent ces trajectoires, ni de comprendre pourquoi certaines entreprises convergent vers la frontière tandis que d'autres décrochent. En particulier, le rôle des capacités d'absorption des entreprises pour transformer des connaissances disponibles en gains de productivité reste à préciser. Ils ne permettent pas non plus de déterminer dans quelle mesure les gains réalisés à la frontière se diffusent vers les entreprises suiveuses.

L'analyse qui suit vise à lever ces ambiguïtés en distinguant les mécanismes de rattrapage et de diffusion entre entreprises, et en étudiant leur hétérogénéité selon les capacités d'absorption et la capacité des entreprises à transformer les connaissances en gains de productivité.

3. Les mécanismes de rattrapage et de diffusion de la productivité

3.1. Deux moteurs de la dynamique de productivité

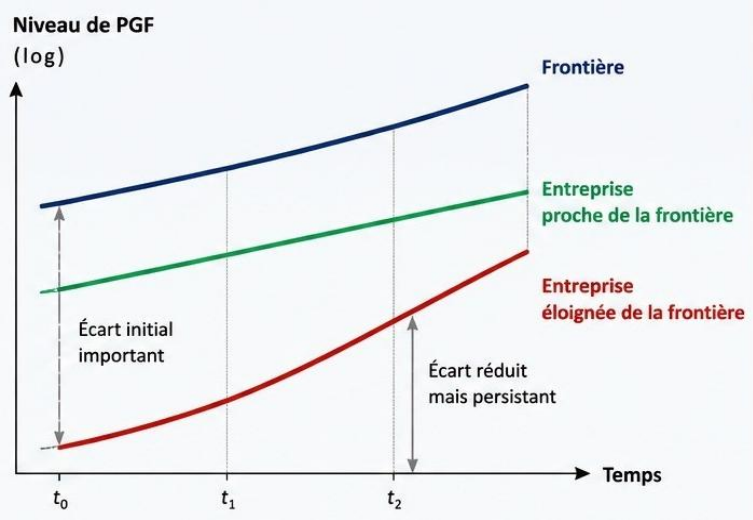
Nous cherchons dans cette section à analyser les dynamiques de performance des entreprises en distinguant les entreprises frontières des entreprises suiveuses, ainsi que les mécanismes de rattrapage et de diffusion des gains de productivité au sein des secteurs. L'idée centrale est que la croissance de la productivité d'une entreprise dépend à la fois de sa position initiale dans la distribution de productivité (c'est-à-dire sa distance par rapport à la frontière) et de l'évolution de la frontière dans son secteur.

Afin d'éclairer les mécanismes à l'œuvre, le Graphique 15 propose une représentation des deux canaux de transmission que notre approche vise à analyser. Le Graphique 15a illustre le mécanisme de rattrapage, en mettant en évidence la relation entre la distance initiale à la frontière et la croissance de la productivité. Ce mécanisme traduit un potentiel de croissance plus élevé pour les entreprises initialement les plus éloignées de la frontière. Il se manifeste par des écarts de productivité importants en début de période, qui se réduisent plus rapidement pour ces entreprises que pour celles initialement proches de la frontière.

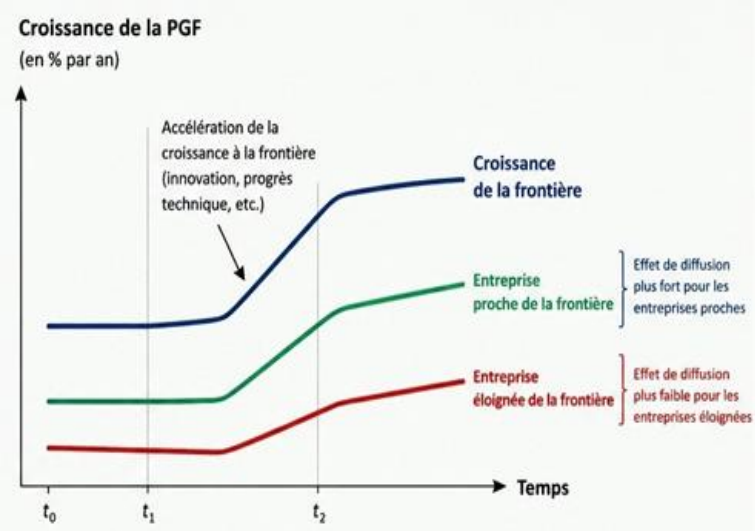
Le Graphique 15b illustre la diffusion des gains de productivité à partir de la frontière. Il met en évidence la réponse dynamique des entreprises à une accélération de la croissance à la frontière, qui se traduit par des externalités positives de productivité (spillovers) au sein du tissu productif. Cette transmission est progressive et hétérogène selon les entreprises, ce qui reflète des différences dans leur capacité à bénéficier des gains associés à la dynamique de la frontière.

Graphique 15 – Trajectoire de PGF et frontière technologique : mécanismes de rattrapage et de diffusion

a) Le catch-up (rattrapage)



b) Les spillovers (diffusion)



Note : le catch-up désigne le mécanisme selon lequel les entreprises plus éloignées de la frontière de productivité croissent plus vite que celles qui en sont proches, grâce à un potentiel de rattrapage. L'écart de productivité s'en trouve réduit, sans disparaître nécessairement. Les spillovers (ou effet de diffusion) désignent le mécanisme par lequel les gains de productivité réalisés par les entreprises à la frontière bénéficient aussi aux autres entreprises.

Source : calculs CNP

Encadré 4 – Cadre empirique

Pour cette analyse, nous exploitons la variation conjointe de la croissance de la productivité des entreprises, de leur distance à la frontière et d'une mesure des spillovers issus des entreprises frontières au niveau sectoriel. L'identification repose sur la comparaison des dynamiques de productivité entre entreprises, conditionnellement à des effets fixes sectoriels et temporels ainsi qu'à des caractéristiques observables. Le cadre empirique de référence est formalisé par la spécification suivante :

$$\Delta TFP_{i,s,t} = \alpha + \beta_1 CatchUp_{i,s,t-1} + \beta_j Spillovers_{s,t-1} + \gamma' \cdot X_{i,s,t-1} + \mu_s + \lambda_t + \varepsilon_{i,s,t}$$

Où :

$CatchUp_{i,s,t-1}$ mesure la distance à la frontière au sein du secteur et donc le potentiel de rattrapage (catch-up) des entreprises suiveuses. $CatchUp_{i,s,t-1} = Log\left(\frac{pgf^F_{s,t-1}}{pgf_{i,s,t-1}}\right)$

$Spillovers_{s,t-1}$ correspond à la croissance de la productivité des entreprises situées à la frontière. $Spillovers_{s,t-1} = \Delta Log(pgf^F_{s,t-1})$ où Δ est défini comme la variation entre *t-2* et *t-1*.

$X_{i,s,t-1}$ regroupe des variables de contrôle économique (taille, intensité capitalistique, exportations, appartenance à un groupe), financier (levier financier, ratio de liquidité) et de concentration sectorielle (indice d'Herfindahl-Hirschmann).

$\mu_s + \lambda_t$ sont des effets fixes sectoriels et temporels.

L'équation est estimée à l'aide d'un modèle à effets fixes individuels, permettant d'éliminer l'hétérogénéité inobservée invariante dans le temps au niveau des entreprises. L'interprétation des coefficients repose sur une hypothèse d'exogénéité conditionnelle. Une fois les variables de contrôle et les effets fixes pris en compte, les variables explicatives sont interprétées comme des corrélations conditionnelles reflétant des mécanismes de convergence et de diffusion de la productivité.

L'utilisation de variables retardées vise à limiter les problèmes de simultanéité, notamment le biais lié au fait que la croissance de la productivité peut influencer certaines caractéristiques des entreprises. Dans ce cadre, les résultats doivent être interprétés comme des relations conditionnelles plutôt que comme des effets strictement causaux.

Par ailleurs, les entreprises frontières sont exclues de l'échantillon d'estimation afin d'isoler les dynamiques propres aux entreprises suiveuses. Cette restriction permet de mesurer la réaction des entreprises suiveuses aux évolutions de la frontière, sans que les comportements des entreprises leaders n'influencent mécaniquement les estimations. Cette approche est couramment adoptée dans la littérature sur la diffusion et la convergence (voir Cette *et al.* 2017 et Andrews *et al.* 2016, *op. cit.*).

Les résultats de l'analyse (voir Tableau 3) confirment l'existence et la complémentarité de ces deux mécanismes qui contribuent à la diffusion des gains de productivité dans l'économie. Le premier est un mécanisme de rattrapage. Les entreprises les plus éloignées de la frontière de productivité enregistrent, toutes choses égales par ailleurs, des gains de productivité plus rapides que celles qui en sont proches. Ce résultat suggère que les entreprises en retard disposent d'un potentiel de convergence important et qu'une partie des écarts de productivité peut être réduite au cours du temps grâce à l'adoption de technologies, de connaissances et de pratiques déjà maîtrisées par les entreprises les plus performantes.

Le second est un mécanisme de diffusion des gains réalisés à la frontière. Lorsque la productivité des entreprises leaders progresse, cette amélioration bénéficie également aux autres entreprises. Les gains générés à la frontière ne restent donc pas confinés à un nombre restreint de firmes, mais se transmettent progressivement au reste du tissu productif. Ce résultat confirme l'existence d'effets de diffusion des connaissances et du progrès technique entre entreprises.

Ces deux mécanismes semblent être à l'œuvre quelle que soit la taille des entreprises ou le secteur d'activité considéré. Ils suggèrent que la croissance de la productivité dépend à la fois de la capacité des entreprises en retard à rattraper la frontière et de la capacité du système productif à diffuser les innovations issues des entreprises les plus performantes.

Néanmoins, au-delà de ces résultats généraux, nos résultats suggèrent des différences importantes selon les caractéristiques des entreprises. Les mécanismes de rattrapage apparaissent plus marqués pour les ETI et les grandes entreprises, ce qui suggère que la capacité à absorber et à exploiter les connaissances disponibles joue un rôle déterminant dans la convergence vers la frontière. À l'inverse, les effets de diffusion semblent relativement plus importants pour les petites entreprises, qui bénéficient davantage des gains réalisés par les entreprises leaders de leur secteur.

Les variables de contrôle confirment aussi le rôle de plusieurs facteurs structurels. L'exposition aux marchés internationaux est associée à une croissance plus rapide de la productivité dans l'industrie, ce qui souligne l'importance des pressions concurrentielles et des opportunités d'apprentissage liées aux marchés étrangers. De même, l'accès au financement est associé à la croissance de la productivité, tandis qu'une détention importante de liquidités est généralement associée à des performances plus faibles, ce qui peut traduire une moindre transformation des ressources disponibles en investissements productifs.

Enfin, les effets de la concentration sectorielle apparaissent contrastés selon les secteurs et la taille des entreprises. Ces résultats suggèrent que la structure de marché peut tantôt favoriser les gains d'efficacité par sélection des entreprises les plus performantes, tantôt réduire les incitations à innover lorsque les positions dominantes deviennent trop fortes.

Dans l'ensemble, les résultats confirment que la croissance de la productivité des entreprises suiveuses dépend à la fois des possibilités de rattrapage offertes par leur distance à la frontière et des mécanismes de diffusion issus des entreprises leaders. Elles suggèrent que les gains de productivité ne se diffusent pas de manière uniforme au sein du tissu productif et que certaines entreprises semblent mieux positionnées que d'autres pour bénéficier des opportunités de rattrapage.

Tableau 3 – Effets du rattrapage et de la diffusion (spécification de référence)

		Selon la taille des entreprises		Selon le secteur d'activité		
VARIABLES	Ensemble des entreprises	TPE-PME	ETI-GE	Industrie	Services	Construction
Catch-up$_{t-1}$	0,618***	0,616***	0,762***	0,600***	0,618***	0,666***
	(801,399)	(800,081)	(33,796)	(268,730)	(637,710)	(341,434)
Spillovers$^{F}_{t-1}$	0,696***	0,697***	0,553***	0,654***	0.677***	0,713***
	(264,361)	(263,931)	(21,409)	(73,509)	(216,435)	(12,345)
Intensité capitalistique$_{t-1}$	-0,002***	-0,002***	-0,001	-0,000	-0,002*	-0,028***
	(-2,855)	(-2,838)	(-0,684)	(-1,168)	(-1,882)	(-3,148)
Taux d'export$_{t-1}$	0,001	0,001	0,007	0,018***	0,002	-0,017***
	(1,191)	(1,374)	(0,139)	(4,230)	(1,136)	(-3,924)
Groupe$_{t-1}$	-0,008***	-0,007***	0,003	-0,008***	-0,008***	-0,005***
	(-12,081)	(-10,093)	(0,156)	(-4,944)	(-9,590)	(-2,903)
Levier financier$_{t-1}$	0,009***	0,009***	0,033	0,023***	0,010***	-0,012***
	(8,292)	(8,528)	(0,602)	(8,558)	(6,844)	(-5,183)
Ratio de liquidite$_{t-1}$	-0,035***	-0,035***	0,070	-0,014***	-0,032***	-0,055***
	(-53,800)	(-53,327)	(1,246)	(-7,186)	(-33,402)	(-46,517)
HHI$_{t-1}$	0,158***	0,161***	-0,435*	0,060	-0,049***	-1,543*
	(11,070)	(11,268)	(-1,652)	(1,424)	(-2,782)	(-1,679)
TPE	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
PME	0,055***			0,060***	0,056***	0,056***
	(78,349)			(35,613)	(57,771)	(41,185)
ETI	0,093***			0,105***	0,117***	-0,835*
	(10,137)			(8,191)	(10,872)	(-1,805)
GE	-0,634			-1,844	-0,311	
	(-1,170)			(-1,190)	(-0,628)	
Constant	-0,432***	-0,420***	-0,502***	-0,800***	-0,423***	-0,503***
	(-6,450)	(-6,297)	(-12,543)	(-3,809)	(-92,188)	(-213,044)
# d'observations	15 084 556	15 068 418	16 138	1 824 469	8 852 680	2 620 800
# d'entreprises	2 043 540	2 041 635	4 193	216 364	1 200 177	366 493
R^2	0,319	0,319	0,459	0,302	0,321	0,336
Effet fixe année	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Effet fixe secteur	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Effet fixe entreprise	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Note : statistiques z entre parenthèses. Écarts-types clusterisés au niveau de l'entreprise. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Sources : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS ; Insee et DGFiP, LIFI

3.2. La diffusion dépend de la distance à la frontière

Les résultats précédents ont mis en évidence l'existence simultanée de mécanismes de rattrapage et de diffusion des gains de productivité depuis les entreprises à la frontière vers les entreprises suiveuses. Ils ne permettent pas en revanche de savoir si toutes les entreprises bénéficient de ces effets de diffusion dans les mêmes proportions.

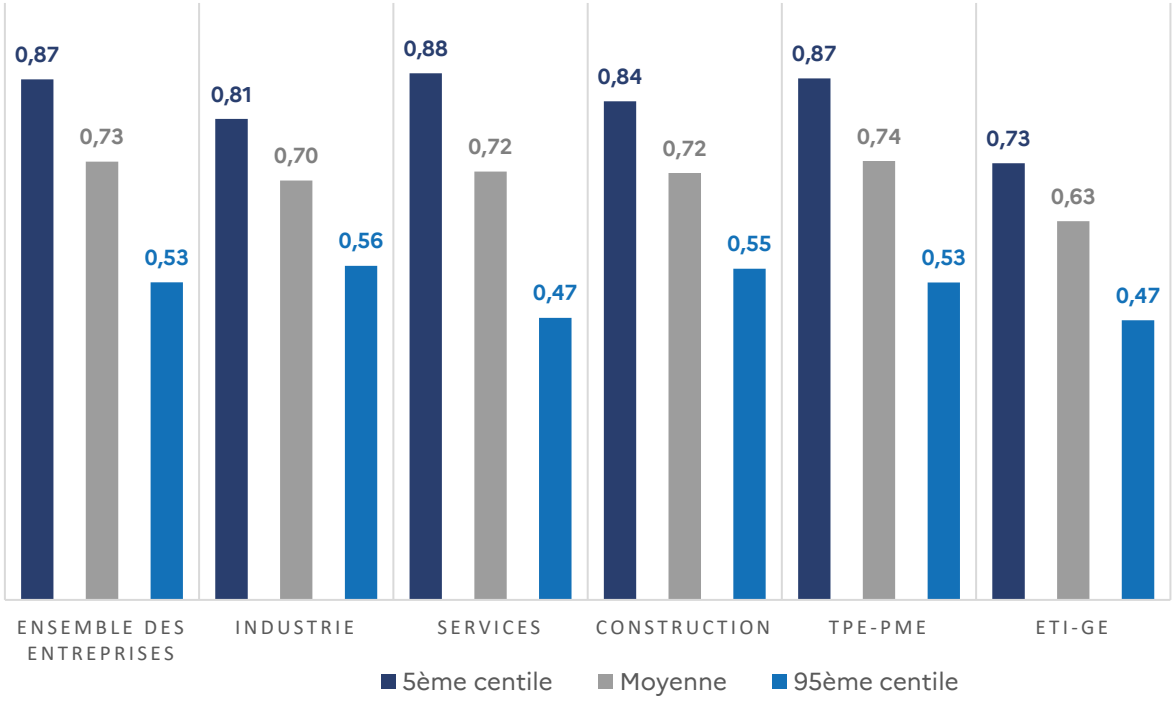
Les résultats présentés dans le Tableau 4 montrent que ce n'est pas le cas. Si les gains réalisés par les entreprises à la frontière se diffusent bien vers le reste du tissu productif, cette diffusion est d'autant plus faible que les entreprises sont éloignées de la frontière. Autrement dit, les entreprises les plus avancées sont également celles qui bénéficient le plus rapidement des progrès réalisés par les leaders de leur secteur, tandis que les entreprises les plus en retard peinent davantage à capter ces connaissances et à les transformer en gains de productivité.

Afin d'en proposer une lecture plus intuitive, l'effet marginal des spillovers est évalué à trois points représentatifs de la distribution de la distance à la frontière (p5, moyenne et p95). Le Graphique 16 synthétise ainsi, pour chaque groupe d'entreprises, la sensibilité de la croissance de productivité aux spillovers à différents niveaux de positionnement par rapport à la frontière. Cette sensibilité est maximale pour les entreprises les plus proches de la frontière et diminue progressivement à mesure que l'on s'en éloigne. L'effet passe ainsi, pour l'ensemble des entreprises, de 0,87 à 0,53 entre les deux extrêmes de la distribution, soit une amplitude de -0,34.

Deux résultats complémentaires se dégagent. D'une part, les TPE-PME présentent un profil très proche de la moyenne. À l'inverse, les ETI-GE affichent des niveaux d'effet plus faibles à tous les points de la distribution, ainsi qu'une amplitude plus réduite (-0,26), ce qui traduit une moindre dépendance aux externalités et une plus grande autonomie technologique.

D'autre part, des différences sectorielles nettes apparaissent. L'industrie se distingue par une décroissance plus modérée des spillovers (-0,27), suggérant des mécanismes de diffusion plus homogènes au sein du tissu productif. Les services et la construction présentent en revanche des profils proches de celui des TPE-PME, avec des effets initiaux élevés mais une forte dégradation avec l'éloignement de la frontière, indiquant une forte hétérogénéité des capacités d'absorption.

Graphique 16 – Effet marginal des spillovers selon la distance à la frontière (catch-up)



Lecture : les valeurs reportées correspondent aux effets marginaux estimés des spillovers de productivité pour trois niveaux de distance à la frontière (5e centile, moyenne et 95e centile de la distribution du catch-up). Un effet de 0,87 signifie par exemple que, pour les entreprises les plus proches de la frontière (p5), une hausse d'un point de la croissance de productivité des entreprises frontières est associée à une hausse de 0,87 point de la croissance de productivité des entreprises suiveuses.

Source : calculs CNP à partir des résultats du Tableau 4

Les mécanismes de diffusion et de convergence apparaissent ainsi étroitement liés. La croissance de la productivité à la frontière peut stimuler la croissance du reste de l'économie, mais cet effet demeure inégalement réparti entre les entreprises. Dans ce contexte, l'enjeu n'est pas seulement de favoriser l'innovation à la frontière, mais aussi de renforcer les capacités permettant aux entreprises en retrait d'en bénéficier effectivement.

Tableau 4 – Effets du rattrapage et de la diffusion (modèle avec interaction)

VARIABLES	Ensemble des entreprises	Selon la taille des entreprises		Selon le secteur d'activité		
		TPE-PME	ETI-GE	Industrie	Services	Construction
$CatchUp_{t-1}$	0,621***	0,619***	0,763***	0,603***	0,622***	0,666***
	(807,631)	(806,318)	(33,999)	(267,340)	(644,391)	(340,605)
$Spillovers^{F}_{t-1}$	0,923***	0,925***	0,723***	0,852***	0,941***	0,877***
	(201,768)	(201,338)	(12,770)	(51,441)	(175,552)	(14,477)
$CatchUp_{t-1}$ × $Spillovers^{F}_{t-1}$	**-0,170*** **	**-0,171*** **	**-0,143*** **	**-0,136*** **	**-0,196*** **	**-0,167*** **
	(-51,976)	(-52,131)	(-3,010)	(-11,511)	(-52,833)	(-9,381)
Constant	-0,445***	-0,433***	-0,504***	-0,802***	-0,420***	-0,502***
	(-6,661)	(-6,509)	(-12,546)	(-3,783)	(-90,156)	(-211,660)
# d'observations	15 084 556	15 068 418	16 138	1 824 469	8 852 680	2 620 800
# d'entreprises	2 043 540	2 041 635	4 193	216 364	1 200 177	366 493
R^2	0,320	0,319	0,460	0,302	0,322	0,336
Effet fixe année	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Effet fixe secteur	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Effet fixe entreprise	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Note : statistiques z entre parenthèses. Écarts-types clusterisés au niveau de l'entreprise.
*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1. Les variables de contrôle sont exclues pour des raisons de lisibilité ; les résultats complets sont disponibles en Annexe 6.

Sources : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS ; Insee et DGFiP, LIFI

Dans l'ensemble, ces résultats mettent en évidence une diffusion non uniforme du progrès technique au sein des secteurs. Le caractère décroissant des effets de diffusion avec la distance suggère que le progrès technique ne se diffuse pas de manière uniforme, mais bénéficie davantage aux entreprises les plus proches de la frontière.

Cette interprétation conduit à examiner plus précisément les déterminants de la capacité d'absorption des entreprises, que nous appréhendons à travers le capital humain, les activités de R & D et les dispositifs publics de soutien à l'innovation. Dans la section suivante, nous introduisons ces caractéristiques afin d'évaluer leur rôle dans les dynamiques de rattrapage vers la frontière.

4. Prise en compte des caractéristiques des entreprises et hétérogénéité des mécanismes

L'hypothèse examinée dans cette section est que les capacités internes des entreprises influencent simultanément la vitesse de rattrapage vers la frontière et l'intensité des effets de diffusion dont bénéficient les entreprises. Nous analysons donc dans quelle mesure les caractéristiques des entreprises modifient les mécanismes identifiés précédemment et contribuent à expliquer l'hétérogénéité des trajectoires de productivité observées au sein du tissu productif.

4.1. Pourquoi les mécanismes de diffusion diffèrent-ils entre entreprises ?

Capital humain

La part des cadres constitue un proxy de la capacité organisationnelle des entreprises à mobiliser, coordonner et transformer les connaissances. Les résultats montrent que cette dimension joue un rôle central dans les mécanismes de rattrapage et de diffusion de la productivité liés à la frontière (voir Graphique 17 et tableau des résultats en Annexe 7).

Les entreprises disposant d'une part plus élevée de cadres connaissent en moyenne une croissance de productivité plus élevée. Cet effet moyen masque toutefois des différences importantes selon la position des entreprises dans la distribution de productivité.

En particulier, le capital humain apparaît comme un déterminant central de la dynamique de productivité : il renforce la capacité de rattrapage des entreprises en retard, tout en réduisant leur dépendance aux spillovers issus de la frontière. Cette configuration met en évidence un mécanisme de diffusion conditionnelle, dans lequel les entreprises les mieux dotées en capital humain sont à la fois plus capables de converger et moins tributaires de la dynamique externe, tandis que les entreprises les plus éloignées de la frontière restent pénalisées par une capacité d'absorption plus limitée. Les résultats montrent que cette dimension renforce significativement le mécanisme de rattrapage, tout en réduisant la sensibilité aux spillovers issus de la frontière. Les entreprises les mieux dotées en capital humain convergent ainsi plus rapidement vers la frontière et s'appuient davantage sur leurs capacités internes que sur les externalités sectorielles.

Afin d'éclairer les mécanismes étudiés, le Graphique 17 propose une représentation stylisée des deux canaux de transmission précédemment analysés, ainsi que de leur interaction avec la part des cadres au sein des entreprises. Cette figure prolonge le

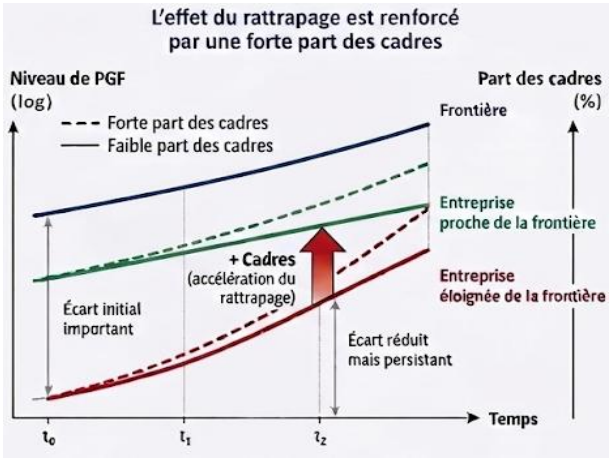
Graphique 15 en introduisant l'hétérogénéité associée aux capacités internes des firmes en matière de rattrapage et de diffusion des gains de productivité.

Le premier résultat (voir Graphique 17a) met en évidence que l'effet de rattrapage est renforcé pour les entreprises disposant d'une part élevée de cadres (Effet Catch-Up × Cadres > 0 qui se traduit par un passage de la courbe pleine à la courbe en pointillé plus élevée). Dans ce cas, les entreprises initialement éloignées de la frontière connaissent une croissance de productivité plus rapide, suggérant que les cadres facilitent l'adoption et l'appropriation des technologies existantes.

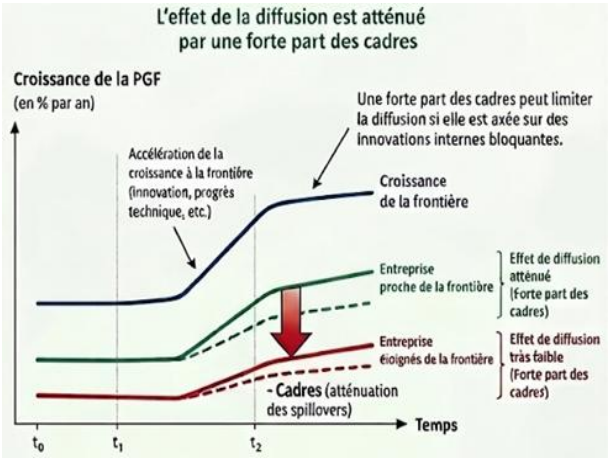
Le second résultat (voir Graphique 17b) indique que l'effet des spillovers de la frontière demeure positif mais est atténué lorsque la part des cadres est élevée (Effet Spillovers × Cadres < 0 qui se traduit par le passage de la courbe pleine à la courbe en pointillé plus basse). Dans une lecture en termes de capacités d'absorption, ce résultat suggère que les entreprises disposant d'une proportion plus élevée de cadres sont davantage en mesure d'intégrer et de transformer en interne les connaissances disponibles, réduisant ainsi leur dépendance aux externalités de la frontière.

Graphique 17 – Rôle de la part des cadres dans les dynamiques de PGF : mécanismes de rattrapage et de diffusion

a) Le catch-up (rattrapage) et la part des cadres



b) Les spillovers (diffusion) et la part des cadres



Note : le catch-up est amplifié par une forte part des cadres. Les entreprises éloignées mais avec plus de cadres croissent plus vite (Catch-Up×Cadres > 0), car ces derniers facilitent l'adoption des technologies existantes. L'effet des spillovers reste positif mais atténué par une forte part des cadres : les gains se diffusent moins bien aux entreprises suiveuses (Spillovers×Cadres < 0).

Source : calculs CNP

Pour tester la robustesse de ce résultat et mieux caractériser la nature de cette capacité d'absorption, nous considérons successivement deux dimensions complémentaires : l'effort privé d'innovation à travers l'investissement en R & D des entreprises, puis le soutien public à l'innovation via les dispositifs d'aide à la R & D et à l'innovation.

L'engagement dans des activités de R & D

Dans la continuité des résultats obtenus à partir de la part des cadres, nous examinons dans quelle mesure l'engagement dans des activités de R & D contribue aux dynamiques de rattrapage et de diffusion. Il traduit la participation des entreprises aux processus formels de production de connaissances et leur capacité à identifier, intégrer et adapter les innovations issues de la frontière.

Les résultats montrent d'abord que le simple fait de mener des activités de R & D n'est pas associé à une différence systématique de croissance de la productivité (voir Annexe 7). Autrement dit, la participation à la R & D ne se traduit pas par un effet directement observable sur la dynamique de la PGF. Ce résultat est cohérent avec le fait que les activités de R & D s'inscrivent dans un processus en deux temps. Un premier temps correspond à la production et à l'accumulation de connaissances, un second temps correspond à leur intégration effective dans les processus de production et leur traduction en gains de productivité. Dans cette perspective, l'absence d'effet direct ne signifie pas que la R & D est sans impact, mais plutôt que ses effets sur la performance productive peuvent être différés et dépendre des capacités des entreprises à transformer ces connaissances en applications concrètes.

De fait, des effets plus structurants apparaissent lorsqu'on s'intéresse aux mécanismes de rattrapage et de diffusion. Les entreprises engagées dans des activités de R & D convergent plus rapidement vers la frontière de productivité, ce qui suggère que la R & D renforce leur capacité à absorber, organiser et mobiliser les connaissances existantes. À l'inverse, ces entreprises paraissent moins sensibles aux effets de diffusion en provenance des entreprises les plus performantes. Elles semblent ainsi davantage en mesure de s'appuyer sur leurs propres capacités d'adaptation et d'innovation que sur les externalités générées par leur environnement productif.

Au total, l'engagement dans des activités de R & D joue principalement un rôle indirect dans les dynamiques de productivité : il s'inscrit dans un processus d'accumulation et de transformation des connaissances qui conditionne les trajectoires de convergence, sans se traduire nécessairement par un effet immédiat sur la croissance de la productivité.

L'effet du soutien public à la R & D et l'innovation

Nous analysons ensuite le rôle du soutien public à l'innovation, mesuré par la participation des entreprises aux dispositifs d'aides à la R & D et à l'innovation[1]. Ces politiques publiques visent en principe à lever les contraintes financières et à renforcer la capacité des entreprises à investir dans des activités de R & D et d'innovation.

Les résultats montrent d'abord que, comme pour l'engagement dans des activités de R & D, le fait de bénéficier de ces dispositifs n'est pas associé, en moyenne, à une différence systématique et immédiate de croissance de la productivité (voir Annexe 7).

En revanche, lorsque l'on s'intéresse aux mécanismes de rattrapage et de diffusion, les résultats montrent que les entreprises suiveuses bénéficiant de ces dispositifs convergent plus rapidement vers la frontière de productivité. À l'inverse, elles paraissent moins sensibles aux effets de diffusion provenant des entreprises à la frontière.

Ces résultats suggèrent que le soutien public à l'innovation ne se traduit pas par un effet moyen direct sur la croissance de la productivité, mais agit via les mécanismes de diffusion et de rattrapage. Il semble dans ce cas renforcer la capacité des entreprises suiveuses à combler leur retard par rapport à la frontière, en facilitant l'adoption des innovations existantes. En revanche, il est associé à une moindre sensibilité aux effets de diffusion provenant des entreprises situées à la frontière. Cela suggère que les entreprises suiveuses ayant recours au soutien public à l'innovation reposent davantage sur leurs propres capacités d'innovation et d'investissement que sur l'imitation ou l'appropriation des connaissances produites par d'autres firmes.

Dans cette perspective, le soutien public ne modifie pas directement l'intensité globale des spillovers, mais influence la manière dont les entreprises s'y ajustent : il renforce leur trajectoire de rattrapage tout en réduisant leur dépendance aux externalités sectorielles.

4.2. Les actifs immatériels : de la capacité d'innovation à son incorporation dans l'appareil productif

Les résultats précédents montrent que les mécanismes de rattrapage et de diffusion du progrès technique dépendent des capacités d'absorption des entreprises. Le capital humain, les activités de R & D et le recours aux dispositifs publics de soutien à l'innovation

[1] L'indicatrice « Aides à l'innovation » retardée d'une période est construite à partir de plusieurs sources de données. Elle vaut 1 lorsqu'une entreprise donnée a bénéficié d'au moins une aide des opérateurs suivants : Bpifrance (aide à l'innovation), Acoss (Jeunes entreprises innovantes) et DGFiP (CIR).

décrivent la capacité des entreprises à identifier, comprendre et mobiliser les connaissances disponibles dans leur environnement.

Une question complémentaire consiste à savoir si la manière dont ces connaissances sont incorporées dans le capital productif joue également un rôle dans les dynamiques de productivité. Afin d'examiner cette dimension, nous considérons la part des actifs immatériels dans le capital productif des entreprises[1]. Contrairement aux variables précédentes, cette variable ne reflète pas directement les capacités d'absorption des entreprises, mais plutôt la place occupée par des actifs tels que les logiciels, brevets, licences ou autres immobilisations incorporelles dans leur appareil productif.

Les résultats mettent en évidence plusieurs résultats robustes (voir Annexe 7). La part des actifs immatériels est, en moyenne, associée à une croissance plus faible de la productivité des entreprises suiveuses. Ce résultat suggère que les entreprises dont le capital productif est davantage orienté vers les actifs immatériels ne connaissent pas nécessairement des gains de productivité immédiats plus élevés. Cette relation peut notamment refléter le caractère souvent différé des rendements associés à ces investissements.

En revanche, les effets apparaissent sensiblement différents lorsque l'on s'intéresse aux mécanismes de convergence vers la frontière. L'interaction entre la part des actifs immatériels et la distance à la frontière est positive et significative. Les entreprises dont le capital productif comporte une proportion plus importante d'actifs immatériels convergent plus rapidement vers la frontière de productivité. Ce résultat suggère que ces actifs facilitent l'adoption et la mise en œuvre de technologies, de méthodes organisationnelles ou de pratiques productives déjà disponibles.

Cette dimension est encore plus marquée s'agissant des mécanismes de diffusion. L'interaction entre la part des actifs immatériels et les spillovers issus des entreprises frontières est également positive et significative. Les entreprises les plus intensives en actifs immatériels bénéficient davantage de la croissance de productivité observée à la frontière. Elles semblent donc mieux à même de transformer les connaissances, innovations ou pratiques développées par les entreprises leaders en gains effectifs de productivité.

[1] Il convient de souligner que cette mesure est distincte de celle utilisée pour estimer la productivité globale des facteurs. La PGF est calculée à partir du stock total de capital productif, tandis que la variable introduite ici correspond à la composition de ce capital et mesure la part relative des actifs immatériels dans l'ensemble des immobilisations productives. Les résultats doivent donc être interprétés comme l'effet de la structure du capital productif, et non comme celui d'un volume supplémentaire de capital.

Ces résultats suggèrent que la structure du capital productif constitue une dimension complémentaire des mécanismes étudiés jusqu'à présent. Alors que le capital humain, la R & D et les dispositifs publics de soutien à l'innovation renseignent principalement sur les capacités d'acquisition et d'exploitation des connaissances, la part des actifs immatériels semble davantage refléter la manière dont ces connaissances sont incorporées dans l'appareil productif des entreprises. En ce sens, les actifs immatériels n'exercent pas un effet direct homogène sur la productivité, mais apparaissent comme un facteur facilitant à la fois le rattrapage vers la frontière et la transmission des gains de productivité au sein du tissu productif.

Le Tableau 5 ci-dessus récapitule les principaux résultats de cette section en distinguant les capacités d'absorption des entreprises et leur capacité de transformation. Il met en évidence une différence nette entre ces deux dimensions. Les capacités d'absorption (capital humain, engagement dans la R & D et recours aux aides à l'innovation) agissent principalement en faveur du rattrapage, tout en réduisant la dépendance des entreprises aux effets de diffusion issus de la frontière. À l'inverse, les actifs immatériels jouent un rôle différent, ils renforcent à la fois le rattrapage et les effets de diffusion.

La diffusion des gains de productivité apparaît donc comme un processus en deux temps : une phase d'absorption et d'acquisition des connaissances, suivie d'une phase d'incorporation dans le capital productif, qui conditionne leur transformation en gains de productivité effectifs.

Tableau 5 – Rôle des capacités des entreprises dans les mécanismes de rattrapage et de diffusion des gains de productivité

Dimension	Variable	Rattrapage (catch-up)	Diffusion (spillovers)	Lecture synthétique
Capacités d'absorption	Capital humain	↑ Renforce le rattrapage	↓ Réduit la dépendance	Accélère la convergence et l'autonomie
	Investir dans la R & D	↑ Renforce le rattrapage	↓ Réduit la dépendance	Facilite l'appropriation des connaissances
	Recours aux aides publiques à la R & D et à l'innovation	↑ Renforce le rattrapage	↓ Réduit la dépendance	Soutient l'adoption des innovations
Capacité de transformation	Capital immatériel	↑ Renforce le rattrapage	↑ Renforce la diffusion	Favorise l'intégration et la diffusion interne des gains

Source : CNP

Conclusion et implications pour les politiques publiques

Ce chapitre analyse le rôle joué par les mécanismes de diffusion et de rattrapage dans les dynamiques de productivité des entreprises suiveuses. Deux canaux sont distingués : les effets de diffusion issus des entreprises situées à la frontière technologique (spillovers) et les mécanismes de rattrapage liés à la distance à cette frontière (catch-up). Ces deux dimensions apparaissent essentielles pour comprendre les dynamiques de productivité observées en France depuis le début des années 2000.

Les entreprises frontières sont ici utilisées comme point de référence afin d'analyser dans quelle mesure le reste du tissu productif converge vers le niveau de productivité de la frontière. L'hypothèse sous-jacente est que la capacité des firmes les moins productives à converger vers la frontière technologique constitue un levier essentiel du redressement global de la productivité. De fait, dans de nombreux secteurs, ce sont moins les gains réalisés par les entreprises déjà à la frontière qui expliquent les phases de croissance soutenue de la productivité, que la diffusion des bonnes pratiques, des technologies et des innovations vers la base du tissu productif.

Or, si les résultats mettent en évidence une croissance soutenue de la productivité des entreprises frontières, les entreprises suiveuses présentent une dynamique plus modérée. Cette divergence suggère que le progrès technique demeure actif à la frontière mais que sa diffusion vers le reste du tissu productif reste incomplète. Un mécanisme de rattrapage est néanmoins à l'œuvre : les entreprises initialement les plus éloignées de la frontière enregistrent une croissance plus rapide que celles déjà proches de la frontière. Toutefois, cette convergence reste limitée et tend à s'essouffler entre 2000 et 2023, ce qui suggère que les mécanismes de diffusion du progrès technique demeurent incomplets.

L'analyse met également en évidence un effet positif de la dynamique à la frontière sur les gains de productivité des entreprises suiveuses. Cet effet décroît avec la distance à la frontière : plus les entreprises sont éloignées des firmes leaders, moins elles bénéficient de leur dynamique de productivité. Ce résultat est robuste entre secteurs et tailles d'entreprises et suggère que la diffusion dépend fortement des capacités internes des entreprises à identifier, assimiler et mobiliser les connaissances disponibles.

Ces capacités d'absorption sont approchées ici à partir de trois dimensions. La première concerne le capital humain, mesuré par la part des cadres qui reflète la capacité des entreprises à mobiliser, coordonner et mettre en œuvre les connaissances disponibles. La deuxième est liée à l'engagement dans les activités de R & D, elle traduit la capacité des entreprises à produire et intégrer des connaissances nouvelles. Enfin, le recours aux dispositifs publics de soutien à la R & D et à l'innovation renseigne sur l'insertion des

entreprises dans un environnement institutionnel susceptible de faciliter leurs investissements en innovation. Les résultats montrent que les entreprises disposant de capacités d'absorption plus importantes convergent plus rapidement vers la frontière et apparaissent moins dépendantes des effets de diffusion externes. À l'inverse, les entreprises moins dotées dépendent davantage de ces effets sans pour autant bénéficier pleinement des mécanismes de rattrapage.

Les résultats mettent également en évidence le rôle joué par la structure du capital productif. Alors que le capital humain, la R & D et les dispositifs publics de soutien à l'innovation renseignent principalement sur la capacité des entreprises à acquérir et exploiter des connaissances, la part des actifs immatériels dans le capital productif reflète la manière dont ces connaissances sont incorporées dans les processus de production. Les entreprises disposant d'une plus forte intensité en actifs immatériels convergent plus rapidement vers la frontière et bénéficient davantage des gains de productivité réalisés par les entreprises leaders. Ce résultat suggère que la diffusion du progrès technique dépend non seulement de la capacité des entreprises à accéder aux connaissances, mais également de leur capacité à les intégrer dans leur organisation productive et à les transformer en gains de productivité effectifs.

Au total, les résultats suggèrent que le ralentissement de la productivité ne semble pas principalement s'expliquer par un arrêt du progrès technique à la frontière, mais par des mécanismes de diffusion insuffisants au sein du tissu productif. La croissance de la productivité dépend ainsi non seulement de l'existence des innovations à la frontière, mais aussi de la capacité des entreprises à les absorber et à les transformer en gains de productivité effectifs.

Cette lecture a des implications pour les politiques publiques. Les résultats suggèrent qu'une stratégie de soutien à la productivité ne peut se limiter à encourager l'innovation à la frontière. Elle doit également tenir compte des conditions de diffusion du progrès technique au sein du tissu productif, ainsi que des conditions permettant sa transformation effective en gains de productivité. Les gains de productivité agrégés dépendent en effet non seulement de la capacité des entreprises les plus performantes à innover, mais aussi de celle des entreprises suiveuses à bénéficier des connaissances, technologies et pratiques productives disponibles.

Il ne s'agit pas pour autant de promouvoir uniformément certaines caractéristiques d'entreprises, comme une hausse de la part des cadres ou un recours systématique à la R & D ou aux actifs immatériels. Les résultats obtenus montrent avant tout que les capacités d'absorption jouent un rôle déterminant dans les mécanismes de diffusion. Or

ces capacités recouvrent des réalités diverses, qui dépendent largement des caractéristiques sectorielles, organisationnelles et concurrentielles des entreprises. L'enjeu consiste donc moins à reproduire un modèle unique qu'à identifier les facteurs susceptibles de faciliter l'appropriation des connaissances et des innovations au sein des entreprises suiveuses et de les transformer en gains de productivité.

L'analyse descriptive met par ailleurs en évidence une forte asymétrie dans l'accès aux dispositifs publics de soutien à l'innovation. Les entreprises situées à la frontière concentrent une part nettement plus importante des aides à l'innovation et du crédit d'impôt recherche que les entreprises suiveuses. Ce constat ne remet pas en cause le rôle central des entreprises frontières dans la dynamique d'innovation, mais il suggère que les politiques publiques demeurent davantage orientées vers le soutien à la production de connaissances que vers leur diffusion et leur réelle exploitation au sein du tissu productif.

Au total, l'enjeu apparaît moins comme un arbitrage entre soutien aux entreprises frontières et soutien aux entreprises suiveuses que comme une meilleure articulation entre politiques d'innovation, politiques de diffusion et politiques favorisant l'appropriation productive des connaissances. L'amélioration durable de la productivité dépend non seulement de la capacité des entreprises frontières à générer du progrès technique, mais également de celle du reste du tissu productif à l'absorber, l'adapter, l'incorporer dans son appareil productif et le transformer en gains de productivité.

Les politiques publiques actuelles couvrent déjà une partie de ces dimensions. Les dispositifs de soutien à la recherche et à l'innovation, tels que le crédit d'impôt recherche, les aides de Bpifrance, France 2030 ou les programmes européens[1], visent principalement à stimuler la production de nouvelles connaissances. D'autres instruments, comme les pôles de compétitivité, les instituts de recherche technologique ou les sociétés d'accélération du transfert de technologies, cherchent davantage à favoriser les interactions entre acteurs principalement publics et privés. Toutefois, l'architecture d'ensemble demeure encore largement structurée autour du soutien à l'innovation en amont, tandis que les enjeux plutôt « aval » d'adoption, d'appropriation et de transformation des innovations au sein des entreprises apparaissent relativement moins visibles.

Ces résultats entrent en résonance avec les constats régulièrement mis en évidence par les enquêtes menées auprès des entreprises (voir par exemple le baromètre France

[1] « Avec un budget de près de 95,5 milliards d'euros, Horizon Europe a pour objectif de soutenir la recherche scientifique, stimuler l'innovation, renforcer la compétitivité de l'UE, et relever les grands défis sociétaux ». Voir la présentation du programme Horizon Europe sur le site de l'université Paris-Saclay.

Num 2025 sur le numérique et l'intelligence artificielle dans les TPE et PME)[1]. Celles-ci identifient rarement l'absence de technologies comme le principal obstacle à l'amélioration de leur performance. Les difficultés évoquées concernent plus fréquemment le manque de compétences disponibles, les contraintes organisationnelles, le temps nécessaire à la conduite du changement ou encore les difficultés d'intégration des nouvelles technologies dans les processus existants.

Sous cet angle, les résultats de cette étude suggèrent que l'enjeu pour les politiques publiques ne réside pas uniquement dans le soutien à la production de nouvelles connaissances, mais également dans le renforcement des capacités permettant leur diffusion et leur appropriation effective. Les politiques d'innovation pourraient ainsi être davantage articulées avec des dispositifs favorisant l'adoption technologique, la montée en compétences des salariés et des dirigeants, l'accompagnement des transformations organisationnelles et le développement des coopérations entre entreprises.

Cette orientation apparaît d'autant plus importante que les entreprises suiveuses forment un ensemble hétérogène. Certaines disposent d'un potentiel de rattrapage important mais rencontrent des contraintes d'adoption ou de financement ; d'autres souffrent davantage de déficits de compétences ou d'organisation. Dans ce contexte, des dispositifs ciblés en fonction des besoins des entreprises pourraient s'avérer plus efficaces qu'une approche uniforme reposant exclusivement sur le soutien à la R & D.

Au-delà de la production de connaissances, l'enjeu pour les politiques publiques est donc également de favoriser les conditions de leur circulation, de leur appropriation et de leur transformation en gains de productivité au sein de l'ensemble du tissu productif.

[1] Voir « Baromètre France Num 2025 : le numérique et l'intelligence artificielle dans les TPE et PME », sur le site francenum.gouv.fr., septembre 2025.

Bibliographie

Ackerberg D. A., Caves K. et Frazer G. (2015), « Identification properties of recent production function estimators », *Econometrica*, vol. 83(6), p. 2411-2451.

Adalet McGowan M., Andrews D. et Millot V. (2017), « Insolvency regimes, zombie firms and capital reallocation », *OECD Economics Department Working Papers*, n° 1399, OECD Publishing, Paris.

Adalet McGowan M., Andrews D. et Millot V. (2018), « The Walking Dead? Zombie firms and productivity performance in OECD countries », *Economic Policy*, vol. 33(96), p. 685-736.

Aghion P., Bergeaud A., Cette G., Lecat R. et Maghin H. (2019), « Coase Lecture – The inverted-U relationship between credit access and productivity growth », *Economica*, vol. 86(341), p. 1-31.

Aghion P., Bloom N., Blundell R., Griffith R. et Howitt P. (2005), « Competition and innovation: An inverted-U relationship », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 120(2), mai, p. 701-728.

Aghion P. et Howitt P. (2006), « Appropriate growth policy: A unifying framework», *Journal of the European Economic Association*.

Akcigit U. et Kerr W. R. (2018), « Growth through heterogeneous innovations », *Journal of Political Economy*, vol. 126(4), août.

Andrews D, Criscuolo C. et Gal P. N. (2015), « Frontier firms, technology diffusion and public policy: Micro evidence from OECD countries », Document de travail, OECD Productivity Working Papers, n° 2, OECD Publishing.

Andrews D., Criscuolo C. et Gal P. N. (2016), « The best versus the rest: The global productivity slowdown, divergence across firms and the role of public policy », OECD Productivity Working Papers, n° 5, OECD Publishing, novembre.

Artus P., Garcia-Penalosa C. et Mohnen P. (2014), « Redresser la croissance potentielle de la France », CAE, *Les notes du conseil d'analyse économique*, n° 16, septembre.

Autor D., Dorn D., Katz L. F., Patterson C. et Van Reenen J. (2020), « The fall of the labor share and the rise of superstar firms », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 135(2), p. 645-709.

Bartelsman E. J. et Doms M. (2000), « Understanding productivity: Lessons from longitudinal microdata », *Journal of Economic Literature*, vol. 38(3), septembre, p. 569-594.

Ben Hassine H. (2019), « Productivity growth and resource reallocation in France: The process of creative destruction », *Economie et Statistique / Economics and Statistics*, vol. 507-508, p. 115-133.

Ben Hassine H., Legrand C. et Mathieu C. (2019), « Les procédures de défaillance à l'épreuve des entreprises zombies », *La Note d'analyse*, n° 82, France Stratégie.

Ben Hassine H. et Fotso R. (2025), « Les ETI, fer de lance de l'économie française », *La Note d'analyse,* n° 152, France Stratégie, avril.

Bergeaud A., Cette G. et Lecat R. (2016), « Productivity trends in advanced countries between 1890 and 2012 », *Review of Income and Wealth*, vol. 62(3), p. 420-444.

Bock S., Elewa A., Guillou S., Salies E., Napoletano M. *et al.* (2023), *Le tissu productif en France 2010-2020*, OFCE, octobre.

Brynjolfsson E. et McAfee A. (2014), *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, W.W. Norton & Company.

Calligaris S., Criscuolo C. et Marcolin L. (2018), « Mark-ups in the digital era », OECD Science, Technology and Industry Working Papers, octobre.

Cette G., Corde S. et Lecat R. (2017), « Stagnation of productivity in France: A macro and micro perspective », *Economics and Statistiques*, n° 494-495-496, octobre.

Cette G., Fernald J. et Mojon B. (2016), « The pre-Great Recession slowdown in productivity », *European Economic Review*, vol. 88, p. 3-20, septembre.

Cohen W. M. et Levinthal D. A. (1990), « Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation », *Administrative Science Quarterly*, vol. 35(1), p. 128-152.

Cour des comptes (2024), *10 ans de politiques publiques en faveur de l'industrie : des résultats encore fragiles*, communication à l'Assemblée nationale, novembre.

De Loecker J., Eeckhout J. et Unger G. (2020), « The rise of market power and the macro-economic implications », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 135(2), mai, p. 561-644.

Fernald J., Inklaar R. et Ruzic D. (2025), « The productivity slowdown in advanced economies: Common shocks or common trends? », *Review of Income and Wealth*, vol. 71(1), février.

Gopinath G., Kalemli-Özcan Ş., Karabarbounis L. et Villegas-Sanchez C. (2017), « Capital allocation and productivity in South Europe », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 132(4), p. 1915-1967.

Haltiwanger J., Jarmin R. et Miranda J. (2013), « Who creates jobs? Small versus large versus young », *Review of Economics and Statistics*, vol. 95 (2), p. 347-361.

Hsieh C.-T. et Klenow P. J. (2009), « Misallocation and manufacturing TFP in China and India », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 124(4), novembre, p. 1403-1448.

Insee (2019), *L'économie française. Comptes et dossiers. Rapport sur les comptes de la Nation 2018. Edition 2019*, juin.

Levinsohn J. et Petrin A. (2003), « Estimating production functions using inputs to control for unobservables », *Review of Economic Studies*, vol. 70(2), p. 317-341.

Olley S. et Pakes A. (1996), « The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry », *Econometrica*, vol. 64(6), p. 1263-1297.

Sode A. (2016), « Comprendre le ralentissement de la productivité en France », France Stratégie, *La Note d'analyse*, n° 38.

Syverson C. (2011), « What determines productivity? », *Journal of Economic Literature*, vol. 49, n° 2, juin, p. 326-65.

Van Ark B., O'Mahony M. et Timmer M. (2021), « Productivity and the digital economy », *Oxford Economic Papers*, vol. 73, p. 337-363.

CHAPITRE 2

COMMENT MAINTENIR LA CROISSANCE DE LA PRODUCTIVITÉ DANS UNE SOCIÉTÉ VIEILLISSANTE ?

ENJEUX POUR LA POLITIQUE ÉCONOMIQUE FRANÇAISE

Le vieillissement démographique constitue l'une des transformations structurelles les plus profondes auxquelles les économies avancées seront confrontées au cours des prochaines décennies[1,2]. Sous l'effet combiné de l'allongement de l'espérance de vie et de la baisse durable de la fécondité[3], la structure des populations évolue rapidement, modifiant la répartition entre générations, la composition de la main-d'œuvre et, plus largement, les conditions de production de la richesse.

Cette transformation est particulièrement visible en Europe. Dans la plupart des pays européens, la population en âge de travailler progresse désormais plus lentement qu'au cours des décennies passées, voire commence à diminuer. La France a fait, jusqu'à récemment, figure d'exception relative grâce à une démographie historiquement plus dynamique que celle de plusieurs de ses partenaires. Néanmoins, elle n'échappe pas à cette tendance de fond : la part des personnes âgées dans la population augmente rapidement tandis que le renouvellement des générations ralentit. Selon les projections démographiques disponibles, cette évolution se poursuivra tout au long des prochaines décennies. La pyramide des âges s'y inverse progressivement et se caractérise par une

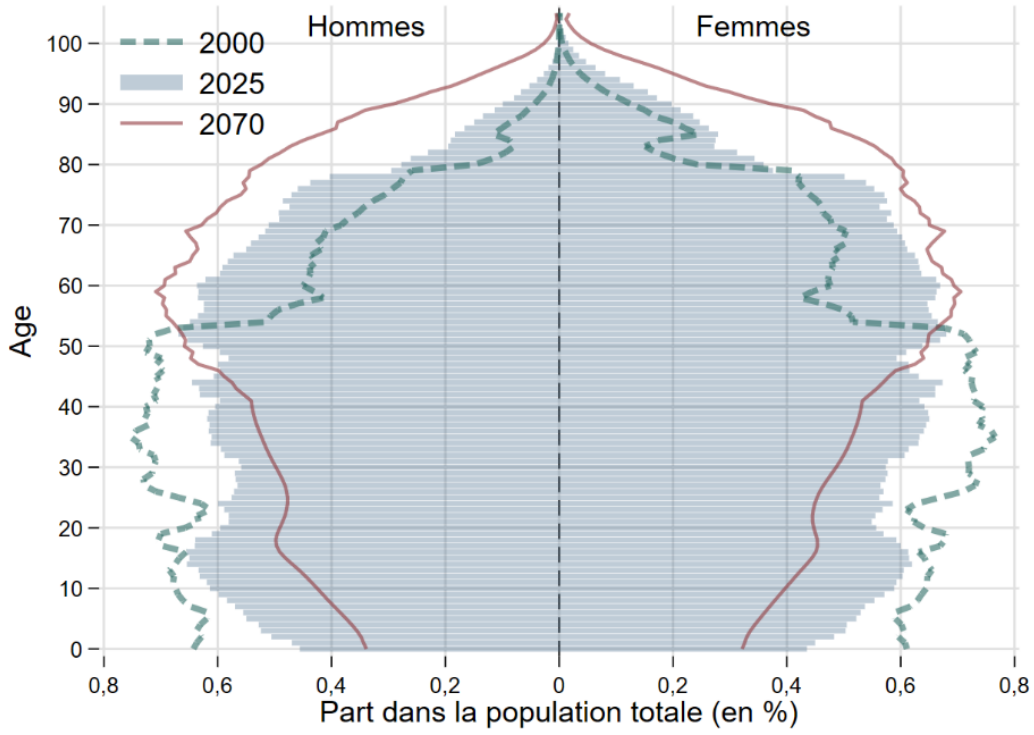
[1] Ce chapitre a été rédigé par Aymeric Ortmans (HCSP), avec les contributions de Lorelei Durand-Agache et Simon Zenou (Direction générale du Trésor), Charles Labrousse (Insee) et Ismaël Ramajo (Dares). Nous remercions Jeanne Bonnard pour son excellent travail d'assistance.

[2] C'est le cas en Europe comme dans les principaux pays développés de l'OCDE (voir Graphique A7 et Graphique A8 en Annexe 8).

[3] Voir Graphique A9 en Annexe 8.

part croissante des classes d'âge les plus élevées dans la population totale (voir Graphique 18 ci-dessous).

Graphique 18 – Évolution de la pyramide des âges en France entre 2000, 2025 et 2070



Note : la dernière classe d'âge « 105 » regroupe l'ensemble des personnes âgées de 105 ans et plus.

Source : calculs CNP, d'après Insee, estimations de population et projections de population 2026

Cette évolution résulte principalement de deux dynamiques. D'une part, l'allongement de l'espérance de vie, porté par les progrès médicaux et l'amélioration des conditions de vie, conduit à une augmentation continue de la part des individus âgés dans la population totale. D'autre part, la diminution significative de la natalité ces dernières années[1] réduit progressivement le renouvellement des générations et la part relative des actifs les plus jeunes, avec des effets qui seront visibles à partir de 2040[2]. La combinaison de ces deux phénomènes entraîne ainsi une modification profonde de la structure de la population

[1] Voir Boinet C. et Desaunettes C. (2026), « Baisse de la natalité : adapter les politiques familiales sans normer les choix », *La Note d'analyse*, n° 160, Haut-commissariat à la Stratégie et au Plan, mai.

[2] Sbaihi M. (2025), « Des écoles au marché du travail : la marée descendante de la dénatalité », HCSP, *La Collection du Plan*, n° 5, septembre.

active, avec des implications majeures pour l'équilibre et le fonctionnement du marché du travail[1].

Ce vieillissement démographique est souvent présenté de façon superficielle comme un frein à la croissance économique. Cette intuition repose sur un mécanisme simple : lorsque la proportion de personnes en âge de travailler diminue relativement au reste de la population, la croissance du revenu par habitant devient plus difficile à maintenir. Le vieillissement réduirait donc mécaniquement le potentiel de croissance économique.

Cette vision mérite toutefois d'être nuancée. L'histoire économique montre que les performances des économies ne dépendent pas uniquement de la quantité de travail disponible mais également de leur capacité à accroître la productivité des facteurs de production. Or les effets du vieillissement sur la productivité demeurent ambigus. D'un côté, une population active plus âgée peut être associée à une moindre mobilité professionnelle, à une acquisition/diffusion plus lente de certaines compétences ou encore à un ralentissement de certains processus d'innovation. De l'autre, l'expérience accumulée par les travailleurs âgés, l'amélioration continue de leur état de santé, l'élévation du niveau d'éducation des générations successives ainsi que les incitations accrues à l'automatisation et à l'adoption des nouvelles technologies peuvent contribuer à soutenir, voire à renforcer, la productivité.

Les conséquences économiques du vieillissement ne sont donc pas uniquement déterminées par la démographie elle-même. Elles dépendent également de la capacité des entreprises, des travailleurs et des institutions à s'adapter à cette nouvelle configuration démographique. Les différences observées entre pays développés suggèrent d'ailleurs que le vieillissement ne constitue pas un « destin » économique. À trajectoires démographiques parfois comparables, les performances en matière de productivité, d'innovation et d'emploi peuvent diverger fortement selon les politiques publiques mises en œuvre, le fonctionnement du marché du travail ou encore la capacité à diffuser les nouvelles technologies.

Dans ce contexte, la question centrale n'est pas seulement de savoir dans quelle mesure le vieillissement affecte la croissance économique, mais aussi par quels mécanismes il agit et si ses effets peuvent être atténués ou, mieux, transformés par l'action publique et l'adaptation des acteurs économiques.

[1] Foucher A. (2025), « Décrochage démographique : cinq révolutions du marché du travail », HCSP, *La Collection du Plan*, n° 10, octobre.

L'objectif principal de ce chapitre s'inscrit dans cet esprit : il consiste à analyser les effets de ce vieillissement démographique sur la croissance de la productivité et, *in fine*, sur l'activité économique. Pour ce faire, il mobilise à la fois les enseignements de la littérature économique récente, une analyse des évolutions observées dans les principales économies avancées et une évaluation empirique originale fondée sur un panel de pays de l'OCDE. La première section met en évidence l'intuition selon laquelle le vieillissement constitue un frein à la croissance économique, et représente à ce titre un enjeu majeur pour la prospérité de notre pays à l'avenir. Dans la deuxième section, nous analysons les mécanismes macroéconomiques, décrits dans la littérature, à travers lesquels le vieillissement peut affecter la productivité agrégée. Une analyse des données est ensuite effectuée pour tenter d'en quantifier les effets, en y apportant une comparaison entre les principaux pays européens. La troisième section revient sur les déterminants microéconomiques de la relation entre âge et productivité, en mettant l'accent sur le rôle du capital humain, des compétences et de l'organisation du travail. Enfin, la dernière section identifie plusieurs leviers susceptibles de favoriser le maintien de gains de productivité dans une société vieillissante, avec une mise en perspective de la France dans le contexte européen et international.

1. Vieillissement démographique : fin du dividende démographique et enjeux pour la croissance économique

Durant une grande partie de la seconde moitié du XX^{e} siècle, de nombreuses économies avancées ont bénéficié d'un « dividende démographique ». L'arrivée des générations nombreuses du baby-boom sur le marché du travail a progressivement augmenté la part de la population en âge de travailler, ce qui a soutenu la croissance économique et facilité le financement des systèmes sociaux. Cette dynamique est aujourd'hui arrivée à son terme. Dans la plupart des économies développées, le vieillissement démographique se traduit désormais par une diminution de la part relative de la population en âge de travailler et par une augmentation continue de la proportion des personnes âgées. La France demeure dans une situation relativement plus favorable que d'autres en Europe, mais elle est elle aussi engagée dans cette transition.

L'enjeu principal n'est donc plus de bénéficier d'un dividende démographique, mais de maintenir la croissance du niveau de vie dans un contexte où les facteurs démographiques deviennent progressivement… moins favorables.

1.1. La dynamique démographique comme déterminant de la croissance

Pour comprendre comment le vieillissement démographique est susceptible de constituer un frein à la croissance économique[1], la production nationale par habitant peut être décomposée en trois déterminants :

$$\frac{PIB}{Population\ totale} = \frac{PIB}{Emplois} \times \frac{Emplois}{Pop.\,en\,âge\,de\,travailler} \times \frac{Pop.\,en\,âge\,de\,travailler}{Population\ totale}$$

À travers cette décomposition, le niveau de vie moyen dépend *(i)* du ratio du PIB par rapport au nombre de personnes employées, c'est-à-dire la productivité apparente du travail, *(ii)* de la part des personnes en emploi dans la population en âge de travailler (de 15 à 64 ans), autrement dit le taux d'emploi, et *(iii)* de la proportion de personnes en âge de travailler dans la population totale, parfois appelée « structure par âge ». Ainsi, en supposant une productivité du travail et un taux d'emploi constants, le PIB par habitant est directement influencé par la structure par âge, c'est-à-dire le ratio entre les personnes en âge de travailler qui produisent les richesses et le reste de la population (les plus jeunes et les plus âgés) qui en consomment une partie significative[2]. En d'autres termes, plus il y a de producteurs par rapport aux consommateurs, plus le niveau de vie moyen par habitant est élevé, à productivité et taux d'emploi inchangés. À l'inverse, dans une société vieillissante où la dynamique démographique se caractérise par un accroissement de la population totale hors population en âge de travailler, la croissance du PIB par tête est amenée à diminuer en l'absence de gains de productivité ou de hausse du taux d'emploi suffisants[3].

En utilisant des séries longues depuis 1975, le Graphique 19 permet d'étudier l'évolution de la contribution à la croissance du PIB par habitant en France de chacune des trois composantes – la productivité du travail, le taux d'emploi et la structure par âge – au cours du temps. Sur la base de l'équation présentée ci-dessus, le taux de croissance du PIB par habitant est égal à la somme des taux de croissance de chacun des éléments[4].

[1] La fin du « dividende démographique » est considérée comme l'un des vents contraires à la croissance de long terme aux États-Unis par Robert J. Gordon en 2012. Voir Gordon R. J. (2012) « Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds », NBER n° w18315, National Bureau of Economic Research.

[2] d'Albis H. (2025), « Les conséquences économiques du vieillissement de la population », *Constructif*, vol. 71(2), p. 32-34.

[3] Ce point a également été mis en lumière dans le récent rapport de la Cour des comptes (2025), *Démographie et finances publiques*, rapport public thématique, décembre.

[4] Notons que Les trois termes de cette décomposition ne sont pas indépendants : une hausse du taux d'emploi s'accompagne généralement d'une baisse de la productivité du travail par un effet de composition, par exemple grâce au retour à l'emploi de travailleurs moins productifs, comme ç'a été le cas ces dernières années.

Intuitivement, le vieillissement ne condamne pas mécaniquement une économie à une croissance plus faible. Il accroît en revanche l'importance des gains de productivité et de la mobilisation du travail comme moteurs de la croissance du revenu par habitant.

Un premier constat est le rôle prépondérant de la croissance de la productivité apparente du travail par tête dans la croissance du PIB par habitant sur l'ensemble de la période. Autrement dit, depuis la fin des années 1970, l'affaiblissement de la croissance du PIB par habitant s'explique largement par la baisse tendancielle des gains de productivité.

Un deuxième constat vient du rôle des deux autres composantes, à savoir le taux d'emploi et la structure par âge. Alors que l'évolution du taux d'emploi a longtemps contribué négativement, et la structure démographique positivement, à la croissance du PIB par tête, les rôles se sont inversés au cours des années 1990 : l'amélioration du taux d'emploi a tiré la croissance économique, alors que l'évolution démographique défavorable a pesé sur la croissance du PIB par tête. Sur la dernière décennie, la forte hausse du taux d'emploi a même contrebalancé pleinement les effets de l'évolution de la structure démographique sur la croissance du PIB par tête, pourtant défavorables[1]. Ceci confirme aussi l'un des constats mis en avant dans le précédent rapport du CNP[2] d'une croissance riche en emplois sur la période post-Covid. Cette évolution souligne que les politiques favorisant la participation au marché du travail ont jusqu'à présent permis d'amortir une partie des effets du vieillissement. Elle montre également que les marges de progression futures dépendront davantage de la productivité et de la capacité à maintenir des taux d'emploi élevés.

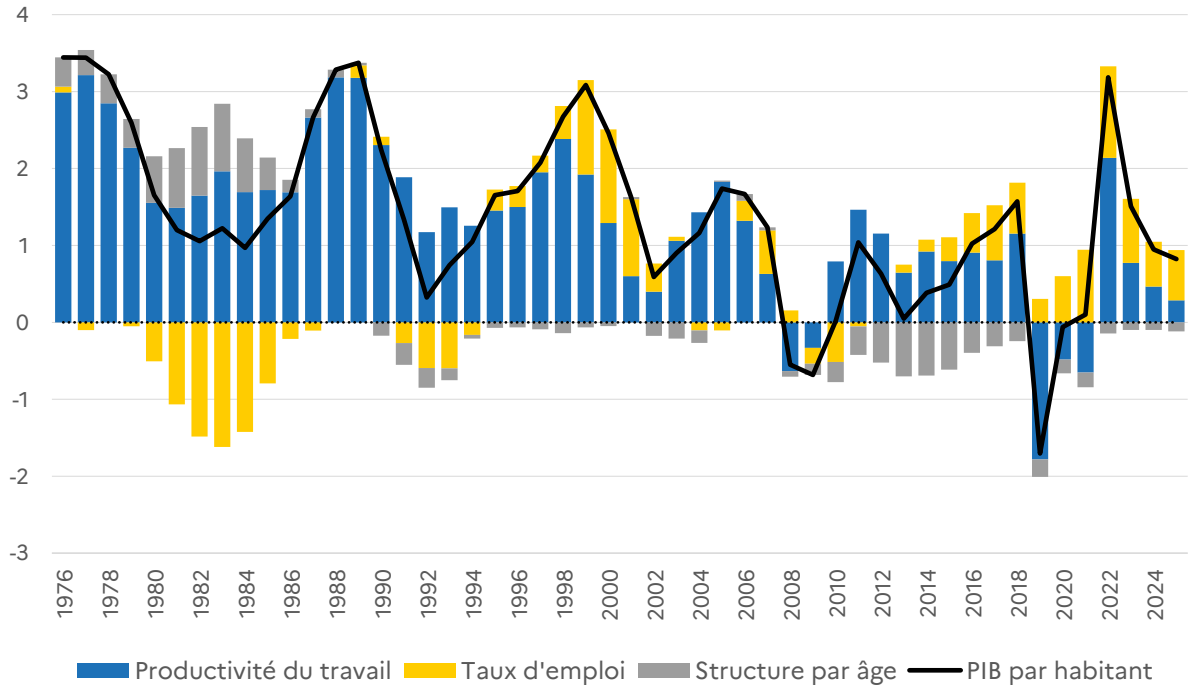
Les évolutions du taux d'emploi et de la structure par âge montrent en effet une inversion des tendances observées jusqu'aux années 1990 (voir Graphique 20). Après avoir chuté de presque 67 % en 1980 à moins de 61 % en 1994, le taux d'emploi a connu une augmentation quasiment continue pour atteindre plus de 69 % en 2025. À l'inverse, après être passé de 61 % en 1975 à près de 65 % en 1990, la part de la population en âge de travailler dans la population totale a continuellement diminué pour se situer à 60 % en 2025.

Voir CNP (2025), *Un monde en mutation – Productivité, compétitivité et transition numérique*, cinquième rapport, avril.

[1] Voir Graphique A10 en Annexe 8.

[2] CNP (2025), *Un monde en mutation – Productivité, compétitivité et transition numérique*, *op. cit.*

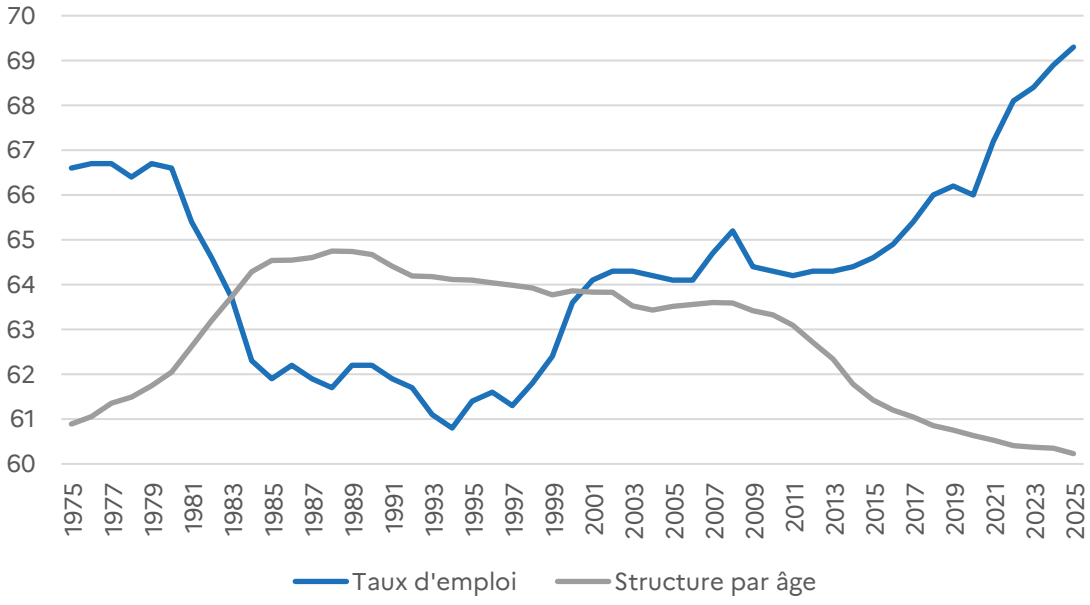
Graphique 19 – Décomposition de la croissance du PIB par habitant en France (en %)



Note : moyenne mobile sur 3 ans.

Source : calculs CNP, d'après Insee

Graphique 20 – Taux d'emploi et structure par âges en France (en %)



Source : calculs CNP, d'après Insee

1.2. Une évolution défavorable de la structure par âge due au vieillissement de la population

Cette baisse du ratio de structure par âge entre 1991 et 2025 est le résultat de trois mouvements : la part des moins de 15 ans dans la population totale a baissé de 20 % à 16 %, celle des 15-64 ans de 65 % à 61 %, tandis que la part des 65 ans et plus a progressé de plus de 8 points de 14 % à 22 %[1]. La baisse du ratio de structure par âge reflète un vieillissement de la population, aux dépens de la population en âge de travailler et des plus jeunes.

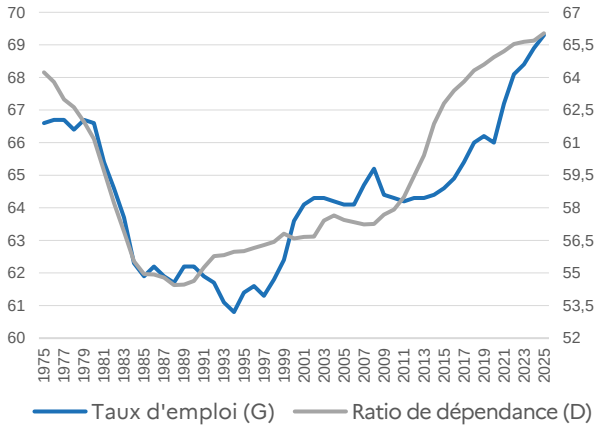
Un autre moyen d'appréhender ce phénomène est d'analyser l'évolution des ratios de dépendance démographique – soit le rapport entre la population supposée dépendante économiquement (les jeunes et les seniors) et le nombre d'individus en âge de travailler[2] – sur les mêmes périodes. Le ratio de dépendance a baissé jusqu'au début des années 1990, avant d'augmenter de manière quasi continue jusqu'à aujourd'hui (voir Graphique I.3.a). À quelques différences près, l'évolution du ratio de dépendance suit celle du taux d'emploi sur la période. Cette hausse du ratio de dépendance depuis les années 1990 est portée en majorité par une augmentation de la part des seniors inactifs dans la population totale : entre 1991 et 2025, le ratio de dépendance des seniors – soit le rapport entre la population de 65 ans et plus et la population en âge de travailler – est passé de 22 % à quasiment 37 %, alors que le ratio de dépendance aux jeunes – le rapport entre la population de moins de 15 ans et la population en âge de travailler – est passée de plus de 31 % à 27 % sur la même période (voir Graphique 21).

[1] Source : Insee.

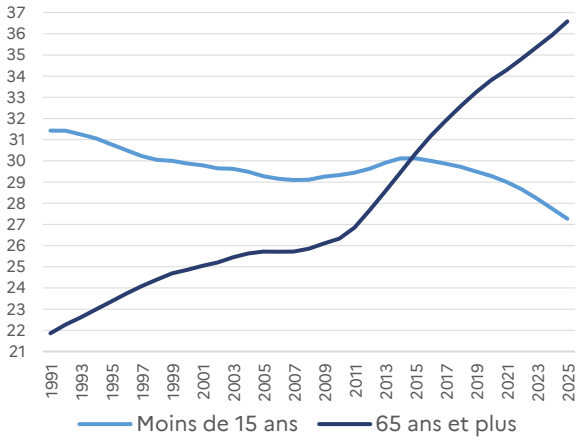
[2] Le ratio de dépendance se calcule selon la formule suivante : $\frac{Pop.\ moins\ de\ 15\ ans + Pop.\ 65\ ans\ et\ plus}{Pop.\ en\ âge\ de\ travailler}$. Il est lié au ratio de structure par âges par la formule suivante : $Ratio\ de\ dépendance = {}^{1}/_{Structure\ par\ âges} - 1$. Comme pour la structure par âge, le ratio de dépendance est donné ici en pourcentage.

Graphique 21 – Taux d'emploi et ratios de dépendance en France (en %)

a) Taux d'emploi et ratio de dépendance total



b) Ratios de dépendance des jeunes et des seniors



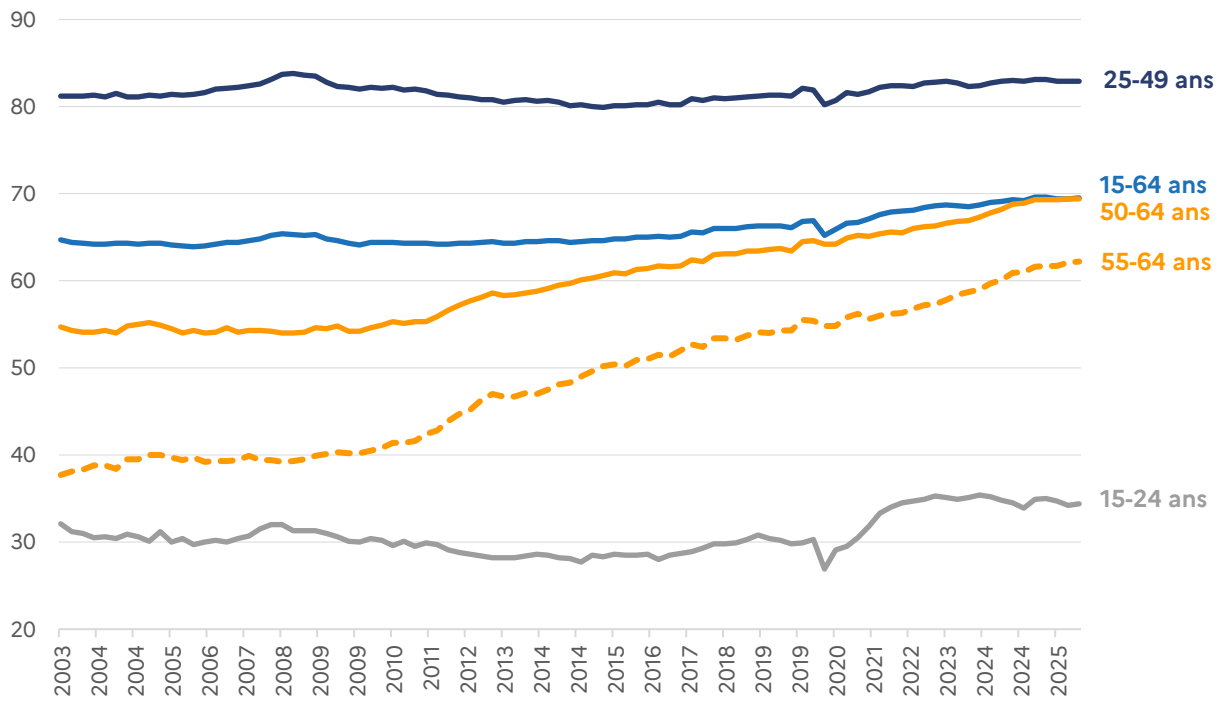
Source : calculs CNP, d'après Insee

1.3. Le taux d'emploi des seniors reste un levier essentiel d'adaptation au vieillissement

Face à la dégradation progressive de la structure démographique, l'augmentation du taux d'emploi constitue le principal mécanisme d'ajustement disponible à court et moyen terme. Parmi les différentes marges de progression possibles, l'emploi des seniors occupe une place particulière. Non seulement il contribue directement à accroître l'offre de travail, mais il permet également de valoriser l'expérience accumulée au cours de la vie professionnelle et de limiter la dégradation du ratio de dépendance économique. Les évolutions observées en France depuis une quinzaine d'années montrent qu'une partie importante de l'ajustement démographique est déjà passée par ce canal. Toutefois, les comparaisons européennes suggèrent que des marges significatives demeurent. La hausse du taux d'emploi observée depuis 2010 a essentiellement été portée par la hausse importante du taux d'emploi des 50-64 ans (de 55 % en 2010 à 70 % en 2025), et plus particulièrement des 55-64 ans (de 40 % à plus de 60 %), concomitant avec la hausse des paramètres d'âge[1] du système de retraite des réformes de 2010 et 2023 (voir Graphique 22 page suivante).

[1] La loi du 9 novembre 2010 fixe l'âge légal de départ à la retraite à 62 ans, celle du 14 avril 2023 reporte l'âge légal de 62 à 64 ans d'ici 2030.

Graphique 22 – Taux d'emploi par tranche d'âge en France (en %)



Champs : France hors Mayotte, personnes vivant en logement ordinaire.

Source : calculs CNP, d'après Insee, enquête Emploi en continu, séries longues du marché du travail. Dernière observation : premier trimestre 2026

Néanmoins, le taux d'emploi des personnes âgées de 55 à 64 ans reste relativement faible en France, en particulier chez les hommes, en comparaison à nos voisins européens, même corrigé du temps partiel (voir Tableau 6).

Plus généralement, le taux d'emploi de la population en âge de travailler (15-64 ans) corrigé du temps partiel en France apparaît comme relativement faible (64,5 %) par rapport à la moyenne européenne (65,3 %) ou à l'Allemagne (66,9 %), tout en restant supérieur à celui de l'Italie (58,4 %) ou de l'Espagne (62,6 %). Ceci vient notamment du faible taux d'emploi des hommes, alors que celui des femmes est supérieur en comparaison aux principaux pays de l'UE. Ce constat est encore plus fort pour le taux d'emploi des seniors (55-64 ans) : corrigé du temps partiel, le taux d'emploi en France est le plus faible des principaux pays de l'UE, du fait d'un taux d'emploi des hommes extrêmement faible par rapport aux autres pays de l'UE (60,1 % en France contre 69,5 % dans l'UE et 74,5 % en Allemagne), et d'un taux d'emploi des femmes quasiment au niveau de la moyenne européenne (51,8 % en France contre 52,4 % en moyenne dans l'UE).

Tableau 6 – Taux d'emploi corrigé du temps partiel des 55-64 et 15-64 ans dans l'UE en 2025 (en %)

	55-64 ans			15-64 ans		
	Femmes	Hommes	Ensemble	Femmes	Hommes	Ensemble
France	**51,8**	**60,1**	**55,7**	**60,1**	**69,3**	**64,5**
Union européenne	52,4	69,5	60,6	58,5	72,3	65,3
Allemagne	54,9	74,5	64,3	58,4	75,4	66,9
Italie	45,7	70,2	57,5	47,8	69,3	58,4
Espagne	50,9	67,5	58,9	56,4	68,8	62,6

Note : pour tenir compte des différences de recours au temps partiel entre les pays, les taux d'emploi sont corrigés du temps partiel[1].

Source : calculs CNP, d'après Eurostat

Au regard de ces éléments, l'amélioration du taux d'emploi des seniors est souhaitable pour atténuer les effets du vieillissement sur la croissance du PIB par habitant. Mais elle ne pourra pas les compenser intégralement. À mesure que la transition démographique se poursuit, la croissance de la productivité deviendra le principal déterminant de la prospérité économique. Cela modifie sensiblement la question de politique économique, qui n'est plus uniquement de savoir *combien* de personnes travaillent, mais dans quelles conditions les économies vieillissantes peuvent continuer à générer des gains de productivité[2]. Or le vieillissement de la population joue lui-même un rôle déterminant dans l'évolution de la productivité via différents canaux. C'est l'objet de la section suivante.

[1] La formule utilisée pour corriger le taux d'emploi du temps partiel est donnée en Annexe 9. Les données de taux d'emploi non corrigés du temps partiel sont reportées en Tableau A12. Du fait de poids différents du recours au temps partiel entre les pays, l'interprétation en comparaison européenne diffère selon sa prise en compte ou non dans le calcul du taux d'emploi.

[2] Le Conseil d'analyse économique met en avant un diagnostic similaire : le vieillissement de la population a un effet structurel négatif sur le nombre d'heures travaillées par habitant, qui peut être atténué par l'augmentation de l'emploi des seniors, surtout après 60 ans. Voir Bozio A., Ferreira J., Landais C., Lapeyre A., Modena M. et Molaro M. (2025), « Objectif "plein emploi" : pourquoi et comment ? », CAE, *Focus* n° 110, mars.

2. Vieillissement et productivité : entre contrainte démographique et capacité d'adaptation

2.1. Quel impact du vieillissement de la population sur la productivité ?

Le vieillissement démographique engendre des transformations structurelles de l'activité économique et du marché du travail. En modifiant la structure par âge de la population, il réduit et recompose la main-d'œuvre, impacte les comportements de consommation et d'épargne et peut influencer les taux d'intérêt ou l'inflation[1]. Il peut également affecter la productivité globale des facteurs à travers des effets sur l'innovation ou la réallocation des ressources. Mais, compte tenu des nombreux canaux à l'œuvre, l'effet agrégé du vieillissement sur la productivité est ambigu. Selon Aiyar, Ebeke et Shao (2016)[2], le vieillissement de la population active aurait réduit la croissance productivité totale des facteurs d'environ 0,1 point de pourcentage (pp) par an jusqu'à présent en Europe, avec des effets plus marqués en Allemagne et aux Pays Bas. D'ici 2035, le vieillissement réduirait la croissance de la productivité totale des facteurs de 0,2 pp par an en Europe et d'environ 0,1 pp par an en France.

Canal de l'offre de travail

Le vieillissement démographique conduit à une hausse de la part des travailleurs âgés qui réduirait la productivité moyenne, par des effets de composition caractérisés par une rotation et une mobilité entre secteurs plus faible des travailleurs. La baisse de la mobilité professionnelle associée à une main-d'œuvre vieillissante limiterait l'efficacité du processus d'appariement entre l'offre et la demande de travail, ralentissant le redéploiement productif [3].

Par ailleurs, l'augmentation de la part des travailleurs âgés au sein de la population active s'accompagne d'une dégradation de l'état de santé moyen de la force de travail, qui impacte la productivité du travail. Au sein de l'Union Européenne, entre 1995 et 2017, le manque de services hospitaliers publics aurait affecté l'état de santé des individus âgés

[1] Voir par exemple Goodhart C. A. E et M. Pradhan (2020), *The great demographic reversal: Ageing societies, waning inequality, and an inflation revival*, London, Palgrave Macmillan.

[2] Aiyar S., Ebeke C. et Shao X. (2016), « The impact of workforce aging on European productivity », *IMF Working Paper* n° 16/238.

[3] Eggertsson G. B., Lancastre M. et Summers L. H. (2019), « Aging, output per capita, and secular stagnation », *American Economic Review: Insights*, vol. 1(3), p. 325-342 ; OCDE (2020), *Promoting an Age-Inclusive Workforce: Living, Learning and Earning Longer*, OECD Publishing, Paris.

(mesuré via l'espérance de vie en bonne santé à 65 ans), ce qui aurait eu un impact significatif sur leur productivité au travail[1].

Toutefois, la durée de vie en bonne santé s'est allongée[2]. Cette amélioration se traduit notamment par un maintien plus durable des capacités cognitives : en moyenne, après contrôle des caractéristiques socioéconomiques des individus et en prenant en compte les spécificités des pays, les capacités cognitives d'une personne âgée de 70 ans en 2022 sembleraient comparables à celles d'une personne de 53 ans en 2000. Les gains de santé des seniors ont amélioré leur situation sur le marché du travail : selon cette même étude, les gains de capacités cognitives observés chez les personnes âgées de plus de 50 ans au cours de la décennie passée sont associés à une augmentation de leur productivité d'environ 30 %[3].

Canal du capital et de l'épargne

Le vieillissement démographique exerce des effets ambigus sur les comportements d'épargne des agents, donc sur l'accumulation de capital et *in fine* sur la productivité. Selon la théorie du cycle de vie, le passage à la retraite devrait s'accompagner d'une désépargne progressive, les individus mobilisant leur patrimoine afin de lisser leur consommation sur l'ensemble de leur vie. Ce mécanisme devrait exercer une pression à la baisse sur l'épargne agrégée à mesure que la part de retraités dans la population augmente. Par ailleurs, la hausse des dépenses sociales liées au vieillissement (retraites, santé, dépendance) devrait réduire l'épargne disponible et limiter l'investissement productif[4]. L'augmentation de l'épargne favoriserait une intensification capitalistique, ce qui augmenterait la productivité du travail.

---

[1] Cristea M., Noja G. G., Stefea P. et Sala A. L. (2020) « The impact of population aging and public health support on EU labor markets », *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17(4), 1439. D'après Eurostat, 17,3 % des 65-69 ans dans l'UE sont en emploi en 2025 : voir Eurostat, « Employment rates by citizenship ».

[2] Gruss B., E. Huang, A. Lagerborg, D. Noureldin, G. K. Ozhan (2025) « The labor market implications of healthy aging », *IMF Working Paper*, International Monetary Fund, Washington, D.C. L'étude s'appuie sur près d'un million d'observations concernant des personnes âgées entre 50 et 90 ans dans 29 économies avancées et 12 économies émergentes entre 2000 et 2022.

[3] Les gains de santé sont aussi associés à une augmentation des revenus du travail de 30 %, de la probabilité de participer à la population active de 20 points de pourcentage, du nombre d'heures travaillées par semaine de 6 heures, un départ à la retraite plus tardif et une probabilité plus faible d'être au chômage.

[4] André C., Gal P. et Schief M. (2024), « Enhancing productivity and growth in an ageing society: Key mechanisms and policy options », *OECD Economics Department Working Papers*.

Pour autant, des données d'enquête[1] et de comptabilité nationale plus récentes, notamment mobilisées par la Cour des comptes (2025)[2], suggèrent une divergence par rapport aux prédictions de la théorie du cycle de vie. L'épargne de précaution serait plus marquée chez les personnes âgées de plus de 64 ans[3], ce qui semble en contradiction avec les prévisions de la théorie du cycle de vie.

Empiriquement, on observe plutôt que le vieillissement contribuerait à une augmentation de l'épargne globale. La résistance du taux d'épargne des ménages retraités s'expliquerait par l'anticipation d'une durée de vie plus longue ou une période de retraite étendue, la volonté de léguer ou la constitution d'une épargne de précaution due à l'incertitude relative à l'état de santé et l'espérance de vie[4]. À ces facteurs s'ajoute une inertie comportementale, c'est-à-dire que les ménages poursuivent à la retraite des comportements d'épargne constitués pendant la vie active[5].

Canal sectoriel et structure productive

Le vieillissement démographique modifie la structure de la demande et en conséquence la composition sectorielle de la production. En particulier, l'augmentation de la population âgée stimule la demande de services à la personne (soins, aide à domicile, services sociaux). Cette spécialisation peut conduire à des innovations organisationnelles et technologiques susceptibles d'accroître l'efficacité de ce secteur en particulier.

Néanmoins, au niveau agrégé, le vieillissement de la population pourrait conduire à une diminution de la productivité du fait d'une concentration de l'activité économique dans des secteurs caractérisés par des faibles gains de productivité. En particulier, le vieillissement tirerait à la hausse le poids des services – principalement publics – dans l'économie. En effet, la part des dépenses dédiées aux services augmente avec l'âge. Par exemple, aux États-Unis, un cinquième de la hausse de la part des services dans la

[1] Blundell R., French E. et Tetlow G. (2016), « Retirement incentives and labor supply », in *Handbook of the economics of population aging*, vol. 1, p. 457-566, North-Holland.

[2] Cour des comptes (2025), *Impacts du système de retraites sur la compétitivité et l'emploi*, communication au Premier ministre, avril.

[3] Insee (2025), « L'épargne des ménages au sommet », *Note de conjoncture*, 18 juin 2025.

[4] Mäki-Fränti P. (2022), « The effects of age and cohort on household saving », *BoF Economics Review*, n° 6/2022, Bank of Finland, Helsinki.

[5] García-Miralles E. et Leganza J. M. (2024), « Public pensions and private savings », *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 16(2), p. 366-405.

consommation entre 1982 et 2016 s'expliquera par le vieillissement de la population[1]. Les dynamiques démographiques accélèrent ainsi la tertiarisation des économies avancées, au détriment de secteurs traditionnels tels que l'agriculture et l'industrie manufacturière[2]. Au sein de l'UE, le secteur des services sociaux est en expansion en raison d'une hausse de la demande résultant du vieillissement de la population. Ce changement pourrait être associé à un ralentissement modéré mais persistant de la productivité, les services ayant globalement un niveau et une croissance de la productivité plus faibles que le secteur manufacturier[3].

En particulier, l'innovation dans les services se différencie de l'innovation dans le secteur des biens, notamment par la moindre importance de la R & D[4], même si les nouvelles technologies comme les plateformes digitales (qui réduisent les asymétries d'information et les barrières à l'entrée) et l'intelligence artificielle pourraient être une source de futurs gains de productivité. Les services publics – comme le sont majoritairement les services de soins à la personne – présentent toutefois une spécificité qui affaiblit la productivité en niveau et en croissance, renforçant l'impact du vieillissement sur la tendance globale de productivité. En effet, dans les administrations publiques, la productivité du travail est mesurée comme la somme des coûts – principalement la masse salariale des agents publics – rapportée à l'emploi. Or, les services sociaux[5] qui sont souvent un secteur public, emploient une part importante de travailleurs non qualifiés, dont la rémunération est faible[6]. Dans ces activités intensives en travail humain, la productivité du travail mesurée apparaît mécaniquement faible, dans la mesure où la valeur ajoutée repose largement sur les rémunérations versées.

Néanmoins, les personnes âgées contribuent à l'activité économique au-delà des seules activités marchandes mesurées par les indicateurs usuels de productivité et intégrés aux

[1] Cravino J., Levchenko A. et Rojas M. (2022), « Population aging and structural transformation », *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 14(4), p. 479-498.

[2] Siliverstovs B., Kholodilin K. A. et Thiessen U. (2011), « Does aging influence structural change? Evidence from panel data », *Economic Systems*, vol. 35(2), p. 244-260.

[3] Sorbe S., Gal P. et Millot V. (2018), « Can productivity still grow in service-based economies? Literature overview and preliminary evidence from OECD countries », OECD Economics Department Working Papers, n° 1531, décembre.

[4] Evangelista R. (2006), « Innovation in the European service industries », *Science and Public policy*, vol. 33(9), p. 653-668 ; Rubalcaba L. (2013), *Innovation and the new service economy in Latin America and the Caribbean*, Inter-American Development Bank, *Discussion Paper*, juin.

[5] Au sens de la nomenclature NACE Rev. 2.

[6] Brenke K., Schlaak T. et Ringwald L. (2018), « Social services: a rapidly growing economic sector », *DIW Weekly Report*, vol. 8(15/16), p. 139-148.

comptes nationaux. Elles soutiennent la productivité, par des activités productives non marchandes (bénévolat, aide aux proches, garde de petits-enfants, participation à la vie civile, etc.), qui augmentent le bien-être collectif et soutiennent indirectement l'activité économique, mais échappent aux mesures standards usuelles de la productivité et de la comptabilité nationale au sens large. Selon une estimation[1], lorsqu'elles sont monétisées au prix de marché, ces activités représentent plus de 40 % de la contribution productive totale des personnes âgées de plus de 60 ans en Europe et plus de 20 % aux Etats-Unis.

Canal des compétences et de l'innovation

L'accumulation de l'expérience constitue un déterminant central de la productivité individuelle des travailleurs. Toutefois, son effet dépend de la nature et du contenu des tâches exercées[2]. Pour les tâches qui nécessitent un contenu intellectuel plus exigeant, l'accumulation de l'expérience pourrait compenser le déclin physique et cognitif des compétences. À l'inverse, dans des tâches routinières et répétitives, où les gains liés à l'apprentissage sont plus limités, cette compensation apparaît plus faible, voire inexistante.

Le niveau de compétence numérique et la capacité d'adopter de nouvelles technologies diminue avec l'âge. Selon l'Insee[3], en 2025, 17 % des 60-74 ans sont en situation d'illectronisme et 38 % ont des compétences faibles. À l'inverse, parmi les moins de 45 ans, seuls 2 % sont concernés par l'illectronisme et 21 % ont des compétences faibles. Ce sont principalement les plus âgés qui s'estiment numériquement fragiles : 38 % des 60-74 ans avec des compétences faibles se sentent dépassés. Cet écart en fonction de l'âge se constate aussi avec les technologies d'IA génératives : 73 % des 16-29 ans, 45 % des 30-44 ans mais seulement 9 % des 60-74 ans se déclarent utilisateurs. Plus largement, les transformations structurelles du marché du travail, telles que les transitions écologiques et numériques ou l'automatisation peuvent se traduire par une moindre productivité selon l'OCDE, si les compétences acquises au début de leur existence deviennent obsolètes[4].

---

[1] Bloom D. E., Khoury A., Algur E. et Sevilla J. P. (2020), « Valuing productive non-market activities of older adults in Europe and the US », *De Economist*, vol. 168(2), p. 153-181.

[2] Börsch-Supan A., Hunkler C. et Weiss M. (2021), « Big data at work: Age and labor productivity in the service sector », *The Journal of the Economics of Ageing*, vol. 19, 100319.

[3] Guilloton V. (2026) « Une personne sur trois manque de compétences numériques », Insee Focus, n° 376, février.

[4] OCDE (2025), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2025 : Pouvons-nous surmonter la crise démographique ?*, Éditions OCDE, Paris.

En outre, le recours à la formation est moins important chez les travailleurs les plus âgés : en 2022, en France, le taux d'accès à la formation professionnelle s'établissait à 35 % pour les 55-64 ans contre 57 % pour les 18-44 ans et 51 % pour les 45-54 ans[1]. En effet, pour les employeurs, l'investissement dans la formation des travailleurs serait moins rentable à mesure que celui-ci s'approche de l'âge de départ à la retraite, car l'horizon d'amortissement serait réduit[2]. Cela se traduit par des incitations plus faibles pour les travailleurs seniors, qui peuvent jouer sur leur motivation. Ensemble, ces facteurs réduisent l'investissement dans le capital humain, et *in fine*, la productivité.

L'expérience interagit avec les capacités d'innovation, qui soutiennent la productivité. Plusieurs études mettent en évidence un déclin de la capacité d'innovation avec l'âge[3], pouvant constituer un frein à la productivité individuelle à long terme. Une explication avancée repose sur la diminution de la tolérance au risque au cours de la vie[4], susceptible de réduire l'engagement dans des activités innovantes ou entrepreneuriales. D'autres facteurs affectent le taux de création d'entreprise comme l'inertie de la consommation, qui s'accentue avec le vieillissement de la génération du baby-boom et réduit les incitations pour entrer sur le marché et pèse, en conséquence, sur le taux de création d'entreprises[5]. Aussi l'expérience, accumulée avec l'âge, joue un rôle clé dans la réussite entrepreneuriale. Par exemple, aux États-Unis, l'âge moyen des fondateurs des 1 pour 1 000 entreprises à la croissance la plus rapide se situerait autour de 45 ans, avec des résultats similaires en considérant les secteurs de haute technologie, les pôles entrepreneuriaux et les sorties d'entreprises réussies[6]. De plus, la pression exercée par la baisse de la population active, dû au vieillissement de la population, et la rareté de la main-d'œuvre

[1] Cour des comptes (2025), *op. cit.*

[2] Langot F. (2024), « Choix d'âge de départ en retraite et emploi des seniors en France : que nous ont appris les réformes passées ? », *Revue de l'OFCE*.

[3] Maestas N., Mullen K. J. et Powell D. (2023), « The effect of population aging on economic growth, the labor force, and productivity », *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 15(2), p. 306-332 ; Aksoy Y., Basso H. S., Smith R. P. et Grasl T. (2019), « Demographic structure and macroeconomic trends », *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 11(1), p. 193-222.

[4] Schurer S. (2015), « Lifecycle patterns in the socioeconomic gradient of risk preferences », *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 119, novembre, p. 482-495 ; Dohmen T. J., Falk A., Golsteyn B. H. H., Huffman D. et Sunde U. (2017), « Risk attitudes across the life course », *The Economic Journal*, vol. 127(605), p. 95-116 ; Derrien F., Kecskés A. et Nguyen P. A. (2023), « Labor force demographics and corporate innovation », *The Review of Financial Studies*, vol. 36(7), p. 2797-2838.

[5] Bornstein G. (2025) « Entry and profits in an aging economy: The role of consumer inertia », NBER, Working Paper, n° 33820, mai.

[6] Azoulay P., Jones B. F., Kim J. D. et Miranda J. (2020), « Age and high-growth entrepreneurship », *American Economic Review: Insights*, vol. 2(1), p. 65-82.

liée au vieillissement démographique incite les entreprises à la substitution du travail par du capital, stimule l'innovation technologique et les encourage à adopter de nouvelles technologies[1].

Canal de l'organisation du travail et du milieu professionnel

Au-delà des caractéristiques individuelles, la productivité des travailleurs âgés dépend de l'organisation du travail, de l'environnement professionnel[2] et de la structure par âge du milieu professionnel. La diversité d'âge au sein d'une entreprise pourrait avoir un effet positif sur la productivité si l'activité des travailleurs est créative et non routinière[3]. Par ailleurs, les entreprises mettant en œuvre des équipements spécifiques à l'âge, des conceptions de postes adaptées à l'âge, ou des équipes de travail intergénérationnelles affichent une productivité relative plus élevée parmi les travailleurs âgés. Dans le secteur des services, la productivité serait en hausse avec l'âge pour les activités dites « exigeantes » et en baisse pour les activités dites « routinières »[4].

2.2. Les effets du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité agrégée : une analyse empirique

L'évolution de la structure par âge de la population serait donc un facteur explicatif de l'évolution de la productivité, notamment par ses implications pour l'offre de travail et la composition de la main-d'œuvre. Le Graphique 23 ci-dessous montre comment la part des travailleurs de 15 à 29 ans, dits « jeunes », et celle des travailleurs de 55 à 64 ans, dits « seniors », ont évolué depuis les années 1970 dans les principaux pays de l'OCDE. En proportion de la main-d'œuvre totale, la part des jeunes a tendanciellement baissé (de 35 % en 1970 à un peu plus de 20 % en 2024), alors que celle des seniors passait de plus de 10 % à environ 20 %. Le constat principal est donc celui d'un vieillissement global de la

[1] Acemoglu D. et Restrepo P. (2017), « Secular stagnation? The effect of aging on economic growth in the age of automation », *American Economic Review*, vol. 107(5), p. 174-179 ; Acemoglu D. et Restrepo P. (2022), « Demographics and automation », *The Review of Economic Studies*, vol. 89(1), p. 1-44.

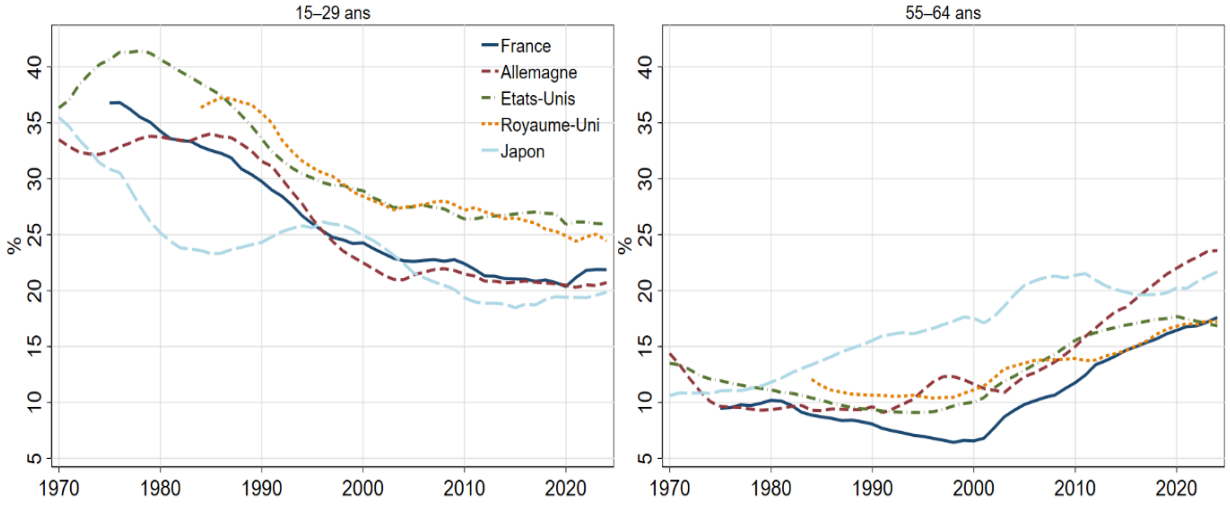
[2] Göbel C. et Zwick T. (2013), « Are personnel measures effective in increasing productivity of old workers? », *Labour Economics*, vol. 22, p. 80-93 ; OCDE (2025), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2025*, *op. cit.*

[3] Backes-Gellner U. et Veen S. (2013), « Positive effects of ageing and age diversity in innovative companies–large-scale empirical evidence on company productivity », *Human Resource Management Journal*, vol. 23(3), p. 279-295 ; Backes-Gellner U. et Veen S. (2013), « Positive effects of ageing and age diversity in innovative companies–large-scale empirical evidence on company productivity », *Human Resource Management Journal*, vol. 23(3), p. 279-295.

[4] Börsch-Supan A., Hunkler C. et Weiss M. (2021), *op. cit.*

main-d'œuvre dans les principaux pays de l'OCDE, marqué par une proportion désormais équivalente de travailleurs âgés de 55 à 64 ans et de 15 à 29 ans.

Graphique 23 – Part dans la main-d'œuvre de 15 à 64 ans (en %)



Source : calculs CNP, OCDE

Cette évolution de la composition de la main-d'œuvre, caractérisée par une augmentation de la part des travailleurs seniors, est susceptible d'affecter durablement la productivité du travail. Afin d'en quantifier les effets, nous estimons l'impact d'une hausse de la part des travailleurs de 55 à 64 ans dans la main-d'œuvre totale sur la productivité du travail, sur un panel de 35 pays de l'OCDE (dont les 27 pays de l'UE)[1] de 1960 à 2023. La méthodologie est présentée en détail dans l'Encadré 5 et les résultats des estimations sont présentés dans le Tableau 7.

[1] Les huit autres pays de l'échantillon sont : les États-Unis, le Royaume-Uni, le Japon, le Canada, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la Corée du sud et la Norvège.

Encadré 5 – Quantifier l'effet du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité

Pour mesurer l'impact du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité, nous mobilisons les travaux de Feyrer (2007) et Aiyar, Ebeke et Shao (2016) et plus récemment Poplawski-Ribeiro (2020)[1] et nous estimons le modèle suivant sur un panel de 35 pays de l'OCDE de 1960 à 2023 :

$$\Delta \log y_{it} = \theta_y w55_{it} + \beta_y{}' X_{it} + u_{i,y} + \eta_{t,y} + v_{it} \ ,$$

où y_{it} est le PIB par travailleur du pays i à la période t, $w55_{it}$ est la part de la main-d'œuvre âgée de 55 à 64 ans dans la main-d'œuvre de 15 à 64 ans, et X_{it} est un vecteur comprenant les ratios de dépendance des jeunes et des personnes âgées, définis respectivement comme le rapport entre la population de moins de 15 ans et la population en âge de travailler (15-64 ans), et entre la population de 65 ans et plus et cette même population. Les termes $u_{i,y}$ et $\eta_{t,y}$ captent des effets fixes pays et années, respectivement. Enfin, v_{it} désigne le terme d'erreur. Un coefficient θ_y négatif signifierait qu'une hausse de la part des travailleurs seniors – le vieillissement de la main-d'œuvre – s'accompagne d'une baisse du taux de croissance de la productivité apparente du travail.

Dans un second temps, il est possible d'étudier les mécanismes par lesquels le vieillissement de la main-d'œuvre affecte la productivité du travail agrégée. Pour cela, on suppose que le PIB par travailleur suit une fonction de production de type Cobb-Douglas de la forme : $y_{it} = k_{it}^{\alpha}(h_{it}A_{it})^{1-\alpha}$, où y est le PIB réel par travailleur, k est le stock de capital par travailleur, h représente le stock de capital humain par travailleur, et A est la productivité globale des facteurs (PGF). Le paramètre α correspond à la part du capital dans la fonction de production.

La fonction de production peut être réécrite de la manière suivante : $y_{it} = \left(\frac{K}{Y}\right)_{it}^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} A_{it}h_{it}$, ce qui donne en logarithme : $\log(y_{it}) = \frac{\alpha}{1-\alpha} log(\frac{K}{Y})_{it} + \log(h_{it}) + \log(A_{it})$. En suivant Aiyar, Ebeke et Shao (2016), le paramètre α est fixé à 0,3.

Cette décomposition peut être utilisée pour estimer séparément les effets du vieillissement de la main-d'œuvre sur chacune des variables à droite de l'équation, et ainsi identifier les canaux par lesquels l'augmentation de la part des travailleurs

[1] Feyrer J. (2007), « Demographics and productivity », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 89(1), p. 100-109 ; Aiyar S., Ebeke C. et Shao X. (2016), « The impact of workforce aging on European productivity », *op. cit.* ; Poplawski-Ribeiro M. (2020), « Labour force ageing and productivity growth », *Applied economics letters*, vol. 27(6), p. 498-502.

seniors affecte la productivité agrégée. De façon similaire à l'équation estimée précédemment, le modèle de régression pourra prendre la forme suivante :

$$\Delta \log \left(\frac{K}{Y}\right)_{it} = \theta_k w55_{it} + \beta_k{}' X_{it} + u_{i,k} + \eta_{t,k} + \nu_{it} \ ,$$

$$\Delta \log A_{it} = \theta_A w55_{it} + \beta_A{}' X_{it} + u_{i,A} + \eta_{t,A} + \varepsilon_{it} \ ,$$

$$\Delta \log h_{it} = \theta_h w55_{it} + \beta_h{}' X_{it} + u_{i,h} + \eta_{t,h} + \xi_{it} \ ,$$

Wong (2007) montre que le coefficient de la variable liée au vieillissement de la main-d'œuvre dérivé de chacune de ces régressions correspond à l'effet du vieillissement de la main-d'œuvre sur la croissance du PIB par travailleur estimée dans un premier temps, autrement dit : $\theta_y = \theta_k + \theta_h + \theta_A$. Les estimations sont menées séparément pour chaque variable dépendante (la croissance de la productivité apparente du travail $\Delta \log y$, la croissance de l'intensité capitalistique $\Delta \log(\frac{K}{Y})$, la croissance du capital humain $\Delta \log h$, et la croissance de la PGF $\Delta \log A$.

Pour traiter les problèmes d'endogénéité susceptibles de biaiser les estimations effectuées par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO), nous utilisons une stratégie d'identification basée sur l'utilisation de variables instrumentales[1]. Pour ce faire, les variables endogènes du modèle – la part des travailleurs de 55 à 64 ans et les ratios de dépendance des jeunes et des personnes âgées – sont instrumentalisées respectivement par les parts de la population des 45-54 ans, des moins de 4 ans et des 55-59 retardées de 10 ans, qui ont le double avantage d'être des déterminants de la structure d'âge, sans être affectées par la productivité actuelle.

Les données utilisées proviennent principalement de deux sources. Concernant les séries de production, stock de capital, de population totale en emploi et de capital humain, nous utilisons les données du *Penn World Table*[2]. Les séries de population et de main-d'œuvre par tranche d'âge viennent de l'OCDE.

[1] Comme expliqué dans Aiyar, Ebeke et Shao (2016), les estimations peuvent être sujettes à des problèmes d'endogénéité, principalement liés à un risque de causalité inverse : la part des travailleurs seniors dépend non seulement de la démographie, mais aussi des taux de participation au marché du travail, qui réagissent eux-mêmes aux chocs de productivité. Par exemple, un choc positif de productivité peut entraîner une augmentation de la participation des seniors sur le marché du travail et donc une augmentation de la part de la main-d'œuvre de 55-64 ans dans la main-d'œuvre en âge de travailler.

[2] Version 11.0 du PWT.

Tableau 7 – Impact estimé du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité du travail et ses composantes

	(1) $\Delta logy$	(2) $\Delta log(K/Y)$	(3) $\Delta logh$	(4) $\Delta logA$
Main-d'œuvre 55-64 ans	**-0,20*** **	**0,05**	**0,02**	**-0,27*** **
	(0,05)	(0,03)	(0,01)	(0,08)
Ratio de dépendance des jeunes	0,12**	-0,04	0,03***	0,13*
	(0,05)	(0,03)	(0,01)	(0,07)
Ratio de dépendance des personnes âgées	0,01	-0,08**	-0,00	0,08
	(0,07)	(0,03)	(0,01)	(0,10)
Observations	1 439	1 439	1 439	1 439
Pays	35	35	35	35

Notes : erreurs types robustes regroupées par pays entre parenthèses. Effets fixes pays et année inclus.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Sources : CNP

Ces résultats montrent que le vieillissement de la main-d'œuvre est associé à une baisse de la productivité du travail (colonne 1). En effet, une hausse d'un point de pourcentage de la part des travailleurs de 55 à 64 ans s'accompagne d'une réduction de la croissance annuelle de la productivité apparente du travail de 0,2 point de pourcentage. Concernant les mécanismes, en utilisant la décomposition de la fonction de production décrite dans l'encadré, les colonnes (2) à (4) montrent que l'effet du vieillissement sur la productivité du travail est très largement dominé par son effet sur la productivité globale des facteurs. En effet, le coefficient en colonne (4) montre qu'une hausse de la part des travailleurs seniors s'accompagne d'une diminution significative de la croissance annuelle de la PGF de 0,27 point de pourcentage[1]. L'effet positif du vieillissement sur l'intensité capitalistique (colonne 2) et sur le capital humain (colonne 3) compense seulement partiellement l'effet sur la PGF, sans être significatif pour autant. Notons néanmoins que l'effet positif de 0,05 sur la variable d'intensité capitalistique est cohérent avec le canal du capital et de l'épargne décrit plus haut en revue de littérature, selon lequel le vieillissement de la

[1] Ces résultats sont robustes à la spécification retenue : en choisissant une variable instrumentale alternative, en estimant le modèle via la méthode des MCO, en prenant en compte le nombre d'heures travaillées, en contrôlant pour l'ensemble de la distribution par âge, en utilisant le taux d'emploi plutôt que la part dans la main-d'œuvre totale, en retardant les variables explicatives du modèle, en choisissant une mesure de PGF alternative, et en restreignant l'analyse à un panel constitué des 27 pays de l'UE. L'ensemble de ces résultats sont reportés en Annexe 10.

population serait bénéfique à la productivité à travers l'augmentation du stock d'épargne disponible qu'il est susceptible d'engendrer.

Ces résultats sont cohérents avec ceux d'Aiyar, Ebeke et Shao (2016)[1], dont la méthodologie est similaire, qui montrent également que le vieillissement de la main-d'œuvre réduit la croissance de la productivité du travail, principalement via son effet négatif sur la PGF. Le coefficient positif mais non significatif sur l'intensité capitalistique va aussi dans le sens de leur interprétation : le vieillissement peut favoriser une substitution du travail par du capital, mais ce canal ne compense pas la baisse de PGF. Ils rejoignent également les conclusions de Poplawski-Ribeiro (2020)[2] qui utilise la même spécification, et qui met en évidence un effet négatif significatif du vieillissement sur la croissance de la PGF. L'ampleur estimée ici, soit une baisse de 0,27 point de pourcentage de la PGF pour une hausse d'un point de la part des travailleurs seniors, se situe dans un ordre de grandeur comparable aux résultats de cette littérature[3]. Dans le même esprit, l'analyse de Bourlès et Cette (2005)[4], qui porte cependant sur l'effet des taux d'emploi par âge sur la productivité horaire structurelle, aboutit à une conclusion similaire : l'emploi des 55-64 ans est associé à un effet plus défavorable sur la productivité que celui des travailleurs d'âge intermédiaire (25-54 ans).

Les résultats mettant en évidence un effet négatif du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité pourraient même être sous-estimés. À partir d'une analyse menée au niveau des entreprises, Aubert et Crépon (2003) soulignent que la relation entre âge de la main-d'œuvre et productivité peut être affectée par un biais de sélection[5] : les travailleurs âgés observés sont uniquement ceux qui restent en emploi, et ne sont donc pas nécessairement représentatifs de l'ensemble de leur classe d'âge. Cette sélection peut notamment être liée aux sorties anticipées du marché du travail, en particulier via les dispositifs de préretraite, de sorte que les seniors encore en emploi peuvent présenter

[1] Aiyar S., Ebeke C. et Shao X. (2016), « The impact of workforce aging on European productivity », *op. cit.*

[2] Poplawski-Ribeiro M. (2020), « Labour force ageing and productivity growth », *op. cit.*

[3] Bien que nous suivons la spécification employée par Aiyar, Ebeke et Shao (2016), leur échantillon se restreint aux pays européens et la période d'estimation s'arrête en 2014 (tout comme Poplawski-Ribeiro, 2020). Notre analyse contribue à cette littérature en élargissant le panel à 35 pays de l'OCDE (dont les 27 pays de l'UE) et en étendant l'analyse jusqu'en 2023.

[4] Bourlès R. et Cette G. (2005), « A comparison of structural productivity levels in the major industrialised countries », Banque de France, *Note d'études et de recherche*, n° 133, octobre.

[5] Aubert P. et Crépon B. (2003), « La productivité des salariés âgés : une tentative d'estimation », *Économie et Statistique*, n° 368.

des capacités productives (santé, qualification, expérience, métier exercé, capacité d'adaptation) meilleures que ceux ayant déjà quitté l'emploi.

Le principal enseignement de ces estimations n'est pas tant l'existence d'un effet négatif du vieillissement sur la croissance de la productivité (déjà documenté dans la littérature) que l'identification du mécanisme dominant à travers lequel cet effet semble se matérialiser. L'essentiel de l'effet transite par la productivité globale des facteurs. À l'inverse, les effets observés sur l'intensité capitalistique et le capital humain apparaissent plus faibles et statistiquement moins robustes.

Cette conclusion est particulièrement importante pour l'action publique. Elle suggère que les conséquences économiques du vieillissement dépendent largement de la capacité des économies à maintenir leur efficacité organisationnelle, leur capacité d'innovation et leur rythme de diffusion technologique. Les politiques favorisant l'investissement, la formation et l'adoption des nouvelles technologies pourraient ainsi jouer un rôle déterminant dans l'atténuation des effets du vieillissement.

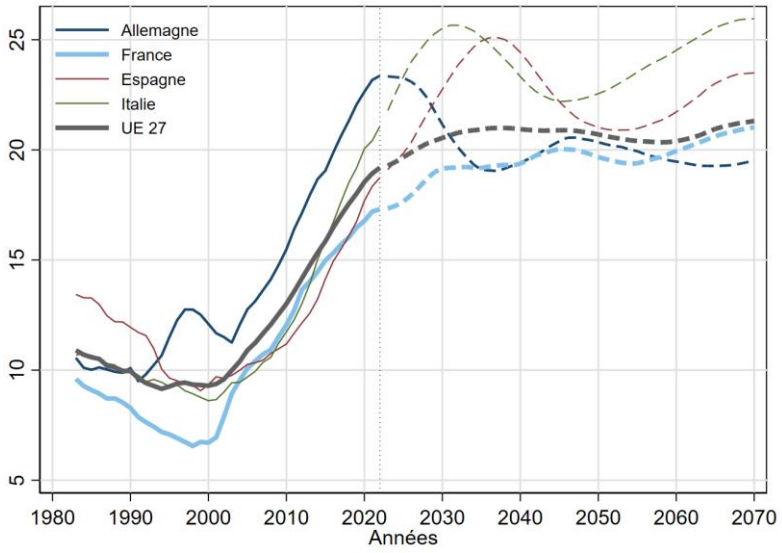
Nous procédons à ce stade à un exercice de projection[1].

L'estimation de la baisse de la croissance de la productivité liée au vieillissement de calculer nous permet de calculer la perte productivité agrégée liée au vieillissement à l'aide du coefficient estimé $\hat{\theta}_A$ et de l'évolution de la part de la main-d'œuvre des 55-64 ans. Cette perte peut être calculée à la fois à l'aide des évolutions passées de la part des travailleurs seniors, mais aussi grâce aux évolutions futures de cette part, en utilisant des projections démographiques jusqu'en 2070[2]. Au sein de l'Union européenne, les projections de la part des 55-64 ans dans la main-d'œuvre totale dépeignent des trajectoires différentes entre les principaux pays (voir Graphique 24), risquant d'affecter la croissance de la productivité de façon désynchronisée et d'accentuer les divergences entre ces pays.

[1] Les exercices présentés ici doivent être interprétés comme des simulations conditionnelles plutôt que comme des prévisions. Ils quantifient l'effet mécanique associé à différentes trajectoires démographiques sous l'hypothèse que les relations estimées dans les données historiques demeurent inchangées dans le futur. Les résultats présentés ici doivent donc être considérés comme des ordres de grandeur permettant d'éclairer les enjeux de long terme plutôt que comme des trajectoires prédictives.

[2] Ici, nous faisons l'hypothèse d'une stabilité temporelle du coefficient estimé, entre la période observée utilisée pour l'estimation et la période de projection. Bien que nos résultats soient d'une ampleur comparable à ceux d'Aiyar, Ebeke et Shao (2016), nous sommes conscients des limites inhérentes à la méthodologie employée, en particulier pour les horizons longs, au-delà de 2050. Les résultats utilisant des projections longues doivent donc être interprétés avec prudence.

Graphique 24 – Part de la main-d'œuvre de 55-64 ans dans la main-d'œuvre 15-64 ans en UE (en %)



Notes : Allemagne de l'Ouest jusqu'en 1991.

Source : calculs CNP, d'après OCDE, Commission européenne

Le Graphique 25a donne la perte de PGF liée à l'évolution de la part des travailleurs de 55-64 ans par sous-période[1]. La baisse de la part des travailleurs seniors dans les principaux pays de l'UE (à l'exception de l'Allemagne) du début des années 1980 jusqu'au début des années 2000 aurait permis des gains de croissance annuelle de la PGF pouvant aller jusqu'à presque 0,1 point de pourcentage en moyenne de 1984 à 1999. À l'inverse, la forte hausse de la part des travailleurs seniors de 2000 à 2023 s'est traduite par une perte considérable de croissance moyenne de la PGF d'environ 0,15 point de pourcentage par an pour l'ensemble de ces pays sur cette période. Bien que ce phénomène se soit amorcé une dizaine d'années auparavant en Allemagne, le vieillissement de la main-d'œuvre a donc représenté un frein à la croissance de la PGF pour l'ensemble des principaux pays de l'UE à partir des années 2000, au moment de la hausse très marquée de la part des travailleurs de 55 à 64 ans dans la main-d'œuvre des 15 à 64 ans.

Au regard des projections actuelles[2], le ralentissement de la productivité dû au vieillissement de la main-d'œuvre risque de perdurer au cours de la prochaine décennie (à

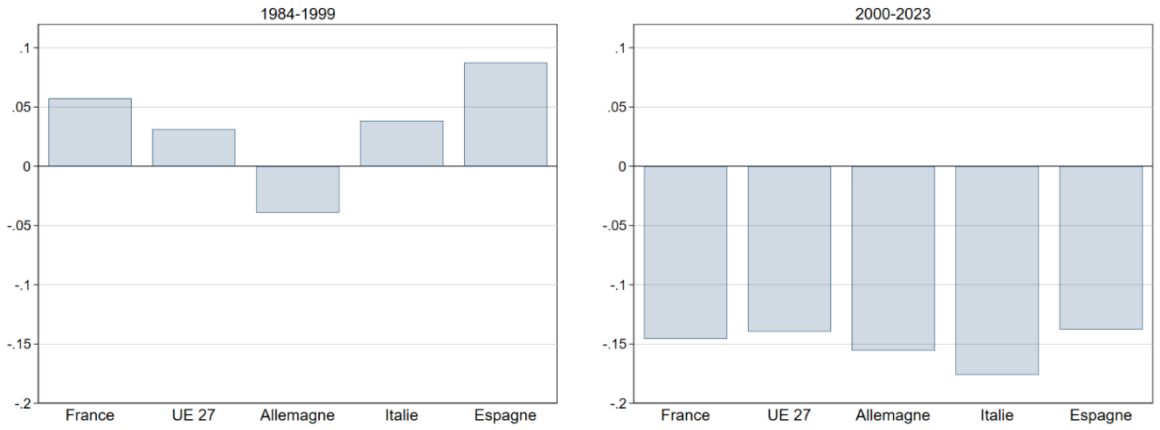
[1] Étant donné la comparaison européenne, le coefficient retenu pour calculer ces pertes est de $\widehat{\theta_A}$ = 0,32, sur la base des résultats des estimations menées sur un panel composé exclusivement des 27 pays de l'UE (voir Tableau A23 en Annexe 10).

[2] Les projections utilisées ici sont celles du rapport *Ageing Report* de 2024, et commencent en réalité en 2022. Ces projections ne prennent donc pas en compte les chocs démographiques récents (par exemple, la hausse

l'exception, là encore, de l'Allemagne), avant de se dissiper peu à peu après 2035 (voir Graphique 25b). À noter que malgré des effets bien plus faibles pour l'ensemble des principaux pays de l'UE en question, la France serait le pays dont la PGF serait la plus touchée par le vieillissement de la main-d'œuvre après 2035.

Graphique 25 – Gains et pertes annuels moyens de PGF dus au vieillissement de la main-d'œuvre par sous-période en UE (en point de pourcentage)

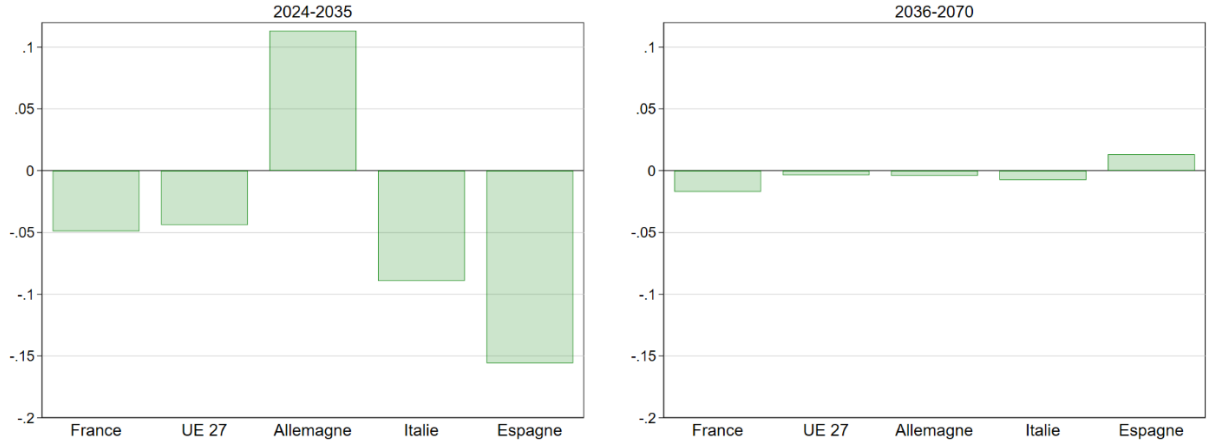
a) Période observée



Lecture : un résultat positif indique un gain de PGF, un résultat négatif une perte. Allemagne de l'Ouest jusqu'en 1991.

Source :, calculs CNP, d'après OCDE

b) Période projetée



Lecture : un résultat positif indique une hausse de la croissance de la PGF, un résultat négatif indique une perte.

Source : calculs CN, d'après Commission européenne

des flux migratoires vers l'Allemagne ou l'Espagne). Voir Commission européenne (2024), *2024 Ageing Report. Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2022-2070)*, Institutional Paper, n° 279, avril.

Les projections utilisées ci-dessus représentent un scénario dit « central ». En réalité, les projections de population peuvent être déclinées selon plusieurs scénarios, en fonction des hypothèses retenues. Par exemple, dans ses projections de population, l'Insee publie un scénario central, ainsi que plusieurs scénarios en fonction du niveau de fécondité (haute ou basse), de l'espérance de vie (haute ou basse) ou encore du solde migratoire (haut ou bas)[1].

En utilisant ces projections de population, et en faisant l'hypothèse d'un même taux d'emploi quel que soit le scénario[2], il est donc possible d'obtenir les projections de population active par tranche d'âge pour chaque scénario.

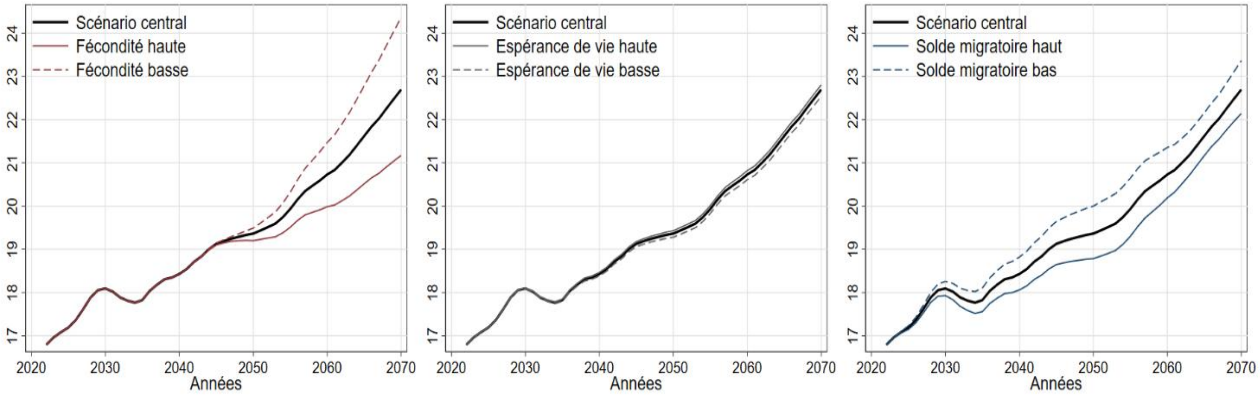
Le Graphique 26 montre les évolutions de la part projetée de la main-d'œuvre des 55-64 ans dans la main-d'œuvre de 15 à 64 ans selon le scénario central de projection de population active et les différents scénarios calculés, en France jusqu'en 2070. Ces évolutions montrent des trajectoires différentes de la part des travailleurs seniors sur la période projetée selon les scénarios. Les scénarios sur la fécondité montrent des trajectoires divergentes à partir de 2050 : un scénario de fécondité élevée (basse) se traduirait logiquement par une part des travailleurs seniors plus basse (élevée) que celle du scénario central.

Dans le cas des scénarios sur le solde migratoire, la divergence des trajectoires de la part des travailleurs de 55 à 64 ans s'observe quelques années seulement après le début des projections. Par exemple, un solde migratoire élevé pourrait se traduire par une augmentation de la main-d'œuvre relativement jeune et réduirait mécaniquement la part de la main-d'œuvre des seniors. Les scénarios sur l'espérance de vie n'affectent pas les projections de façon significative.

[1] Les projections de population utilisées ici sont celles de 2026. Voir Blanpain N., Pointet J., Thélot H. (2026) « Projections de population à l'horizon 2070 : une population plus âgée qu'en 2026, et probablement moins nombreuse », *Insee Première*, n° 2108.

[2] Le taux d'emploi utilisé ici est celui des projections de population active de 2022. Voir Bechichi N., Fabre M., Olivia T. (2022), « Projections de population active : le nombre d'actifs diminuerait à partir de 2040 », dans *Emploi, chômage, revenus du travail*, juin.

Graphique 26 – Projections de la part de la main-d'œuvre de 55-64 ans dans la main-d'œuvre 15-64 ans en France, selon différents scénarios (en points de pourcentage)



Source : calculs CNP, Insee

Sur la base de ces projections sous différents scénarios, il est possible, comme fait précédemment, de calculer le gain ou la perte de productivité liée à l'évolution de la part des seniors dans la population active en âge de travailler. La différence avec l'exercice réalisé plus haut vient de la diversité des scénarios à l'étude. De plus, étant donné la disponibilité des données, nous nous concentrons ici exclusivement sur le cas de la France, plutôt que sur des comparaisons entre pays européens.

Le Graphique 27 montre comment la perte annuelle de PGF liée au vieillissement de la main-d'œuvre évoluerait en moyenne dans les différentes sous-périodes selon les différents scénarios. De façon cohérente avec les différentes projections de la part des 55-64 ans dans la population active, les résultats montrent que la croissance de la productivité serait davantage affectée par le solde migratoire sur le court terme (de 2024 à 2035), alors qu'elle le serait d'autant plus par la fécondité sur le long terme (après 2050).

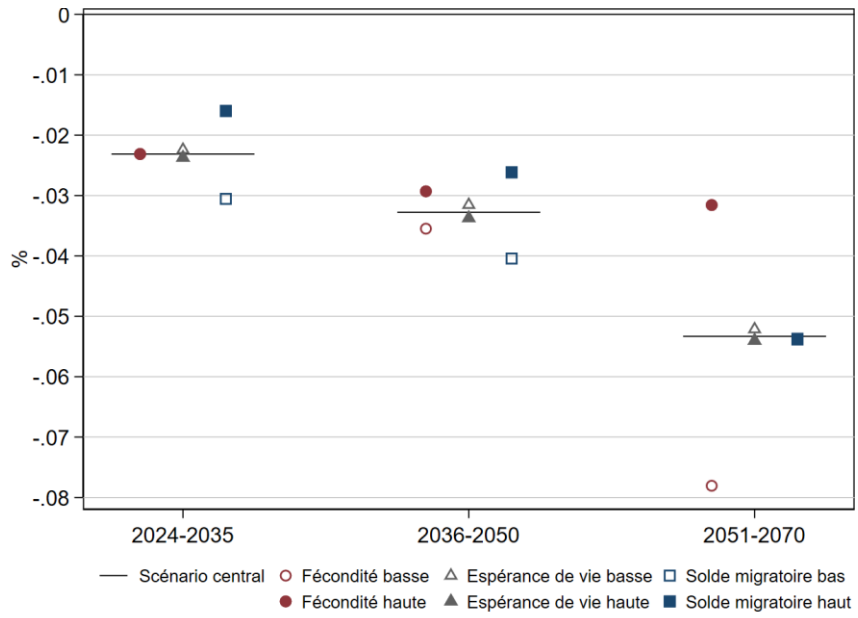
Plus précisément, la fécondité, qu'elle soit haute ou basse, donnerait logiquement une perte annuelle moyenne équivalente à celle observée dans le cas du scénario central jusqu'en 2035, de plus de -0,02 point de pourcentage[1]. Sur la même période, le solde migratoire affecterait davantage la productivité : un solde migratoire élevé entraînerait une perte annuelle de productivité d'environ 0,015 point de pourcentage, alors qu'un solde migratoire bas se traduirait par une perte moyenne de plus de 0,03 point de pourcentage, soit le double.

[1] Ce résultat n'est pas tout à fait identique à celui présenté précédemment pour les comparaisons européennes, car les projections de population mobilisées ici proviennent de l'Insee et sont donc différentes de celles de la Commission européenne.

Pour la période 2036-2050, les effets du solde migratoire resteraient proches de ceux observés entre 2024 et 2035 : un solde migratoire élevé limiterait la perte annuelle moyenne de PGF par rapport au scénario central, tandis qu'un solde migratoire bas l'accentuerait dans des proportions similaires. En revanche, les effets de la fécondité commenceraient à se matérialiser : la fécondité haute atténuerait légèrement la perte de productivité, alors que la fécondité basse l'aggraverait, bien que ces écarts demeurent encore relativement limités par rapport à ceux observés après 2050.

Cette évolution s'accentuerait nettement après 2050, période à partir de laquelle la productivité serait davantage affectée par les hypothèses de fécondité. Dans un scénario de fécondité haute, la perte de croissance annuelle moyenne de PGF estimée serait inférieure d'environ 0,02 point de pourcentage par rapport au scénario central – plus de 0,03 point contre plus de 0,05. À l'inverse, dans un scénario de fécondité basse, cette perte atteindrait quasiment 0,08 point de pourcentage par an entre 2051 et 2070, soit environ 0,025 point de pourcentage de plus que dans le scénario central.

Graphique 27 – Projections de perte annuelle moyenne de PGF due au vieillissement de la main-d'œuvre par sous-période et selon différents scénarios en France
(en point de pourcentage)



Source : calculs CNP, d'après Insee

2.3. Une analyse sectorielle des effets du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité

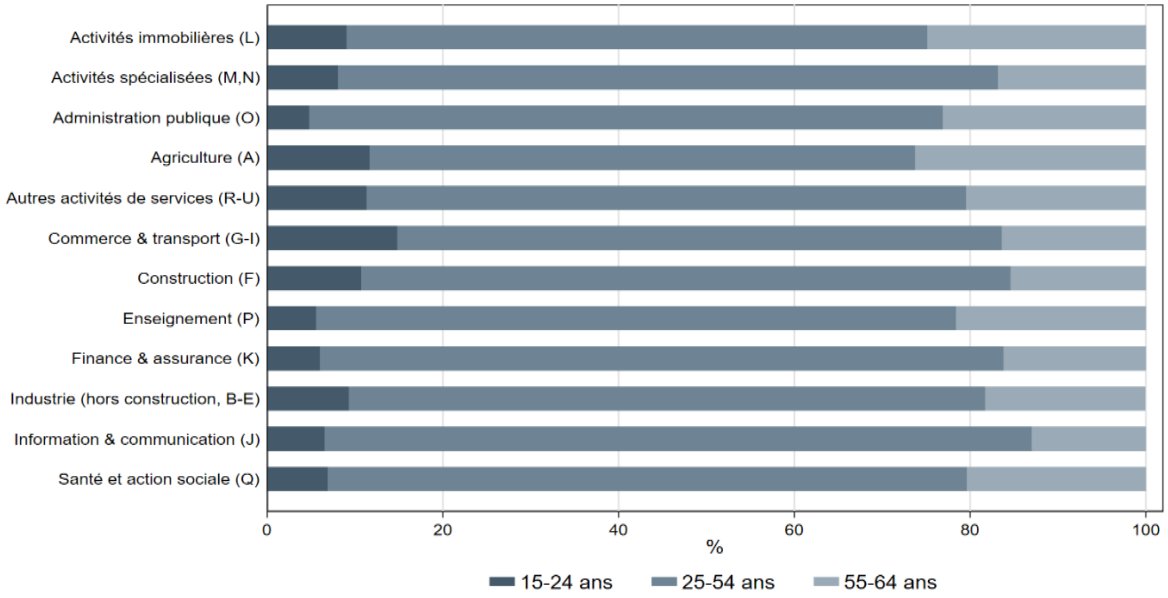
L'analyse menée sur un panel de pays sur une période historique longue montre que l'évolution de la part des seniors dans la main-d'œuvre en âge de travailler a engendré des pertes de PGF importantes pour les principaux pays de l'UE, notamment sur les deux dernières décennies, et que le vieillissement risque de continuer à affecter la croissance de la productivité dans les prochaines années. Cependant, cette analyse repose sur un raisonnement en termes agrégés, c'est-à-dire sur l'ensemble de l'économie. Or, l'effet du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité est susceptible de varier selon les secteurs de l'économie[1].

La première question à se poser est celle de la composition de la main-d'œuvre par âge et par secteur en France. La majorité de la main-d'œuvre de 15 à 64 ans en 2025 est composée des 25-54 ans dans tous les secteurs de l'économie, avec une part généralement comprise entre 65 % et 75 % (voir Graphique 28 page suivante). Les jeunes de 15-24 ans sont davantage présents dans le commerce et le transport, la construction et l'agriculture, tandis que les 55-64 ans occupent une part plus importante dans l'enseignement, l'administration publique, l'immobilier et l'agriculture. Malgré ces légères différences, globalement, la structure par âge reste assez similaire d'un secteur à l'autre.

Le Graphique 29 page suivante présente la répartition de la main-d'œuvre âgée de 55 à 64 ans entre les différents secteurs dans les principaux pays européens. En France, la répartition apparaît assez proche de celle des autres pays, mais avec un poids particulièrement important dans le secteur du commerce de gros et de détail, transports, hôtels et restaurants, ainsi que celui de la santé humaine et action sociale. À l'inverse, le secteur de l'industrie (hors construction) semble relativement moins représenté en France que dans le reste de l'UE, notamment en Allemagne.

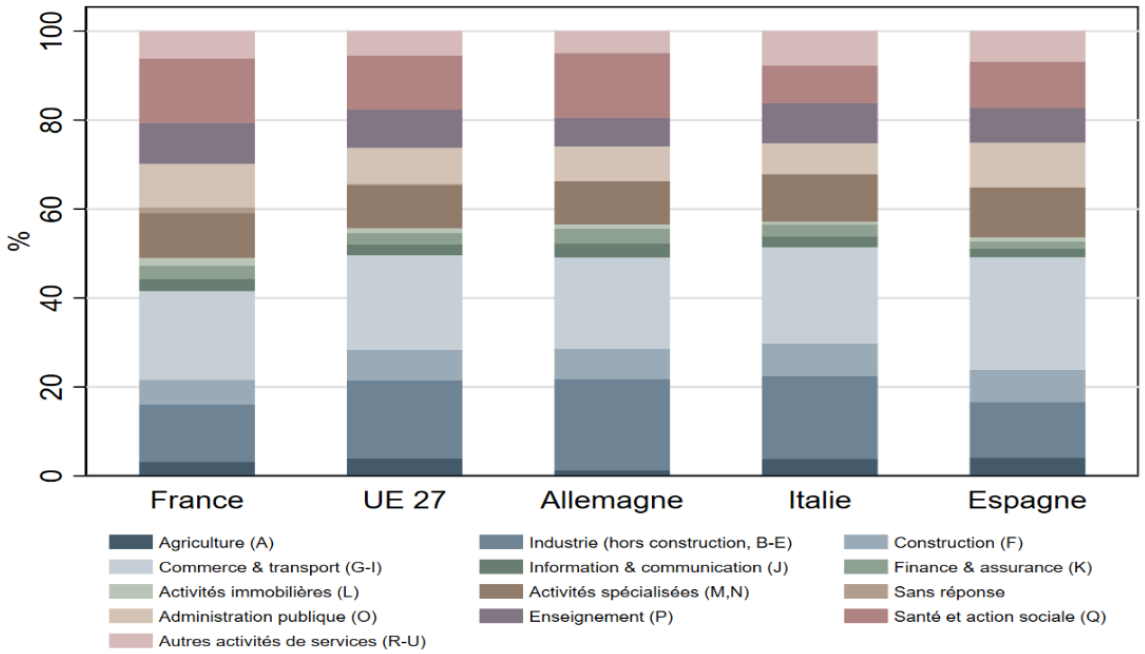
[1] Daniele F., Honiden T. et Lembcke A. C. (2019), « Ageing and productivity growth in OECD regions: combatting the economic impact of ageing through productivity growth? », *OECD Regional Development Papers*, vol. 2019(8), OECD Publishing, Paris.

Graphique 28 – Part dans la main-d'œuvre de 15 à 64 ans en 2025, par secteur en France (en %)



Notes : les secteurs sont regroupés selon les sections de la NACE Rev. 2. Certains libellés utilisés sont abrégés et correspondent aux intitulés complets suivants : (M,N) = Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien ; (A) = Agriculture, sylviculture et pêche ; (G-I) = Commerce de gros et de détail, transports, hôtels et restaurants ; (K) = Activités financières et d'assurance ; (B-E) = Industrie manufacturière, industries extractives et autres ; (Q) = Santé humaine et action sociale. *Source : Eurostat*

Graphique 29 – Parts dans la main-d'œuvre de 55 à 64 ans dans l'UE en 2025, par secteur (en %)



Notes : les secteurs sont regroupés selon les sections de la NACE Rev. 2. Certains libellés utilisés sont abrégés et correspondent aux intitulés complets suivants : (A) = Agriculture, sylviculture et pêche ; (B-E) = Industrie manufacturière, industries extractives et autres ; (G-I) = Commerce de gros et de détail, transports, hôtels et restaurants ; (K) = Activités financières et d'assurance ; (M,N) = Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien ; (Q) = Santé humaine et action sociale. *Source : Eurostat*

Le modèle présenté ci-dessus pour l'analyse macroéconomique peut être appliqué au niveau sectoriel de l'économie[1]. En reprenant la même spécification, nous estimons le modèle pour les dix secteurs dont nous disposons. Les résultats empiriques sont visibles dans le Graphique 30 et montrent une forte hétérogénéité de l'impact du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité d'un secteur à l'autre[2].

Les résultats obtenus sont cohérents avec ceux de Daniele, Honiden et Lembcke (2019)[3], qui mettent en évidence une forte hétérogénéité sectorielle des effets du vieillissement démographique sur la croissance de la productivité. Plus précisément, les coefficients négatifs observés pour les secteurs de l'information et communication et de la finance et assurance confirment l'idée selon laquelle les activités intensives en connaissances sont particulièrement sensibles au vieillissement de la population active. Ces secteurs reposent davantage sur l'innovation, les interactions non routinières, la mobilité des travailleurs et le dynamisme entrepreneurial, dimensions susceptibles d'être affectées par une population plus âgée. À l'inverse, l'absence d'effet clairement significatif dans l'industrie manufacturière suggère que les secteurs davantage automatisables parviennent plus facilement à compenser les effets du vieillissement grâce aux gains de mécanisation et d'automatisation. Le secteur de la construction présente également un coefficient négatif (bien que moins précisément estimé), ce qui demeure compatible avec l'hypothèse d'une automatisation encore incomplète des tâches intensives en travail physique. Enfin, les coefficients positifs observés dans certains secteurs de services, tels que les activités immobilières ou le commerce et transport, peuvent traduire la présence d'effets liés à l'expérience accrue au cours du cycle de vie comme décrit en Section 3.1, ou l'existence d'effets de demande associés au vieillissement démographique, notamment via le développement d'activités liées à la « silver économie »[4] et aux services de proximité destinés à une population plus âgée, ce qui tend à confirmer certains constats de la

[1] Contrairement à l'analyse macroéconomique qui utilise la productivité globale des facteurs, la productivité est ici mesurée comme la productivité apparente du travail. La fréquence est trimestrielle et la période d'estimation va de 2008-T1 à 2019-T4. Le panel est de dimension pays-secteurs et se compose des quatre principaux pays de l'UE dont il est question ici (Allemagne, France, Italie et Espagne) et de dix secteurs. Les séries annuelles des ratios de dépendance sont transformées en fréquence trimestrielle par interpolation linéaire. Le modèle est estimé selon la méthode des MCO, dont les résultats de l'analyse macroéconomique sont présentés en Tableau A16 en Annexe 10.

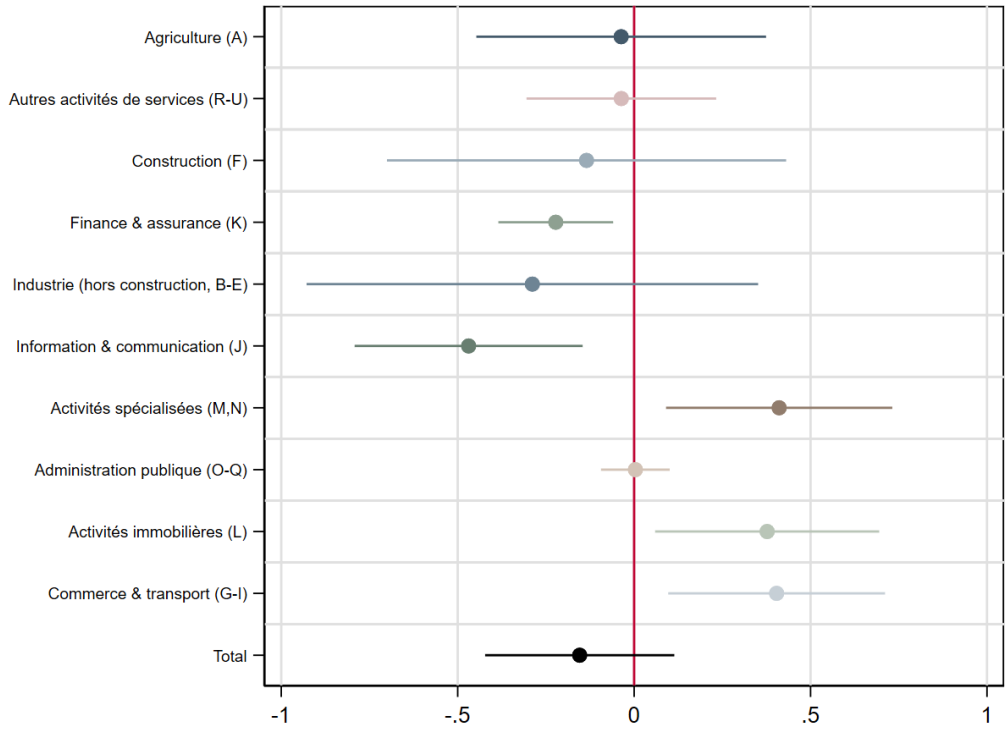
[2] Ces résultats sont robustes lorsqu'on considère la productivité apparente du travail par tête (voir Annexe 10).

[3] Daniele F., Honiden T. et Lembcke A. C. (2019), « Ageing and productivity growth in OECD regions: combatting the economic impact of ageing through productivity growth? », *op. cit.*

[4] La silver économie regroupe l'ensemble des activités économiques qui bénéficient aux seniors (60 ans et plus). Parmi les secteurs concernés se trouvent la santé, la sécurité et l'autonomie, les services, les loisirs, la communication ou encore les transports.

Section 2.1. Dans l'ensemble, ces résultats confirment que l'impact du vieillissement sur la productivité dépend fortement des caractéristiques sectorielles et des possibilités d'adaptation technologique propres à chaque activité.

Graphique 30 – Impact estimé du vieillissement sur la productivité apparente du travail par heure travaillée, par secteur (en points de pourcentage)



Lecture : les points représentent les coefficients estimés de l'impact d'une hausse de la part des 55-64 ans dans la main-d'œuvre totale sur la productivité du travail. Une hausse de 1 point de pourcentage de cette part s'accompagne d'une baisse de la productivité du travail de presque 0,5 point de pourcentage dans le secteur de l'information et la communication. Les lignes horizontales représentent les intervalles de confiance à 90 %.

Note : les secteurs sont regroupés selon les sections de la NACE Rev. 2. Certains libellés sont abrégés et correspondent aux intitulés complets suivants : (A) = Agriculture, sylviculture et pêche ; (K) = Activités financières et d'assurance ; (B-E) = Industrie manufacturière, industries extractives et autres ; (M,N) = Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien ; (O-Q) = Administration publique, défense, enseignement, santé humaine et action sociale ; (G-I) = Commerce de gros et de détail, transports, hôtels et restaurants.

Source : calculs CNP sur la base de données Eurostat

Les résultats présentés dans cette section suggèrent que le vieillissement démographique exerce, en moyenne, un effet défavorable sur la croissance de la productivité. Toutefois, cet effet n'apparaît ni uniforme ni inéluctable. D'une part, les mécanismes à l'œuvre demeurent multiples et parfois contradictoires. D'autre part, les estimations indiquent

que les conséquences du vieillissement semblent passer principalement par la productivité globale des facteurs, c'est-à-dire par la capacité des économies à innover, diffuser les technologies et organiser efficacement la production. Cette conclusion conduit à déplacer le débat du seul vieillissement de la population active vers la capacité des sociétés vieillissantes à préserver leur dynamisme économique. C'est précisément ce que la section suivante explore par une analyse plus fine des relations entre âge, compétences et productivité individuelle, en tenant compte des métiers exercés, des compétences mobilisées et des conditions de travail.

3. Compétences, âge et productivité au cours de la vie : il n'y a pas de fatalité

Les résultats présentés dans la section précédente mettent en évidence un effet négatif du vieillissement de la main-d'œuvre sur la croissance de la productivité agrégée. Pour autant, ces résultats ne signifient pas que les travailleurs âgés seraient individuellement moins productifs que les travailleurs plus jeunes ! Cet élément est essentiel. La relation entre vieillissement démographique et productivité agrégée ne peut être comprise sans s'intéresser aux mécanismes microéconomiques qui relient l'âge, les compétences, l'expérience professionnelle et l'organisation du travail. Les effets observés au niveau agrégé résultent en effet de l'interaction entre toutes ces caractéristiques individuelles des travailleurs et les transformations des entreprises et des technologies.

Dit autrement, l'âge constitue une variable imparfaite pour appréhender ces phénomènes. Les différences de compétences, d'état de santé, de niveau d'éducation, d'expérience professionnelle ou de maîtrise des technologies numériques peuvent être au moins aussi importantes que les différences d'âge elles-mêmes.

3.1. Quel impact du vieillissement sur la productivité individuelle ?

La littérature académique s'accorde sur l'importance du secteur et du type d'activité dans l'analyse de la relation entre âge et productivité. Le vieillissement de la population active pose la question de la productivité des travailleurs au cours du cycle de vie : elle évolue au fil de leur carrière selon l'expérience accumulée, la dégradation progressive des capacités physiques et cognitives, ainsi que l'obsolescence des savoir-faire[1]. Ainsi, le lien entre âge et productivité apparaît non linéaire : la productivité croîtrait avec l'âge

[1] Disney R. (1996), *Can we afford to grow older ? : a perspective on the economics of aging*, Mit Press.

jusqu'aux alentours de 40 ans avant de se stabiliser[1]. Ce profil, globalement proche de celui des rémunérations, suggère une relative adéquation entre salaires et productivité tout au long de la vie active, à l'exception des âges les plus élevés, au-delà de 55 ans, où des écarts pourraient apparaître. En adoptant une approche davantage macroéconomique, Werding (2008) et Aiyar, Ebeke et Shao (2016)[2] mettent en évidence une relation en cloche entre la structure par âge de la main-d'œuvre et la productivité, avec un pic de productivité pour les travailleurs âgés de 40 à 49 ans. Les auteurs soulignent par ailleurs que certains facteurs tels que la santé, le niveau de formation continue ou la mise en œuvre de politiques publiques visant à flexibiliser le marché du travail ou à baisser le coût du travail permettraient d'atténuer voire de contrebalancer les effets négatifs du vieillissement sur la productivité.

3.2. Une hétérogénéité marquée selon les métiers et les compétences : la situation des seniors en France

Selon la littérature mentionnée ci-dessus, l'effet de l'âge sur la productivité individuelle serait donc ambigu, et dépendrait de plusieurs facteurs, tels que le métier exercé ou les compétences des travailleurs. Une première question à se poser est celle des métiers exercés par les seniors en France. Une étude récente de la Dares[3] sur les métiers exercés par les seniors met en évidence une forte hétérogénéité de leur positionnement sur le marché du travail. En moyenne sur la période 2021-2024, les métiers les plus fréquemment exercés par les seniors sont ceux d'agents d'entretien (4,6 % de l'emploi des seniors contre 2,8 % de l'emploi des moins de 55 ans), d'enseignants (4,5 % contre 4,2 %) et de cadres des services administratifs, comptables et financiers (4,3 % contre 4,0 %). Toutefois, ces métiers figurent également parmi les plus représentés chez les moins de 55 ans, ce qui traduit en partie le poids global de ces professions dans l'emploi total.

Si ces métiers figurent également parmi les plus représentés chez les moins de 55 ans, certains métiers apparaissent plus spécifiques aux seniors. C'est le cas des aides à domicile et auxiliaires de vie, des agriculteurs, éleveurs, sylviculteurs et bûcherons, ainsi que des médecins et assimilés, qui représentent ensemble 8,4 % de l'emploi des seniors contre 4,3 % chez les moins de 55 ans. Ces professions ont souvent en commun des carrières

[1] Aubert P. et Crépon B. (2003), « La productivité des salariés âgés : une tentative d'estimation », *op. cit.*

[2] Werding M. (2008), « Ageing and productivity growth : are there macro-level cohort effects of human capital? », CESifo Working Paper, n° 2207, janvier ; Aiyar S., Ebeke C. et Shao X. (2016), « The impact of workforce aging on European productivity », op. cit.

[3] Henry J. (2025), « Quels sont les métiers exercés par les seniors ? », *Dares Analyses* n° 46, septembre.

longues, une forte expérience accumulée, et dans certains cas une proportion importante de travailleurs indépendants. La Dares[1] souligne également que les métiers exercés par les seniors ont relativement peu évolué depuis vingt ans, même si certaines professions comme les aides à domicile et auxiliaires de vie occupent désormais une place croissante dans l'emploi des seniors, tandis que celle des enseignants, des vendeurs ou des agriculteurs recule progressivement.

En revanche, les seniors semblent être sous-représentés dans des secteurs caractérisés par une forte pénibilité physique ou des conditions de travail difficiles, comme la construction ou certains métiers de services. Cette répartition reflète à la fois des effets de sélection au cours de la carrière et des mécanismes d'éviction progressive des seniors dans certains métiers, en particulier les plus exigeants physiquement. Elle traduit également des différences importantes en termes de qualification et de contenu des tâches exercées.

Les différences de structure de qualification n'expliquent toutefois qu'une partie de ces écarts. Bien que les seniors soient en moyenne moins diplômés que les moins de 55 ans, plusieurs métiers restent surreprésentés parmi les seniors à niveau de diplôme comparable. C'est notamment le cas des aides à domicile et auxiliaires de vie parmi les travailleurs sans diplôme, ou encore des agriculteurs parmi les diplômés du secondaire. À l'inverse, certains métiers qualifiés, comme celui d'enseignant, demeurent davantage exercés par les seniors diplômés du supérieur. Ces résultats suggèrent que l'effet du vieillissement sur la productivité dépend fortement de la nature des tâches exercées, des trajectoires professionnelles et des conditions de maintien en emploi des travailleurs âgés.

Ces différences de trajectoires professionnelles renvoient également à la question plus large de la soutenabilité du travail au cours du cycle de vie. Une autre étude de la Dares[2] montre qu'en France, en 2019, 37 % des salariés ne se sentent pas capables de faire le même travail jusqu'à la retraite. Ce sentiment d'insoutenabilité est particulièrement associé à l'exposition aux risques professionnels, qu'ils soient physiques ou psychosociaux, ainsi qu'à un état de santé dégradé. Les métiers les moins qualifiés, les professions en contact direct avec le public ou encore les métiers du soin et de l'action sociale apparaissent parmi les moins soutenables aux yeux des salariés. À l'inverse, une plus grande autonomie dans le travail, une participation accrue des salariés aux décisions et une moindre intensité du travail sont associées à une meilleure soutenabilité des emplois. Ces résultats suggèrent que l'effet du vieillissement sur la productivité dépend non

[1] *Ibid.*

[2] Beatriz M. (2023), « Quels facteurs influencent la capacité des salariés à faire le même travail jusqu'à la retraite ? », *Dares Analyses*, n° 17, mars.

seulement des compétences et de l'expérience accumulée, mais également des conditions de travail et de la capacité des organisations à adapter les postes aux contraintes liées à l'avancée en âge.

Les données comparatives européennes prolongent ce diagnostic. Les résultats de l'*European Working Conditions Survey 2024* d'Eurofound[1] suggèrent que la France se situe parmi les pays où la soutenabilité perçue du travail est relativement faible : 71 % des travailleurs y déclarent être capables de faire leur emploi actuel, ou un emploi similaire, jusqu'à 60 ans, contre 81 % en moyenne dans l'Union européenne. Cet écart ne semble pas refléter un moindre engagement subjectif au travail : la proportion de travailleurs se disant motivés à donner le meilleur d'eux-mêmes est légèrement supérieure à la moyenne européenne, de même que la part déclarant un haut niveau d'engagement. Il ne paraît pas davantage renvoyer à une situation sanitaire globalement plus défavorable parmi les travailleurs français. D'après l'EWCS 2024, 81 % des femmes et 86 % des hommes en emploi déclarent être en bonne ou très bonne santé en France, contre respectivement 79 % et 80 % en moyenne dans l'Union européenne. Au niveau européen, 12 % des travailleurs déclarent une maladie chronique limitant leur capacité à réaliser des activités normales, auxquels s'ajoutent 5 % déclarant un autre problème de santé limitant ; cette proportion atteint 26 % parmi les 55-64 ans. Ces résultats invitent donc à interpréter la moindre soutenabilité perçue du travail en France moins comme le simple reflet d'un état de santé moyen plus dégradé que comme le produit des conditions concrètes d'exercice du travail. La France se caractérise notamment par une exposition plus fréquente à plusieurs facteurs d'intensité du travail, comme les relations avec des usagers ou clients en colère ou les rythmes déterminés par de multiples contraintes, ainsi qu'à certaines contraintes physiques, telles que les charges lourdes, le bruit, les positions fatigantes ou les mouvements répétitifs. L'environnement social apparaît également moins favorable, 40 % des travailleurs en France déclarant se sentir seuls au travail, soit 11 points de plus que la moyenne européenne. Ces éléments confortent l'idée que l'enjeu du vieillissement au travail ne relève pas seulement de l'état de santé individuel des seniors, mais aussi de la qualité des emplois occupés, de l'organisation du travail et de la capacité des entreprises à adapter les postes et à rendre les trajectoires professionnelles soutenables tout au long du cycle de vie.

Au-delà des conditions de travail et de santé, les difficultés d'accès et de maintien dans l'emploi des seniors peuvent également refléter des phénomènes de discrimination liés à

[1] Eurofound (2026), *European Working Conditions Survey 2024: Overview report*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

l'âge. Dans une récente revue de littérature[1], la Dares souligne que la majorité des travaux empiriques, notamment les *testings* réalisés en Europe et aux États-Unis, concluent à l'existence d'une discrimination à l'embauche à l'encontre des travailleurs seniors. Ces derniers sont plus fréquemment perçus par les recruteurs comme « moins flexibles », « plus difficiles à former » ou encore « moins à l'aise avec les nouvelles technologies ». En France, cette question apparaît particulièrement importante dans un contexte de recul de l'âge de départ à la retraite et de hausse du taux d'emploi des seniors. Les difficultés d'accès à l'emploi peuvent alors conduire à des périodes prolongées de chômage ou d'inactivité en fin de carrière, avec des effets potentiels sur l'accumulation et l'entretien des compétences. La littérature distingue généralement deux mécanismes : une discrimination dite « statistique », liée à l'utilisation de l'âge comme signal supposé de productivité en situation d'information imparfaite, et une discrimination « par goût », correspondant à des préférences défavorables des employeurs, des clients ou des collègues à l'égard des travailleurs âgés. Ces mécanismes peuvent contribuer à réduire l'emploi des seniors indépendamment de leur productivité effective, et ainsi limiter la pleine utilisation du capital humain accumulé au cours de la carrière.

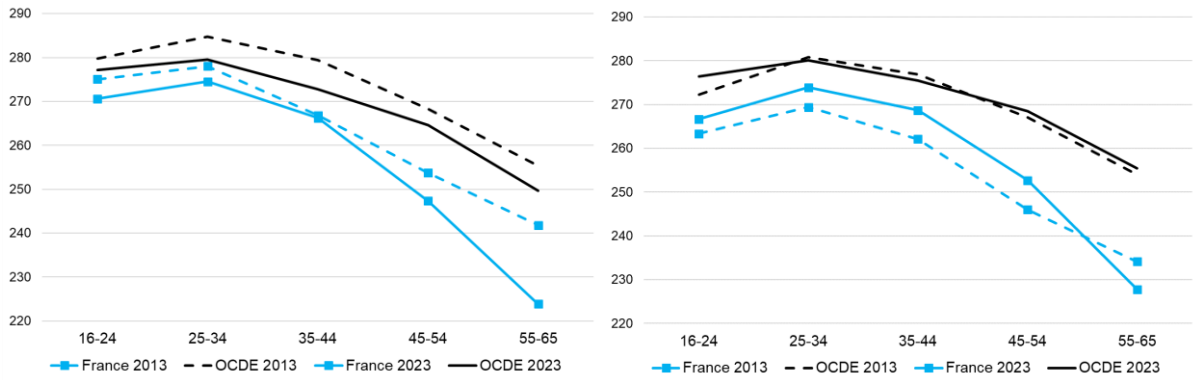
À côté de la question du métier exercé, une seconde caractéristique déterminante de la relation entre l'âge et la productivité tient aux compétences de l'individu. Dans une récente note, Pierre-Yves Cusset analyse la façon dont les capacités cognitives évoluent avec l'âge, en France et en comparaison à l'ensemble des pays de l'OCDE[2]. En utilisant les données d'enquêtes du Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes (PIAAC), la note étudie de nombreuses dimensions des compétences, en s'intéressant particulièrement à leur évolution avec l'âge. Les deux vagues d'enquête montrent qu'en moyenne les compétences progressent légèrement entre 20 et 30 ans, puis diminuent ensuite (voir Graphique 31). Ce phénomène existe en France comme dans les autres pays de l'OCDE. Toutefois, le niveau moyen des adultes français demeure légèrement inférieur à la moyenne de l'OCDE, la courbe en U inversé y étant plus marquée, particulièrement en littératie et davantage encore en 2023 qu'en 2013. À noter que, pour l'ensemble des pays de l'OCDE comme pour la France, les résultats de l'enquête montrent une dégradation des compétences des adultes en littératie entre 2013 et 2023, particulièrement marquée chez les 55-65 ans en France. En numératie, les compétences évoluent peu, voire s'améliorent légèrement, à l'exception des 55-65 ans en France, dont le niveau se dégrade.

[1] Rémy V., Simonnet V. et Valat E. (2026), « Les seniors sont-ils vraiment discriminés lors du recrutement ? », Dares, *Recherche en bref*, n° 2, 22 avril.

[2] Cusset P.Y. (2025), « Compétences des adultes : un déclin cognitif des seniors plus prononcé en France qu'ailleurs ? », *Note de veille*, Futuribles, 17 septembre.

Graphique 31 – Compétences des adultes en France et dans l'OCDE en fonction de l'âge, en 2013 et 2019

a) Littératie *b) Numératie*



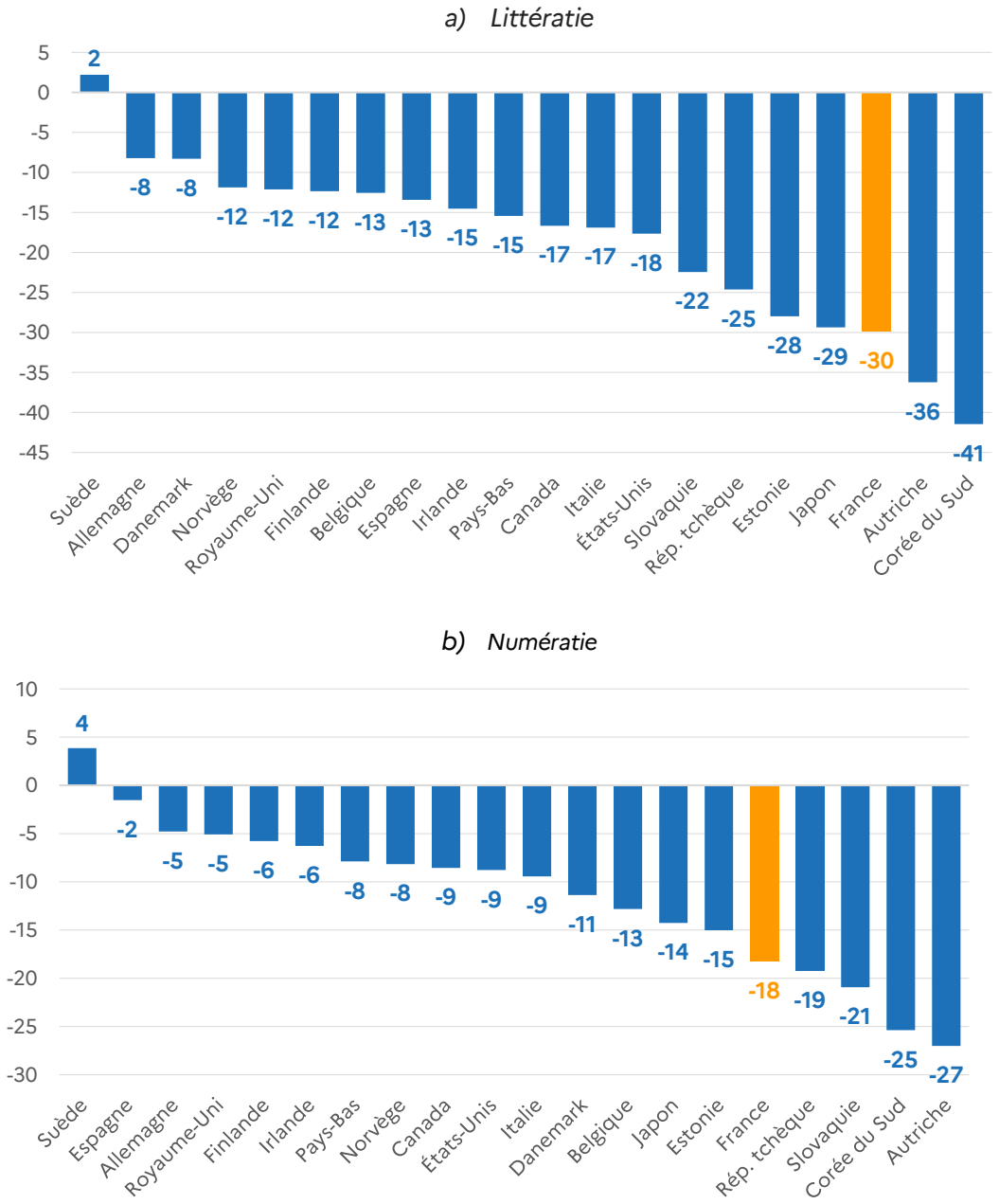
Source : Cusset P.-Y. (2025), op. cit.*, sur la base de OCDE et enquêtes PIAAC*

Cependant, comme le souligne la note, comparer des groupes d'âge à une date donnée revient aussi à comparer des générations différentes. Les écarts observés peuvent ainsi refléter à la fois un effet de cycle de vie lié au vieillissement et un effet de génération, lié notamment aux différences de niveau d'études ou aux rythmes variables de démocratisation scolaire selon les pays.

Le fait de disposer de deux vagues d'enquête permet néanmoins d'approcher plus précisément l'effet du vieillissement. Il devient possible de comparer, par exemple, les individus âgés de 45-54 ans en 2013 avec ceux âgés de 55-65 ans en 2023, c'est-à-dire approximativement les mêmes générations dix ans plus tard. Même s'il ne s'agit pas de données de panel, la représentativité des enquêtes permet d'estimer l'évolution moyenne des compétences avec l'âge (voir Graphique 32). Les résultats montrent une baisse des compétences en littératie et en numératie dans presque tous les pays étudiés, à l'exception de la Suède. Mais l'ampleur du recul varie fortement selon les pays. En France, il apparaît particulièrement marqué : environ 30 points en littératie et 18 points en numératie.

De plus, ce recul est loin d'être négligeable. À titre de comparaison, en France, l'écart moyen de compétences en littératie entre un diplômé du supérieur et une personne ayant un niveau inférieur au baccalauréat est de 69 points, toutes choses égales par ailleurs. En numératie, cet écart atteint 78 points.

Graphique 32 – Compétence des adultes : effet de cycle de vie entre 45-54 ans et 55-65 ans



Source : Cusset P.-Y. (2025), op. cit., *sur la base de OCDE et enquêtes PIAAC*

L'étude souligne que plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour tenter d'expliquer un déclin aussi prononcé des compétences après 50 ans en France : départs plus précoces à la retraite, modes de vie, organisation du travail, accès à la formation continue, mobilité professionnelle ou encore prévalence de certaines pathologies comme la dépression.

3.3. Le rôle primordial du capital humain : formation continue et vieillissement en bonne santé

Dans son rapport sur les Perspectives de l'emploi 2025[1], l'OCDE soulève deux points cruciaux : afin de pallier les potentiels effets négatifs du vieillissement démographique, il apparaît indispensable *(i)* d'investir dans les compétences tout au long de la vie pour aider les travailleurs seniors à s'épanouir, et *(ii)* de promouvoir le maintien ou le retour à l'emploi des seniors en bonne santé.

Le rapport final d'évaluation du premier cycle du Plan d'investissement dans les compétences (PIC)[2] aborde la question de l'efficacité de la formation selon différentes caractéristiques individuelles, dont l'âge. Ce plan, mis en œuvre entre 2018 et 2023, visait à renforcer et à améliorer la formation professionnelle des personnes en recherche d'emploi, en ciblant en premier lieu les peu diplômés et les jeunes et, de façon plus générale, le public éloigné de l'emploi (bénéficiaires du RSA, personnes en situation de handicap, résidents des quartiers politiques de la ville ou des zones de revitalisation rurale, demandeurs d'emploi de longue durée et seniors).

Selon le rapport, les seniors en recherche d'emploi (50 ans et plus) restent peu présents en formation, représentant 14 % des entrants en 2023 (8 % pour les 55 ans et plus). Leur accès à la formation, dans les douze mois suivant l'inscription à France Travail, a progressé entre 2018 et 2022, mais les taux demeurent faibles en niveau absolu, autour de 3 % à 4 %. Pourtant, la formation qualifiante semble plus efficace pour cette population. Ce sont 54,9 % des seniors formés qui accèdent à l'emploi (dans les deux ans suivant l'entrée en formation) contre 31,4 % des non-formés. L'effet de la formation est estimé à +14,7 points en tenant compte des caractéristiques observables, un effet nettement supérieur à celui observé pour les jeunes. Ainsi, malgré un impact élevé de la formation qualifiante, les seniors restent sous-représentés en formation et souvent orientés vers des dispositifs préparatoires.

Cependant, comme le note le rapport, ces résultats doivent être interprétés avec prudence, compte tenu de biais de sélection lié à des facteurs non observés comme la motivation (les seniors qui s'engagent en formation qualifiante seraient plus motivés, ce qui contribuerait à expliquer les forts effets estimés). En outre, le retour à l'emploi grâce

[1] OCDE (2025), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2025 : Pouvons-nous surmonter la crise démographique ?*, Éditions OCDE, Paris.

[2] Arbeláez Ayala A., Bucher A., Morel M., Sanchez P., Sibille L. et Terraz I. (2025), *Rapport final du comité scientifique de l'évaluation du Plan d'investissement dans les compétences*, Dares, avril.

à la formation ne signifie pas mécaniquement que les seniors sont plus productifs ou que la productivité de l'entreprise s'améliore.

Outre le rôle de la formation continue, celui du vieillissement en bonne santé semble tout aussi prépondérant dans l'atténuation des effets a priori négatifs du vieillissement sur la productivité. Une récente étude de la Drees[1] montre qu'en 2023, l'espérance de vie sans incapacité[2] à 65 ans atteint 12 ans pour les femmes et 10,5 ans pour les hommes en France, des niveaux en hausse depuis 2008. Cela signifie que les Français vivent non seulement plus longtemps, mais aussi davantage d'années sans limitation importante dans les activités du quotidien.

Après des fluctuations liées à la crise du Covid-19 entre 2020 et 2022, l'étude de la Drees montre que les indicateurs sont repartis à la hausse en 2023 et dépassent désormais légèrement leur niveau d'avant-pandémie. L'espérance de vie sans incapacité à la naissance, quant à elle, s'élève à 64,2 ans pour les femmes et 63,6 ans pour les hommes[3].

Comme le note la Drees[4], la France se situe au-dessus de la moyenne européenne en matière d'espérance de vie en bonne santé. Sur l'année 2023, elle est le pays avec la plus grande espérance de vie en bonne santé à 65 ans sur l'ensemble de la population parmi les quatre principaux pays de l'UE, et par rapport à la moyenne européenne (voir Graphique 33). Cette différence est notamment due à une meilleure espérance de vie des femmes[5].

[1] Deroyon T. (2024), « L'espérance de vie sans incapacité à 65 ans est de 12 ans pour les femmes et de 10,5 ans pour les hommes en 2023 », Drees, *Études et résultats*, n° 1323, décembre.

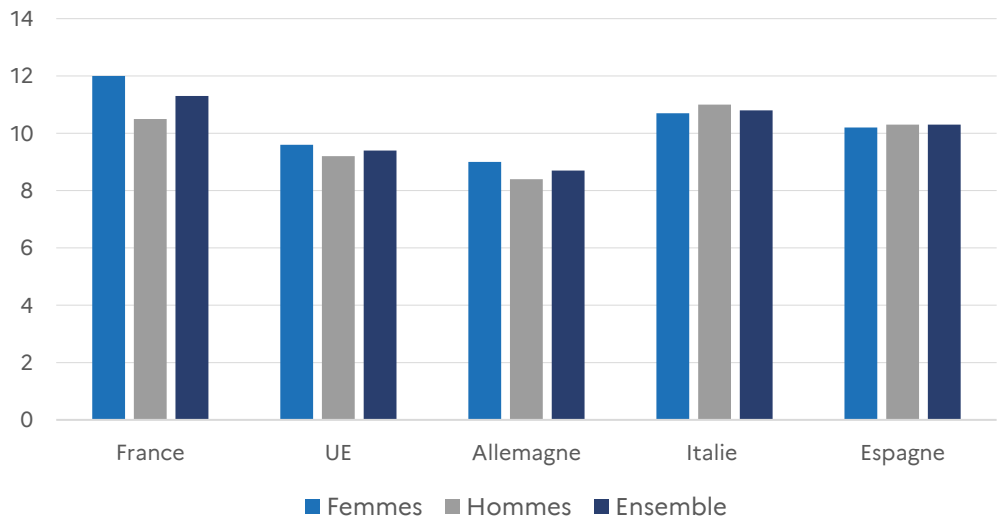
[2] Aussi parfois appelée « espérance de vie en bonne santé ».

[3] En 2023, les seules tranches d'âge pour lesquelles l'espérance de vie sans incapacité est supérieure chez les hommes par rapport aux femmes sont celles situées au-dessus de 80 ans. Voir Ourliac B. (2024), « Vivre vieux, vivre mieux : que dit l'espérance de vie sans incapacité ? », Blog de l'Insee, décembre.

[4] Deroyon T. (2024), *op. cit.*

[5] La différence par rapport aux autres pays de l'UE est plus marquée que lorsque l'on considère l'espérance de vie seule : voir le Graphique A11 en Annexe 8.

Graphique 33 – Espérance de vie en bonne santé à 65 ans dans l'UE en 2023 (en années)



Note : les données pour l'année 2023 sont provisoires pour la France, et présentent une rupture de série pour l'Allemagne.

Source : CNP, d'après Eurostat

Que pouvons-nous en conclure ? L'analyse microéconomique conduit à nuancer fortement une lecture simplifiée des effets du vieillissement sur la productivité. L'âge ne constitue pas en lui-même un déterminant suffisant de la performance économique. Les effets observés dépendent largement du niveau de compétences, de l'état de santé, de l'expérience professionnelle et de l'organisation du travail. Pour la politique économique, si le vieillissement démographique est largement inévitable, ses conséquences sur la productivité demeurent en grande partie influençables. Les politiques de formation continue, de prévention sanitaire, d'adaptation des postes de travail et de diffusion des compétences numériques apparaissent ainsi comme des leviers essentiels pour soutenir la croissance dans une société vieillissante.

4. Maintenir la croissance de la productivité dans une société vieillissante : quels leviers d'action publique ?

Les politiques publiques visant à favoriser l'emploi des seniors en France ne doivent pas se confiner à prolonger la durée de la vie professionnelle. Elles doivent également viser à maintenir la capacité des travailleurs, des entreprises et des institutions à générer des gains de productivité dans un contexte démographique moins favorable.

4.1. Le taux d'emploi des seniors a augmenté sous l'effet des réformes structurelles menées pour inciter au retour à l'emploi

Tout d'abord, comme discuté précédemment (Section 1.3), les marges d'emploi identifiées se situent notamment au niveau des jeunes et des seniors, qui se caractérisent par un taux d'emploi plus faible. Au quatrième trimestre 2025, le taux d'emploi des 55-64 ans atteint 62,1 %, soit son plus haut niveau depuis 1975 (près de +1,1 point sur un an). Il reste néanmoins inférieur à la moyenne européenne qui s'établit à 66,4 % en 2025[1]. Sur une plus longue période, entre 2014 et 2024, chez les 55-64 ans, le taux d'emploi augmente de 12,4 points de pourcentage, tandis que la part de retraités (cumul emploi-retraite compris) diminue de 11,7 points, sous l'effet du recul de l'âge de départ à la retraite.

Les différentes réformes du système de retraites menées depuis 2003 ont augmenté l'âge d'ouverture des droits (AOD), l'âge d'annulation de la décote (AAD) et la durée d'assurance requise (DAR), pour répondre notamment au vieillissement démographique et aux dépenses supplémentaires qu'il fait peser sur le système de retraite. La réforme des retraites de 2023, qui est actuellement suspendue jusqu'en 2028, prévoit que l'AOD augmente progressivement jusqu'à 64 ans. La durée d'assurance requise atteindra 43 ans sous réserve de la montée en charge de la réforme. En agissant sur ces paramètres, la vie professionnelle des seniors est allongée.

En effet, la modulation de l'âge légal de la retraite apparaît comme un levier efficace pour augmenter le taux d'emploi, surtout pour les cadres et professions intermédiaires. Les réformes passées de modulation de l'âge légal ont eu un effet direct sur la population concernée (60-64 ans). Elles permettent également une hausse du taux d'emploi des 55-59 ans, à travers l'« effet horizon » : l'anticipation d'une carrière plus longue incite les travailleurs seniors à effectuer davantage d'effort pour leur retour ou maintien en emploi ou pour continuer à se former. Ainsi, des évaluations des réformes passées ont mis en évidence un lien causal entre le recul de l'âge de la retraite (à 55, 60 ou 65 ans) et le taux d'emploi des seniors[2].

Enfin, les réformes déployées, en particulier celles de l'assurance chômage (2019, 2023 et convention de novembre 2024) visent à renforcer les incitations au retour et au maintien

[1] Eurostat (2026), « Taux d'emploi des personnes âgées, tranche d'âge 55-64 ans ».

[2] Dubois Y. et Koubi M. (2017), « La réforme des retraites de 2010 : quel impact sur l'activité des seniors ?, *Économie & prévision*, *211212*(2), p. 61-90 ; et Cour des comptes (2025), *Impacts du système de retraites sur la compétitivité et l'emploi*, communication au Premier ministre, avril.

dans l'emploi, notamment des travailleurs seniors. Les nouvelles règles du régime de l'assurance chômage sont entrées en vigueur au 1er semestre 2025[1] et ont acté le décalage des bornes d'âge. Par ailleurs, l'accord signé en février 2026[2] par les partenaires sociaux sur les ruptures conventionnelles diminue l'écart de durée maximale d'indemnisation entre les seniors et les moins de 55 ans[3], ce qui constitue une convergence avec le droit commun et renforce les incitations au retour à l'emploi des seniors.

4.2. Face à un allongement de la vie professionnelle, des évolutions récentes ont pour objectif de pallier la pénibilité de l'emploi

La pénibilité du travail est en partie responsable de l'état de santé dégradé des seniors, ce qui peut avoir un impact sur le maintien en emploi ou sur leur productivité. La pénibilité est définie comme l'exposition du travailleur à un ou plusieurs facteurs de risques professionnels liés à des contraintes physiques marquées, un environnement extérieur exposé ou à certains rythmes de travail qui sont susceptibles de laisser des traces durables, identifiables et irréversibles sur sa santé. Ainsi, 68 % des personnes exposées à au moins un facteur de pénibilité et 62 % de celles exposées à au moins trois facteurs de pénibilité, sont en emploi après 50 ans, contre 75 % de celles qui n'ont pas été exposées ou qui l'ont été moins de quinze ans[4]. La quantification exacte de l'impact de la pénibilité sur l'état de santé est complexe mais la littérature suggère un lien significatif[5] : chez les hommes, la pénibilité expliquerait environ 7 % de la variabilité de l'état de santé après 50

[1] La convention d'assurance chômage du 15 novembre 2024 est issue de la négociation paritaire engagée par les partenaires sociaux en charge du régime à l'automne 2023 et reprise à l'automne 2024. Elle a été agréée le 19 décembre 2024 par le Premier ministre, mettant fin au régime de carence en vigueur depuis juillet 2019 (voir Arrêté du 19 décembre 2024 portant agrément de la convention du 15 novembre 2024 relative à l'assurance chômage, de la convention du 15 novembre 2024 relative à l'assurance chômage à Mayotte et de leurs textes associés).

[2] Cet accord prendrait la forme d'un avenant au protocole d'accord du 10 novembre 2023 relatif à l'assurance chômage. Pour le moment, le projet de loi doit encore être voté par le Sénat et l'Assemblée nationale et devrait, en cas de vote favorable, entrer en vigueur au 1er septembre 2026.

[3] En cas de rupture conventionnelle, la durée maximale d'indemnisation baisse de 18 à 15 mois pour les allocataires de moins de 55 ans et à 20,5 mois pour les allocataires de plus de 55 ans (actuellement pour les 56 et 57 ans la durée maximale est de 22,5 mois et est de 27,5 mois pour les plus de 57 ans),

[4] Coutrot T. et Rouxel C. (2011), « Emploi et santé des seniors durablement exposés à des pénibilités physiques au cours de leur carrière : l'apport de l'enquête Santé et itinéraire professionnel », *Dares Analyses,* n° 020.

[5] COR (2023), « Les effets de la pénibilité sur la santé et leur prise en compte dans le système de retraite actuel Une synthèse de la littérature et des rapports d'évaluation récents ».

ans au sein d'un pays en Europe[1]. Par ailleurs, en moyenne chaque année, environ 10 % des départs en fin de carrière des personnes en emploi de la tranche d'âge 50-69 ans, sont liés à des raisons de santé (31 % pour les ouvriers peu qualifiés de la manutention)[2].

C'est pourquoi des dispositifs visant à compenser la pénibilité et l'exposition aux risques ont été mis en place, avec le compte professionnel de prévention (C2P). Celui-ci, entré en vigueur le 1er janvier 2015, permet aux salariés exposés aux risques professionnels reconnus par la loi de cumuler des points pouvant être convertis pour financer une formation, une reconversion, un temps partiel sans perte de salaire ou valider des trimestres d'assurance retraite pour bénéficier d'une retraite anticipée. Le C2P peut financer des formations[3] pour accéder à des postes qui sont non exposés, ou moins exposés, à des facteurs de risques professionnels[4]. Selon un document de travail du COR (2023) produit par la CNAV, depuis 2016, le nombre de personnes effectuant au moins une demande d'utilisations de points C2P est en hausse chaque année. Le nombre cumulé de personnes ayant effectué au moins une demande d'utilisation de points C2P est passé de moins de 100 en 2016 à près de 14 000 fin 2021[5].

Selon l'Assurance Maladie (2025)[6], la très grande majorité des points du dispositif a été utilisée pour bénéficier de la retraite anticipée (environ 77,5 %)[7], tandis que les autres

[1] Baurin A., Tubeuf S. et Vandenberghe V. (2022), « Inferring occupation arduousness from poor health beyond the age of 50 », Université catholique de Louvain, Institut de recherche économiques et sociales.

[2] Flamand J. (2023), « Fin de carrière des seniors : quelles spécificités selon les métiers ? », France Stratégie, *La Note d'analyse*, n° 121, avril.

[3] Chaque point donne droit à 375 euros d'abondement du Compte personnel de formation (CPF), en vue d'accéder à un emploi non exposé ou moins exposé. Si la personne dispose d'euros disponibles sur son CPF, ces euros sont utilisés en priorité. Lorsqu'ils sont entièrement consommés, les euros acquis via les points du C2P peuvent être mobilisés. Les euros disponibles via le C2P pour de la formation s'affichent dans l'espace personnel du CPF. Pour mobiliser ses points C2P, la personne doit télécharger une attestation via son espace personnel C2P qu'il transmet ensuite à la Caisse des dépôts et consignations.

[4] Compte professionnel de prévention (C2P), Service public.

[5] CNAV (2023), « Portrait des salariés déclarés exposés au Compte professionnel de prévention (C2P) entre 2015 et 2021 », document de travail présenté au Conseil d'orientation des retraites, séance plénière du 23 mars 2023. Le nombre cumulé de personnes ayant effectué au moins une demande d'utilisation de points C2P est passé de moins de 100 en 2016 à 13 600 fin 2021. Ces données sont cohérentes les données les plus récentes de l'Assurance maladie (2025) qui montrent que le nombre cumulé de personnes ayant effectué au moins une demande d'utilisation de points C2P est passé de moins de 62 en 2016 à 13 654 fin 2021.

[6] Assurance Maladie (2025, *Rapport annuel 2024 de l'Assurance Maladie - Risques professionnels,* novembre.

[7] Exploitation des données du rapport. Depuis la mise en place du dispositif et jusqu'à fin 2024 : 25 718 salariés ont utilisé leurs points pour la retraite anticipée (MDAC2P), 4 758 pour l'aménagement du temps de travail, 2 443 pour la formation professionnelle et 260 pour un projet de reconversion professionnelle. Formation

usages restent beaucoup plus minoritaires. Néanmoins, l'utilisation des points pour la formation professionnelle progresse fortement depuis 2017. Elle est passée de seulement 7 bénéficiaires en 2017 à 2 443 en 2024, ce qui montre une montée en puissance rapide du dispositif, particulièrement à partir de 2020. Il apparaît également que les personnes disposent d'un C2P avec des points ne sont pas toujours informées du droit à les mobiliser, tandis que les entreprises ne déclarent pas toujours l'exposition des travailleurs aux risques professionnelles permettant de disposer d'un C2P[1]. En effet, comme le note l'IGAS, seule une faible proportion des salariés ayant des points mobilisables les utilise.

Plus généralement, s'agissant de la prévention de l'usure professionnelle et de la santé au travail tout au long de la carrière, l'IGAS[2] (juillet 2025) note que la prévention de la désinsertion professionnelle, en particulier pour des problématiques de santé, fait l'objet de politiques publiques depuis le début des années 2000. Cette désinsertion apparaît d'autant plus forte aujourd'hui, compte-tenu du vieillissement de la population active, du recul de l'âge de départ à la retraite et de la progression des maladies chroniques. La loi du 2 août 2021 pour renforcer la prévention en santé au travail a mise en place des cellules de prévention de la désinsertion dans les services de prévention et de santé au travail (SPST). Ces cellules sont composées de médecins et de professionnels chargés d'accompagner les salariés mais aussi les employeurs, pour favoriser le maintien en emploi. La loi a permis de mettre en place une visite obligatoire à mi-carrière (45 ans) pour évaluer les risques de désinsertion professionnelle. Cette visite joue un rôle important car la médecine du travail peut avoir une connaissance fine des risques de désinsertion professionnelle et peut faire remonter à l'entreprise les différents besoins liés, par exemple, à un ajustement du poste. Pourtant, selon l'IGAS[3], les employeurs, notamment les TPE-PME, n'ont pas suffisamment conscience de l'apport qu'ils peuvent avoir à la prévention de la désinsertion professionnelle pour motifs de santé.

Ensuite, il apparaît que l'adaptation des postes au sein des entreprises limiterait les sorties précoces des travailleurs et favoriserait l'emploi des seniors. En France en 2019, 37 % des salariés ne se sentent pas capables de « tenir dans leur travail jusqu'à la retraite »[4]. La

professionnelle via le dispositif C2P : 7 bénéficiaires en 2017, 20 en 2018, 21 en 2019, 182 en 2020, 638 en 2021, 1 438 en 2022, 2 248 en 2023 et 2 443 en 2024.

[1] « La méconnaissance par les employeurs de leur obligation de déclaration est faiblement contrôlée et non sanctionnée, rendant difficile l'évaluation de l'ampleur potentielle d'un phénomène de sous-déclaration » : voir IGAS (2022), *Évaluation de la convention d'objectifs et de gestion 2018-2022 de la branche accidents du travail et maladies professionnelles (AT-MP)*, rapport définitif, septembre.

[2] Rapport_Prévention_désinsertion_professionnelle_(Tome 1)_1.pdf

[3] *Op. cit.*

[4] Beatriz M. (2023), *op. cit.*

soutenabilité du travail, concept plus large que la pénibilité, désigne la capacité à exercer son métier sur le long terme. Elle dépend à la fois de l'organisation, du contenu et des conditions de travail mais aussi de la situation du salarié, notamment son état de santé ou l'articulation de son travail avec sa vie privée.

Certaines caractéristiques de l'environnement de travail sont associées à une diminution de l'insoutenabilité. Les facteurs les plus susceptibles de contribuer à réduire l'insoutenabilité ressentie sont une hausse de l'autonomie, un soutien social plus fort grâce à l'aide de ses collègues ou à la présence d'instances représentatives du personnel, ainsi qu'une diminution de l'intensité et des contraintes de rythme.

4.3. Des dispositifs pour accompagner les fins de carrières et favoriser les reconversions professionnelles ont été récemment mis en œuvre

Ces dernières années, des mesures ont été introduites, dont l'ambition affichée est de maintenir les seniors en emploi et d'accompagner les fins de carrière. Leurs effets sur la productivité restent à ce stade indéterminés. Les mesures qui entendent adapter les compétences des seniors ou encore ouvrir la voie à des échanges individuels sur le poste, la nature et l'organisation du travail peuvent théoriquement se traduire par des gains de productivité au sens de la revue de littérature présenté en Section 2. Pour autant, le maintien en emploi des seniors, sans politique visant explicitement à maintenir ou rehausser leur productivité, ne se traduit pas mécaniquement par une hausse de la productivité moyenne.

La mise en place d'un suivi régulier à partir de la mi-carrière doit permettre d'identifier les personnes qui ne pourront pas terminer leur carrière sur le même poste et de faciliter leur mobilité ou l'adaptation de leurs compétences. L'accord national interprofessionnel en faveur de l'emploi des salariés expérimentés, du 14 novembre 2024 (dit « ANI seniors »), transposé par la loi du 24 octobre 2025, prévoit un renforcement de l'entretien professionnel ayant lieu autour de 45 ans. Il devra avoir lieu dans les deux mois au plus suivant la visite médicale de mi-carrière, dans une logique de prévention et d'anticipation des éventuelles situations d'usure professionnelle. L'adaptation des postes exposés à la pénibilité ou la mobilité vers des postes moins pénibles peut permettre d'éviter certaines sorties précoces du marché du travail ou encore limiter l'obsolescence des compétences ou la baisse de la productivité.

Cet ANI « Senior » introduit d'autres dispositifs dont l'objectif affiché est d'améliorer les conditions de travail des seniors. Cet accord vise à renforcer tout d'abord le dialogue social dans les branches et les entreprises sur l'emploi des seniors, avec l'obligation de

négocier au moins une fois tous les trois ans dans les branches professionnelles et, pour les entreprises d'au moins 300 salariés, d'une manière distincte des autres négociations. Les négociations devront porter obligatoirement sur le recrutement, le maintien dans l'emploi, l'aménagement des fins de carrière et la transmission des savoirs et des compétences.

Ensuite, un nouveau contrat de valorisation de l'expérience (souvent appelé CDI senior) sera expérimenté pendant cinq ans afin de favoriser le recrutement des seniors**.** Ce contrat dérogatoire, à durée indéterminée, sera ouvert aux demandeurs d'emploi inscrits à France Travail, d'au moins 60 ans, ou dès 57 ans si un accord de branche le prévoit. Il permet une mise à la retraite sans l'accord du salarié dès que celui-ci atteint l'âge légal (contre 67 ans dans le droit commun, avec possibilité d'opposition) et remplit les conditions de liquidation. L'employeur serait exonéré de la contribution patronale de 30 % sur l'indemnité de mise à la retraite.

Néanmoins, d'après un article récent[1], l'ensemble des mesures de l'ANI seniors viserait surtout à soutenir la demande de travail des seniors en entreprise, et ne porterait pas véritablement sur l'offre de travail. Cet article soutient que d'autres leviers seraient plus efficaces pour rehausser le taux d'emploi, notamment des seniors. Cependant il n'aborde pas les effets de l'ANI seniors sur la productivité.

Enfin, les reconversions professionnelles peuvent permettre de maintenir les seniors en emploi. L'accord national interprofessionnel sur les transitions-reconversions adopté en juin 2025 et transposé par la loi n°2025-989 du 24 octobre 2025 prévoit un accompagnement renforcé par un conseiller en évolution professionnelle (CEP) et la création d'un nouveau dispositif (« période de reconversion »), permettant d'obtenir un contrat de mobilité vers une autre entreprise, avec possibilité de revenir dans l'ancienne en cas d'échec de l'intégration.

4.4. La formation continue peut pallier l'obsolescence des compétences des seniors et limiter la baisse de la productivité à long terme

Pour compenser des effets potentiellement négatifs de la baisse de la productivité des seniors (voir la revue de littérature de la Section 2.1), ou encore de leur moindre participation au marché du travail, la formation continue est un levier bien identifié pour rehausser le capital humain, et fait l'objet de politiques et dispositifs dédiés autant en

[1] Cette G. et André E. (2026), « L'ANI du 14 novembre 2024 sur l'emploi des salariés expérimentés transposé par la loi n° 2025-989 du 24 octobre 2025 : une ambition limitée », *Revue droit social,* p. 42-48.

France que dans d'autres pays, dont certains visent explicitement les seniors (voir Encadré 6). La formation continue permettrait le maintien en emploi et freinerait l'obsolescence des compétences issues de la formation initiale[1], dans un contexte de mutation du travail, marqué par l'essor des technologies numériques. La formation permet aussi de s'adapter voire de développer de nouvelles compétences afin de renforcer l'employabilité des plus âgés sur le marché du travail, et de soutenir la productivité au niveau individuel.

En France, les dispositifs existants en matière de formation professionnelle ne visent pas spécifiquement les seniors, bien qu'ils puissent en bénéficier. Tout d'abord, le compte personnel de formation (CPF) est un dispositif qui permet d'acquérir des droits à la formation professionnelle mobilisables tout au long la carrière. Il a une vocation universelle et s'adresse à l'ensemble des actifs. Selon le dernier rapport annuel de gestion administrative, comptable et financière du CPF de la Caisse des Dépôts, l'âge moyen des bénéficiaires s'élève à 38,8 ans. Les entrants en formation sont majoritairement âgés de 25 à 39 ans, cette tranche d'âge représentant près de la moitié des effectifs. En revanche, la part des 50 ans et plus, parmi les entrants en formation a légèrement diminué, passant de 22,2 % en 2022[2] à 20,5 % en 2023[3], puis à 18,1 % dans le dernier rapport relatif à l'année 2024.

Ensuite, sur la période 2018-2023, 12,1 milliards d'euros ont été investis dans la formation des demandeurs d'emploi et des peu qualifiés au titre du Plan d'investissement dans les compétences (PIC). Comme évoqué dans la Section 3.3, si les seniors ne sont pas les principaux bénéficiaires des différents dispositifs financés par le PIC, un impact significatif de l'effet de la formation qualifiante sur leur retour à l'emploi est observé. En effet, ils présentent un faible taux de retour à l'emploi, mais le rendement de la formation semble plus élevé que pour les autres tranches d'âge. Cet effet peut néanmoins être lié à des facteurs non observés et non pris en compte, comme la motivation des seniors à s'engager en formation. Un second plan d'investissement dans les compétences (2024-2027) a été lancé. Il vise à renforcer l'effort financier des régions au sens de l'article 8 de la loi n° 2023-1196 du 18 décembre 2023 pour le plein-emploi. Enfin, il reste que selon les dernières données disponibles, en 2022 en France, les seniors présentent un taux d'accès à la

[1] *Op. cit.*

[2] Rapport-activite-2022-du-CPF.pdf

[3] Caisse des dépôts (2024), *Rapport annuel 2023, Mon compte formation. Gestion administrative, comptable et financière*, août.

formation plus faible que la moyenne : 35 % ont suivi au moins une formation au cours des douze derniers mois contre 47 % en moyenne, selon l'Insee[1].

4.5. L'aménagement du temps de travail aurait des effets contrastés sur le volume d'emploi et la productivité

L'aménagement du temps de travail en fin de carrière peut favoriser le maintien en emploi mais réduit les heures travaillées de l'ensemble des seniors : l'effet total sur le volume d'emploi des seniors est donc indéterminé. Le passage à temps partiel est associé à une diminution de la probabilité de considérer son travail insoutenable (-6 points)[2] et pourrait contribuer à l'augmentation du taux d'emploi des seniors.

Cependant, les mesures visant à donner plus de flexibilité aux seniors sur leur temps de travail ont un effet négatif sur le nombre hebdomadaire d'heures travaillées par individu en emploi. Cela pourrait engendrer des effets d'aubaine indésirables : certains seniors dont l'emploi n'est pas insoutenable sont également susceptibles de réduire leur temps de travail. L'impact final sur l'offre de travail des seniors est donc théoriquement ambigu. Une étude réalisée sur neuf pays majoritairement européens de l'OCDE, et ayant conduit des réformes de flexibilisation du départ à la retraite, dont la France, met en évidence que cet effet est susceptible d'être négatif[3]. En moyenne, ces réformes auraient diminué de 0,75 heure le temps de travail hebdomadaire moyen des hommes seniors en emploi, effet compensé par la hausse du taux d'emploi de cette population (+3,8 points) : l'effet sur l'offre totale de travail des seniors n'est donc pas significatif.

Néanmoins, ces mesures sont susceptibles d'accroître le bien-être des travailleurs seniors et donc potentiellement leur productivité au travail[4]. La littérature économique converge sur le fait que la relation entre durée du travail et production n'est pas linéaire. Ainsi, l'impact macroéconomique d'une mesure de baisse du temps de travail des seniors est incertain : l'emploi serait susceptible de diminuer, mais la productivité horaire pourrait

[1] Insee (2025), « Formations et emploi – Edition 2025 », *Insee Références*, février ; Bentoudja L., Rosa S. et Schianchi H. (2024), « Un recours plus fréquent à la formation en 2022 pour les personnes en emploi et les plus diplômées », *Insee Première*, n° 1994, avril.

[2] *Ibid.*

[3] Börsch-Supan A., Bucher-Koenen T., Kutlu-Koc V. et Goll N. (2018), « Dangerous flexibility: Retirement reforms reconsidered », *Economic Policy*.

[4] D'Albis H. (2022), *Les Seniors et l'emploi,* Les Presses de Sciences Po.

augmenter. À noter que plusieurs grandes entreprises proposent à leurs employés seniors ce type de dispositif[1].

Encadré 6 – Exemples internationaux de politiques de soutien à l'emploi et à la formation des seniors

En **Allemagne**, dès 2006, l'Agence fédérale pour l'emploi (*Bundesagentur für Arbeit*) a initié le dispositif « *WeGebAU* », un programme de formation professionnelle destiné en priorité aux travailleurs peu qualifiés et aux salariés de plus de 45 ans. Dans ce cadre, certaines dépenses pouvaient être prises en charge partiellement ou intégralement[2], notamment les frais de formation, de déplacement, de logement et de restauration externes, ainsi que les frais de garde d'enfants. Des subventions pouvaient être accordés aux PME pour inciter à la formation professionnelle des travailleurs. Une loi spécifique visant le renforcement des compétences des travailleurs *(Qualifizierungschancengesetz),* qui est entrée en vigueur en janvier 2019, a fait évoluer le cadre de la formation professionnelle continue. L'objectif majeur de cette réforme est d'ouvrir l'accès à la formation continue à l'ensemble des salariés, indépendamment de leur âge ou de leur niveau de qualification initial. Le soutien financier reste conditionné par l'exposition des salariés à des activités susceptibles d'être remplacées par des technologies, ou affectées de toute autre manière par des mutations structurelles, afin de leur permettre de s'adapter et de développer des compétences professionnelles pour répondre à ces évolutions. Il peut également s'agir d'un soutien financier pour des salariés qui souhaitent se former dans un métier en tension (*Engpassberuf*). L'employeur doit participer de manière appropriée aux coûts de la formation. Ainsi, une entreprise employant entre 10 et 249 salariés doit prendre en charge au moins 50 % des frais de formation, entre 250 et 2 499 salariés au moins 75 %, et 2 500 salariés ou plus au moins 85 %. Ce dernier taux peut être ramené à 80 % lorsqu'un accord d'entreprise ou une convention collective prévoit la formation professionnelle continue. Ce dispositif a été consolidé en octobre 2020 par une nouvelle loi (*Arbeit-von-morgen-Gesetz*) qui réduit la durée minimale requise pour une formation de 160 à 120 heures, soit d'environ quatre à trois semaines. Cette loi permet ainsi de financer également des formations plus courtes.

[1] Chez Michelin par exemple, les employés peuvent travailler quatre jours par semaine tout en étant rémunérés à 100 % (AEF 2024).

[2] Le Garrec G. et Touzé V. (2024), « Maintien des seniors dans l'emploi en Europe. Quel bilan face au défi posé par le recul de l'âge de la retraite ? », *Revue de l'OFCE*, vol. 184(1), p. 227-272.

S'agissant de l'orientation professionnelle et des compétences, en **Suisse**, les personnes de 40 ans et plus peuvent accéder gratuitement à une évaluation professionnelle avec le programme *viamia*, à condition de ne pas bénéficier déjà de services équivalents liés au chômage ou à un handicap[1]. À partir de 2026, les cantons prennent en charge le financement de ce programme. Les services cantonaux d'orientation professionnelle, universitaire et de carrière (OPUC) assurent les consultations, garantissant ainsi que *viamia* reste une prestation accessible dans tout le pays.

Le **Japon** affiche un des taux d'emploi des seniors les plus élevés au monde. Le pays a mis en œuvre des politiques publiques à destination spécifiquement des seniors depuis près d'une cinquantaine d'années[2]. Dans les années 1970, des politiques sont mises en œuvre pour maintenir les seniors en emploi et prolonger la durée active. Pour y parvenir, des quotas de travailleurs seniors sont mis en œuvre[3]. À ces politiques succèdent des mesures visant à allonger la durée de vie active par le levier de l'âge de retraite obligatoire dans les années 1980, puis dans les années 2000 par le recul progressif de l'ouverture des droits à perception des pensions de base de 60 à 65 ans. Ensuite, pour identifier les bonnes pratiques, Jaussaud et Martine (2017) indiquent qu'un amendement en 2004 à la loi pour la stabilité en emploi des seniors oblige aux entreprises de plus de 50 salariés de faire parvenir au ministère du Travail, de la Santé et des Affaires social un bilan annuel sur les pratiques de gestion des travailleurs âgées. En outre, les auteurs montrent que les mesures prises au sein des entreprises pour favoriser le maintien en emploi des seniors ont porté sur la réduction de la pénibilité au travail par plusieurs leviers : aménagement des postes de travail, actions pour limiter ou adapter les tâches physiques, ralentissement des lignes de production, affectation des travailleurs dans des lieux proches du domicile ou des locaux d'entreprises pour les métiers nécessitant des déplacements. Les entreprises les plus avancées en matière de gestion des travailleurs les plus âgés ont introduit également des aménagements du temps de travail : réduction du temps de travail, aménagement des horaires de travail, dispense du travail de nuit, congés spécifiques dédiés aux travailleurs seniors, dont des congés de formation. Un exemple notable cité est l'introduction par une entreprise de production d'infrastructures industrielles un « congé pour se préparer à la seniorité » qui permet aux employés de 45 à 60 ans de suivre une formation de leur choix.

[1] OCDE (2025), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2025*, *op. cit.*

[2] Jaussaud J. et Martine J. (2017), « L'emploi des seniors au Japon : enjeux et pratiques », *Revue Interdisciplinaire Management, Homme & Entreprise*, vol. 6(3), p. 103-118.

[3] Jaussaud et Martine (2017) notent que cette politique de discrimination positive n'a pas eu les effets escomptés. Ils indiquent également « qu'en 1971, un quota de 6 % de travailleurs âgés de plus de 45 ans est imposé aux entreprises. En 1976, ce quota de 6 % porte sur la part des travailleurs de plus de 55 ans ».

Conclusions et recommandations

Le vieillissement démographique constitue un enjeu central pour la trajectoire de productivité et de croissance de l'économie française. D'un point de vue macroéconomique, la baisse de la part de la population en âge de travailler dans la population totale exerce déjà un effet défavorable sur la croissance du PIB par habitant. Depuis les années 1990, l'amélioration du taux d'emploi a permis de compenser en partie cette évolution démographique, mais cette compensation repose de plus en plus sur la capacité à maintenir davantage de seniors en emploi.

Le diagnostic empirique confirme que le vieillissement de la main-d'œuvre est associé à un ralentissement de la productivité. L'analyse menée montre qu'une hausse d'un point de pourcentage de la part des travailleurs âgés de 55 à 64 ans dans la main-d'œuvre s'accompagne d'une baisse de 0,2 point de pourcentage de la croissance annuelle de la productivité apparente du travail. Cet effet passe principalement par la productivité globale des facteurs : l'augmentation de la part des seniors est associée à une diminution significative de la croissance annuelle de la PGF, estimée à 0,27 point de pourcentage.

Ces résultats suggèrent que le vieillissement est associé à une moindre croissance de la productivité, moins par une simple baisse mécanique des capacités individuelles que par des canaux plus larges : moindre mobilité professionnelle, ralentissement de la réallocation des ressources, difficultés d'adaptation aux nouvelles technologies, transformation de la structure sectorielle et possible affaiblissement du dynamisme entrepreneurial. Les projections indiquent par ailleurs que ces effets devraient se prolonger au cours de la prochaine décennie, avant de s'atténuer progressivement après 2035, mais la France pourrait rester relativement plus exposée à ces pertes de productivité que ses voisins européens.

L'analyse sectorielle nuance toutefois ce diagnostic agrégé. Les effets du vieillissement de la main-d'œuvre varient fortement selon les secteurs. Les activités intensives en connaissances, comme l'information-communication ou la finance-assurance, semblent plus sensibles au vieillissement, probablement en raison de leur dépendance à l'innovation, à la mobilité et aux compétences numériques. À l'inverse, les secteurs plus automatisables ou certains services liés à la demande des seniors peuvent mieux absorber, voire tirer parti, de cette transformation démographique. De même, au niveau individuel, l'effet de l'âge sur la productivité dépend fortement des métiers, des compétences mobilisées, de l'expérience accumulée, de l'état de santé et des conditions de travail.

La relation entre vieillissement et productivité ne doit pas être interprétée de manière déterministe : les conséquences économiques du vieillissement dépendent largement de

la capacité des sociétés à s'adapter. Ces constats conduisent à une première recommandation : renforcer durablement l'emploi des seniors. La hausse récente du taux d'emploi des 55-64 ans montre que les réformes des retraites et de l'assurance chômage peuvent modifier les comportements d'activité et prolonger les carrières. Toutefois, la France conserve un taux d'emploi des seniors inférieur à celui de plusieurs partenaires européens, en particulier chez les hommes. Le maintien en emploi des seniors constitue donc un levier indispensable pour limiter les effets du vieillissement sur le PIB par habitant, mais il ne peut être efficace que s'il s'accompagne de politiques permettant aussi de maintenir la productivité de ces seniors, grâce notamment à une amélioration de la qualité des emplois et des conditions de travail.

La deuxième priorité consiste donc à prévenir l'usure professionnelle et à adapter les postes tout au long de la carrière. Les dispositifs existants, comme le compte professionnel de prévention, la visite médicale de mi-carrière, les cellules de prévention de la désinsertion professionnelle ou les mesures issues de l'ANI seniors, vont dans ce sens. Ils doivent permettre d'anticiper les situations de pénibilité, de favoriser les mobilités vers des postes moins exposés et de réduire les sorties précoces du marché du travail pour raisons de santé. L'enjeu est d'autant plus important que la soutenabilité du travail apparaît plus faible en France que dans la moyenne européenne, malgré un état de santé déclaré relativement favorable.

La troisième recommandation porte sur la formation continue et l'entretien du capital humain. Le vieillissement de la main-d'œuvre accroît le risque d'obsolescence des compétences, notamment dans un contexte de transitions numérique, écologique et technologique. Or les seniors accèdent moins souvent à la formation que les autres actifs, alors même que les évaluations disponibles suggèrent des rendements élevés en matière de retour à l'emploi. Il apparaît donc nécessaire de mieux cibler les dispositifs de formation vers les travailleurs expérimentés en adaptant les dispositifs de droit commun aux seniors[1], de développer les formations qualifiantes, de renforcer les compétences numériques et de favoriser et accompagner les reconversions professionnelles en milieu et fin de carrière.

Enfin, les politiques publiques doivent encourager une organisation du travail plus favorable à la coopération intergénérationnelle et à la transmission des compétences. L'expérience accumulée par les seniors peut constituer un atout pour les entreprises, à condition d'être valorisée par des pratiques managériales adaptées : mentorat, équipes

[1] Ce point est mis en avant dans une note à paraître du HCSP, intitulée « Emploi des seniors : comment rester en emploi jusqu'à la retraite ? ».

mixtes en âge, aménagement des horaires, adaptation des postes, réduction des tâches les plus pénibles et lutte contre les discriminations liées à l'âge. Les exemples étrangers, notamment en Allemagne, en Suisse ou au Japon, montrent que des politiques articulant formation, accompagnement professionnel, adaptation des postes et gestion active des fins de carrière peuvent contribuer à soutenir l'emploi et la productivité des seniors.

Ainsi, le vieillissement démographique ne condamne pas mécaniquement la France à une baisse durable de la productivité. Il constitue en revanche un choc structurel qui impose d'agir simultanément sur plusieurs leviers : emploi des seniors, santé au travail, formation continue, adaptation des organisations et diffusion des technologies. La capacité de l'économie française à transformer l'allongement de la vie active en ressource productive dépendra donc moins de la seule évolution démographique que de la qualité des politiques mises en œuvre pour accompagner les travailleurs tout au long du cycle de vie.

Bibliographie

Acemoglu D. et Restrepo P. (2017), « Secular stagnation? The effect of aging on economic growth in the age of automation », *American Economic Review*, vol. 107(5), p. 174-179.

Acemoglu D. et Restrepo P. (2022), « Demographics and automation », *The Review of Economic Studies*, vol. 89(1), p. 1-44.

Aiyar S., Ebeke C. et Shao X. (2016), « The impact of workforce aging on European productivity », *IMF Working Paper* n° 16/238.

Aksoy Y., Basso H. S., Smith R. P. et Grasl T. (2019), « Demographic structure and macro-economic trends », *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 11(1), p. 193-222.

d'Albis H. (2025), « Les conséquences économiques du vieillissement de la population », *Constructif*, vol. 71(2), p. 32-34.

André C., Gal P. et Schief M. (2024), « Enhancing productivity and growth in an ageing society: Key mechanisms and policy options », *OECD Economics Department Working Papers*.

Aubert P. et Crépon B. (2003), « La productivité des salariés âgés : une tentative d'estimation », *Économie et Statistique*, n° 368.

Azoulay P., Jones B. F., Kim J. D. et Miranda J. (2020), « Age and high-growth entrepreneurship », *American Economic Review: Insights*, vol. 2(1), p. 65-82.

Backes-Gellner U. et Veen S. (2013), « Positive effects of ageing and age diversity in innovative companies–large-scale empirical evidence on company productivity », *Human Resource Management Journal*, vol. 23(3), p. 279-295.

Bloom D. E., Khoury A., Algur E. et Sevilla J. P. (2020), « Valuing productive non-market activities of older adults in Europe and the US », *De Economist*, vol. 168(2), p. 153-181.

Blundell R., French E. et Tetlow G. (2016), « Retirement incentives and labor supply », in *Handbook of the economics of population aging*, vol. 1, p. 457-566, North-Holland.

Börsch-Supan A., Hunkler C. et Weiss M. (2021), « Big data at work: Age and labor productivity in the service sector », *The Journal of the Economics of Ageing*, vol. 19, 100319.

Bornstein G. (2025) « Entry and profits in an aging economy: The role of consumer inertia », NBER, Working Paper, n° 33820, mai.

Bourlès R. et Cette G. (2005), « A comparison of structural productivity levels in the major industrialised countries », Banque de France, *Note d'études et de recherche*, n° 133, octobre.

Brenke K., Schlaak T. et Ringwald L. (2018), « Social services: a rapidly growing economic sector », *DIW Weekly Report*, vol. 8(15/16), p. 139-148.

Cette G. et Andréo E. (2026), « L'ANI du 14 novembre 2024 sur l'emploi des salariés expérimentés transposé par la loi n° 2025-989 du 24 octobre 2025 : une ambition limitée », *Revue droit social*, p. 42-48.

Cour des comptes (2025a), *Démographie et finances publiques*, rapport public thématique, décembre.

Cour des comptes (2025b), *Impacts du système de retraites sur la compétitivité et l'emploi*, communication au Premier ministre, avril.

Cravino J., Levchenko A. et Rojas M. (2022), « Population aging and structural transformation », *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 14(4), p. 479-498.

Cristea M., Noja G. G., Stefea P. et Sala A. L. (2020), « The impact of population aging and public health support on EU labor markets », *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17(4), p. 1439.

Daniele F., Honiden T. et Lembcke A. C. (2019), « Ageing and productivity growth in OECD regions: combatting the economic impact of ageing through productivity growth? », *OECD Regional Development Papers*, vol. 2019(8), OECD Publishing, Paris.

Derrien F., Kecskés A. et Nguyen P. A. (2023), « Labor force demographics and corporate innovation », *The Review of Financial Studies*, vol. 36(7), p. 2797-2838.

Disney R. (1996), *Can we afford to grow older ? : a perspective on the economics of aging*, Mit Press.

Dohmen T. J., Falk A., Golsteyn B. H. H., Huffman D. et Sunde U. (2017), « Risk attitudes across the life course », *The Economic Journal*, vol. 127(605), p. 95-116.

Eggertsson G. B., Lancastre M. et Summers L. H. (2019), « Aging, output per capita, and secular stagnation », *American Economic Review: Insights*, vol. 1(3), p. 325-342.

Evangelista R. (2006), « Innovation in the European service industries », *Science and Public policy*, vol. 33(9), p. 653-668.

Feyrer J. (2007), « Demographics and productivity », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 89(1), p. 100-109.

García-Miralles E. et Leganza J. M. (2024), « Public pensions and private savings », *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 16(2), p. 366-405.

Göbel C. et Zwick T. (2013), « Are personnel measures effective in increasing productivity of old workers? », *Labour Economics*, vol. 22, p. 80-93.

Gordon R. J. (2012) « Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds », NBER n° w18315, National Bureau of Economic Research.

Gruss B., E. Huang, A. Lagerborg, D. Noureldin, G. K. Ozhan (2025) « The labor market implications of healthy aging », *IMF Working Paper*, International Monetary Fund, Washington, D.C.

Insee (2025), « L'épargne des ménages au sommet », *Note de conjoncture*, 18 juin 2025.

Insee (2025), « Formations et emploi – Edition 2025 », *Insee Références*, février.

Karahan F., Pugsley B. et Şahin A. (2024), « Demographic origins of the start-up deficit », *American Economic Review*, vol. 114(7), p. 1986-2023.

Langot F. (2024), « Choix d'âge de départ en retraite et emploi des seniors en France : que nous ont appris les réformes passées ? », *Revue de l'OFCE*.

Mäki-Fränti P. (2022), « The effects of age and cohort on household saving », *BoF Economics Review*, n° 6/2022, Bank of Finland, Helsinki.

Maestas N., Mullen K. J. et Powell D. (2023), « The effect of population aging on economic growth, the labor force, and productivity », *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 15(2), p. 306-332.

OCDE (2020), *Promoting an Age-Inclusive Workforce: Living, Learning and Earning Longer*, OECD Publishing, Paris.

OCDE (2025), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2025 : Pouvons-nous surmonter la crise démographique ?*, Éditions OCDE, Paris.

Poplawski-Ribeiro M. (2020), « Labour force ageing and productivity growth », *Applied economics letters*, vol. 27(6), p. 498-502.

Rubalcaba L. (2013), *Innovation and the new service economy in Latin America and the Caribbean*, Inter-American Development Bank, *Discussion Paper*, juin.

Schurer S. (2015), « Lifecycle patterns in the socioeconomic gradient of risk preferences », *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 119, novembre, p. 482-495

Siliverstovs B., Kholodilin K. A. et Thiessen U. (2011), « Does aging influence structural change? Evidence from panel data », *Economic Systems*, vol. 35(2), p. 244-260.

Sorbe S., Gal P. et Millot V. (2018), « Can productivity still grow in service-based economies? Literature overview and preliminary evidence from OECD countries », OECD Economics Department Working Papers, n° 1531, décembre.

Werding M. (2008), « Ageing and productivity growth : are there macro-level cohort effects of human capital? », CESifo Working Paper, n° 2207, janvier.

Wong W. K. (2007), « Economic growth: a channel decomposition exercise », *The BE Journal of Macroeconomics*, vol. 7(1).

CHAPITRE 3

RÉARMEMENT, INNOVATION ET PRODUCTIVITÉ : SOUS QUELLES CONDITIONS LA DÉFENSE PEUT-ELLE DEVENIR UNE SOURCE DE PRODUCTIVITÉ ?

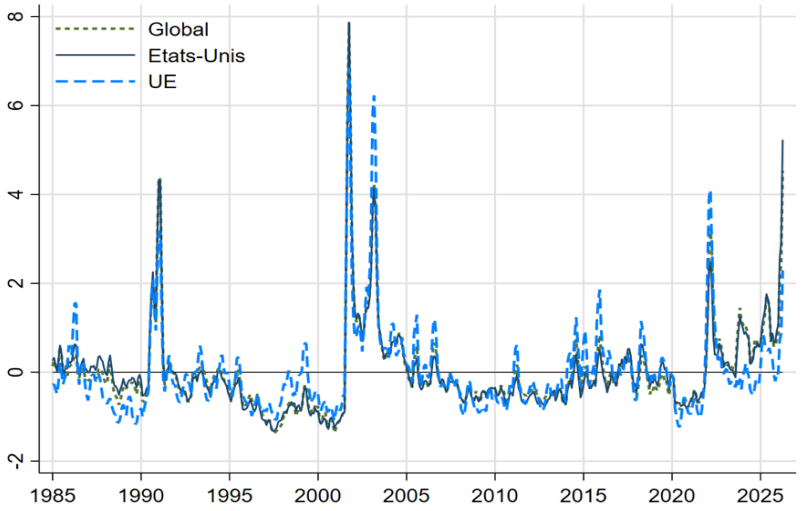
Les dépenses de défense sont souvent analysées sous le seul angle de leur coût budgétaire[1]. Mais le retour de tensions géopolitiques durables liées aux événements en Ukraine et au Moyen-Orient[2] (voir Graphique 34 page suivante) conduit aujourd'hui à se demander dans quelle mesure le réarmement peut contribuer à renforcer les capacités d'innovation et la productivité de façon plus structurelle. L'expérience historique suggère que les retombées économiques du réarmement ne sont ni automatiques ni uniformes. Elles dépendent largement du contenu technologique des dépenses, de leur capacité à générer des innovations duales et de l'existence d'un écosystème industriel capable de diffuser ces innovations vers le reste de l'économie.

Face à la montée des risques géopolitiques, de nombreux États ont décidé d'augmenter significativement leurs dépenses militaires ces dernières années. Après une forte baisse depuis les années 1980, la part de ces dépenses dans le PIB s'est remise à augmenter depuis 2022 au niveau mondial, aux États-Unis et dans l'UE (voir Graphique 35 page suivante). Malgré une différence persistante avec les États-Unis en part du PIB (2,1 % contre 3,1 % en 2025), l'augmentation des dépenses militaires (en prenant en compte l'inflation) a été particulièrement marquée et plus forte dans l'UE depuis 2022.

[1] Ce chapitre a été rédigé par Aymeric Ortmans (HCSP), avec la contribution de Simon Bunel (Banque de France). Nous sommes reconnaissants à Jeanne Bonnard pour son excellent travail d'assistance.

[2] Le Graphique 34 montre que l'indicateur de risque géopolitique global atteint son plus haut niveau depuis les attaques terroristes du 11 septembre 2001.

Graphique 34 – Risque géopolitique



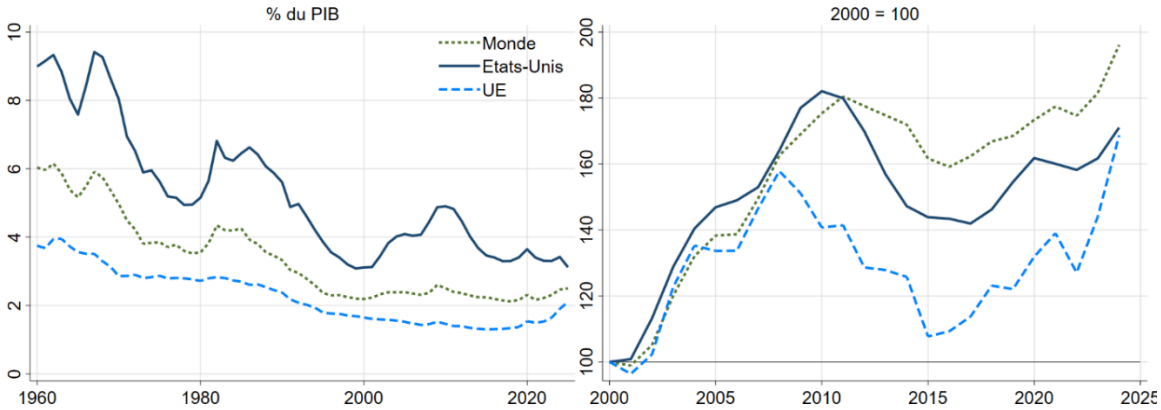
Notes : l'indice de risque géopolitique mesure, à fréquence mensuelle, la proportion d'articles publiés dans plusieurs grands journaux contenant des termes associés aux conflits armés, au terrorisme, aux crises diplomatiques et aux tensions géopolitiques. La méthodologie repose sur un dictionnaire structuré de mots-clés (« guerre », « terrorisme », « menace », « nucléaire », etc.), puis normalise le nombre d'articles identifiés par le volume total d'articles publiés.

La composition de l'UE est changeante, et se construit comme une moyenne des pays pour lesquels l'indice est disponible (pondérée par leur poids dans le PIB total) : Belgique, Allemagne, Danemark, France, Royaume-Uni (jusqu'en 2020), Italie, Pays-Bas à partir de 1985, Espagne et Portugal à partir de 1986, Finlande et Suède à partir de 1995 et Hongrie et Pologne à partir de 2004. L'indice est normalisé à 0 pour l'ensemble de la période. Dernière observation : avril 2026.

Source : calculs CNP (moyenne mobile sur 3 mois), d'après Caldara D. et Iacoviello M. (2022), « Measuring geopolitical risk », American Economic Review, *vol. 112(4), p. 1194-1225*

Graphique 35 – Évolution des dépenses militaires

(en % du PIB et en dollars constants base 100 en 2000)



Note : l'indice base 100 en 2000 représente l'évolution des dépenses militaires en dollars constants de 2023, calculées comme les dépenses en dollars courants déflatées par l'indice de prix à la consommation américain. Dernière observation : 2024.

Source : calculs CNP, d'après SIPRI, Banque mondiale

Cet environnement géopolitique met en question l'idée de « dividende de la paix », selon laquelle la diminution des dépenses militaires après un conflit ou une détente géopolitique permettrait de libérer des ressources budgétaires et de les réorienter vers des usages plus favorables à la croissance économique. Aujourd'hui, la forte hausse de ces dépenses pourrait forcer à des arbitrages de court terme aux dépens d'autres postes tels que l'éducation ou la santé, ou pourrait entraîner un ralentissement de la croissance. Cette question se pose d'autant plus vivement dans l'environnement budgétaire contraint que connaissent de nombreux pays, y compris la France, où les marges de manœuvre sont réduites[1].

Les preuves empiriques de l'existence d'un tel dividende ne sont pas toujours univoques[2]. Les données auraient plutôt tendance à montrer une relation ambiguë entre dépenses militaires et croissance économique : la forte croissance observée après la Guerre froide dans certains pays, aux États-Unis par exemple, est difficilement attribuable à la seule baisse des dépenses militaires. La corrélation entre croissance économique et dépenses militaires aurait même été positive aux États-Unis et dans l'Union européenne sur une période longue, ce qui contredit l'idée selon laquelle une baisse des dépenses militaires s'accompagne nécessairement de meilleures performances économiques.

L'effet sur la croissance dépendrait des conditions de cette hausse. Il serait faible, voire négatif, dans le cas où la hausse des dépenses militaires est financée par des hausses d'impôts, car cela réduirait la consommation des ménages, l'investissement privé et donc la demande globale, ou encore dans un environnement de politique monétaire restrictive due à des tensions inflationnistes générées par une hausse des dépenses liées à la défense. La corrélation négative entre croissance économique et dépenses militaires s'observerait aussi au moment d'entrer en guerre. Les données de 60 pays sur 150 ans suggèrent qu'une guerre d'intensité moyenne s'accompagne d'une chute de la production de 10 % et de la productivité globale des facteurs de près de 7 %, alors que les dépenses militaires augmenteraient de 2 points de pourcentage dans le même temps, au sein même des pays où se déroule le conflit[3].

---

[1] Voir le rapport annuel 2025 du Fonds Monétaire International « *Cap sur la croissance en période d'incertitude* », septembre 2025. De plus, dans ses Perspectives de l'économie mondiale d'avril 2026 intitulée « L'économie mondiale menacée par la guerre », le FMI mentionne que la hausse des dépenses consacrées à la défense sont principalement financées par du déficit, les recettes jouant toutefois un rôle de plus en plus important.

[2] Ilzetzki E. (2025). *Guns and Growth: The Economic Consequences of Defense Buildups*, n° 2, Kiel Report.

[3] Federle J., Meier A., Müller G. J., Mutschler W. et Schularick M. (2026), « The price of war », *American Economic Review*, vol. 116(3), p. 791-827. Le coût économique de la guerre a aussi été quantifié par le FMI dans ses récentes

Bien que la motivation principale soit avant tout d'ordre stratégique, la hausse actuelle des dépenses militaires a ravivé la question des retombées économiques du réarmement, notamment à travers le prisme des dépenses de recherche et développement (R & D), qui représentent une composante essentielle des dépenses de défense. Ce chapitre vise à apporter des éléments de réponse, sur la base de faits stylisés et de la littérature académique existante. Après avoir établi un état des lieux de l'évolution des dépenses militaires dans le temps et en comparaisons européenne et internationale, nous étudions les effets macroéconomiques des dépenses militaires à travers les arguments mis en avant dans la littérature et quelques faits empiriques simples. Enfin, les implications de ces résultats et quelques pistes de recommandations seront avancées en guise de conclusion.

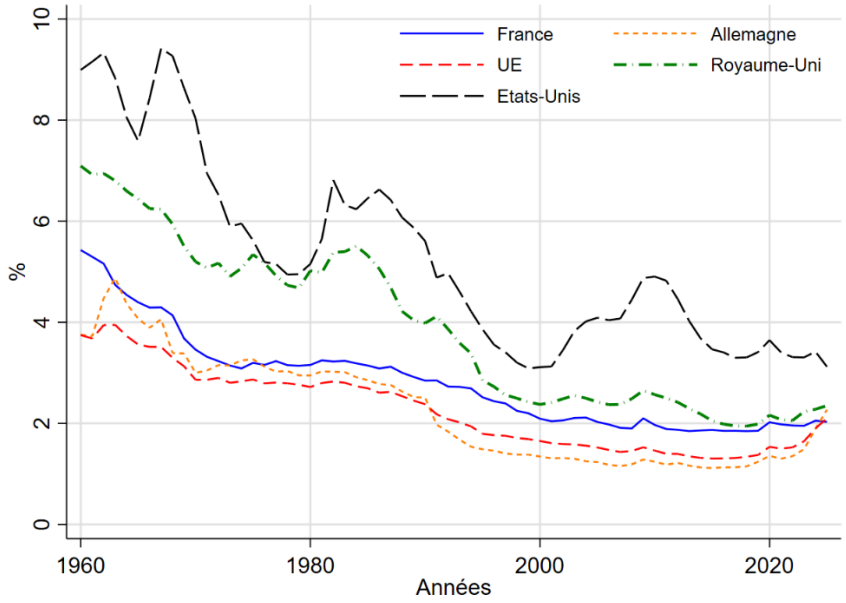
1. L'évolution des dépenses militaires : tendance de long terme et rupture récente

Trois faits stylisés structurent le diagnostic sur l'évolution des dépenses militaires. Premièrement, après des décennies de baisse, ces dépenses en part du PIB ont augmenté de manière globale ces dernières années. Ensuite, l'Europe continue d'investir moins que les États-Unis dans sa défense. Surtout, elle investit beaucoup moins dans la composante la plus susceptible de produire des retombées économiques durables : la recherche et développement de défense. Cette faiblesse constitue probablement l'un des principaux enjeux économiques du réarmement européen. De façon générale, les dépenses militaires en pourcentage du PIB ont diminué pendant plusieurs décennies, avant de se stabiliser à partir de la fin des années 2000 et de remonter ces dernières années (voir Graphique 27). Aux États-Unis comme au Royaume-Uni ou dans l'Union européenne, cette part a été quasiment divisée par deux entre les années 1970 et aujourd'hui. Cette tendance globale masque cependant des disparités persistantes entre pays : alors qu'elles représentent désormais 3,1 % du PIB aux États-Unis, les dépenses militaires se situent autour de 2 % au Royaume-Uni (2,4 %), en France (2 %) et plus généralement en UE (2,1 %) en 2025, conformément à l'objectif fixé par l'OTAN en 2014 lors du sommet du Pays de Galles[1].

Perspectives de l'économie mondiale d'avril 2026. Selon les estimations, les conflits provoqueraient des dommages économiques qui durent plus longtemps que ceux causés par d'autres chocs, tels qu'une crise bancaire, une crise de change ou sur la dette souveraine, ou même un désastre naturel.

[1] Dans la déclaration du sommet du Pays de Galles, il est mentionné que : « Les Alliés qui se conforment actuellement à la directive OTAN recommandant un **niveau minimum de dépenses de défense de 2 % du produit intérieur brut (PIB)** chercheront à continuer de le faire. […] Les Alliés dont la part du PIB consacrée à la

Graphique 36 – Part des dépenses militaires dans le PIB (en %)



Source : SIPRI. Dernière observation : 2025

Entre 2014 et 2025, la hausse a été notamment très marquée dans l'Union européenne (+0,8 point de pourcentage), tirée par l'Allemagne (+1,1 point) et dans une moindre mesure la France (+0,2 point) parmi les grands pays de l'UE. Sur la même période, les dépenses militaires ont légèrement augmenté au Royaume-Uni (+0,2 point) et ont même diminué aux États-Unis (-0,6 point) en pourcentage du PIB. Cependant, malgré cette hausse récente dans l'UE et au Royaume-Uni, il existe toujours un écart considérable avec la part consacrée aux dépenses militaires aux États-Unis, qui se situe à un niveau désormais proche de la nouvelle cible de 3,5 % définie par l'OTAN au sommet de La Haye en juin 2025[1]. Cette hausse devrait donc être amenée à se poursuivre pour atteindre le nouvel objectif de 3,5 % d'ici 2035.

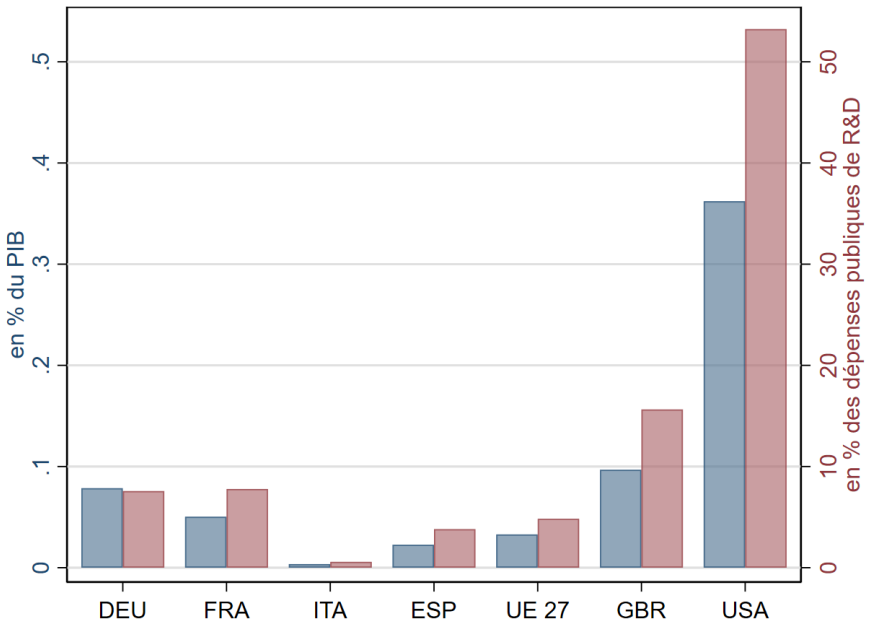
---

défense est actuellement inférieure au niveau précité chercheront à se rapprocher dans les dix années à venir des 2 % recommandés, en vue d'atteindre leurs objectifs capacitaires OTAN et de combler les insuffisances capacitaires de l'OTAN ». La déclaration fixe également un objectif complémentaire d'investissement capacitaire : les Alliés consacrant moins de 20 % de leurs dépenses de défense annuelles à l'acquisition de nouveaux équipements majeurs, y compris la R & D y afférente, doivent chercher à porter ces investissements à 20 % ou plus de leur budget de défense total dans les dix années à venir.

[1] Plus précisément, il s'agit d'une cible au sens « stricte », la cible au sens large ayant été établie à 5 % du PIB. Dans la déclaration du sommet de La Haye : « Les Alliés conviennent que cet engagement comportera deux grands volets. D'une part, ils vont, pour 2035, porter à au moins 3,5 % la part du PIB consacrée chaque année au financement des besoins ayant trait à la défense proprement dite – c'est-à-dire aux dépenses couvertes par la définition des dépenses de défense agréée à l'OTAN – et à la réalisation des objectifs capacitaires OTAN. […]

Cet écart avec les États-Unis est encore plus grand lorsque l'on se concentre sur les dépenses de R & D publique liée à la défense, en pourcentage du PIB ou de la dépense publique (voir Graphique 37). En effet, les États-Unis consacrent près de 0,4 point de PIB en dépenses de R & D liée à la défense, alors que l'Union européenne et le Royaume-Uni n'y consacrent que 0,03 % et 0,10 %, respectivement. De plus, il existe de fortes disparités au sein même de l'UE : parmi les quatre grands pays, les dépenses de R & D liée à la défense de la France ou de l'Allemagne (0,05 % et 0,08 %, respectivement) sont largement supérieures à celles de l'Espagne (0,02 %) et de l'Italie (0,004%). En pourcentage de la dépense publique de R & D, les dépenses liées à la défense représentent plus de 50 % aux États-Unis, contre à peine 5 % en UE et 8 % en France, et ce malgré une hausse continue depuis 2016[1].

Graphique 37 – Part de la R & D publique liée à la défense dans le PIB (échelle de gauche, en %) ou dans les dépenses publiques de R & D (échelle de droite, en %) en 2024



Source : OCDE. Les données pour le Royaume-Uni (« GBR ») sont de 2023

D'autre part, ils réaliseront des investissements dans le but notamment de protéger leurs infrastructures critiques, de défendre leurs réseaux, d'assurer la préparation du secteur civil et la résilience, de libérer le potentiel d'innovation et de renforcer leur base industrielle de défense ; ils pourront déclarer chaque année sous ce volet des dépenses représentant jusqu'à 1,5 % du PIB. »

[1] Voir la récente note du Conseil d'analyse économique : « Réarmer l'Europe : relever le défi de l'intégration économique et de l'innovation », par Emmanuelle Auriol, Sébastien Jean et Alain Quinet, n° 88, mars 2026.

2. Dépenses militaires et productivité : le rôle de la R & D liée à la défense

2.1. Multiplicateurs budgétaires et effets de long terme sur la croissance

La littérature académique sur les conséquences économiques des dépenses militaires est assez consensuelle : l'économie tend à se développer pour absorber au moins l'augmentation des dépenses, de la production, des achats et de l'emploi liés au secteur de la défense[1]. La plupart des études soulignent un multiplicateur budgétaire (c'est-à-dire l'effet d'une variation des dépenses publiques sur le PIB) pour les dépenses militaires compris entre 0,6 et 1,2 sur cinq ans[2], suggérant une réallocation des ressources due à l'expansion militaire, et 1,5 à un horizon de deux ans[3], ce qui indiquerait que les dépenses militaires stimulent également le secteur privé. Dans cette perspective, cela suggèrerait que le PIB à l'échelle européenne croîtrait de 0,9 % à 1,5 % à court terme si les dépenses de défense passaient de 2 % à 3,5 % du PIB[4].

La littérature récente sur le sujet a aussi été appliquée aux économies européennes. En utilisant un panel de 17 pays européens sur plus de cinq décennies, Ben Zeev, Pappa et Scola Gagliardi (2025)[5] montrent que les annonces de dépenses militaires futures génèrent des effets expansionnistes significatifs sur l'activité économique. Les auteurs identifient des hausses persistantes de la consommation, de l'investissement, de l'emploi et du PIB, avec des multiplicateurs budgétaires supérieurs à l'unité, particulièrement marqués dans les pays membres de l'OTAN et après la mise en place de l'Union économique et monétaire (UEM). Ils soulignent également que ces effets transitent principalement par des canaux d'offre, notamment via une augmentation des dépenses en R & D et une amélioration durable de la productivité globale des facteurs (PGF), bien

[1] Ilzetzki E. (2025), *Guns and Growth: The Economic Consequences of Defense Buildups*, *op. cit.*

[2] Ramey V. A. (2011), « Identifying government spending shocks: It's all in the timing », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 126(1), p. 1-50.

[3] Nakamura E. et Steinsson J. (2014), « Fiscal stimulus in a monetary union: Evidence from US regions », *American Economic Review*, vol. 104(3), p. 753-792. Ce multiplicateur de 1,5 est estimé à l'échelle régionale américaine, à partir des États davantage exposés aux contrats militaires fédéraux – par exemple Californie, Connecticut ou Texas – relativement aux autres. Il ne s'agit donc pas d'un multiplicateur agrégé en équilibre général, où les effets de bouclage macroéconomiques peuvent en réduire la taille.

[4] Ilzetzki E. (2025), *Guns and Growth: The Economic Consequences of Defense Buildups*, *op. cit.*

[5] Ben Zeev N., Pappa E. et Gagliardi E. S. (2025), *The Offensive Power of Defense News in Europe*, Centre for Economic Policy Research.

que ces gains s'accompagnent d'une hausse des inégalités et d'une baisse de la part du travail dans le revenu national[1]. Dans une perspective complémentaire, Furceri, Juarros, Mishra, Nguyen, Pessoa et Sollaci (2026)[2] analysent les impacts macroéconomiques des dépenses de défense dans les pays de l'Union européenne à partir d'un panel de 27 pays entre 1989 et 2023, ainsi que d'une base de données originale de contrats publics de défense à haute fréquence. Leurs résultats confirment que les dépenses militaires stimulent l'activité économique à court terme, avec des multiplicateurs souvent supérieurs à 1, en particulier lorsque l'intensité des importations totales est faible, que les marges de manœuvre budgétaires sont importantes et que l'efficacité de l'investissement public est élevée. Les auteurs mettent également en évidence des effets de débordement transfrontaliers significatifs au sein de l'Union européenne, ainsi qu'un impact particulièrement fort des dépenses d'équipement militaire sur la croissance.

Cette lecture relativement favorable des effets macroéconomiques des dépenses militaires doit toutefois être nuancée par les résultats plus généraux de la littérature empirique. Dans une revue systématique de 140 études publiées entre 2010 et 2024, von Boemcken et Bolaños Suárez (2026)[3] montrent que les effets des dépenses militaires sur la croissance et le développement sont fortement dépendants du contexte national. En moyenne, les études récentes concluent plus souvent à des effets négatifs qu'à des effets positifs sur la croissance, tandis que les dépenses militaires tendent également à accroître la dette publique et les inégalités. Les effets positifs semblent surtout observables dans

[1] Les effets distributionnels des dépenses militaires ont aussi été étudiés récemment dans la littérature. Par exemple, Beirne, Mumtaz, Park, Uddin et Theophilopoulou (2025) mettent en évidence une baisse des inégalités de revenus à court terme, mais une hausse des inégalités de patrimoine à plus long terme, surtout dans les pays développés. Boullot, Cahn, Challe et Matheron (2026) soulignent quant à eux que les effets économiques et sociaux dépendent fortement des modes de financement du réarmement. Cette lecture doit toutefois être nuancée : récemment, Kuziemko, Onorato et Naidu (2026) ont montré que, dans le cas américain de la Guerre froide, les effets favorables de la dépense militaire passent moins par la R & D ou la productivité que par un canal de demande de travail manufacturier, principalement associé aux commandes militaires non-R & D. Leur analyse montre que ces dépenses soutiennent l'emploi manufacturier et réduisent les inégalités, tandis que les effets de la R & D apparaissent nettement plus limités. Voir Beirne J., Mumtaz H., Park D., Uddin G. S. et Theophilopoulou A. (2025), « Who benefits from increases in military spending? An empirical analysis », *Working Paper*, n° 994, Queen Mary University of London, School of Economics and Finance, Londres, novembre ; Kuziemko I., Onorato D. A. et Naidu S. (2026), « The Cold War and the US Labor Market », NBER Paper, n° w35008, National Bureau of Economic Research ; Boullot M., Cahn C., Challe E. et Matheron J. (2026), « Aggregate and distributional implications of a military buildup », Banque de France, *Working Paper*, n° 1039, avril.

[2] Furceri D., Juarros P., Mishra S., Nguyen A. D., Pessoa A. S. et Sollaci A. (2026), « Macroeconomic impacts of EU defense spending», *IMF Working Papers*, n° 53, mars.

[3] von Boemcken M. et Bolanos Suarez R. (2026), « A good investment in sustainable development? A literature review on the economic and social effects of military spending », *Defence and Peace Economics*, vol. 37(3), p. 287-314.

les pays à revenu élevé disposant d'une base industrielle de défense importante, de capacités technologiques avancées et d'un potentiel de retombées civiles de la R & D militaire. À l'inverse, dans les pays plus dépendants des importations d'armement, la hausse des dépenses militaires risque davantage de peser sur les finances publiques et d'évincer d'autres dépenses productives ou sociales. Ces résultats invitent donc à distinguer les effets agrégés des dépenses militaires de ceux, potentiellement plus favorables, des dépenses de R & D liées à la défense.

2.2. Mécanismes

Les retombées technologiques des dépenses militaires comme les effets à long terme sur la productivité et le PIB reposent principalement sur trois mécanismes[1].

Le principal mécanisme à l'œuvre tient aux externalités technologiques : lorsqu'une entreprise investit en R & D et réalise une découverte, celle-ci contribue à faire progresser la frontière technologique pour l'ensemble des entreprises. Cette avancée collective du savoir constitue une externalité positive, qui justifie le recours à des subventions publiques pour soutenir les dépenses de R & D. En s'appuyant sur des données de subventions accordées par le U.S. Department of Energy, Myers et Lanahan (2022)[2] estiment que plus de la moitié des bénéfices d'un investissement en R & D bénéficient à d'autres acteurs que celui qui en assume le financement initial[3].

Dans le cas particulier des dépenses militaires, les externalités positives en faveur de la recherche civile sont documentées historiquement. De nombreuses innovations développées dans un cadre militaire trouvent par la suite des applications civiles majeures : internet, le GPS, les matériaux composites ou encore plusieurs innovations médicales en sont des exemples notables[4]. À partir de données d'archives de l'Office of Scientific Research and Development (OSRD), une agence du gouvernement fédéral américain créée pendant la Seconde Guerre mondiale pour coordonner la recherche scientifique à des fins militaires, Gross et Sampat (2023) ont mis en évidence des effets persistants des dépenses de R & D sur le système d'innovation américain. En 1970, les

[1] Bergeaud A. et A. Dyèvre (2025), « Les dépenses militaires sont bénéfiques à l'économie », *Les Échos*, 31 mars.

[2] Myers K. R. et Lanahan L. (2022), « Estimating spillovers from publicly funded R&D: Evidence from the US Department of Energy », *American Economic Review*, vol. 112(7), p. 2393-2423.

[3] Dyèvre (2024) estime que les spillovers de la R & D publique sont deux à trois fois plus importants pour la productivité des firmes que ceux de la R & D privée. Voir Dyèvre A. (2024), « Public R&D spillovers and productivity growth », London School of Economics.

[4] Gross D. P. et Sampat B. N. (2025), « The therapeutic consequences of the war: World War II and the 20th-century expansion of biomedicine », NBER n° w33457, National Bureau of Economic Research.

pôles technologiques subventionnés pendant la guerre produisaient 40 % à 50 % de brevets supplémentaires par an, comparé aux clusters non subventionnés. Ces effets ne s'expliquent pas seulement par les brevets déposés par les contractants de l'OSRD (car la majorité de l'effet provient des entreprises des clusters subventionnés non directement liées à l'OSRD), ni par des brevets dérivés, ni par des investissements publics ultérieurs dans les mêmes zones. Ils semblent résulter d'effets d'agglomération au sein des entreprises historiques comme des nouveaux entrants implantés dans ces pôles. Au-delà de l'innovation, les auteurs observent également une hausse de l'entrepreneuriat et de l'emploi dans les secteurs de haute technologie. Ainsi, en réorientant la composition des dépenses publiques en faveur de la R & D, les dépenses militaires peuvent avoir des effets importants et durables sur le PIB à long terme. Enfin, à partir d'une base de 125 ans de données macroéconomiques aux États-Unis, Antolin-Diaz et Surico (2025) estiment que chaque dollar investi dans la recherche militaire génère, à un horizon de quinze ans, environ deux dollars de PIB supplémentaires[1].

Le deuxième mécanisme repose sur la hausse de productivité induite par la commande publique. Les commandes massives de l'État permettent une production garantie à grande échelle, ce qui réduit les coûts unitaires et augmente ainsi la productivité des entreprises fournissant des armements au gouvernement. Pour illustrer ce phénomène, Ilzetzki (2024)[2] étudie la production d'avions de combat aux États-Unis durant la Seconde Guerre mondiale et met en évidence un effet positif significatif sur la productivité. En 1940, après la défaite de la France, le président Franklin D. Roosevelt fixe un objectif jugé ambitieux à l'époque : produire 50 000 avions militaires par an. Pourtant, l'industrie aéronautique américaine dépasse très largement cet objectif et en produit le double au cours de la seule année 1944. Face à cette demande exceptionnelle, les industriels de l'aéronautique se sont rapidement adaptés en améliorant les méthodes de production, en recourant davantage à la sous-traitance, et en adoptant des pratiques managériales innovantes. Ces ajustements ont non seulement permis d'accroître l'efficacité des processus, mais aussi de renforcer la motivation des salariés. L'auteur qualifie ce phénomène d'« apprentissage par nécessité », et estime qu'une hausse de 1 % de la demande d'avions militaires a entraîné une augmentation de 0,4 % de la productivité globale des facteurs (PGF) en un an. Ce mécanisme dépasse le seul secteur de la défense et peut s'observer dans d'autres contextes de pénurie ou de contrainte. Par exemple, pendant la guerre civile américaine (1861-1865), l'interruption des exportations de coton

[1] Antolin-Diaz J. et Surico P. (2025), « The long-run effects of government spending », *American Economic Review*, vol. 115(7), p. 2376-2413.

[2] Ilzetzki E. (2024), « Learning by necessity: Government demand, capacity constraints, and productivity growth », *American economic review*, vol. 114(8), p. 2436-2471.

depuis le Sud des États-Unis a poussé l'industrie textile britannique à innover, en développant de nouvelles fibres à partir de coton indien[1].

Enfin, le troisième mécanisme concerne le développement du capital humain. La formation d'ingénieurs et de chercheurs dans les laboratoires militaires contribue à enrichir l'ensemble du tissu industriel, mais aussi, plus largement, la société civile. Selon Aghion, Jaravel, Persson et Rouzet (2019)[2], même l'enseignement primaire et secondaire a, historiquement, bénéficié d'investissements accrus en période de tension militaire, un capital humain plus important que celui de ses opposants étant supposé favoriser l'issue d'un conflit armé. Par ailleurs, Trajtenberg (2025)[3] défend l'idée que le réarmement européen doit investir autant dans les compétences humaines que dans les équipements, les technologies militaires modernes reposant davantage sur des savoir-faire numériques et technologiques avancés.

2.3. Estimer l'impact macroéconomique des dépenses de R & D liée à la défense : quels effets et à quel horizon ?

Une augmentation des dépenses militaires aurait donc un effet positif sur la croissance économique et la productivité à long terme. Cet effet serait d'autant plus fort que la part de la R & D dans ces dépenses est élevée. Si la majorité des études cherchent à quantifier l'impact macroéconomique des dépenses militaires, très peu d'entre elles se focalisent sur les dépenses de R & D liées à la défense. Cependant, dans un papier récemment publié, Moretti, Steinwender et Van Reenen[4] étudient la question des « spillovers » de la R & D publique vers la R & D privée. Plus précisément, l'étude cherche à savoir si la R & D financée par l'État – en particulier la R & D liée à la défense – évince (« *crowds out* ») ou au contraire stimule (« *crowds in* ») la R & D privée, et si cela se traduit par une hausse de la productivité. Ils utilisent pour cela deux ensembles de données longitudinales : un panel pays-industries de l'OCDE (26 industries, 26 pays, 1987-2009) et des données d'entreprises françaises (1980-2015).

[1] Hanlon W. W. (2015), « Necessity is the mother of invention: Input supplies and directed technical change », *Econometrica*, vol. 83(1), p. 67-100.

[2] Aghion P., Jaravel X., Persson T. et Rouzet D. (2019), « Education and military rivalry », *Journal of the European Economic Association*, vol. 17(2), p. 376-412.

[3] Trajtenberg M. (2025), « Human capital formation as a key component in Europe's defence build-up », CEPR, 12 mai.

[4] Moretti E., Steinwender C. et Van Reenen, J. (2025), « The intellectual spoils of war? Defense R&D, productivity, and international spillovers », *Review of Economics and Statistics*, vol. 107(1), p. 14-27.

Parmi les principaux résultats, ils mettent en évidence un effet de stimulation de la R & D privée par la R & D publique[1] : une hausse de 10 % de la R & D publique augmenterait la R & D privée d'environ 5 % à 6 % au niveau des industries de l'OCDE, et d'un montant plus faible mais toujours positif (environ 1,2 %) au sein des entreprises françaises. Cela suggère que les subventions publiques stimuleraient, plutôt qu'elles ne remplaceraient, les dépenses privées d'innovation. Les auteurs mettent également en évidence des externalités internationales positives : la R & D publique dans un pays accroît la R & D privée dans la même industrie à l'étranger, et inversement la R & D privée étrangère peut parfois se substituer à l'effort privé domestique. Enfin, une hausse de la R & D induite par les financements publics améliorerait la productivité : les augmentations de R & D liée à la défense entraînent une croissance de la productivité globale des facteurs statistiquement significative et économiquement importante. Cela montre que la R & D de défense représente une part non négligeable des gains de productivité à moyen terme, et que les subventions directes à la R & D pourraient être plus efficaces par euro dépensé que les crédits d'impôt, par exemple.

Si les estimations de Moretti, Steinwender et Van Reenen[2] montrent un impact positif et significatif des dépenses de R & D militaire sur la productivité globale des facteurs, leur méthodologie ne permet qu'une analyse de l'effet de ces dépenses à l'impact : une hausse permanente d'un point de pourcentage de la part des dépenses de R & D publiques liées à la défense dans le PIB s'accompagne d'une hausse du taux de croissance annuel de la PGF de 0,08 point de pourcentage l'année suivante, toutes choses égales par ailleurs (en ignorant les recettes fiscales supplémentaires nécessaires, par exemple). Cependant, comme le souligne la littérature mentionnée plus haut, ces effets semblent s'inscrire dans la durée et sont susceptibles d'affecter la productivité à long terme, notamment à travers les externalités technologiques ou le développement du capital humain. Il est donc pertinent d'examiner empiriquement si c'est le cas. C'est l'objet de l'analyse que nous conduisons à partir de la méthodologie présentée dans l'Encadré 7.

[1] Pour traiter l'endogénéité de l'allocation de la R & D publique, ils instrumentent la R & D gouvernementale à l'aide de chocs prédits de R & D de défense, en s'appuyant sur l'idée que les fluctuations agrégées de la R & D de défense (liées aux guerres et aux tensions géopolitiques) sont largement exogènes à la productivité sectorielle, tandis que les industries diffèrent quant à leur exposition historique à la R & D de défense.

[2] Moretti E., Steinwender C. et Van Reenen, J. (2025), « The intellectual spoils of war? Defense R&D, productivity, and international spillovers », *op. cit.*

Encadré 7 – Mesurer la réponse dynamique de la croissance de la PGF à une hausse des dépenses de R & D liée à la défense

Pour quantifier l'effet des dépenses de R & D militaire sur la productivité sur un horizon de temporel donné, nous reprenons la spécification de Moretti, Steinwender et Van Reenen (2025) et appliquons la méthode de projection locale développée par Òscar Jordà (2005).[1] Cette spécification prend alors la forme suivante[2] :

$$\Delta lnA_{ik,t+h} = \beta_h \left(\frac{DR}{VA}\right)_{ik,t-1} + \mu_{ik} + \tau_t + \varepsilon_{ik,t+h}, \qquad h = 0, 1, \dots, H$$

Où $\Delta lnA_{ik,t+h} = lnA_{ik,t+h} - lnA_{ik,t-1}$ est la croissance cumulée de la PGF[3] entre $t-1$ et $t+h$, et $\left(\frac{DR}{VA}\right)_{ik,t-1}$ représente l'intensité de R & D liée à la défense retardée d'une année – mesurée comme le montant des subventions publiques à la R & D de défense (DR) rapporté à la valeur ajoutée (VA). Le coefficient estimé $\hat{\beta}_h$ mesure la réponse de la croissance de la PGF à une hausse des dépenses de R & D liée à la défense à un horizon h. Il est représenté sur le Graphique 38 pour $H = 16$. A $h = 0$, $\hat{\beta}_0$ mesure donc la réponse de la croissance annuelle de la PGF à une hausse permanente du ratio prédit entre la dépense de R & D liée à la défense et la valeur ajoutée à l'impact, toute chose égale par ailleurs.

À titre illustratif, nous estimons l'effet d'une hausse des dépenses de R & D militaire sur la croissance de la PGF, à court terme puis sur un horizon temporel de 16 ans. À l'impact, nous retrouvons le principal résultat de Moretti, Steinwender et Van Reenen (2025) avec un effet de 0,08. Cependant, nos résultats montrent aussi que cet effet s'amplifie dans le temps : à six ans, il est environ quatre fois plus élevé. Ainsi, une hausse permanente d'un point de pourcentage de l'intensité en R & D serait associée à une croissance cumulée de 0,35 point au bout de six ans (voir Graphique 38)[4]. Cela signifierait que si la France doublait

[1] Nous tenons à remercier chaleureusement Enrico Moretti, Claudia Steinwender et John Van Reenen pour avoir généreusement partagé leurs données, rendant ce travail possible.

[2] Nous estimons ici la forme réduite de la spécification utilisée dans Moretti, Steinwender et Van Reenen (2025), *op. cit.* La spécification à variable instrumentale ainsi que le résultat principal sont montrés en annexe.

[3] La PGF est estimée au niveau industrie-pays-années avec un indice superlatif issu d'une fonction de production translog : croissance de la valeur ajoutée réelle moins la contribution pondérée de la croissance du travail et du capital, les poids venant de la part du travail dans la valeur ajoutée. Les auteurs utilisent les données STAN de l'OCDE pour la valeur ajoutée, l'emploi et le capital.

[4] Le résultat est robuste lorsque nous estimons le modèle à variable instrumentale utilisé par Moretti, Steinwender et Van Reenen (2025). Les estimations sont données en Graphique A13 en Annexe 11. Par ailleurs,

la part de sa R & D publique liée à la défense dans le PIB sur une seule année (de 0,05 % à 0,1 % entre 2024 et 2025, par exemple), la PGF augmenterait de plus de 0,4 point à l'impact, et de plus de 1,7 point en cumulé sur six ans (ce qui représenterait une hausse de 0,25 point par an)[1].

Ces ordres de grandeur doivent toutefois être interprétés avec prudence. Les estimations présentées ici visent avant tout à illustrer les mécanismes potentiels mis en évidence par l'analyse économétrique et ne doivent pas être lues comme des prévisions quantitatives. D'une part, l'exercice repose sur une extrapolation des coefficients estimés à des variations d'intensité de R & D militaire d'une ampleur rarement observée dans les données européennes. D'autre part, il suppose implicitement que les effets sont linéaires et que les capacités d'absorption de l'économie restent inchangées lorsque l'effort de R & D augmente fortement. Or les retombées sur la productivité dépendent également de facteurs complémentaires, tels que la qualité des institutions de recherche, la capacité des entreprises à intégrer les nouvelles technologies, l'existence de débouchés civils pour les innovations développées ou encore l'efficacité des mécanismes de diffusion technologique (voir Chapitre 1).

Une autre façon d'interpréter ce résultat consiste à quantifier l'augmentation de la PGF associée à une hausse de l'intensité en R & D proportionnelle à celle des dépenses militaires, dans le cadre de l'objectif fixé par l'OTAN de porter ces dernières à 3,5 % du PIB d'ici 2035. En considérant les données de 2024, cela impliquerait pour la France une augmentation de la part des dépenses militaires dans le PIB de 1,4 point de pourcentage sur la période, ce qui correspondrait, sous cette hypothèse, à une hausse proportionnelle de la part des dépenses de R & D dans le PIB d'environ 0,085 point de pourcentage

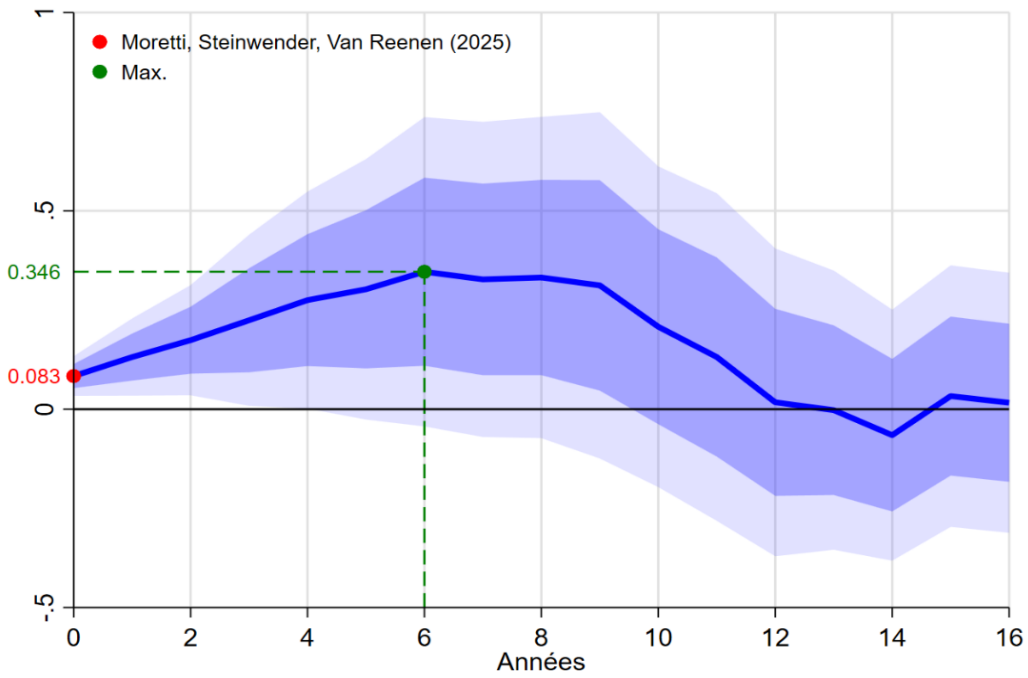
en utilisant la même méthodologie, il est possible de calculer un multiplicateur de dépenses de R & D liée à la défense (voir le Graphique A14 en Annexe 12).

[1] Un autre scénario décrit par Moretti, Steinwender et Van Reenen (2025), suppose que la France augmente ses dépenses de R & D publique liée à la défense au même niveau que celles des États-Unis sur une seule année (soit de 0,05 % en 2024 à 0,37 % du PIB). Dans ce cas de figure, la PGF pourrait augmenter de 2,6 points à l'impact, et de 10,9 points en cumulé sur six ans (ce qui représenterait une hausse de 1,6 point par an). Appliqué à l'Allemagne (0,08 % de dépenses de R & D militaire dans le PIB en 2024), le même raisonnement aboutirait à une croissance de la PGF de 2,4 % à l'impact, et de 9,9 % en croissance cumulée sur six ans. Ce raisonnement est cependant à manier avec précaution : la gouvernance de la R & D militaire aux États-Unis favorise davantage l'innovation de rupture qu'en Europe, ce qui se traduirait par un effet multiplicateur des dépenses militaires plus fort aux États-Unis. De plus, les conclusions ne sont pas nécessairement linéaires : elles sont conditionnelles à la capacité d'absorption et de diffusion de l'innovation dans l'économie. Les résultats doivent donc être interprétés comme des ordres de grandeur illustrant le potentiel associé à un renforcement de l'effort de R & D de défense, plutôt que comme une mesure précise des gains de productivité qui résulteraient mécaniquement d'un alignement sur le niveau observé aux États-Unis.

jusqu'en 2035[1]. En se référant au coefficient estimé précédemment, soit 0,08 à l'impact, cela représenterait une hausse cumulée de la PGF de près 0,3 point de pourcentage d'ici 2035 (soit quasiment 0,03 point par an en moyenne) due à la seule augmentation des subventions publiques de R & D liée à la défense.

Ce résultat demeure toutefois limité en ordre de grandeur, ce qui suggère qu'une augmentation de cette ampleur des seules subventions publiques de R & D liées à la défense serait insuffisante pour produire un effet significatif sur la productivité agrégée. Un impact plus tangible sur la PGF supposerait vraisemblablement une hausse plus marquée de l'effort de R & D, ou des effets indirects plus importants liés à la diffusion technologique, aux innovations duales et aux complémentarités avec la R & D privée.

Graphique 38 – Réponse du taux de croissance de la productivité globale des facteurs à une hausse de dépenses de R & D liée à la défense (en point de pourcentage)



Notes : la courbe en trait plein représente le coefficient estimé à chaque horizon. Les zones ombrées correspondent aux intervalles de confiance associés : la zone foncée indique l'intervalle de confiance à 68 %, la zone claire l'intervalle de confiance à 90 %.

Source : calculs CNP à partir des données de Moretti, Steinwender et Van Reenen (2025), op. cit.

[1] Pour rappel, la part des dépenses militaires dans le PIB en 2024 en France est de 2,1 % et la part des dépenses publiques de R & D dans le PIB est de 0,05 %. En supposant que l'intensité en R & D défense augmente proportionnellement à l'effort militaire total, une hausse de la part des dépenses militaires dans le PIB à 3,5 % d'ici 2035 impliquerait une hausse de l'intensité de R & D d'environ $0{,}05 \times \frac{3{,}5}{2{,}1} \approx 0{,}09$ sur la période (11 ans d'ici 2035).

2.4. Limites : cet effet positif est-il spécifique à la dépense militaire ?

Au regard de la littérature et de ces résultats, les dépenses militaires, en particulier lorsqu'elles prennent la forme de dépenses de R & D, semblent avoir un effet mesurable sur la croissance de la productivité à long terme. Une question demeure toutefois ouverte : ces effets et les mécanismes qui les sous-tendent sont-ils propres aux seules dépenses militaires ?

Des travaux récents tendent à montrer que les effets positifs observés relèvent moins de la nature militaire de la dépense que des caractéristiques institutionnelles et technologiques de la R & D publique elle-même. Ainsi, aux États-Unis, une hausse de la R & D publique non militaire entraîne, avec des délais importants, une hausse significative de la productivité totale des facteurs, des brevets et de l'investissement privé en R & D[1]. Celle-ci aurait contribué à environ un cinquième de la croissance de la PGF américaine depuis la Seconde Guerre mondiale. Récemment, von Boemcken et Bolaños Suárez (2026) ont aussi souligné que les effets positifs des dépenses militaires ne sont pas systématiques[2], et dépendent fortement du contexte national, notamment de l'existence d'une base industrielle et technologique de défense et de capacités de R & D. En complément, Gazzani, Martinez, Natoli et Surico (2026) montrent que les innovations financées par l'État mais exploitées par des acteurs privés exercent des effets significatifs sur la croissance et la productivité totale des facteurs[3]. Bien que ces innovations représentent une faible part des brevets, elles expliqueraient une part importante des fluctuations de moyen terme du PIB et de la PGF aux États-Unis.

Les nombreux exemples historiques, ainsi que les évaluations macroéconomiques des dépenses militaires, pourraient laisser penser qu'un investissement massif dans la défense engendre nécessairement des effets économiques positifs à long terme sur l'innovation, et qu'il constitue donc un levier puissant de croissance. Toutefois, ces effets bénéfiques ne découlent pas uniquement de l'investissement militaire en tant que tel. Ils sont le fruit d'une mobilisation massive, coordonnée et stratégique de l'État autour de grands projets

[1] Fieldhouse A. J. et Mertens K. (2024), « The returns to government R & D: Evidence from US appropriations shocks », Federal Reserve Bank of Dallas, Research Department.

[2] von Boemcken M. et Bolanos Suarez R. (2026), « A good investment in sustainable development? A literature review on the economic and social effects of military spending », *op. cit*.

[3] Gazzani A. G., Martinez J., Natoli F. et Surico P. (2026), « The public origins of American innovation », Bank of Italy Temi di Discussione, Working Paper, n° 1521.

d'innovation, structurés par des objectifs clairs et impliquant une large diversité d'acteurs : entreprises, laboratoires, administrations, chercheurs et ingénieurs.

Cette approche invite également à dépasser les formes traditionnelles de politique industrielle, telles que l'attribution directe de financements publics à des entreprises désignées comme « champions nationaux ». Elle met plutôt l'accent sur la création d'institutions capables de coordonner entreprises, laboratoires, administrations et chercheurs autour de secteurs stratégiques, afin de favoriser l'innovation de rupture tout en maintenant un environnement concurrentiel[1].

3. Implications pour l'industrie de la défense

Comme la grande majorité des États membres de l'OTAN, la France s'est engagée à augmenter ses dépenses militaires pour atteindre une cible de 3,5 % du PIB d'ici 2035. La littérature et les faits empiriques discutés dans la section précédente ont mis en avant les retombées économiques positives de l'expansion militaire, en termes de croissance et de productivité, notamment sur le moyen et long terme. Si cette question dépasse le seul cadre des dépenses militaires, les dépenses de R & D liées à la défense semblent néanmoins jouer un rôle déterminant dans leur impact sur les performances économiques.

Les implications sont multiples et soulèvent des enjeux stratégiques déterminants pour l'avenir de l'industrie de défense en France et en Europe. L'un des défis majeurs réside dans la capacité de la base industrielle et technologique de défense (BITD)[2] à soutenir l'effort d'innovation et la montée en puissance des capacités productives. Or, malgré l'amélioration récente des perspectives du secteur depuis le début de la guerre en Ukraine liée à la forte hausse de la demande publique et la mise en place de nouveaux instruments au niveau national et européen, des travaux récents[3] soulignent que les entreprises de la BITD – en particulier les PME et les ETI – demeurent structurellement plus fragiles que les

[1] Aghion P., Buti M., Corsetti G., Messori M. et A. Sapir (2025), « Pitfalls to avoid as the EU ramps up defence investment », Bruegel, mars.

[2] Selon la définition de la Direction générale de l'armement (DGA), la BITD rassemble « l'ensemble des entreprises du secteur de la défense qui contribuent à concevoir et à produire des équipements pour les armées ». Cet ensemble regroupe neuf grands groupes (Airbus Defence and Space, ArianeGroup, Arquus, Dassault Aviation, MBDA, Naval Group, Nexter, Safran, Thales) et environ 4000 entreprises plus petites, telles que des start-ups, des PME et des ETI, et représenteraient au total 200 000 emplois, directs et indirects.

[3] Bon Q., de Livonnière J. et Lafrogne-Joussier R. (2026), « La situation financière de la base industrielle et technologique de défense depuis le début de la guerre en Ukraine », *Trésor-Éco*, n°384, DG Trésor, mars.

entreprises comparables du reste de l'économie, avec des niveaux de rentabilité plus faibles, un endettement plus élevé et une dépendance accrue aux financements externes[1].

À l'échelle européenne, ces enjeux s'inscrivent également dans la construction progressive d'une base industrielle et technologique de défense européenne (BITDE)[2], encore fragmentée mais appelée à jouer un rôle central dans le contexte actuel de réarmement et de recherche d'autonomie stratégique au niveau européen. Cette dynamique suppose non seulement de renforcer les coopérations industrielles européennes[3], mais également d'adapter les politiques industrielles aux nouvelles formes d'innovation dans la défense. Les rapports récents insistent ainsi sur la nécessité de soutenir davantage les technologies émergentes – intelligence artificielle, cyber, spatial, quantique ou drones – ainsi que les nouveaux acteurs du « *New Defence* »[4], composés d'entreprises souvent plus jeunes et plus agiles, capables de répondre aux besoins de réactivité, de production de masse et de réduction des coûts mis en évidence par les conflits contemporains. La guerre des drones illustre en effet l'émergence d'une nouvelle logique économique de la défense, dans laquelle l'efficacité repose moins sur des systèmes coûteux et sophistiqués que sur la capacité à innover rapidement, produire à grande échelle et développer des solutions peu coûteuses adaptées aux contraintes du terrain. L'exemple ukrainien met ainsi en évidence l'importance de modèles de défense fondés sur la production de masse, l'innovation agile et l'intégration de chaînes d'approvisionnement commerciales[5].

[1] Déjà en février 2021, un rapport remis par Françoise Ballet-Blu et Jean-Louis Thiérot à l'Assemblée nationale, *Mission flash sur le financement de l'industrie de défense*, alertait sur les difficultés croissantes rencontrées par les ETI et PME de la BITD pour accéder aux financements bancaires et aux investissements privés.

[2] Voir le récent rapport du Sénat sur la BITDE de Pascal Allizard et Hélène Conway-Mouret (2025), *BITDE : une ambition à muscler*, rapport d'information n° 184 (2025-2026), Commission des affaires étrangères, de la défense et des forces armées, Sénat, décembre.

[3] Claeys G., de Lyrot A. et Moura S. (2026), « Industrie de défense européenne : de la dépendance à la souveraineté », *La Note d'analyse*, n° 162, HCSP, juin.

[4] Une récente note pour la Fondation pour la recherche stratégique (FRS) montre que l'émergence du *New Defence* contribue à redéfinir les contours de la BITD européenne. À partir de l'analyse de 316 entreprises européennes positionnées sur plusieurs segments émergents – drones terrestres, aériens et navals, petits satellites, plateformes stratosphériques –, la note met en évidence la structuration d'un marché distinct du marché historique de l'armement. Voir Droff J., Béraud-Sudreau L., Szego E. et Malizard J. (2026), « New Defence et politique industrielle de défense en Europe », *Défense & Industries*, n° 22.

[5] Ce point a récemment été développé par Paolo Surico dans son article : « Drone warfare and the economics of interception », *Financial Times*, 9 mars 2026.

L'enjeu n'est toutefois pas de substituer ces nouveaux entrants aux grands industriels historiques, mais plutôt d'organiser leurs complémentarités afin de préserver la résilience industrielle et l'autonomie stratégique européenne. Dans cette perspective, la capacité des États à accompagner durablement le financement, l'innovation et le passage à l'échelle de l'ensemble des acteurs de la BITD et de la BITDE apparaît comme une condition essentielle pour convertir l'expansion militaire en gains d'innovation et de productivité durables.

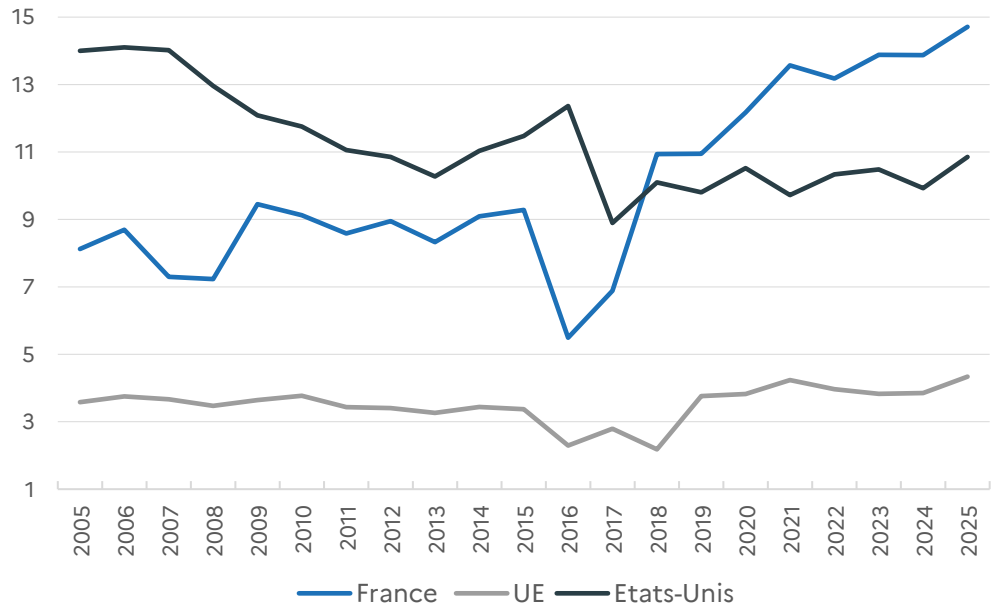
Avec la nouvelle forme de conflits, la modernisation de l'industrie de défense soulève plus largement la question de la souveraineté technologique européenne. Dans le prolongement des enjeux évoqués précédemment, les gouvernements européens sont ainsi confrontés à un double défi : accompagner la montée en puissance de ces nouveaux acteurs tout en préservant l'autonomie stratégique et la résilience industrielle de l'Europe.

Conclusions et recommandations

Face à ces transformations, et au vu des résultats présentés dans la section précédente, il apparaît nécessaire d'identifier les leviers d'action permettant de faire des dépenses de défense et de R & D militaires un moteur durable d'innovation, de productivité et de souveraineté industrielle pour les économies européennes. Dans cette perspective, quatre recommandations peuvent être formulées pour maximiser les retombées économiques de la hausse des dépenses de défense, tout en répondant aux impératifs de sécurité et de souveraineté industrielle.

Premièrement, il apparaît nécessaire d'augmenter le contenu en R & D des dépenses militaires européennes. Les résultats présentés dans ce chapitre suggèrent que les effets de la dépense militaire sur la productivité sont d'autant plus importants que cette dépense finance des activités de recherche, d'innovation et de développement technologique. Or, si la France se distingue par une part relativement élevée de la R & D dans ses dépenses militaires (près de 15 % en 2025), l'effort européen demeure nettement inférieur à celui des États-Unis (4 % contre 11 % respectivement en 2025, voir Graphique 39). Une trajectoire européenne explicite pourrait donc être définie, non seulement en termes de dépenses militaires totales, mais aussi de part minimale consacrée à la R & D de défense. Cette cible permettrait d'éviter que la hausse des budgets militaires ne se traduise principalement par des dépenses de fonctionnement ou par l'achat de capacités existantes, dont les effets sur la productivité sont plus limités. Elle devrait s'accompagner d'une programmation pluriannuelle crédible, donnant aux entreprises de la BITD et de la BITDE la visibilité nécessaire pour investir, recruter et développer des projets à fort contenu technologique.

Graphique 39 – Part de la R & D dans les dépenses militaires (en %)



Notes : l'UE s'entend ici comme l'ensemble des pays de l'EDA (27 pays membres de l'UE depuis 2023). Le Royaume-Uni n'est pas inclus dans les données antérieures au Brexit. Le Danemark est inclus à partir de 2021. Pour les États-Unis, les dépenses de R & D concernent les dépenses de l'ensemble des agences fédérales américaines de défense.

Source : CNP, d'après Agence européenne de défense (EDA), Ministère des Armées, U.S. National Science Foundation, SIPRI

Deuxièmement, il convient de renforcer la dualité et la diffusion de l'innovation de défense vers le reste de l'économie. Les retombées positives de la R & D militaire ne sont pas automatiques : elles dépendent de la capacité des innovations à circuler entre laboratoires publics, grandes entreprises, PME, start-ups, universités et secteurs civils. Cela suppose de mieux organiser les interfaces entre recherche militaire et recherche civile, en particulier dans les domaines où les technologies sont intrinsèquement duales : intelligence artificielle, cybersécurité, spatial, robotique, drones, quantique, matériaux avancés, semi-conducteurs ou encore systèmes énergétiques. Les futurs instruments européens de financement de l'innovation pourraient ainsi accorder une place plus importante aux projets duals, à condition de préserver une gouvernance suffisamment souple pour financer des projets risqués et éloignés du marché. Dans cette optique, l'enjeu n'est pas seulement d'accroître les moyens, mais aussi d'améliorer leur allocation : les financements publics devraient être davantage orientés vers l'innovation de rupture, avec une sélection fondée sur l'excellence scientifique et technologique, une prise de risque assumée et une évaluation régulière des résultats.

Troisièmement, il convient de consolider et d'étendre la logique de préférence européenne déjà présente dans plusieurs instruments de défense, afin que la hausse des dépenses militaires se traduise effectivement en gains d'autonomie stratégique, d'innovation et de productivité. Les résultats du chapitre montrent en effet que les retombées positives du réarmement ne sont pas automatiques : elles dépendent de la capacité à orienter la dépense vers la R & D, l'innovation duale et le renforcement de la base industrielle européenne. Or, une part importante des achats d'équipements reste tournée vers des fournisseurs extra-européens, notamment américains[1], ce qui limite les effets d'entraînement sur la BITDE et entretient la dépendance technologique de l'Union. L'enjeu n'est donc pas tant d'introduire *ex nihilo* une logique de « *Buy European* »[2] dans la défense que de faire prévaloir, de façon cohérente et durable, les critères de préférence européenne déjà intégrés aux instruments récents. Le plan EDIRPA (*EU Defence Industry Reinforcement Through Common Procurement Act*), doté de 300 millions d'euros sur 2023-2025, a ainsi conditionné ses financements à des achats communs d'équipements majoritairement européens, avec une exigence minimale de 65 % du coût des composants du produit final provenant de l'Union européenne ou de pays associés[3]. Cette logique a été prolongée et renforcée par EDIP (*European Defence Industry Programme*), qui réserve ses soutiens à des projets répondant à des critères d'ancrage industriel européen, notamment en matière d'établissement des entreprises, de structures exécutives de gestion, d'autorité de conception et de contenu européen des composants[4]. De même, l'instrument SAFE (*Security Action for Europe*), issu du paquet ReArm Europe, finance des acquisitions conjointes d'équipements militaires sous réserve d'une exigence minimale de contenu européen ou ukrainien et, pour les produits militaires complexes, d'une autorité de conception située en Europe[5]. Cette préférence européenne doit toutefois être

[1] À partir des données SIPRI, la récente note du CAE (2026), *op. cit.*, souligne que les importations représentent environ un tiers des dépenses d'équipement européennes, que plus de la moitié des importations européennes d'armement proviennent désormais des États-Unis et que les échanges intra-européens restent faibles.

[2] L'idée d'un *Buy European Act* avait été évoquée en janvier 2026 par Philippe Baptiste, ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Espace, lors de la 18e conférence spatiale à Bruxelles.

[3] Règlement (UE) 2023/2418 du Parlement européen et du Conseil du 18 octobre 2023 relatif à la mise en place d'un instrument visant à renforcer l'industrie européenne de la défense au moyen d'acquisitions conjointes (EDIRPA).

[4] Règlement (UE) 2025/2643 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2025 relatif à l'établissement du programme pour l'industrie européenne de la défense et d'un cadre de mesures visant à assurer la disponibilité des produits de défense et l'approvisionnement en de tels produits en temps utile (« règlement EDIP ».

[5] Le programme SAFE est un mécanisme de prêts aux États membres, garantis par le budget de l'Union européenne, doté de 150 milliards d'euros et destiné à financer des acquisitions conjointes d'équipements militaires. Les projets doivent respecter une exigence minimale de 65 % de contenu européen ou ukrainien et associer au moins deux États.

conçue non comme un protectionnisme rigide, mais comme un principe d'orientation de la commande publique et des financements européens, proportionné aux enjeux de sécurité et conditionné à l'existence d'une offre européenne crédible. Elle devrait s'articuler aux achats communs, aux programmes européens de R & D et au renforcement des capacités industrielles. L'enjeu est désormais d'inscrire cette logique dans le volet défense du futur Fonds européen de compétitivité, afin que les nouveaux moyens européens contribuent pleinement à structurer la BITDE et à renforcer l'autonomie technologique de l'Union.

Quatrièmement, il est essentiel de renforcer le financement privé des entreprises de défense et duales, en particulier aux stades de croissance. Le passage à l'échelle des entreprises européennes innovantes reste freiné par la faiblesse du capital-risque et du capital-développement par rapport aux États-Unis[1], un problème particulièrement aigu dans la défense, où les cycles de développement sont longs, les besoins de financement importants et les débouchés souvent dépendants de la commande publique. Les instruments publics existants – Bpifrance, Fonds européen d'investissement, Fonds européen de défense, NATO Innovation Fund ou European Tech Champions Initiative – jouent un rôle utile, mais ne peuvent se substituer durablement à des investisseurs privés de long terme[2]. L'objectif devrait donc être de mobiliser davantage les investisseurs institutionnels européens, notamment les assureurs et les fonds de pension, via des fonds de fonds paneuropéens spécialisés dans les technologies critiques et duales, conçus pour attirer le capital privé sans l'évincer. Cette stratégie doit aussi traiter le problème des sorties : le capital-risque ne peut se développer sans perspectives crédibles d'exit, par acquisition, introduction en bourse ou rachat par des fonds de croissance. L'approfondissement de l'Union des marchés de capitaux, la réduction de la fragmentation boursière européenne et l'émergence de marchés actions plus liquides apparaissent donc comme des compléments indispensables à la politique industrielle de défense. Le financement de la BITD et de la BITDE devrait ainsi être pensé comme un continuum, allant des subventions et premières commandes publiques jusqu'au capital-

[1] Selon Arnold, Claveres et Frie (2024), les investissements en capital-risque dans l'UE ont représenté en moyenne 0,3 % du PIB par an sur la dernière décennie, soit moins d'un tiers du niveau observé aux États-Unis. Ce constat est confirmé par une récente note de la Banque de France, qui souligne qu'entre 2014 et 2023, les investissements en capital-risque ont atteint 89 milliards d'euros dans l'UE, contre plus de 1 000 milliards d'euros aux États-Unis. Voir Collet L., Gossé J. B., Guével F. et Jehle C. (2026), « How can Europe scale up its venture capital market? », Banque de France Eco Notepad n° 435.

[2] La note de la Banque de France (*op. cit.*) souligne ainsi que la faiblesse du capital-risque européen s'explique surtout par le manque d'investisseurs privés de long terme : les entités publiques représentent une part beaucoup plus importante des investisseurs en Europe qu'aux États-Unis, tandis que les investisseurs privés européens contribuent beaucoup moins au financement du capital-risque.

risque, à la *venture debt* et aux marchés actions, d'autant que l'accès aux contrats publics constitue un facteur clé de crédibilité et de passage à l'échelle pour les jeunes entreprises de défense[1].

Soulignons enfin que ces recommandations devraient s'accompagner d'un dispositif d'évaluation systématique. Les politiques publiques de défense et d'innovation mobilisent des ressources budgétaires importantes dans un contexte de finances publiques contraintes. Il est donc indispensable de mesurer non seulement leurs effets capacitaires, mais aussi leurs effets économiques : R & D privée induite, brevets, diffusion intersectorielle, productivité, emplois qualifiés, exportations, résilience des chaînes de valeur et autonomie technologique. Une telle évaluation permettrait d'identifier les dispositifs les plus efficaces, de réallouer les financements lorsque nécessaire et de s'assurer que la hausse des dépenses de défense contribue effectivement à la souveraineté, à l'innovation et à la croissance de long terme.

À cet égard, la Loi de programmation militaire (LPM)[2] semble aller dans le sens de nos recommandations. En augmentant significativement les crédits consacrés à la défense sur la période 2024-2030, et en accordant une place accrue à l'innovation, aux technologies duales, à la cyberdéfense ou encore à l'économie de guerre[3], la LPM vise non seulement à renforcer les capacités stratégiques françaises, mais également à consolider l'appareil productif national et européen. En offrant une visibilité pluriannuelle aux industriels de la BITD, elle favorise l'investissement, la montée en capacité des entreprises et le financement de projets de R & D à forte intensité technologique. À ce titre, la dépense de R & D militaire peut jouer le rôle d'un instrument de politique industrielle susceptible de soutenir, au-delà des objectifs de sécurité, la croissance, la productivité et la souveraineté technologique de long terme.

---

[1] Ce point a récemment été mis en avant par Kapstein E., Ospital J. et Wolff G. B. (2026), « Reforming European defence procurement to boost military innovation and startups », *Policy Brief*.

[2] La Loi de programmation militaire (LPM) 2024-2030 fixe la stratégie et le budget des armées françaises pour les sept prochaines années. Dans sa version initiale (telle que votée en 2023), elle prévoyait environ 413 milliards d'euros afin de moderniser les équipements, renforcer la dissuasion nucléaire, les capacités cyber, spatiales, drones et munitions, dans un contexte de retour des conflits de haute intensité. En avril 2026, un projet de loi actualisant la programmation militaire pour les années 2024 à 2030 à hauteur de 436 milliards d'euros est déposé à l'Assemblée nationale.

[3] Parmi les enveloppes prévues par la LPM dans sa version initiale (413 milliards d'euros) figurent notamment 10 milliards d'euros pour l'innovation (environ 2,4 % du total), 6 milliards pour l'espace (1,5 %), 5 milliards pour les drones et robots (1,2 %), 4 milliards pour le cyber (1,0 %) et 16 milliards pour les munitions (3,9 %), ce dernier poste relevant directement de la logique d'« économie de guerre ». À noter cependant que les technologies duales sont transversales et ne font pas l'objet d'une ligne budgétaire unique.

Bibliographie

Aghion P., Jaravel X., Persson T. et Rouzet D. (2019), « Education and military rivalry », *Journal of the European Economic Association*, vol. 17(2), p. 376-412.

Antolin-Diaz J. et Surico P. (2025), « The long-run effects of government spending », *American Economic Review*, vol. 115(7), p. 2376-2413.

Arnold M. N. G., Claveres G. et Frie J. (2024), *Stepping up venture capital to finance innovation in Europe*, International Monetary Fund.

Beirne J., Mumtaz H., Park D., Uddin G. S. et Theophilopoulou A. (2025), « Who benefits from increases in military spending? An empirical analysis », Working Paper, n° 994, Queen Mary University of London, School of Economics and Finance, Londres, novembre.

Ben Zeev N., Pappa E. et Gagliardi E. S. (2025), *The Offensive Power of Defense News in Europe*, Centre for Economic Policy Research.

Boullot M., Cahn C., Challe E. et Matheron J. (2026), « Aggregate and distributional implications of a military buildup », Banque de France, *Working Paper*, n° 1039, avril.

Caldara D. et Iacoviello M. (2022), « Measuring geopolitical risk », *American Economic Review*, vol. 112(4), p. 1194-1225.

Dyèvre A. (2024), « Public R&D spillovers and productivity growth », London School of Economics.

Federle J., Meier A., Müller G. J., Mutschler W. et Schularick M. (2026), « The price of war », *American Economic Review*, vol. 116(3), p. 791-827.

Fieldhouse A. J. et Mertens K. (2024), « The returns to government R & D: Evidence from US appropriations shocks », Federal Reserve Bank of Dallas, Research Department.

Furceri D., Juarros P., Mishra S., Nguyen A. D., Pessoa A. S. et Sollaci A. (2026), « Macroeconomic impacts of EU defense spending», *IMF Working Papers*, n° 53, mars.

Gazzani A. G., Martinez J., Natoli F. et Surico P. (2026), « The public origins of American innovation », Bank of Italy Temi di Discussione, Working Paper, n° 1521.

Gross D. P. et Sampat B. N. (2023), « America, jump-started: World War II R&D and the takeoff of the US innovation system», *American Economic Review*, *113*(12), 3323-3356.

Hanlon W. W. (2015), « Necessity is the mother of invention: Input supplies and directed technical change », *Econometrica*, vol. 83(1), p. 67-100.

Ilzetzki E. (2024), « Learning by necessity: Government demand, capacity constraints, and productivity growth », *American economic review*, vol. 114(8), p. 2436-2471.

Ilzetzki E. (2025), *Guns and Growth: The Economic Consequences of Defense Buildups*, n° 2, Kiel Report, février.

Jordà Ò. (2005), « Estimation and inference of impulse responses by local projections », *American economic review*, vol. 95(1), p. 161-182.

Kuziemko I., Onorato D. A. et Naidu S. (2026), « The Cold War and the US Labor Market », NBER Paper, n° w35008, National Bureau of Economic Research.

Magnant A., Marcus É., Pellas J. R., Comte-Bellot A., de Crevoisier L. et Bolard M. (2022), « La fiscalité de l'innovation : améliorer l'efficacité des dispositifs existants, poursuivre leur évaluation », *Revue française de finances publiques*, vol. 158(2), p. 205-220.

Moretti E., Steinwender C. et Van Reenen, J. (2025), « The intellectual spoils of war? Defense R&D, productivity, and international spillovers », *Review of Economics and Statistics*, vol. 107(1), p. 14-27.

Myers K. R. et Lanahan L. (2022), « Estimating spillovers from publicly funded R&D: Evidence from the US Department of Energy », *American Economic Review*, vol. 112(7), p. 2393-2423.

Nakamura E. et Steinsson J. (2014), « Fiscal stimulus in a monetary union: Evidence from US regions », *American Economic Review*, vol. 104(3), p. 753-792.

Ramey V. A. (2011), « Identifying government spending shocks: It's all in the timing », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 126(1), p. 1-50.

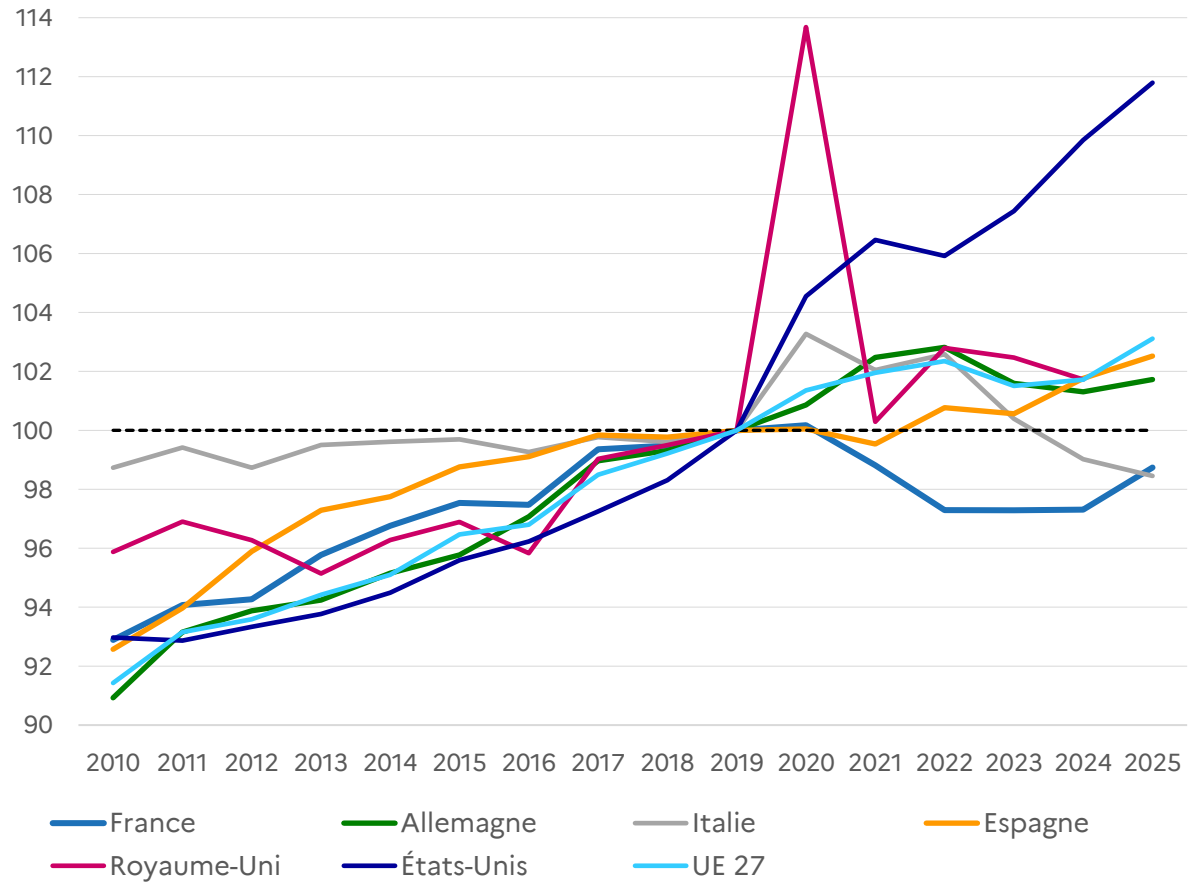
Trajtenberg M. (2025), « Human capital formation as a key component in Europe's defence build-up », CEPR, 12 mai.

von Boemcken M. et Bolanos Suarez R. (2026), « A good investment in sustainable development? A literature review on the economic and social effects of military spending », *Defence and Peace Economics*, vol. 37(3), p. 287-314.

ANNEXE 1

Graphiques complémentaires de l'introduction et synthèse

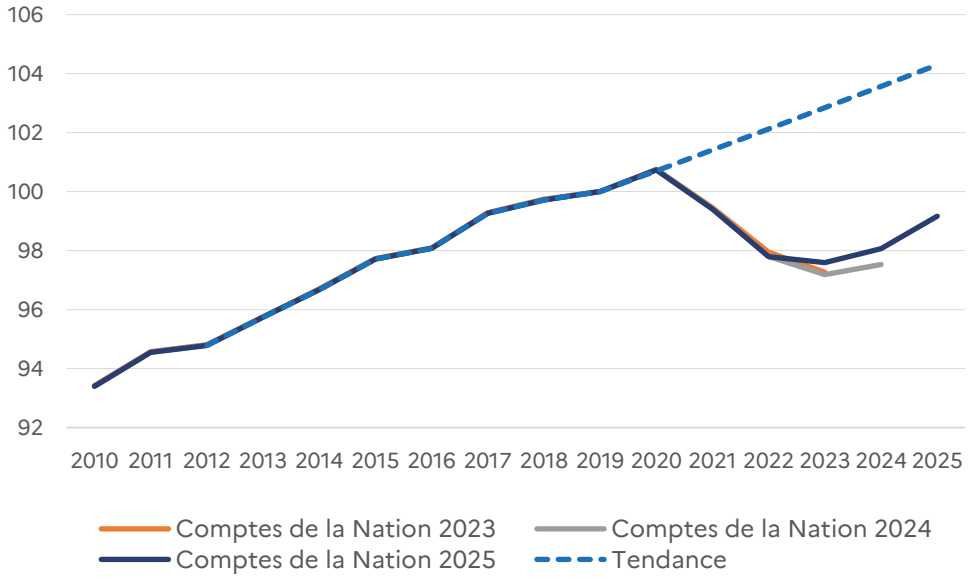
Graphique A1 – Évolution de la productivité apparente du travail horaire (indice 2019 = 100)



Note : dernière donnée disponible pour le Royaume-Uni en 2024.

Source : calculs CNP, d'après OCDE

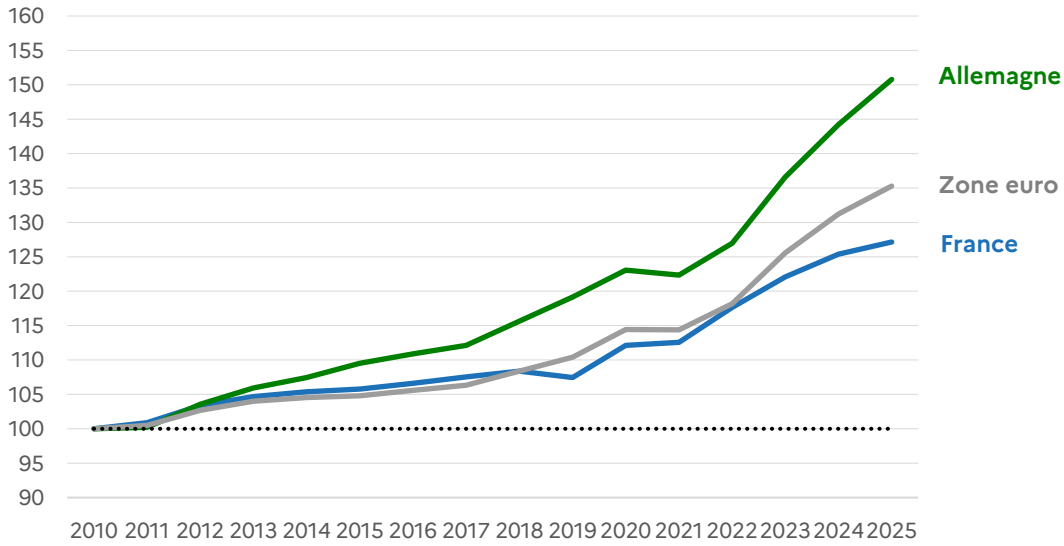
Graphique A2 – Productivité horaire du travail en France



Lecture : en 2023, selon l'estimation provisoire des Comptes de la Nation 2023, la productivité horaire du travail par tête, mesurée comme le ratio du PIB au volume horaire total de travail, recule de 2,7 % par rapport à 2019, contre 2,4 % lors de la publication définitive des Comptes de la Nation 2025. Or, la productivité du travail aurait augmenté de 2,8 % en 2023 par rapport à 2019, si l'évolution annuelle depuis 2019 avait été celle observée en moyenne entre 2011 et 2019.

Source : CNP, d'après Insee, comptes nationaux ; graphique adapté de Vermersch, op.cit.

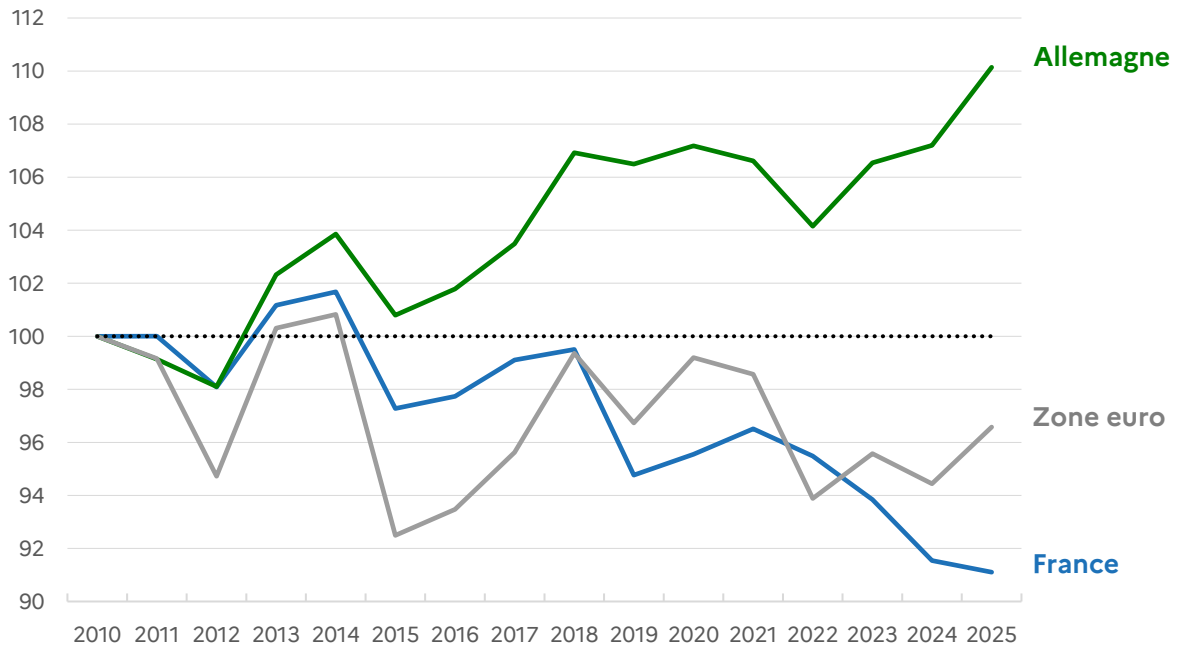
Graphique A3 – Évolution des coûts salariaux unitaires en France, en Allemagne et en zone euro (indice 2010 = 100)



Note : les coûts salariaux unitaires sont calculés sur la base du nombre d'heures travaillées.

Source : CNP, d'après Eurostat

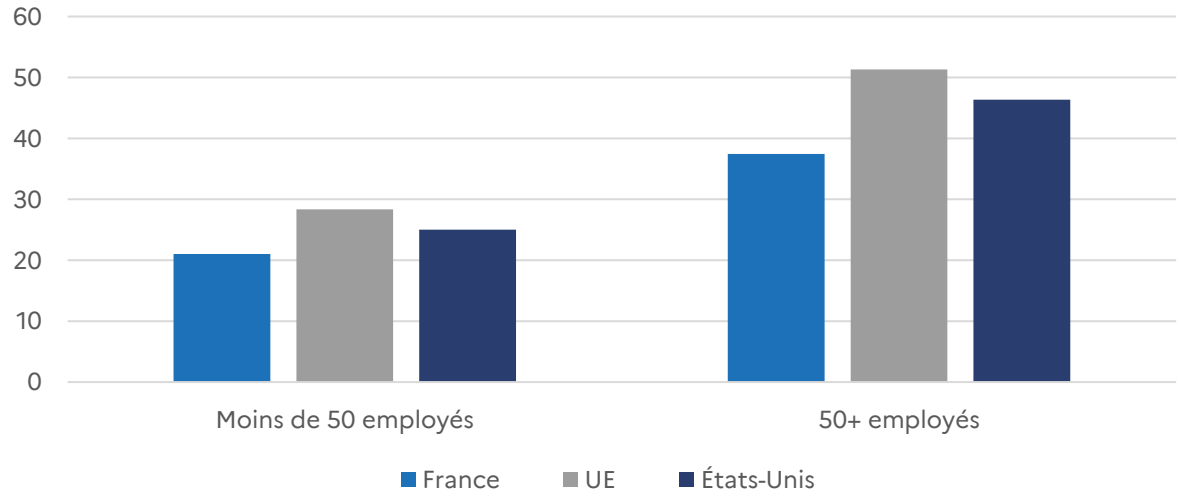
Graphique A4 – Évolution du taux de change effectif réel en France, en Allemagne et en zone euro (indice 2010 = 100)



Note : le taux de change effectif est déflaté par les coûts salariaux unitaires dans l'ensemble de l'économie. Il est calculé vis-à-vis de 37 partenaires commerciaux – pays industrialisés.

Source : CNP, d'après Eurostat

Graphique A5 – Utilisation de l'IA et du big data en 2025, selon la taille des entreprises
(% du nombre total d'entreprises)



Note : les entreprises sont pondérées selon leur poids dans la valeur ajoutée.

Source : CNP, d'après EIBIS 2019-2025

ANNEXE 2

La PGF estimée par la méthode de Levinsohn et Petrin (2003)

Pour calculer la PTF nous estimons une fonction de production Cobb-Douglas à deux facteurs de production (capital et travail) sans imposer la nature des rendements d'échelle :

$$y_{ijt} = pgf_{ijt} + \beta_{lj} l_{ijt} + \beta_{kj} k_{ijt} + \epsilon_{ijt}$$

où y_{ijt} représente la valeur ajoutée de la firme i du secteur j l'année t, déflatée par son indice de prix annuel. Le paramètre pgf_{ijt} représente la productivité globale des facteurs ; l_{ijt} l'effectif salarié en équivalent temps plein et k_{ijt} le stock de capital physique, déflaté par l'indice de prix annuel de l'investissement. Toutes les variables sont exprimées en logarithme et les indices de prix utilisés sont au niveau du secteur. Les estimations sont réalisées par secteur selon la nomenclature agrégée à dix secteurs de la NAF rév 2 sur la période 2000-2023. Le paramètre ε_{ijt} représente le terme d'erreur idiosyncratique qui mesure les éventuels chocs de productivité.

Parmi les méthodes d'estimation récentes des fonctions de production, nous utilisons celle développée par Levinsohn et Petrin (2003)[1]. L'un des principaux avantages de cette méthode semi-paramétrique est qu'elle permet de contrôler des chocs de productivité non observés. Olley et Pakes (1996)[2] utilisent l'investissement comme variable auxiliaire (proxy) pour approximer ce choc. Pour limiter les biais d'attrition, nous utilisons comme dans Levinsohn et Petrin (2003) les consommations intermédiaires qui sont moins systématiquement à valeurs nulles par rapport à l'investissement.

Les résultats montrent des différences notables des élasticités des facteurs de production estimées entre secteurs. Ces différences témoignent de l'hétérogénéité des technologies de production utilisées et de la différence d'intensité capitalistique.

[1] Levinsohn J. et Petrin A. (2003), « Estimating production functions using inputs to control for unobservables », *Review of Economic Studies*, vol. 70(2), p. 317-341.

[2] Olley S. et Pakes A. (1996), « The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry », *Econometrica*, vol. 64(6), p. 1263-1297.

À partir de données d'entreprises française issues de FICUS, Blanchard et Mathieu (2016) montrent que les élasticités des facteurs de production (capital et travail) estimés avec les méthodes de Levinsohn et Petrin (2003), d'Olley et Pakes (1996) et Ackerberg *et al.* (2015) donnent des résultats très similaires. Ces résultats suggèrent que le choix de la méthode d'estimation modifie peu les propriétés générales des fonctions de production estimées sur données françaises.

Dans le même esprit, Akarsu (2025) montre que les niveaux de productivité estimés à partir d'une fonction de production Cobb-Douglas sont très proches selon les différentes méthodes d'estimation utilisées dans la littérature. Le coefficient de corrélation entre les estimations obtenues avec la méthode de Levinsohn et Petrin (2003) et celles issues des approches d'Olley et Pakes (1996), d'Ackerberg, Caves et Frazer (2015) et de Wooldridge (2009) atteint respectivement 0,94, 0,95 et 0,99. Ces résultats confirment encore une fois la forte robustesse empirique des mesures de productivité aux différentes stratégies d'estimation.

ANNEXE 3

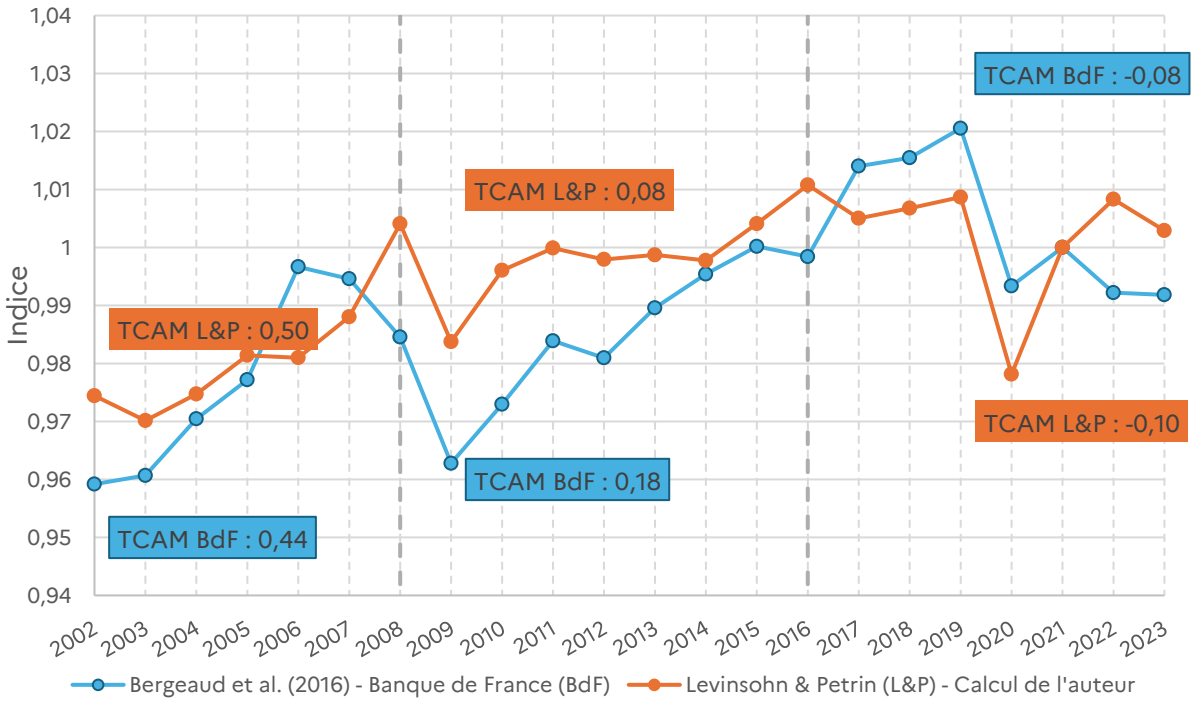
Cohérence des dynamiques micro-macroéconomiques

Afin d'évaluer dans quelle mesure les estimations microéconomiques de productivité reproduisent les évolutions observées au niveau agrégé, la productivité globale des facteurs (PGF) obtenue à partir des données d'entreprises (voir Encadré 1) est comparée à une série macroéconomique estimée par Bergeaud *et al.* (2016)[1]. Cet exercice ne vise pas à établir une équivalence entre les deux mesures, qui reposent sur des champs et des hypothèses distincts, mais à vérifier la cohérence de leurs dynamiques. D'une part, la PGF microéconomique est estimée à partir de données d'entreprises du secteur marchand selon la méthode de Levinsohn et Petrin (2003)[2]. D'autre part, la série macroéconomique repose sur une fonction de production agrégée à rendements d'échelle constants. Les deux approches diffèrent ainsi tant par leur couverture sectorielle que par leurs hypothèses de modélisation. Malgré ces différences, les trajectoires obtenues apparaissent largement cohérentes. Les fluctuations de productivité observées lors des principaux épisodes conjoncturels sont similaires et aucune divergence structurelle marquée n'apparaît sur la période. Cette proximité conforte la capacité des données microéconomiques mobilisées, qui couvrent près de 90 % de la valeur ajoutée du secteur marchand, à restituer les grandes évolutions de la productivité observées au niveau agrégé.

[1] Bergeaud A., Cette G. et Lecat R. (2016), « Productivity trends in advanced countries between 1890 and 2012 », *Review of Income and Wealth*, vol. 62(3), p. 420-444

[2] Levinsohn J. et Petrin A. (2003), « Estimating production functions using inputs to control for unobservables », *Review of Economic Studies*, vol. 70(2), p. 317-341.

Graphique A6 – Comparaison des dynamiques de productivité globale des facteurs issues des approches micro et macroéconomiques



Champs : Entreprises d'au moins deux salariés des secteurs marchands pour la série issue des données microéconomiques ; ensemble de l'économie macroéconomique de référence issue de la comptabilité nationale (Bergeaud *et al.*, 2016, *op. cit)*

Note : Les deux séries sont normalisées à l'année 2021. Conformément aux contraintes d'identification de la méthode de Levinsohn et Petrin (2003), qui mobilise des variables retardées dans l'estimation de la fonction de production, les années 2000 et 2001 ne sont pas retenues dans cette comparaison graphique.

Source : calculs CNP, d'après Insee, calculs CNP ; Bergeaud et al. (2016), op. cit.

ANNEXE 4

Estimation de la productivité globale des facteurs

Tableau A1 – Estimation de la fonction de production par macro-secteur (2000-2023)

	Agriculture, sylviculture, pêche	Industries extractives	Industrie manufacturière	Construction	Commerce, transport, hébergement et restauration	Information et communication
Elasticité du travail (Log L)	0,441***	0,462***	0,522***	0,517***	0,493***	0,667***
	(45,64)	(66,86)	(336,60)	(325,20)	(472,97)	(195,40)
Elasticité du capital (Log K)	0,198***	0,207***	0,177***	0,163***	0,179***	0,144***
	(13,59)	(17,99)	(93,24)	(41,85)	(123,80)	(49,58)
# d'entreprises	6 971	13 228	221 432	394 864	865 880	64 808
# d'observations	49 232	131 750	2 370 475	3 648 128	8 326 920	529 713

Tableau A2 – Estimation de la fonction de production par macro-secteur (2000-2023)

	Finance et assurance	Activités immobilières	Activités scientifiques et techniques / services administratifs	Administration publique / enseignement / santé / action sociale	Autres activités de services
Elasticité du travail (Log L)	0,656***	0,549***	0,630***	0,312***	0,507***
	(141,6)	(193)	(450,88)	(118,76)	(224,18)
Elasticité du capital (Log K)	0,111***	0,179***	0,146***	0,129***	0,156***
	(37,49)	(54,92)	(104,91)	(46,38)	(52)
# d'entreprises	49 933	88 097	306 885	114 680	131 156
# d'observations	399 191	750 367	2 669 305	864 098	1 238 297

Coefficients significatifs au seuil de 10 % *, au seuil de 5 % **, au seuil de 1 % ***.

Note : LP est une méthode d'estimation en deux étapes (voir Encadré 3). Comme l'élasticité du travail est estimée à la deuxième étape, les écarts types sont biaisés. Pour corriger ce biais nous estimons des écarts types robustes en utilisant un Bootstrap avec 250 réplications. Les écarts-types sont entre parenthèses.

Source : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS

ANNEXE 5

Résultats d'estimation de la vitesse de convergence

Tableau A3 – Coefficients de convergence : $\alpha + \beta_\tau$

Année	$\alpha + \beta_t$	Écart-types	95 % IC (low)	95 % IC (high)	Δ%2001
2001 (Réf)	0,318	0,002	0,315	0,321	–
2002	0,294	0,002	0,291	0,297	-0,024
2003	0,288	0,002	0,285	0,291	-0,03
2004	0,273	0,002	0,27	0,276	-0,045
2005	0,287	0,001	0,284	0,29	-0,031
2006	0,261	0,001	0,258	0,264	-0,057
2007	0,267	0,001	0,264	0,269	-0,051
2008	0,326	0,002	0,323	0,329	0,008
2009	0,303	0,002	0,3	0,306	-0,015
2010	0,294	0,002	0,292	0,298	-0,024
2011	0,294	0,002	0,291	0,298	-0,024
2012	0,276	0,002	0,273	0,279	-0,042
2013	0,284	0,002	0,28	0,287	-0,034
2014	0,269	0,002	0,265	0,272	-0,049
2015	0,328	0,002	0,324	0,331	0,01
2016	0,234	0,002	0,23	0,237	-0,084
2017	0,253	0,003	0,247	0,26	-0,065
2018	0,229	0,001	0,226	0,233	-0,089
2019	0,311	0,001	0,307	0,314	-0,007
2020	0,43	0,001	0,427	0,434	0,112
2021	0,318	0,001	0,315	0,321	0
2022	0,43	0,001	0,427	0,433	0,112
2023	0,295	0,003	0,289	0,301	-0,023

Note : le tableau présente les estimations du coefficient de convergence à la frontière de productivité. La colonne ($\alpha + \beta_\tau$) reporte l'effet marginal du *gap* à la frontière pour chaque année t, obtenu à partir de la spécification avec interactions temporelles. La colonne « Std. err » correspond aux erreurs standards associées à ces effets, et les intervalles de confiance à 95 % sont reportés dans les deux dernières colonnes. La dernière colonne (« Δ % 2001 ») exprime l'évolution relative de l'effet de convergence par rapport à l'année 2001, prise comme année de référence.

Source : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS

ANNEXE 6

Résultats d'estimations selon le secteur d'activité et la taille

Tableau A4 – Convergence et spillovers (secteur industriel)

VARIABLES	(1) Référence	(2) Capital humain	(3) Rattrapage et capital humain	(4) Diffusion et capital humain	(5) Effets combinés
$CatchUp_{t-1}$	0,600***	0,616***	0,612***	0,612***	0,615***
	(268,671)	(246,093)	(232,815)	(232,813)	(231,815)
$Spillovers^{F}_{t-1}$	0,655***	0,661***	0,662***	0,664***	0,843***
	(73,471)	(70,920)	(71,122)	(68,287)	(48,663)
Part des $cadres_{t-1}$		0,010**	-0,045***	-0,044***	-0,046***
		(2,069)	(-3,641)	(-3,527)	(-3,608)
$CatchUp_{t-1}$ × Part des $cadres_{t-1}$			0,047***	0,047***	0,049***
			(4,282)	(4,275)	(4,381)
$Spillovers^{F}_{t-1}$ × Part des $cadres_{t-1}$				-0,029	-0,033
				(-0,594)	(-0,673)
$Spillovers^{F}_{t-1}$ × $CatchUp_{t-1}$					-0,126***
					(-10,493)
Intensité $capitalistique_{t-1}$	-0,000	-0,023***	-0,023***	-0,023***	-0,022***
	(-1,137)	(-3,374)	(-3,370)	(-3,370)	(-3,234)
Taux d'$export_{t-1}$	0,018***	0,017***	0,017***	0,017***	0,018***
	(4,228)	(3,772)	(3,826)	(3,824)	(3,850)
$Groupe_{t-1}$	-0,008***	-0,011***	-0,011***	-0,011***	-0,011***
	(-5,017)	(-6,998)	(-6,956)	(-6,961)	(-6,833)
Levier $financier_{t-1}$	0,023***	0,018***	0,018***	0,018***	0,018***
	(8,513)	(6,205)	(6,144)	(6,144)	(6,294)
Ratio de $liquidite_{t-1}$	-0,013***	-0,013***	-0,013***	-0,013***	-0,013***
	(-7,114)	(-6,191)	(-6,266)	(-6,267)	(-6,241)
HHI_{t-1}	0,053	-0,116***	-0,116***	-0,116***	-0,114***
	(1,260)	(-2,679)	(-2,674)	(-2,676)	(-2,621)
TPE_{t-1}	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
PME_{t-1}	0,060***	0,059***	0,058***	0,058***	0,058***
	(35,623)	(33,263)	(33,213)	(33,212)	(33,202)
ETI_{t-1}	0,105***	0,101***	0,101***	0,101***	0,101***
	(8,263)	(7,823)	(7,815)	(7,811)	(7,739)
GE_{t-1}	-1,844	-1,813	-1,808	-1,808	-1,818
	(-1,190)	(-1,097)	(-1,096)	(-1,096)	(-1,108)
Constante	-0,800***	-0,867***	-0,863***	-0,863***	-0,866***
	(-3,808)	(-3,064)	(-3,051)	(-3,049)	(-3,020)
# d'observations	1 824 463	1 508 603	1 508 603	1 508 603	1 508 603
# d'entreprises	216 369	189 900	189 900	189 900	189 900
R^2	0,302	0,299	0,299	0,299	0,299
Effets fixes Année	✓	✓	✓	✓	✓
Effets fixes Secteur	✓	✓	✓	✓	✓
Effets fixes Entreprise	✓	✓	✓	✓	✓

Robust t-statistics in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

z statistique entre parenthèses écarts-type clusterisés par entreprise

Sources : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS ; Insee et DGFiP, LIFI

Tableau A5 – Convergence et spillovers (Secteur des services)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
VARIABLES	Référence	Capital humain	Rattrapage et capital humain	Diffusion et capital humain	Effets combinés
$CatchUp_{t-1}$	0,618***	0,653***	0,648***	0,648***	0,651***
	(637,730)	(569,216)	(534,500)	(534,500)	(539,113)
$Spillovers^{F}_{t-1}$	0,677***	0,691***	0,691***	0,696***	0,930***
	(216,423)	(208,678)	(208,583)	(206,313)	(158,920)
Part des cadres$_{t-1}$		0,017***	-0,031***	-0,029***	-0,031***
		(9,982)	(-7,171)	(-6,603)	(-6,872)
$CatchUp_{t-1}$# Part des cadres$_{t-1}$			0,041***	0,040***	0,042***
			(10,750)	(10,597)	(10,865)
$Spillovers^{F}_{t-1}$ # Part des cadres$_{t-1}$				-0,064***	-0,074***
				(-5,106)	(-5,976)
$Spillovers^{F}_{t-1}$# $CatchUp_{t-1}$					-0,175***
					(-43.165)
Intensité capitalistique$_{t-1}$	-0,002*	-0,008**	-0,008**	-0,008**	-0,008**
	(-1,885)	(-2,349)	(-2,350)	(-2,354)	(-2,292)
Taux d'export$_{t-1}$	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	(1,123)	(0,991)	(1,037)	(1,035)	(1,035)
Groupe$_{t-1}$	-0,008***	-0,011***	-0,011***	-0,011***	-0,011***
	(-9,608)	(-11,767)	(-11,744)	(-11,760)	(-11,378)
Levier financier$_{t-1}$	0,010***	0,008***	0,008***	0,008***	0,008***
	(6,845)	(4,959)	(4,887)	(4.870)	(4.875)
Ratio de liquidite$_{t-1}$	-0,032***	-0,024***	-0,024***	-0,024***	-0,024***
	(-33,396)	(-22,012)	(-21,997)	(-22,003)	(-22,143)
HHI_{t-1}	-0,049***	-0,064***	-0,059***	-0,058***	-0,057***
	(-2,750)	(-3,269)	(-2,992)	(-2,935)	(-2,883)
TPE $_{t-1}$	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
PME_{t-1}	0,056***	0,056***	0,056***	0,056***	0,056***
	(57,764)	(54,702)	(54,562)	(54,550)	(54,175)
ETI_{t-1}	0,117***	0,110***	0,110***	0,110***	0,109***
	(10,871)	(9,988)	(9,962)	(9,960)	(9,890)
GE_{t-1}	-0,311	-0,332	-0,330	-0,330	-0,336
	(-0,628)	(-0,670)	(-0,666)	(-0,665)	(-0,678)
Constante	-0,423***	-0,466***	-0,459***	-0,459***	-0,457***
	(-92,185)	(-74,132)	(-72,974)	(-72,948)	(-71,342)
# d'observations	8 852 681	6 965 178	6 965 178	6 965 178	6 965 178
# d'entreprises	1 200 185	1 025 183	1 025 183	1 025 183	1 025 183
R^2	0,321	0,321	0,321	0,321	0,322
Effets fixes Année	✓	✓	✓	✓	✓
Effets fixes Secteur	✓	✓	✓	✓	✓
Effets fixes Entreprise	✓	✓	✓	✓	✓

Robust t-statistics in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

z statistique entre parenthèses écarts-type clusterisés par entreprise

Sources : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS ; Insee et DGFiP, LIFI

Tableau A6 – Convergence et spillovers (TPE-PME)

VARIABLES	(1) Référence	(2) Capital humain	(3) Rattrapage et capital humain	(4) Diffusion et capital humain	(5) Effets combinés
$CatchUp_{t-1}$	0,618***	0,655***	0,651***	0,651***	0,654***
	(801,420)	(723,118)	(689,337)	(689,339)	(694,448)
$Spillovers^{F}_{t-1}$	0,696***	0,712***	0,712***	0,716***	0,923***
	(264,144)	(251,404)	(251,455)	(248,804)	(184,919)
$Cadre_{t-1}$		0,014***	-0,023***	-0,021***	-0,023***
		(9,739)	(-6,052)	(-5,573)	(-6,024)
$CatchUp_{t-1}$ × part des_cadres_{t-1}			0,032***	0,031***	0,033***
			(9,573)	(9,466)	(9,882)
$Spillovers^{F}_{t-1}$ × Part $des\ cadres_{t-1}$				-0,053***	-0,058***
				(-4,799)	(-5,375)
$CatchUp_{t-1}$ × $Spillovers^{F}_{t-1}$					-0,157***
					(-44,292)
Intensité $capitalistique_{t-1}$	-0,002***	-0,011***	-0,011***	-0,011***	-0,011***
	(-2,858)	(-3,046)	(-3,047)	(-3,051)	(-2,999)
Taux d'$export_{t-1}$	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
	(1,180)	(1,586)	(1,617)	(1,615)	(1,613)
$Groupe_{t-1}$	-0,008***	-0,012***	-0,012***	-0,012***	-0,012***
	(-12,122)	(-16,743)	(-16,722)	(-16,732)	(-16,295)
Levier $financier_{t-1}$	0,009***	0,006***	0,006***	0,006***	0,006***
	(8,276)	(5,240)	(5,199)	(5,183)	(5,128)
Ratio de $liquidite_{t-1}$	-0,035***	-0,029***	-0,029***	-0,029***	-0,029***
	(-53,772)	(-39,940)	(-40,060)	(-40,063)	(-40,095)
HHI_{t-1}	0,157***	0,114***	0,118***	0,118***	0,119***
	(10,971)	(6,575)	(6,799)	(6,821)	(6,862)
TPE_{t-1}	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
PME_{t-1}	0,055***	0,057***	0,057***	0,057***	0,056***
	(78,349)	(75,573)	(75,407)	(75,395)	(75,170)
ETI_{t-1}	0,093***				
	(10,158)				
GE_{t-1}	-0,634				
	(-1,170)				
Constante	-0,431***	-0,493***	-0,489***	-0,489***	-0,521***
	(-6,445)	(-3,670)	(-3,643)	(-3,648)	(-3,933)
# d'observations	15 084 566	11 889 399	11 889 399	11 889 399	11 889 399
# d'entreprises	2 043 558	1 729 580	1 729 580	1 729 580	1 729 580
R^2	0,319	0,321	0,321	0,321	0,322
Effets fixes Année	✓	✓	✓	✓	✓
Effets fixes Secteur	✓	✓	✓	✓	✓
Effets fixes Entreprise	✓	✓	✓	✓	✓

Robust t-statistics in parentheses — *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
z statistique entre parenthèses — écarts-type clusterisés par entreprise

Sources : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS ; Insee et DGFiP, LIFI

Tableau A7 – Convergence et spillovers (ETI-GE)

VARIABLES	(1) Référence	(2) Capital humain	(3) Rattrapage et capital humain	(4) Diffusion et capital humain	(5) Effets combinés
Catch-Up$_{t-1}$	0,764***	0,744***	0,770***	0,766***	0,768***
	(33,882)	(32,006)	(23,717)	(23,488)	(23,534)
Spillovers$^{F}_{t-1}$	0,557***	0,536***	0,540***	0,468***	0,650***
	(21,041)	(19,100)	(19,230)	(13,088)	(12,489)
Part des cadres$_{t-1}$		0,065	0,141	0,131	0,133
		(0,695)	(1,413)	(1,315)	(1,337)
Catch-Up$_{t-1}$ × Part des cadres$_{t-1}$			-0,112	-0,095	-0,090
			(-0,952)	(-0,814)	(-0,755)
Spillovers$^{F}_{t-1}$ × Part des cadres$_{t-1}$				0,467***	0,507***
				(2,655)	(2,997)
Spillovers$^{F}_{t-1}$ × Catch-Up$_{t-1}$					-0,166***
					(-4,084)
Intensité capitalistique$_{t-1}$	-0,001	-0,021*	-0,023**	-0,022*	-0,020*
	(-0,669)	(-1,767)	(-2,102)	(-1,869)	(-1,654)
Taux d'export$_{t-1}$	0,006	0,050	0,048	0,048	0,047
	(0,118)	(0,840)	(0,842)	(0,850)	(0,833)
Groupe$_{t-1}$	0,003	0,002	0,002	0,001	0,000
	(0,156)	(0,111)	(0,092)	(0,058)	(0,015)
Levier financier$_{t-1}$	0,031	0,044	0,037	0,035	0,037
	(0,573)	(0,783)	(0,753)	(0,730)	(0,776)
Ratio de liquidite$_{t-1}$	0,069	0,060	0,054	0,052	0,055
	(1,237)	(1,033)	(1,084)	(1,067)	(1,111)
HHI$_{t-1}$	-0,118	-0,730***	-0,764***	-0,740***	-0,732***
	(-0,328)	(-2,836)	(-3,111)	(-3,045)	(-3,002)
GE$_{t-1}$	0,092	0,125	0,121	0,119	0,113
	(1,147)	(1,235)	(1,200)	(1,185)	(1,154)
Constante	-0,513***	-0,455***	-0,466***	-0,462***	-0,466***
	(-12,458)	(-10,527)	(-9,986)	(-10,087)	(-10,114)
# d'observations	16 145	14 749	14 749	14 749	14 749
# d'entreprises	4 191	3 840	3 840	3 840	3 840
R^2	0,459	0,411	0,412	0,413	0,414
Effets fixes Année	✓	✓	✓	✓	✓
Effets fixes Secteur	✓	✓	✓	✓	✓
Effets fixes Entreprise	✓	✓	✓	✓	✓

Robust t-statistics in parentheses — *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

z statistique entre parenthèses — écarts-type clusterisés par entreprise

Sources : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS ; Insee et DGFiP, LIFI

ANNEXE 7

Résultat d'estimation selon différents indicateurs de capacité d'absorption et la structure du capital productif

Dans le modèle de référence, les coefficients de Catch-Up et de Spillovers sont positifs et significatifs. L'introduction de la part des cadres modifie sensiblement l'interprétation. Le coefficient associé à cette variable est positif dans la spécification simple : en moyenne, les entreprises avec plus de capital humain ont une croissance de PGF plus élevée.

L'effet devient négatif dès que l'on introduit les interactions, ce qui indique que l'effet moyen masque des effets hétérogènes importants. L'interaction Catch-Up × Part des cadres est positive et fortement significative : le capital humain renforce la capacité de rattrapage. Les entreprises les plus éloignées de la frontière convergent d'autant plus vite qu'elles disposent d'une part élevée de cadres. Cela correspond à une logique de capacité d'absorption interne.

L'interaction « Spillovers × Part des cadres » est négative et significative : les entreprises avec plus de cadres bénéficient moins de la dynamique de la frontière. Autrement dit, le capital humain réduit la dépendance aux spillovers externes. Cela suggère que ces entreprises sont davantage dans une logique d'innovation ou d'adaptation interne que d'imitation.

Le coefficient associé à la variable d'interaction « CatchUp × Spillovers » est négatif et très significatif (-0.16). La diffusion de la dynamique de la frontière est d'autant plus faible que les entreprises sont éloignées de celle-ci. Cela valide l'existence d'un effet de diffusion décroissant avec la distance à la frontière de productivité.

Le coefficient de Catch-Up reste remarquablement stable dans toutes les spécifications. Le mécanisme de convergence est robuste et ne dépend pas de l'introduction des variables de capital humain ou des interactions. Enfin, les variables de contrôle conservent globalement leurs signes. Cela confirme que les résultats principaux ne sont pas portés par des effets de spécification.

Tableau A8 – Convergence et spillovers (Effets du capital humain)

VARIABLES	(1) Référence	(2) Capital humain	(3) Rattrapage et capital humain	(4) Diffusion et capital humain	(5) Effets combinés
$CatchUp_{t-1}$	0,618***	0,655***	0,651***	0,651***	0,654***
	(801,410)	(723,462)	(689,550)	(689,551)	(694,656)
$Spillovers^{F}_{t-1}$	0,696***	0,710***	0,711***	0,715***	0,921***
	(264,189)	(251,311)	(251,366)	(248,643)	(185,046)
Part des $Cadres_{t-1}$		0,014***	-0,023***	-0,021***	-0,023***
		(9,801)	(-5,974)	(-5,497)	(-5,949)
$CatchUp_{t-1}$× Part des $Cadres_{t-1}$			0,031***	0,031***	0,033***
			(9,524)	(9,417)	(9,835)
$Spillovers^{F}_{t-1}$× Part des $Cadres_{t-1}$				-0,052***	-0,058***
				(-4,791)	(-5,373)
$CatchUp_{t-1}$× $Spillovers^{F}_{t-1}$					-0,157***
					(-44,30)
Intensité $capitalistique_{t-1}$	-0,002***	-0,011***	-0,011***	-0,011***	-0,011***
	(-2,858)	(-2,968)	(-2,969)	(-2,972)	(-2,921)
Taux d'$export_{t-1}$	0,001	0,002	0,002*	0,002	0,002
	(1,179)	(1,617)	(1,646)	(1,644)	(1,644)
$Groupe_{t-1}$	-0,008***	-0,012***	-0,012***	-0,012***	-0,012***
	(-12,112)	(-16,707)	(-16,686)	(-16,695)	(-16,263)
Levier $financier_{t-1}$	0,009***	0,006***	0,006***	0,006***	0,006***
	(8,262)	(5,201)	(5,162)	(5,146)	(5,095)
Ratio de $liquidite_{t-1}$	-0,035***	-0,029***	-0,029***	-0,029***	-0,029***
	(-53,809)	(-39,765)	(-39,878)	(-39,880)	(-39,909)
HHI_{t-1}	0,157***	0,112***	0,116***	0,116***	0,117***
	(11,021)	(6,481)	(6,704)	(6,725)	(6,755)
TPE_{t-1}	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
PME_{t-1}	0,055***	0,057***	0,057***	0,057***	0,056***
	(78,363)	(75,356)	(75,190)	(75,179)	(74,958)
ETI_{t-1}	0,093***	0,090***	0,090***	0,090***	0,089***
	(10,189)	(9,681)	(9,660)	(9,656)	(9,559)
GE_{t-1}	-0,634	-0,635	-0,634	-0,633	-0,641
	(-1,170)	(-1,151)	(-1,149)	(-1,149)	(-1,164)
Constante	-0,432***	-0,494***	-0,489***	-0,490***	-0,522***
	(-6,447)	(-3,674)	(-3,648)	(-3,652)	(-3,937)
# d'observations	15 084 593	11 904 173	11 904 173	11 904 173	11 904 173
# d'entreprises	2 043 547	1 731 400	1 731 400	1 731 400	1 731 400
R^2	0,319	0,321	0,321	0,321	0,322
Effet fixe année	✓	✓	✓	✓	✓
Effet fixe secteur	✓	✓	✓	✓	✓
Effet fixe Entreprise	✓	✓	✓	✓	✓

Robust t-statistics in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

z statistique entre parenthèses écarts-type clusterisés par entreprise

Sources : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS ; Insee et DGFiP, LIFI

Les résultats issus des spécifications sans interaction montrent que l'indicatrice de R & D présente un coefficient positif mais non significatif sur la croissance de la productivité globale des facteurs. Ce résultat suggère que, en moyenne, la simple participation à des activités de R & D ne se traduit pas par un effet direct homogène sur la performance des entreprises.

En revanche, les spécifications incluant les interactions révèlent une structure beaucoup plus riche. L'interaction entre la variable de rattrapage (catch-up) et la R & D est positive et significative, ce qui indique que les entreprises engagées dans des activités de R & D convergent plus rapidement vers la frontière de productivité. À l'inverse, l'interaction entre les spillovers de productivité et la R & D est négative, suggérant que ces entreprises dépendent moins des gains de productivité générés par les firmes à la frontière, ou qu'elles substituent partiellement ces effets par leurs propres capacités d'innovation.

Tableau A9 – Convergence et spillovers (effets d'investir en R & D)

VARIABLES	(1) Référence	(2) Capital humain	(3) Rattrapage et capital humain	(4) Diffusion et capital humain	(5) Effets combinés
$CatchUp_{t-1}$	0,618***	0,619***	0,619***	0,619***	0,622***
	(801,390)	(722,310)	(718,586)	(718,588)	(724,152)
$Spillovers^{F}_{t-1}$	0,696***	0,684***	0,684***	0,685***	0,901***
	(264,383)	(245,953)	(246,037)	(245,636)	(183,505)
Indicatrice $R\&D_{t-1}$		0,002	-0,035***	-0,034***	-0,034***
		(1,214)	(-7,349)	(-7,066)	(-7,023)
Indicatrice $R\&D_{t-1} \times CatchUp_{t-1}$			0,037***	0,036***	0,037***
			(7,742)	(7,706)	(7,779)
Indicatrice $R\&D_{t-1} \times Spillovers^{F}_{t-1}$				-0,031**	-0,023
				(-1,967)	(-1,406)
$CatchUp_{t-1} \times Spillovers^{F}_{t-1}$					-0,163***
					(-46,546)
Intensité capitalistique$_{t-1}$	-0,002***	-0,002**	-0,002**	-0,002**	-0,002**
	(-2,858)	(-1,982)	(-1,983)	(-1,983)	(-1,983)
Taux d'export$_{t-1}$	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
	(1,171)	(0,180)	(0,335)	(0,332)	(0,362)
Groupe$_{t-1}$	-0,008***	-0,010***	-0,010***	-0,010***	-0,009***
	(-12,094)	(-13,884)	(-13,830)	(-13,829)	(-13,337)
Levier financier$_{t-1}$	0,009***	0,007***	0,007***	0,007***	0,007***
	(8,266)	(6,300)	(6,245)	(6,245)	(6,210)
Ratio de liquidite$_{t-1}$	-0,035***	-0,037***	-0,037***	-0,037***	-0,037***
	(-53,803)	(-53,183)	(-53,261)	(-53,262)	(-53,316)
HHI$_{t-1}$	0,158***	0,149***	0,149***	0,148***	0,148***
	(11,104)	(9,817)	(9,813)	(9,803)	(9,763)
TPE $_{t-1}$	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
PME $_{t-1}$	0,055***	0,054***	0,054***	0,054***	0,054***
	(78,344)	(73,330)	(73,372)	(73,372)	(73,067)
ETI $_{t-1}$	0,093***	0,088***	0,089***	0,089***	0,088***
	(10,141)	(9,466)	(9,553)	(9,549)	(9,440)
GE $_{t-1}$	-0,635	-0,639	-0,634	-0,634	-0,642
	(-1,171)	(-1,154)	(-1,144)	(-1,143)	(-1,159)
Constante	-0,432***	-0,421***	-0,421***	-0,420***	-0,435***
	(-6,450)	(-5,819)	(-5,810)	(-5,807)	(-5,972)
# d'observations	15 084 558	13 041 502	13 041 502	13 041 502	13 041 502
# d'entreprises	2 043 549	1 818 368	1 818 368	1 818 368	1 818 368
R^2	0,319	0,309	0.309	0,309	0,309
Effet fixe année	✓	✓	✓	✓	✓
Effet fixe secteur	✓	✓	✓	✓	✓
Effet fixe Entreprises	✓	✓	✓	✓	✓

Robust t-statistics in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

z statistique entre parenthèses écarts-type clusterisés par entreprise

Sources : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS ; Insee et DGFiP, LIFI ; DGFiP, GECIR ; Bpifrance, Base innovation ; Acoss, JEI/JEU

Tableau A10 – Convergence et spillovers (effets des aides à l'innovation)

VARIABLES	(1) Référence	(2) Capital humain	(3) Rattrapage et capital humain	(4) Diffusion et capital humain	(5) Effets combinés
Catch-Up$_{t-1}$	0,618***	0,604***	0,603***	0,603***	0,606***
	(801,410)	(667,152)	(663,701)	(663,703)	(668,906)
Spillovers$^{F}_{t-1}$	0,696***	0,647***	0,647***	0,647***	0,828***
	(264,189)	(227,852)	(227,969)	(227,423)	(135,185)
Indic. Aide à l'innovation$_{t-1}$		-0,003	-0,054***	-0,053***	-0,053***
		(-1,623)	(-10,224)	(-9,870)	(-9,886)
Indic. Aide à l'innovation$_{t-1}$ × CatchUp$_{t-1}$			0,049***	0,048***	0,049***
			(9,524)	(9,471)	(9,565)
Indic. Aide à l'innovation$_{t-1}$ × Spillovers$^{F}_{t-1}$				-0,037**	-0,034**
				(-2,379)	(-2,167)
Catch-Up$_{t-1}$ × Spillovers$^{F}_{t-1}$					-0,124***
					(-29,745)
Intensité capitalistique$_{t-1}$	-0,002***	-0,005***	-0,005***	-0,005***	-0,005***
	(-2,858)	(-4,576)	(-4,592)	(-4,593)	(-4,508)
Taux d'export$_{t-1}$	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001
	(1,179)	(0,395)	(0,579)	(0,574)	(0,608)
Groupe$_{t-1}$	-0,008***	-0,011***	-0,011***	-0,011***	-0,010***
	(-12,112)	(-14,969)	(-14,913)	(-14,917)	(-14,534)
Levier financier$_{t-1}$	0,009***	0,008***	0,008***	0,008***	0,008***
	(8,262)	(7,052)	(6,968)	(6,967)	(6,879)
Ratio de liquidite$_{t-1}$	-0,035***	-0,039***	-0,039***	-0,039***	-0,039***
	(-53,809)	(-54,983)	(-55,102)	(-55,102)	(-55,078)
HHI$_{t-1}$	0,157***	0,151***	0,151***	0,150***	0,150***
	(11,021)	(9,796)	(9,782)	(9,771)	(9,730)
TPE $_{t-1}$	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
PME $_{t-1}$	0,055***	0,050***	0,050***	0,050***	0,050***
	(78,363)	(67,895)	(67,970)	(67,967)	(67,806)
ETI $_{t-1}$	0,093***	0,091***	0,092***	0,092***	0,093***
	(10,189)	(9,191)	(9,261)	(9,255)	(9,289)
GE$_{t-1}$	-0,634	-0,968	-0,967	-0,967	-0,967
	(-1,170)	(-0,946)	(-0,945)	(-0,945)	(-0,945)
Constante	-0,432***	-0,434***	-0,433***	-0,432***	-0,436***
	(-6,447)	(-5,787)	(-5,775)	(-5,770)	(-5,790)
# d'observations	15 084 593	12 667 208	12 667 208	12 667 208	12 667 208
# d'entreprises	2 043 547	1 783 495	1 783 495	1 783 495	1 783 495
R^2	0,319	0,287	0,287	0,287	0,287
Effet fixe Année	✓	✓	✓	✓	✓
Effet fixe Secteur	✓	✓	✓	✓	✓
Effet fixe Entreprise	✓	✓	✓	✓	✓

Robust t-statistics in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

z statistique entre parenthèses ecarts-type clusterisés par entreprise

Sources : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS ; Insee et DGFiP, LIFI ; DGFiP, GECIR ; Bpifrance, Base innovation ; Acoss, JEI/JEU

Tableau A11 – Convergence et spillovers (Effets des actifs immatériels)

VARIABLES	(1) Référence	(2) Capital humain	(3) Rattrapage et capital humain	(4) Diffusion et capital humain	(5) Effets combinés
$CatchUp_{t-1}$	0,615***	0,601***	0,597***	0,597***	0,598***
	(794,655)	(660,367)	(530,131)	(529,407)	(529,282)
$Spillovers^{F}_{t-1}$	0,692***	0,668***	0,668***	0,652***	0,840***
	(218,987)	(193,671)	(193,702)	(165,286)	(182,941)
Part $immatériels_{t-1}$		-0,035***	-0,055***	-0,057***	-0,057***
		(-18,889)	(-14,996)	(-15,441)	(-15,608)
$CatchUp_{t-1}$×Part $immatériels_{t-1}$			0,018***	0,018***	0,019***
			(6,612)	(6,769)	(7,032)
$Spillovers^{F}_{t-1}$×Part $immatériels_{t-1}$				0,057***	0,062***
				(7,231)	(9,295)
CatchUp_t-1× $Spillovers^{F}_{t-1}$					-0,107***
					(-50,823)
Intensité $capitalistique_{t-1}$	-0,002***	-0,005***	-0,005***	-0,005***	-0,005***
	(-2,902)	(-4,899)	(-4,948)	(-4,950)	(-4,848)
Taux $d'export_{t-1}$	0,002*	0,001	0,001	0,001	0,001
	(1,711)	(0,909)	(0,920)	(0,923)	(0,927)
$Groupe_{t-1}$	-0,007***	-0,009***	-0,009***	-0,009***	-0,009***
	(-10,815)	(-12,591)	(-12,626)	(-12,652)	(-12,234)
Levier $financier_{t-1}$	0,009***	0,009***	0,009***	0,009***	0,009***
	(8,589)	(8,022)	(8,318)	(8,322)	(8,259)
Ratio de $liquidite_{t-1}$	-0,036***	-0,039***	-0,039***	-0,039***	-0,039***
	(-54,570)	(-55,034)	(-55,233)	(-55,248)	(-55,357)
HHI_{t-1}	0,252***	0,241***	0,240***	0,241***	0,238***
	(18,132)	(16,340)	(16,322)	(16,335)	(16,199)
TPE_{t-1}	Réf	Réf	Réf	Réf	Réf
PME_{t-1}	0,053***	0,048***	0,048***	0,048***	0,048***
	(74,539)	(64,561)	(64,442)	(64,449)	(64,918)
ETI_{t-1}	0,102***	0,102***	0,102***	0,102***	0,106***
	(11,134)	(9,698)	(9,695)	(9,687)	(10,154)
GE_{t-1}	-0,260	-0,342	-0,342	-0,342	-0,343
	(-0,527)	(-0,610)	(-0,610)	(-0,610)	(-0,611)
Constante	-0,390***	-0,362***	-0,357***	-0,365***	-0,343***
	(-5,505)	(-4,423)	(-4,363)	(-4,457)	(-4,150)
# d'observations	15 088 582	12 643 957	12 643 957	12 643 957	12 643 957
# d'entreprises	2 046 089	1 785 544	1 785 544	1 785 544	1 785 544
R^2	0,320	0,289	0,289	0,289	0,289
Effet fixe Année	✓	✓	✓	✓	✓
Effet fixe Secteur	✓	✓	✓	✓	✓
Effet fixe Entreprise	✓	✓	✓	✓	✓

Robust t-statistics in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

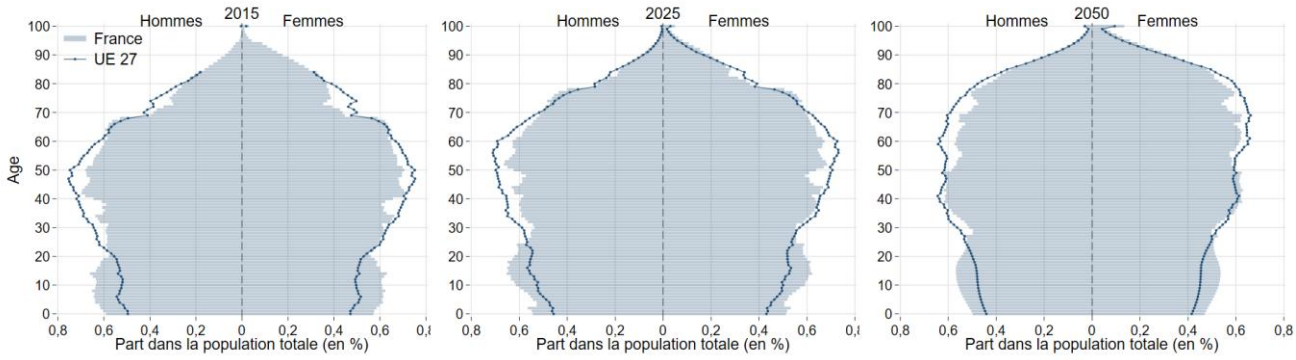
z statistique entre parenthèses écarts-type clusterisés par entreprise

Sources : calculs CNP, d'après Insee, FICUS-FARE-DADS ; Insee et DGFiP, LIFI

ANNEXE 8

Graphiques complémentaires du Chapitre 2

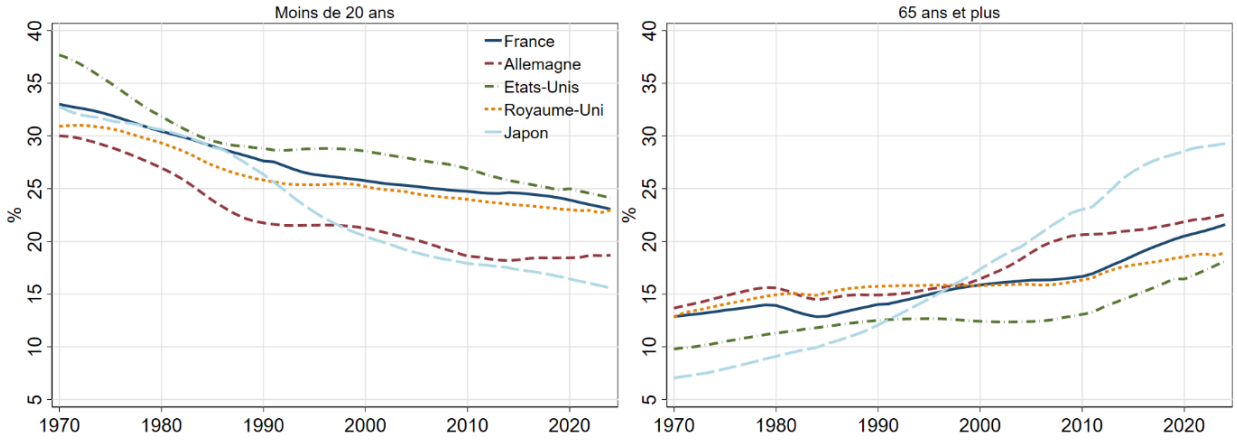
Graphique A7 – Évolution de la pyramide des âges en France et en Europe (en % de la population totale)



Notes : la dernière classe d'âge « 100 » regroupe l'ensemble des personnes âgées de 100 ans et plus.

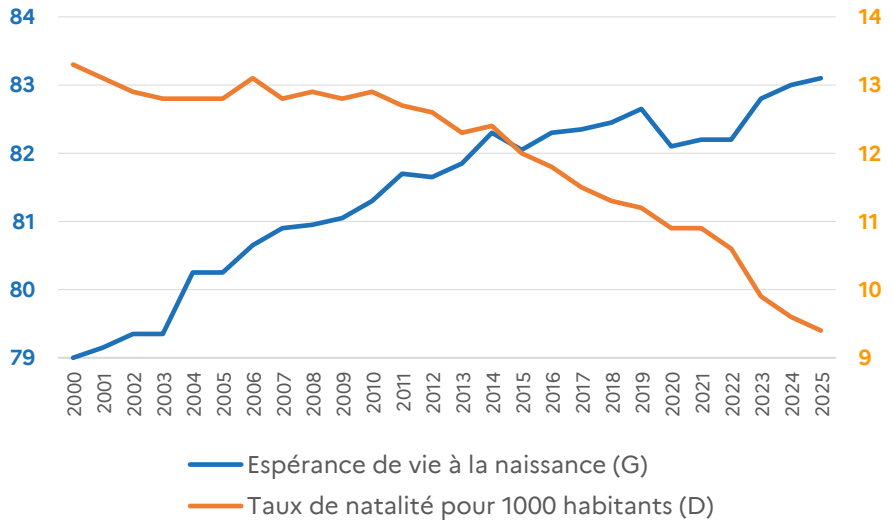
Source : calculs CNP, d'après Eurostat, données observées pour 2015 et projections EUROPOP2023 pour 2025 et 2050

Graphique A8 – Parts dans la population totale (en %)



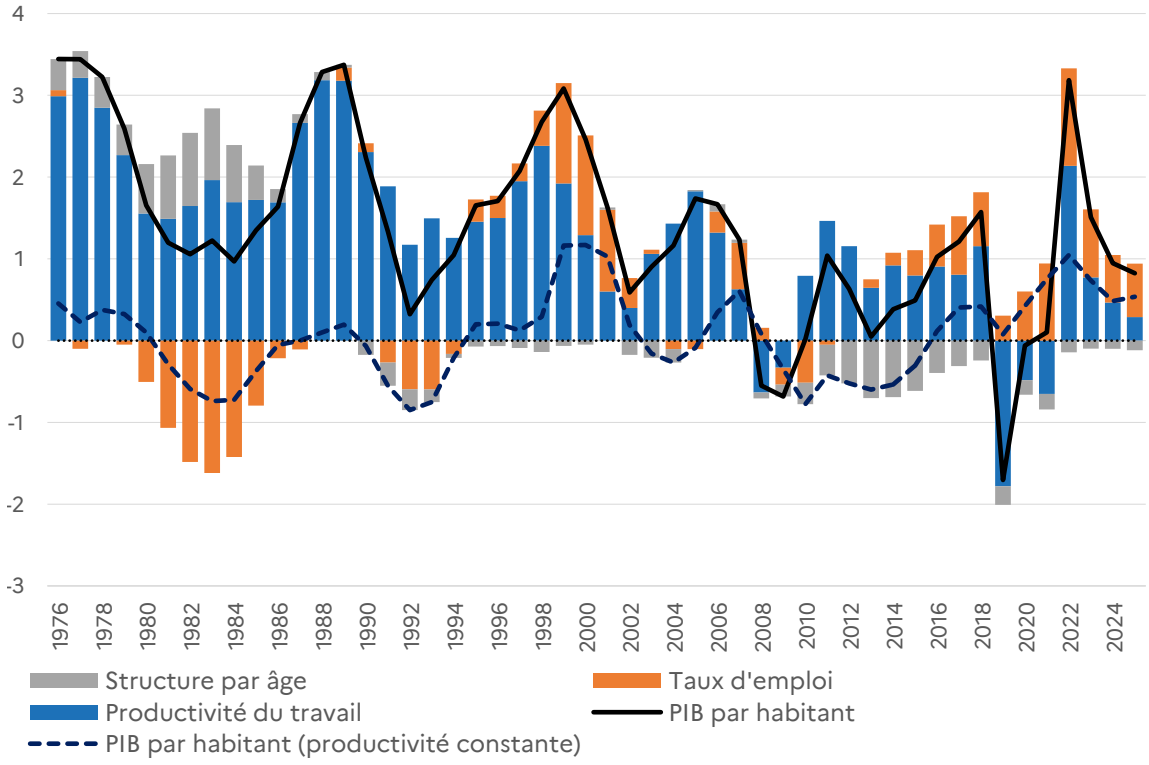
Source : calculs CNP, d'après OCDE

Graphique A9 – Espérance de vie à la naissance (échelle de gauche) et taux de natalité (échelle de droite) en France



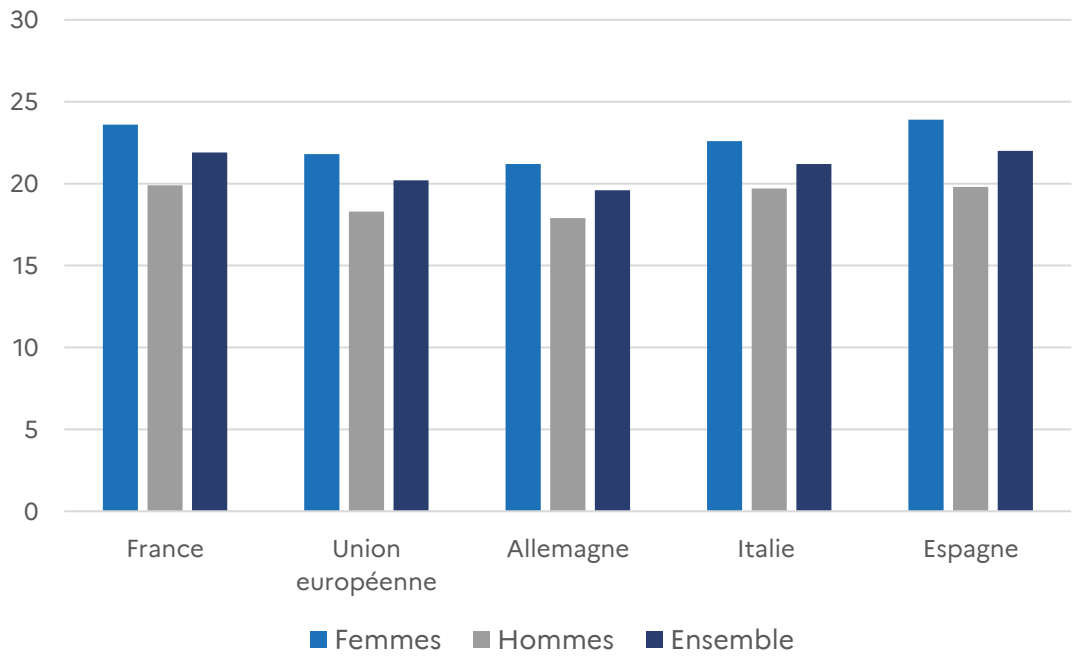
Source : CNP, d'après Insee

Graphique A10 – Décomposition de la croissance du PIB par habitant et taux de croissance du PIB par habitant hors gains de productivité en France (en %)



Source : calculs CNP, d'après Insee. Moyenne mobile sur 3 ans

Graphique A11 – Espérance de vie à 65 ans dans l'UE en 2023 (en années)



Note : les données pour l'année 2023 sont provisoires pour la France, et présentent une rupture de série pour l'Allemagne.

Source : CNP, d'après Eurostat

ANNEXE 9

Calcul du taux d'emploi corrigé du temps partiel

Soit TE le taux d'emploi total calculé comme le nombre de personnes en emploi sur la population en âge de travailler, et l'emploi total $E = E_{TC} + E_{TP}$, avec E_{TC} l'emploi total à temps complet et E_{TP} l'emploi total à temps partiel.

L'emploi total en équivalent temps plein se calcule comme suit :

$$E_{ETP} = E_{TC} + E_{TP} \times \frac{h_{TP}}{h_{TC}} ,$$

Où h_{TP} représente le nombre d'heures moyen à temps partiel, et h_{TC} représente le nombre d'heures moyen à temps complet.

Si l'on note $p_{TP} = \frac{E_{TP}}{E}$ la part de l'emploi à temps partiel dans l'emploi total, alors

$$\frac{E_{ETP}}{E} = (1 - p_{TP}) + p_{TP} \times \frac{h_{TP}}{h_{TC}} ,$$

Ce qui donne la formule du taux d'emploi corrigé du temps partiel suivante :

$$TE^{corrigé} = TE \times \left[(1 - p_{TP}) + p_{TP} \times \frac{h_{TP}}{h_{TC}}\right]$$

La Tableau A12 donne les taux d'emploi non corrigés du temps partiel des 15-64 et 55-64 ans dans l'UE en 2025. Étant donné le moindre poids du temps partiel en France, les écarts avec le reste de l'UE, et notamment avec l'Allemagne, sont différents de ceux des taux d'emploi corrigés du temps partiel. C'est notamment le cas en ce qui concerne le taux d'emploi des 15-64 ans et des 55-64 ans, qui diminue davantage en Allemagne que dans les autres pays européens, notamment du fait de la diminution du taux d'emploi des femmes après prise en compte du temps partiel.

Tableau A12 – Taux d'emploi des 15-64 et 55-64 ans dans l'UE en 2025 (en %)

	55-64 ans			15-64 ans		
Pays	**Femmes**	**Hommes**	**Ensemble**	**Femmes**	**Hommes**	**Ensemble**
France	**60**	**63,6**	**61,8**	**66,9**	**72**	**69,4**
UE	60,8	72,3	66,4	66,6	75,4	71,0
Allemagne	71,7	78,9	75,3	74,1	80,2	77,2
Italie	51	71,8	61,2	53,8	71,2	62,5
Espagne	56,4	68,7	62,4	62,7	71,2	67,0

Source : CNP, d'après Eurostat

ANNEXE 10

Robustesse des résultats empiriques du Chapitre 2

Tableau A13 – Impact estimé du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité du travail et ses composantes (nombre de naissances retardées comme variable instrumentale)

	(1) $\Delta logy$	(2) $\Delta log(K/Y)$	(3) $\Delta logh$	(4) $\Delta logA$
Main-d'œuvre 55-64 ans	**-0,48*** **	**0,10**	**-0,01**	**-0,58*** **
	(0,10)	(0,07)	(0,01)	(0,15)
Ratio de dépendance total	0,09	-0,12***	0,01	0,20**
	(0,06)	(0,04)	(0,01)	(0,09)
Observations	838	838	838	838
Pays	35	35	35	35

Notes : erreurs types robustes regroupées par pays entre parenthèses. Effets fixes pays et année inclus.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Source : CNP

Tableau A14 – Test de validité de l'instrument (parts dans la population retardées)

	(1) $w55$	(2) $YADR$	(3) $OADR$
Part de la population 45-54 ans (t-10)	1,21***	-0,29*	-0,34***
	(0,08)	(0,16)	(0,06)
Part de la population 55-59 ans (t-10)	0,56***	0,22	2,55***
	(0,17)	(0,27)	(0,42)
Part de la population 0-4 ans (t-10)	0,30**	3,55***	-0,38**
	(0,13)	(0,39)	(0,16)
Observations	1 475	2 276	2 276
Pays	35	35	35
F-stat	91,79	83,12	8,73

Notes : erreurs types robustes regroupées par pays entre parenthèses. Effets fixes pays et année inclus.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Source : CNP

Tableau A15 – Test de validité de l'instrument (nombre de naissances retardées)

	(1) $w55$	(2) $TADR$
Nombre de naissances (t-10)	-0,15	1,13***
	(0,14)	(0,14)
Nombre de naissances (t-20)	-0,35***	-0,45***
	(0,10)	(0,10)
Nombre de naissances (t-30)	-0,16*	-0,40**
	(0,08)	(0,15)
Nombre de naissances (t-40)	-0,20**	-0,01
	(0,08)	(0,09)
Observations	873	876
Pays	35	35
F-stat	8,42	20,39

Notes : erreurs types robustes regroupées par pays entre parenthèses. Effets fixes pays et année inclus.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Source : CNP

Tableau A16 – Impact estimé du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité du travail et ses composantes (méthode des MCO)

	(1) $\Delta logy$	(2) $\Delta log(K/Y)$	(3) $\Delta logh$	(4) $\Delta logA$
Main-d'œuvre 55-64 ans	**-0,17*** **	**0,05** **	**-0,01**	**-0,22*** **
	(0,04)	(0,03)	(0,01)	(0,06)
Ratio de dépendance des jeunes	0,04	0,01	0,01*	0,02
	(0,03)	(0,01)	(0,01)	(0,04)
Ratio de dépendance des personnes âgées	-0,07**	-0,05***	-0,01	-0,00
	(0,03)	(0,01)	(0,01)	(0,04)
Observations	1439	1439	1439	1439
Pays	35	35	35	35

Notes : erreurs types robustes regroupées par pays entre parenthèses. Effets fixes pays et année inclus.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Source : CNP

Tableau A17 – Impact estimé du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité du travail et ses composantes (variables explicatives purgées du nombre d'heures travaillées)

	(1) $\Delta logyH$	(2) $\Delta logAH$
Main-d'œuvre 55-64 ans	**-0,12***	**-0,17****
	(0,07)	(0,07)
Ratio de dépendance des jeunes	0,09	0,10
	(0,07)	(0,09)
Ratio de dépendance des personnes âgées	-0,11	-0,04
	(0,07)	(0,09)
Observations	1429	1429
Pays	35	35

Notes : erreurs types robustes regroupées par pays entre parenthèses. Effets fixes pays et année inclus.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Les variables yH et AH représentent les séries de productivité apparente du travail et de PGF utilisées dans la spécification de base, purgées du nombre d'heures travaillées.

Source : CNP

Tableau A18 – Impact estimé du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité du travail et ses composantes (ensemble de la distribution par âge de la main-d'œuvre)

	(1) $\Delta logy$	(2) $\Delta log(K/Y)$	(3) $\Delta logh$	(4) $\Delta logA$
Main-d'œuvre 55-64 ans	**-0,20*****	**0,01**	**0,03**	**-0,24****
	(0,07)	(0,05)	(0,02)	(0,10)
Ratio de dépendance des jeunes	0,13**	-0,05*	0,03***	0,15*
	(0,05)	(0,03)	(0,01)	(0,08)
Ratio de dépendance des personnes âgées	0,04	-0,09***	0,00	0,12
	(0,07)	(0,03)	(0,01)	(0,10)
Main-d'œuvre 30-39 ans	-0,00	-0,04	0,02	0,02
	(0,07)	(0,04)	(0,01)	(0,11)
Main-d'œuvre 40-49 ans	-0,01	-0,04	0,00	0,02
	(0,06)	(0,03)	(0,01)	(0,08)
Main-d'œuvre 50-54 ans	0,06	-0,05	0,01	0,10
	(0,11)	(0,06)	(0,02)	(0,16)
Observations	1 352	1 352	1 352	1 352
Pays	35	35	35	35

Notes : erreurs types robustes regroupées par pays entre parenthèses. Effets fixes pays et année inclus.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Source : CNP

Tableau A19 – Impact estimé du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité du travail et ses composantes (taux d'emploi)

	(1) $\Delta logy$	(2) $\Delta log(K/Y)$	(3) $\Delta logh$	(4) $\Delta logA$
Taux d'emploi 55-64 ans	**-0,30***	**0,08**	**0,02**	**-0,40***
	(0,17)	(0,07)	(0,03)	(0,24)
Ratio de dépendance des jeunes	0,20***	-0,06**	0,02***	0,23**
	(0,07)	(0,03)	(0,01)	(0,09)
Ratio de dépendance des personnes âgées	0,07	-0,10**	-0,01	0,17
	(0,13)	(0,05)	(0,01)	(0,18)
Observations	1 439	1 439	1 439	1 439
Pays	35	35	35	35

Notes : erreurs types robustes regroupées par pays entre parenthèses. Effets fixes pays et année inclus.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Source : CNP

Tableau A20 – Impact estimé du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité du travail et ses composantes (variables explicatives retardées)

	(1) $\Delta logy$	(2) $\Delta log(K/Y)$	(3) $\Delta logh$	(4) $\Delta logA$
Main-d'œuvre 55-64 ans (t-1)	**-0,20***	**0,05**	**0,02**	**-0,26***
	(0,05)	(0,03)	(0,01)	(0,08)
Ratio de dépendance des jeunes (t-1)	0,14***	-0,04*	0,03***	0,15**
	(0,05)	(0,03)	(0,01)	(0,07)
Ratio de dépendance des personnes âgées (t-1)	0,02	-0,07**	-0,00	0,09
	(0,07)	(0,03)	(0,01)	(0,10)
Observations	1 405	1 405	1 405	1 405
Pays	35	35	35	35

Notes : erreurs types robustes regroupées par pays entre parenthèses. Effets fixes pays et année inclus.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Source : CNP

Tableau A21 – Impact estimé du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité du travail et ses composantes (différentes mesures de PGF)

	(1) $\Delta logA$	(2) $\Delta logA^{alt}$	(3) $\Delta logA^{PWT}$	(4) $\Delta logAH$
Main-d'œuvre 55-64 ans	**-0,27*** **	**-0,10***	**-0,10****	**-0,17****
	(0,08)	(0,06)	(0,05)	(0,07)
Ratio de dépendance des jeunes	0,13*	0,10*	0,08	0,10
	(0,07)	(0,06)	(0,05)	(0,09)
Ratio de dépendance des personnes âgées	0,08	0,08	0,05	-0,04
	(0,10)	(0,06)	(0,05)	(0,09)
Observations	1 439	1 429	1 432	1 429
Pays	35	35	35	35

Notes : erreurs types robustes regroupées par pays entre parenthèses. Effets fixes pays et année inclus.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.La série de PGF A^{alt}est construite en estimant le paramètre α par pays de l'échantillon. La variable A^{PWT} vient directement du Penn World Table. La variable AH représente la série de PGF utilisée dans la spécification de base, purgée du nombre d'heures travaillées.

Source : CNP

Tableau A22 – Impact estimé du vieillissement de la main-d'œuvre sur la productivité du travail et ses composantes (échantillon restreint aux pays de l'UE)

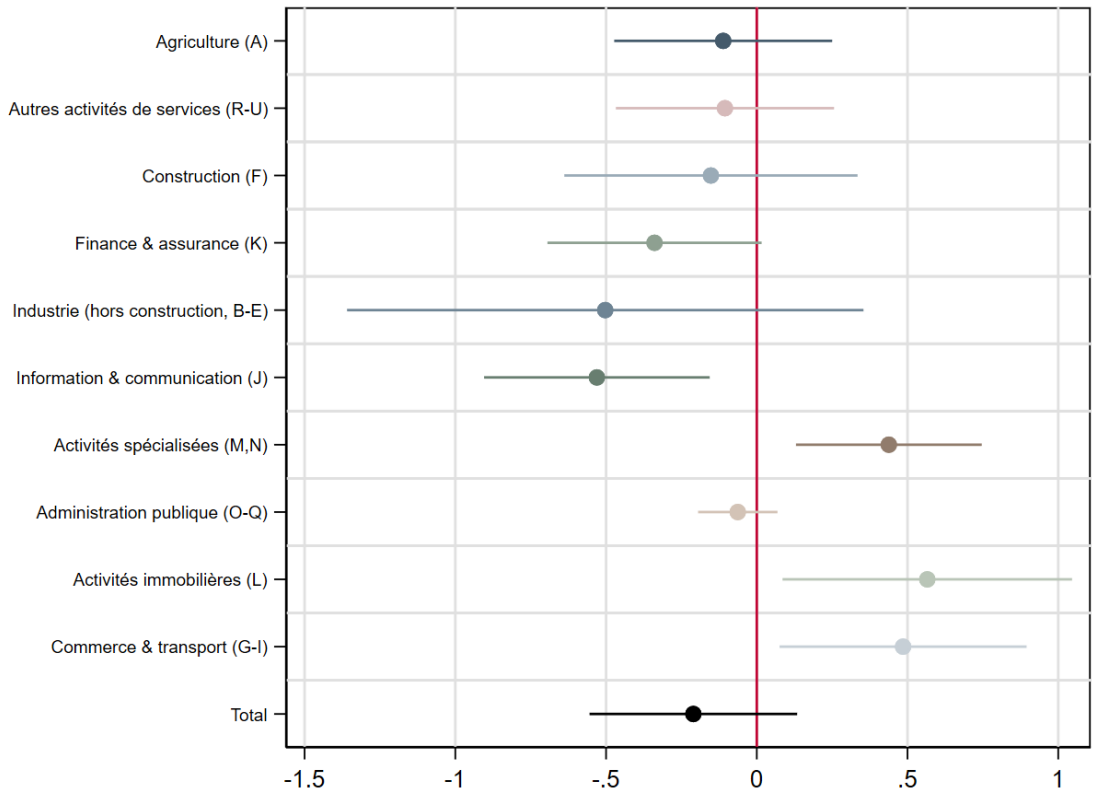
	(1) $\Delta logy$	(2) $\Delta log(K/Y)$	(3) $\Delta logh$	(4) $\Delta logA$
Main-d'œuvre 55-64 ans	**-0,23*** **	**0,08**	**0,01**	**-0,32****
	(0,09)	(0,06)	(0,02)	(0,14)
Ratio de dépendance des jeunes	0,15**	-0,06*	0,02**	0,19*
	(0,07)	(0,04)	(0,01)	(0,10)
Ratio de dépendance des personnes âgées	0,05	-0,10	-0,01	0,16
	(0,11)	(0,06)	(0,02)	(0,16)
Observations	1 039	1 039	1 039	1 039
Pays	27	27	27	27

Notes : erreurs types robustes regroupées par pays entre parenthèses. Effets fixes pays et année inclus.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Source : CNP

Graphique A12 – Impact estimé du vieillissement sur la productivité apparente du travail par tête, par secteur (en point de pourcentage)



Lecture : Les points représentent les coefficients estimés de l'impact d'une hausse de la part des 55-64 ans dans la main d'œuvre totale sur la productivité du travail. Par exemple, une hausse de 1 point de pourcentage de cette part s'accompagne d'une baisse de la productivité du travail de presque 0,5 point de pourcentage dans le secteur de l'information et la communication. Les lignes horizontales représentent les intervalles de confiance à 90 %. Notes : Les secteurs sont regroupés selon les sections de la NACE Rev. 2. Certains libellés utilisés dans le graphique sont abrégés et correspondent aux intitulés complets suivants : Agriculture (A) = Agriculture, sylviculture et pêche ; Finance & assurance (K) = Activités financières et d'assurance ; Industrie (hors construction, B-E) = Industrie manufacturière, industries extractives et autres ; Activités spécialisées (M,N) = Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien ; Administration publique (O-Q) = Administration publique, défense, enseignement, santé humaine et action sociale ; Commerce & transport (G-I) = Commerce de gros et de détail, transports, hôtels et restaurants.

Source : calculs CNP sur la base de données Eurostat

ANNEXE 11

Robustesse des résultats empiriques du Chapitre 3

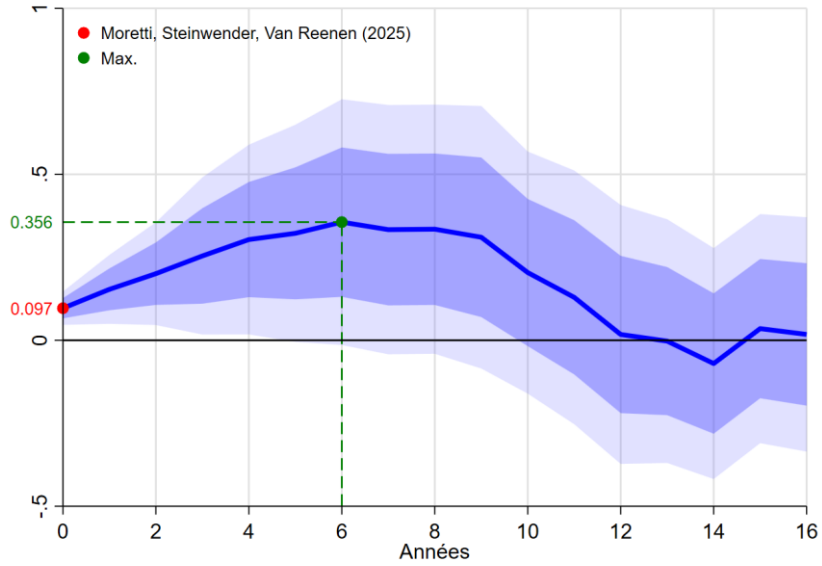
Le modèle de régression utilisé par Moretti, Steinwender et Van Reenen (2025) utilise une variable instrumentale de la forme suivante[1] :

$$\Delta lnA_{ik,t+h} = \beta_h \left(\frac{R+S}{VA}\right)_{ik,t-1} + \mu_{ik} + \tau_t + \varepsilon_{ik,t+h}, \qquad h = 0, 1, \dots, H$$

Où $\Delta lnA_{ik,t+h} = lnA_{ik,t+h} - lnA_{ik,t-1}$ est la croissance cumulée de la PGF entre $t-1$ et $t+h$, et $\left(\frac{R+S}{VA}\right)_{ik,t-1}$ représente l'intensité de la R & D totale retardée d'une année – mesurée comme la somme des dépenses de R & D privée (R) et publique (S) rapportée à la valeur ajoutée (VA). L'intensité de R & D publique liée à la défense DR^{IV} est utilisée comme variable instrumentale. La réponse de la croissance de la PGF à une hausse permanente des dépenses de R & D – mesurée par le coefficient estimé $\widehat{\beta_h}$ – montre une trajectoire similaire à celle qui est donnée dans notre spécification de référence, malgré une magnitude légèrement plus élevée (voir Graphique A13). À l'impact (lorsque $h = 0$), le coefficient estimé est équivalent à celui de Moretti, Steinwender et Van Reenen (2025) et atteint quasiment 0,1.

[1] Moretti E., Steinwender C. et Van Reenen J. (2025), « The intellectual spoils of war? Defense R&D, productivity, and international spillovers », *Review of Economics and Statistics*, vol. 107(1), p. 14-27.

Graphique A13 – Réponse du taux de croissance de la productivité globale des facteurs à une hausse de dépenses de R & D totale (en point de pourcentage) : R & D liée à la défense comme variable instrumentale



Notes : la courbe en trait plein représente le coefficient estimé à chaque horizon. Les zones ombrées correspondent aux intervalles de confiance associés : la zone foncée indique l'intervalle de confiance à 68 %, tandis que la zone claire indique l'intervalle de confiance à 90 %.

Source : calculs CNP à partir des données de Moretti, Steinwender and Van Reenen (2025).

ANNEXE 12

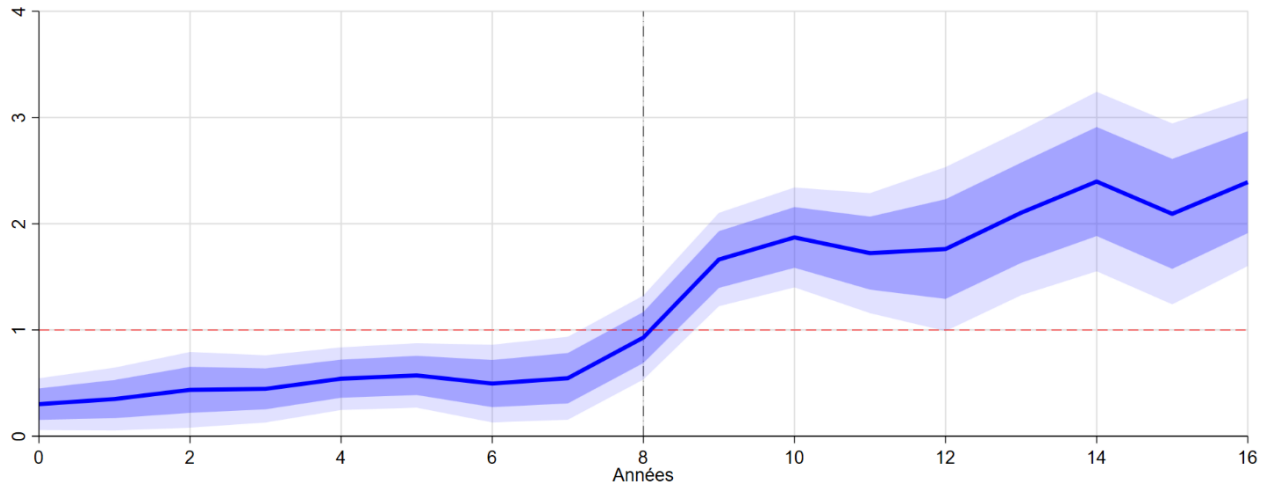
Calcul du multiplicateur des dépenses publiques de R & D de défense

À partir de la méthodologie présentée dans l'Encadré 7, il est possible d'estimer un multiplicateur des dépenses publiques de R & D liée à la défense, défini comme le rapport entre les réponses impulsionnelles du PIB et des dépenses totales de R & D à une hausse des dépenses de R & D de défense. Par conséquent, ce multiplicateur des dépenses de R & D de défense permet de répondre à la question suivante : combien de pourcentage de PIB sont associés à 1 % de dépenses totales de R & D induites par une hausse des dépenses publiques de R & D liées à la défense ?

Comme pour la PGF, les réponses impulsionnelles sont calculées sur un horizon de 16 ans. Sur cet horizon, le multiplicateur calculé est positif mais en dessous de l'unité sur les huit premières années, avant de passer au-dessus de 1 au-delà de neuf ans et de situer entre 2 et 3 à la fois de l'horizon considéré (voir Graphique A14). À certains égards, cette trajectoire est comparable à celle du multiplicateur budgétaire des dépenses militaires estimé par Antolin-Diaz et Surico (2025)[1], présenté dans le Graphique A15, bien que les méthodologies diffèrent et que les multiplicateurs ne portent pas sur le même objet. Dans les deux cas, le multiplicateur dépasse l'unité à un horizon d'environ huit ans et atteint près de deux en fin de période.

[1] Antolin-Diaz J. et Surico P. (2025), « The long-run effects of government spending », *American Economic Review*, vol. 115(7), p. 2376-2413.

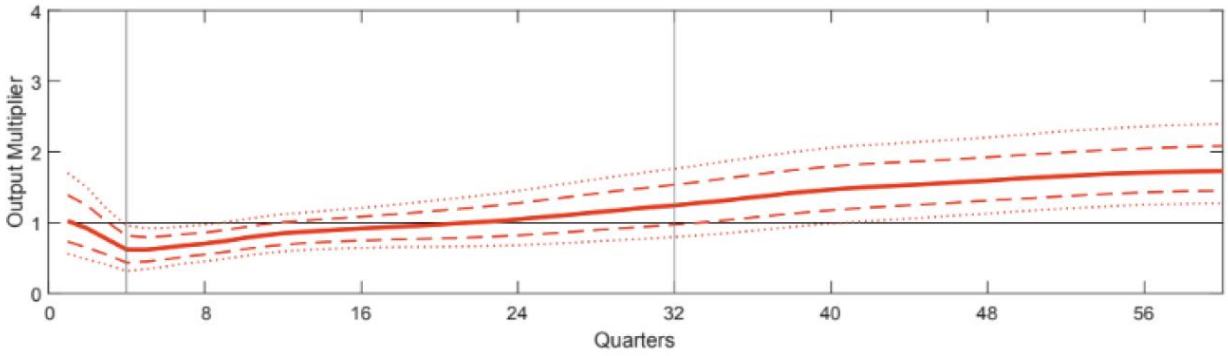
Graphique A14 – Multiplicateur des dépenses de R & D liée à la défense



Notes : la courbe en trait plein représente le multiplicateur estimé à chaque horizon. Les zones ombrées correspondent aux intervalles de confiance associés : la zone foncée indique l'intervalle de confiance à 68 %, tandis que la zone claire indique l'intervalle de confiance à 90 %.

Source : calculs CNP à partir des données de Moretti, Steinwender and Van Reenen (2025)

Graphique A15 – Multiplicateur budgétaire des dépenses de défense



Source : Antolin-Diaz et Surico (2025), « The long-run effects of government spending », op. cit.

Bien que notre multiplicateur ne soit pas un multiplicateur budgétaire, l'interprétation de son niveau au-dessus de deux en fin d'horizon est cohérente avec le résultat mis en avant par Antolin-Diaz et Surico (2025) selon lequel l'effet multiplicateur des dépenses militaires est d'autant plus élevé et durable que son contenu en R & D est important.

RETROUVEZ
LES DERNIÈRES ACTUALITÉS
DU CONSEIL NATIONAL DE PRODUCTIVITÉ SUR :



strategie-plan.gouv.fr

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

CONSEIL NATIONAL
DE PRODUCTIVITÉ