

Rapport de l'OFCE sur le tissu productif

L'Europe sous contrainte
Des coûts maîtrisés, des gammes entravées

L'Europe sous contrainte

Des coûts maîtrisés, des gammes entravées

Sébastien Bock, OFCE Sciences Po Paris

Aya Elewa, OFCE Sciences Po Paris

Lionel Nesta, OFCE Sciences Po Paris & GREDEG Université Côte d'Azur

Evens Salies, OFCE Sciences Po Paris

Octobre 2025

Résumé

L'Europe sous contrainte : des coûts maîtrisés, des gammes entravées

L'Europe connaît un décrochage économique vis-à-vis des États-Unis marqué par une croissance plus lente du PIB par habitant. En France, ce décrochage s'accompagne d'une perte de compétitivité extérieure dans les filières industrielles malgré une performance soutenue dans les services marchands. Cette perte de compétitivité se traduit par une dégradation de son solde commercial notamment vis-à-vis de la Chine et de ses partenaires européens.

Le décrochage européen s'explique par une anémie de gains de productivité du travail. En France, cette anémie se manifeste dans trois secteurs clés : les technologies de l'information et de la communication (TIC), l'industrie manufacturière et le commerce. Par ailleurs, le tissu productif européen est dense mais fragmenté. En France, comme en Espagne et en Italie, il est marqué par une prédominance de micro-entreprises, à la différence de l'Allemagne, qui s'appuie sur un socle d'entreprises industrielles de taille intermédiaire, et des États-Unis, structurés autour d'acteurs de plus grande taille. Le tissu productif français se distingue par une forte turbulence et un déficit d'entreprises à forte croissance, témoins d'une difficulté à faire émerger des acteurs pérennes et compétitifs de premier plan.

Dans ce contexte, la France s'inscrit sur un sentier de croissance moins favorable qu'aux États-Unis caractérisé par une intensité capitalistique et une productivité globale des facteurs moins dynamiques. En outre, les secteurs utilisateurs d'actifs matériels TIC et immatériels sous-performent en Europe. Cette situation se traduit par un déficit d'investissement européen de 933 milliards d'euros ainsi que par un retard dans la diffusion et l'intégration des technologies numériques ("TIC" et "numérique" sont synonymes dans ce rapport).

La dégradation de la position européenne relève plus d'une détérioration de sa compétitivité hors-coût que de sa compétitivité-coût. Sur le plan de cette dernière, l'Europe a su contenir la hausse de ses prix de production grâce à une modération de ses coûts salariaux et d'importants efforts de marges au risque d'entraver sa montée en gamme. S'agissant de la compétitivité hors coût, l'Europe est distancée par les États-Unis et la Chine dans les secteurs de pointe. L'effort de R&D reste insuffisant en particulier dans le secteur privé et les capacités d'innovation de l'UE restent limitées par l'absence de grands acteurs du numérique. La montée en puissance de la Chine dans l'innovation technologique et la concentration américaine sur les technologies critiques accentuent l'écart.

En matière de brevets, l'Europe reste bien positionnée mais s'ancre sur des secteurs industriels matures. À l'inverse, la Chine se projette sur les technologies émergentes tandis que les États-Unis conservent leur position de référence à la frontière technologique, notamment dans l'IA et l'informatique quantique. La fragmentation des spécialisations européennes révèle une absence de stratégie industrielle commune face aux défis technologiques à venir au risque de compromettre sa prospérité économique.

Résumé exécutif

L'Europe sous contrainte Des coûts maîtrisés, des gammes entravées

État des lieux

1. Le PIB par habitant a progressé plus lentement en Europe qu'aux États-Unis au cours des deux dernières décennies, creusant l'écart de niveau de vie moyen. Parmi les principaux pays européens, l'Italie connaît la baisse la plus marquée, suivie de la France, l'Espagne et l'Allemagne.
2. Le décrochage du PIB par habitant européen vis-à-vis des États-Unis résulte principalement de gains de productivité du travail plus faibles en Europe. En France, cet écart se traduit par un taux de croissance du PIB par habitant quasiment deux fois moindre. Les causes profondes du décrochage de l'efficacité productive européenne ne proviennent pas fondamentalement d'un décrochage de la durée moyenne du travail ou du nombre d'emplois par habitant.
3. L'Allemagne conserve une part stable des exportations mondiales avec un solde extérieur excédentaire grâce à une forte spécialisation industrielle. L'Italie maintient un léger excédent malgré un léger recul de sa part de marché. L'Espagne affiche une stabilité remarquable avec une amélioration post-crise. En revanche, la France cumule perte de parts de marché et déficit croissant, soulignant ainsi un recul de sa compétitivité
4. La décomposition du solde commercial français montre que la faiblesse du commerce extérieur français ne tient pas à une perte de compétitivité généralisée, mais à une concentration des déficits dans certains secteurs-clés.
5. La France confirme sa compétitivité dans les services, qui sont désormais la principale force de son commerce extérieur. Ces secteurs — en particulier les services financiers, professionnels et touristiques — permettent de compenser partiellement les déficits structurels du secteur manufacturier, et doivent être placés au cœur de toute stratégie économique et commerciale à moyen terme.
6. Le déficit commercial français en biens est fortement concentré sur la Chine et l'Union européenne, soulignant à la fois une dépendance stratégique aux importations chinoises et une perte de compétitivité sur le marché européen.
7. La France affiche depuis deux décennies une érosion persistante de sa compétitivité extérieure. Cela se traduit par une perte significative de parts de marché à l'exportation, un déficit chronique de la balance commerciale, et une dépendance énergétique coûteuse. À l'inverse, l'Allemagne, l'Italie et l'Espagne ont su mieux préserver, voire améliorer, leur position extérieure.

Les dynamiques industrielles

1. L'Europe et les États-Unis enregistrent un recul du poids de l'industrie manufacturière aussi bien en termes de valeur ajoutée que d'emploi. Ce changement de structure sectorielle ne semble pas, a priori, constituer un facteur déterminant du décrochage productif français.

2. Le décrochage productif français provient principalement de trois secteurs clés : les TIC, le secteur manufacturier, ainsi que le commerce de gros, de détail et la réparation automobile. Non seulement ces secteurs pèsent lourdement dans l'écart de gains de productivité, représentant au total plus de la moitié de cet écart (54 %), mais leur contribution s'explique surtout par des divergences de productivité propres à ces secteurs plutôt que par des réallocations intersectoriels ou des variations de prix relatifs.
3. Il y a des différences marquées dans la structure des tissus productifs. La France, l'Italie et l'Espagne présentent une forte densité d'entreprises, mais majoritairement composées de petites unités. À l'inverse, les États-Unis se distinguent par un tissu plus concentré autour d'entreprises de taille significative. L'Allemagne occupe une position intermédiaire : moins d'entreprises en nombre, mais une structure plus solide, orientée vers les ETI industrielles.
4. Les structures productives diffèrent fortement selon les pays, tant dans l'industrie que dans les services marchands. L'Allemagne et l'Italie disposent d'un tissu industriel dense, l'une dominée par les grandes entreprises, l'autre par les petites structures. Les États-Unis se caractérisent par une forte présence d'entreprises de taille moyenne à grande dans les services à haute valeur ajoutée. En revanche, la France présente un tissu productif fragmenté, largement composé de micro-entreprises.
5. Le taux de turbulence met en évidence un tissu entrepreneurial européen fortement polarisé, avec un renouvellement intense concentré dans les très petites structures. Cette instabilité de base contraste avec la stabilité des entreprises de taille significative, notamment dans l'industrie. La France se distingue par un excès de créations limité aux micro-entreprises, illustrant une difficulté à faire émerger des unités pérennes. L'Allemagne présente une concentration marquée de la turbulence dans les très petites structures, mais conserve un noyau stable d'entreprises industrielles.
6. Les entreprises à forte croissance sont plus nombreuses dans l'industrie manufacturière que dans les services marchands, dans l'ensemble des grands pays européens. L'Allemagne et l'Espagne se distinguent par une forte proportion d'entreprises dynamiques dans l'industrie, tandis que la France et l'Italie en comptent nettement moins, quel que soit le secteur considéré.
7. En France, le tissu productif se caractérise par une abondance de micro-entreprises et une relative faiblesse du segment des entreprises de taille intermédiaire. Si la création d'entreprises est dynamique, peu d'entre elles parviennent à croître de manière soutenue.
8. En France, la désindustrialisation s'est traduite par la disparition de nombreux fleurons de l'industrie, sans que la création de nouveaux acteurs ne compense cette perte. Privé de grandes entreprises, l'État manque de relais solides pour conduire une politique industrielle capable de structurer des filières dites stratégiques, de soutenir l'innovation et de renforcer la souveraineté économique du pays.

L'accumulation du capital en question

1. Le décrochage productif du secteur marchand français s'explique par une intensité capitalistique moindre tant pour les actifs tangibles TIC, NTIC que pour les actifs immatériels, ainsi qu'une productivité globale des facteurs moins dynamique. La France se situe donc sur un sentier de

croissance moins favorable qu'aux États-Unis tant au niveau du secteur marchand que des trois secteurs clés du décrochage productif français.

2. Les secteurs intensifs en TIC tangibles sous-performent en France et en Europe avec des gains de productivité similaires ou inférieurs à ceux des secteurs moins intensifs, contrairement aux États-Unis où ces gains sont nettement supérieurs. Les actifs immatériels sont associés à des gains de productivité supérieurs dans les deux régions mais plus prononcés aux États-Unis.
3. Alors que l'ensemble des pays convergent vers un taux d'investissement matériel autour de 13 % de la valeur ajoutée, les États-Unis se distinguent par un effort nettement plus soutenu sur les actifs immatériels. Rapporté à l'emploi, cet écart devient particulièrement marquant et défavorable à l'Europe. La France se distingue au sein de la zone euro par un niveau d'investissement immatériel par emploi supérieur à la moyenne européenne, dépassant 5 000 euros en 2021, mais demeurant bien en deçà du niveau américain.
4. Les États-Unis présentent un niveau d'investissement par emploi nettement supérieur à celui des pays européens. Cet écart est généralisé, et couvre tout le spectre des investissements matériels et immatériels. Les États-Unis affichent des niveaux nettement supérieurs en R&D, en logiciels et en équipements TIC, avec une dynamique de croissance bien plus soutenue. À l'inverse, la zone euro reste globalement stagnante, traduisant un retard structurel dans la numérisation de son appareil productif.
5. Aux États-Unis, la diffusion rapide des technologies numériques repose sur une intégration importante entre les secteurs amonts, les géants du numérique, et l'ensemble des secteurs aval utilisateurs. Cette cohérence structurelle stimule massivement l'investissement en R&D, en logiciels et en équipements TIC. À l'inverse, l'Europe souffre d'un double déficit, avec peu de leaders technologiques dans le numérique et une adoption avale fragmentée. Faute d'un écosystème intégré, elle décroche dans cette phase intense de numérisation de l'économie.
6. Nous observons un déficit important d'investissement dans les secteurs marchands européens, estimé à 933 milliards d'euros en 2019. Ceci équivaut à une augmentation de 75 % de l'investissement observé dans la zone euro. Ce retard se concentre sur les actifs stratégiques (R&D, logiciels et bases de données, équipements TIC) et dans les secteurs à haute intensité technologique. L'Allemagne et l'Italie portent la majeure partie de l'écart, tandis que la France présente un déficit plus modéré. Son profil suggère un rattrapage moins urgent mais plus difficile à cibler.

La compétitivité-coût

1. Le coût des consommations intermédiaires est le premier poste de la valeur des biens et services produits en Europe et aux États-Unis. Cependant, ces coûts ont un poids plus important en Europe qu'aux États-Unis. Le commerce d'intrants permet aux entreprises européennes de bénéficier de biens intermédiaires moins coûteux et de meilleure qualité mais accroît leur exposition aux chocs externes via la fragmentation accrue des chaînes de valeur.
2. Les prix de production ont augmenté aux États-Unis et en Europe sous l'effet de la hausse du coût des intrants intermédiaires et de celle des coûts salariaux dans une moindre mesure.

Néanmoins, l'Europe affiche une dynamique plus modérée qu'aux États-Unis. Elle a su préserver sa compétitivité-coût par d'importants efforts de marge et une moindre croissance de ses coûts salariaux. En revanche, cette stratégie risque à terme de dégrader la compétitivité hors coût des entreprises européennes.

3. La hausse du coût des intrants en services représente la principale source de l'augmentation des coûts des consommations intermédiaires en Europe, tant dans l'économie dans son ensemble que dans les grands secteurs clés du décrochage productif. Les intrants manufacturiers restent toutefois déterminants dans l'industrie tandis qu'il contribuent à la baisse des prix de production dans l'information et communication du fait de l'amélioration continue des performances productives des investissements en TIC.

La compétitivité hors-coût

1. La spécialisation commerciale de l'UE-27 est un peu inférieure de celle des États-Unis, sauf dans les produits de basse intensité technologique. L'UE-27 doit sa légère montée en gamme dans les produits de moyenne-haute technologie et de haute-technologie, respectivement à l'Allemagne et à la France. La montée en gamme de la France dans les produits de haute-technologie, fait que sa spécialisation relative dépasse celle des États-Unis, dont les exportations en valeur ont surtout augmenté dans les produits de moyenne-basse intensité (*textile, produits alimentaires, cokéfaction, fabrication de produits pétroliers raffinés, etc.*). Le changement majeur depuis 2000 est la montée en gamme de la Chine, relativement aux États-Unis et donc à l'UE-27.
2. Les États-Unis investissent autant en R&D que l'UE-27 et la Chine réunies. L'écart est un peu plus sévère dans le secteur privé où l'investissement est supérieur à celui du secteur public dans quasiment tous les pays. À la lumière de cet écart, et étant donné le manque de compétitivité hors-coût européen, l'objectif de Lisbonne des 3 % semble insuffisant, ainsi que les moyens financiers via les programmes cadres européens.
3. La Chine est le pays dont le nombre d'entreprises de R&D appartenant au top 20 % mondial a le plus augmenté en 2023 relativement à 2003. En particulier dans le numérique et la construction, qui concentrent le gros de la R&D du pays. Cette situation se traduit par des taux d'entrée (71,5 %) plus élevés que dans l'Union européenne où cinq des 10 plus grands groupes de R&D sont dans le secteur *Automobiles et autres matériels de transport*. L'Union européenne n'a qu'une entreprise de R&D dans le secteur du numérique, appartenant au top 10 mondial. Le poids du numérique aux États-Unis en 2023 est tel que presque 2/3 des dépenses de R&D financées par le top 10 % dans ce pays viennent de ce secteur.

Invention et technologies stratégiques

1. Les États-Unis dominent en volume et en qualité de brevets PCT (c'est-à-dire qui ont une valeur économique pressentie), tandis que la Chine, bien que prolifique, affiche une moindre portée technologique. L'Europe reste bien positionnée globalement, mais avec de fortes disparités entre les pays. L'Allemagne et la France conservent un bon rang, notamment en qualité, contrairement

à l'Italie et l'Espagne. Les petits pays innovants comme la Suisse ou les Pays-Bas se distinguent lorsqu'on rapporte le nombre de brevets à la population.

2. L'Union européenne est spécialisée dans des secteurs à technologies matures, bien établies sur le plan industriel, mais dont le potentiel de rupture ou de croissance technologique est relativement plus limité. À l'inverse, la Chine apparaît spécialisée dans des secteurs associés à des technologies émergentes. Elle affiche ainsi un profil tourné vers des industries plus récentes et potentiellement plus stratégiques pour les décennies à venir.
3. La spécialisation technologique en Europe reste centrée sur des industries matures. La France et l'Italie se distinguent dans *l'industrie chimique, les matériaux et les biens intermédiaires*, tandis que l'Allemagne privilégie *la mécanique, l'automobile et les équipements*. Cela reflète une base technologique ancrée dans des secteurs établis, mais moins dynamiques que les technologies émergentes.
4. La Chine connaît une montée en puissance marquée dans l'innovation technologique, dépassant le Japon et rattrapant les États-Unis et l'Union européenne en matière de dépôts de brevets PCT. Cette progression est encore plus prononcée dans les technologies stratégiques, signalant un repositionnement vers la frontière technologique mondiale. L'Union européenne, quant à elle, peine à suivre cette dynamique, soulignant la nécessité de renforcer ses capacités d'innovation dans les secteurs clés de demain.
5. Si les États-Unis restent la référence mondiale de la frontière technologique mondiale, la Chine progresse rapidement dans des technologies de rupture comme *l'intelligence artificielle et l'informatique quantique*. L'Union européenne, en revanche, n'affiche qu'une spécialisation notable dans les *énergies renouvelables* et reste en retrait dans les secteurs les plus critiques. Ce contraste souligne l'enjeu pour l'Europe de mieux se positionner sur les technologies émergentes.
6. Les profils de spécialisation technologique des grands pays européens apparaissent fragmentés, chacun se concentrant sur des domaines spécifiques. La France se distingue par une expertise marquée dans la cybersécurité et l'énergie nucléaire, tout en partageant avec ses partenaires européens une certaine spécialisation dans les énergies renouvelables et les technologies spatiales. Aucun pays, hormis la France dans le domaine de la cybersécurité, ne dépasse la référence américaine dans les technologies numériques critiques. Cette dispersion des spécialisations met en évidence l'absence d'une stratégie industrielle européenne cohérente et coordonnée dans les technologies de rupture, pourtant décisives pour la compétitivité future du continent.

Table des matières

1	Introduction	11
2	État des lieux	14
2.1	La croissance du PIB par habitant	14
2.2	Le décrochage européen	15
2.3	Une analyse comptable de la croissance du PIB par habitant	18
2.4	Le commerce international	23
3	Les dynamiques industrielles	30
3.1	La désindustrialisation : un phénomène répandu	30
3.2	Les secteurs clés du décrochage productif français	31
3.3	Dynamiques d'entreprises et destruction créatrice	34
3.4	La granularité de la désindustrialisation française	42
4	L'accumulation du capital en question	46
4.1	Une analyse comptable du décrochage productif français	46
4.2	La sous-performance des secteurs intensifs en actifs TIC et immatériels	48
4.3	Le déficit d'investissement privé européen	50
5	La compétitivité-coût	62
5.1	Les composantes de la production	62
5.2	L'évolution des prix de production	63
5.3	L'évolution du coût des intrants intermédiaires	66
6	La compétitivité hors-coût	69
6.1	La spécialisation commerciale	69
6.2	L'investissement dans la R&D	71
6.3	La distribution sectorielle de la R&D des grands groupes et turbulence	74
7	Invention et technologies stratégiques	81
7.1	La production de brevets	81
7.2	La spécialisation techno-industrielle	83
7.3	Le positionnement des pays dans les technologies stratégiques	86
8	Quelles politiques industrielles ?	94
	Bibliographie	104
A	Décomposition sectorielle des gains de productivité	113
B	Estimation des écarts de gains de productivité entre secteurs selon l'intensité par type d'actif	118

C	Décomposition de l'indice des prix de production	120
D	Calcul des spécialisations commerciales	124
E	La statistique des brevets	125
E.1	De la pertinence des brevets comme matériau de base	125
E.2	La base de données OEB PATSTAT Edition Octobre 2024	127
E.3	La localisation de l'invention	130
E.4	Le contenu technologique des brevets	131
E.5	Les domaines d'applications industrielles	132
E.6	Les technologies stratégiques	132
F	Méthode de détection des brevets dits de technologies stratégiques	136
F.1	Choix du modèle de langage	136
F.2	Constitution et labellisation du Jeu de Données	136
F.3	Prétraitement et tokenization	137
F.4	Entraînement et validation du modèle	137
F.5	Évaluation des performances	138
F.6	Limites de l'approche	138

1 Introduction

Ce rapport propose une analyse approfondie du tissu productif de l'Union européenne, en accordant une attention particulière au cas français, et en le confrontant aux trajectoires des grandes puissances économiques que sont les États-Unis et la Chine. Il dresse un état des lieux détaillé de la performance économique relative de l'Europe, en soulignant que le déclin observé en matière de niveau de vie ne résulte pas d'une dynamique conjoncturelle, mais bien d'un différentiel structurel de productivité du travail. Cet écart croissant de productivité s'avère être le principal moteur de la divergence économique avec les États-Unis, et, dans une moindre mesure, avec la Chine. La perte de compétitivité qui en découle se traduit par un affaiblissement de la position commerciale de l'Europe sur les marchés internationaux, en particulier dans les secteurs à forte valeur ajoutée. Pour en éclairer les causes, plusieurs pistes sont explorées : (i) l'effet d'une spécialisation sectorielle peu favorable ; (ii) une intensité capitaliste insuffisante, reflet d'un sous-investissement persistant ; (iii) une compétitivité-coût dégradée ; (iv) une montée en gamme difficile ; (v) un retard technologique dans les technologies émergentes.

Ce travail s'inscrit dans une série de rapports qui, ensemble, convergent vers ce qu'on appelle désormais le décrochage européen vis-à-vis des États-Unis, dans un contexte de rattrapage rapide de la Chine.¹ [Bergeaud \(2024\)](#) met en évidence la perte de dynamisme de la productivité européenne depuis les années 1990, largement imputable à un sous-investissement dans les actifs intangibles. Cette lecture est renforcée par les conclusions de [Fuest et al. \(2024\)](#), qui diagnostiquent un enfermement de l'Union européenne dans les technologies intermédiaires : trop avancée pour bénéficier des transferts de technologie classique, mais trop en retard pour concurrencer la frontière mondiale sur les technologies critiques. Selon les auteurs, seule une réorientation forte de la politique d'innovation, couplée à un effort massif d'investissement public et privé, permettra d'en sortir. C'est également le cœur du message du rapport [Draghi \(2024\)](#). Ce rapport estime que l'Union européenne doit mobiliser environ 800 milliards d'euros supplémentaires par an, soit près de 4,5 % du PIB européen, pour relever les défis structurels auxquels elle est confrontée : la transition écologique, la transformation numérique, la défense, les infrastructures stratégiques et l'innovation. Le rapport précise que cet investissement ne saurait reposer uniquement sur les budgets nationaux, mais nécessite des instruments communs à l'échelle de l'Union, à l'image du plan NextGenerationEU ([Commission 2021](#)). Il plaide ainsi pour la création d'un budget européen renforcé, adossé à une dette mutualisée, capable de financer des projets d'intérêt commun.

La situation française est également examinée à travers plusieurs études récentes, apportant un éclairage complémentaire aux dynamiques européennes. Le rapport de [Redouls \(2025\)](#) insiste sur la persistance d'un déficit commercial dans les biens manufacturés, malgré un environnement relativement favorable en matière de coûts. Ce constat reflète un tissu productif fragilisé et un positionnement encore insuffisant sur les segments à forte valeur ajoutée. De son côté, l'étude de [Lhuillery et al. \(2021\)](#) met en évidence un sous-investissement structurel en R&D au sein des grands

1. Ce rapport a également donné lieu à la publication d'un *policy brief* qui en synthétise les principaux enseignements ([Bock et al. 2025](#)).

groupes français, en partie externalisée hors du territoire national, ainsi qu'une spécialisation technologique orientée vers des domaines intermédiaires, moins exposés aux effets d'échelle et aux dynamiques d'innovation. Dans le rapport IA *Notre ambition pour la France*, [Aghion & Bouverot \(2024\)](#) dressent un état des lieux du positionnement français dans la course mondiale à l'intelligence artificielle, en soulignant à la fois un net retard et des atouts majeurs. Les auteurs recommandent un plan d'action structuré autour de la formation massive, le financement de l'innovation, le développement de la puissance de calcul et la gouvernance éthique.

Le présent rapport adopte une démarche descriptive et comparative. À travers une documentation fine des écarts d'investissement, de productivité, de spécialisation industrielle et technologique, il entend contribuer à objectiver les termes du débat sur la compétitivité européenne et sur les conditions d'un redressement durable, sans prétendre trancher les arbitrages de politique économique. Les enseignements majeurs sont les suivants :

1. *État des lieux.* Nous mettons en évidence un décrochage préoccupant de l'Union européenne, notamment en comparaison des dynamiques américaines et chinoises. Ce retard s'exprime à la fois par une moindre intensité d'investissement, une spécialisation technologique moins affirmée, et une productivité du travail en stagnation relative. L'analyse révèle ainsi une Europe à la croisée des chemins, fragilisée dans son modèle productif, et courant le risque d'un déclin durable et grandissant.
2. *Les dynamiques industrielles.* La désindustrialisation touche l'Europe comme les États-Unis et, prise isolément, ne peut pas expliquer le décrochage productif. La part manufacturière recule partout sauf en Allemagne, signe de trajectoires nationales divergentes. En France, l'écart de productivité provient surtout des gains moindres dans l'information-communication, les industries manufacturières et le commerce-réparation. En France, le tissu entrepreneurial demeure très polarisé : la turbulence se concentre dans les micro-entreprises et le pays manque dramatiquement d'un socle d'entreprises intermédiaires solide. Enfin, les entreprises à forte croissance se trouvent surtout dans les économies allemande et espagnole, alors qu'elles restent rares en France et en Italie, freinant la montée en gamme et le renouvellement industriel.
3. *L'accumulation du capital en question.* Le décrochage européen provient essentiellement d'un sous-investissement chronique, surtout dans le capital immatériel et les actifs TIC, qui bride la productivité globale des facteurs. Les secteurs intensifs en équipements TIC sous-performent en Europe alors qu'ils tirent la productivité aux États-Unis. Cette faiblesse reflète un double déficit : trop peu de champions technologiques dans les secteurs amont et une adoption avale fragmentée, limitant la diffusion de l'innovation. Rattraper la vigueur d'investissement américaine exigerait un effort d'investissement privé supplémentaire de l'ordre de 930 milliards d'euros, dont près de 80 milliards pour la France.
4. *La compétitivité-coût.* La compétitivité-coût européenne repose sur un modèle "intrants-intensif" : en 2019, les consommations intermédiaires représentent 52 % de la valeur produite, contre 44 % aux États-Unis. La France se distingue avec 50,6 % d'intrants, dont la moitié issus des services. Les prix sortie-usine ont augmenté de 1,2 à 1,3 % par an entre 2000 et 2019, contre 2,1 % aux États-Unis. Pour rester compétitives, les entreprises européennes ont

non seulement modéré les salaires et mais surtout comprimé leurs marges. Cette compression explique une inflation des prix à la production deux fois moindre qu'aux États-Unis. Cette stratégie d'ajustement par les marges soutient la compétitivité-prix à court terme, mais obère les capacités d'investissement des entreprises.

5. *La compétitivité hors coût.* L'Europe souffre d'un net retard en matière d'investissement en recherche et développement (R&D). En 2022, l'ensemble de l'UE-27 n'a consacré que 357 milliards d'euros à la R&D, soit 2,22 % de son PIB, contre 877 milliards aux États-Unis (3,59 %), un montant équivalent à la somme des efforts européens et chinois réunis. Le secteur privé porte une part moindre de l'effort en Europe (66 %) qu'aux États-Unis (79 %). Du point de vue de la spécialisation technologique, l'Union européenne reste globalement en retrait par rapport aux États-Unis, en particulier sur les segments à plus forte intensité technologique. Elle conserve un certain avantage dans les technologies de base (low-tech), mais sa montée en gamme reste incomplète. Les progrès enregistrés tiennent surtout à la performance de l'Allemagne dans les technologies de gamme intermédiaire (middle-tech), et à celle de la France dans les exportations de haute technologie. Cette dynamique reste toutefois concentrée dans quelques secteurs spécifiques et ne reflète pas encore une réorientation structurelle du tissu productif européen vers le haut de gamme technologique. Entre 2003 et 2023, la Chine a vu émerger de nombreux nouveaux leaders en R&D. Les États-Unis ont enregistré davantage de sorties que d'entrées, alors que l'Europe ne compte qu'une seule entreprise numérique dans le cercle restreint des plus grands innovateurs mondiaux.
6. *Invention et technologies stratégiques.* Entre 2000 et 2020, l'Union européenne est restée le deuxième producteur mondial de brevets dits PCT (ayant une valeur économique pressentie), derrière les États-Unis, mais la Chine a progressé deux fois plus vite, portant sa part à près de 25 % dans ce domaine de brevets, contre environ 20 % pour l'Europe. Les profils européens sont fragmentés : la France affiche un avantage relatif dans les domaines de la cybersécurité, du nucléaire, des énergies renouvelables et du spatial ; l'Allemagne, dans les énergies renouvelables et la production avancée ; l'Italie et l'Espagne, dans les matériaux avancés, les énergies renouvelables et le spatial. Hors cybersécurité française, aucun grand pays européen ne dépasse la référence américaine en intelligence artificielle, en informatique quantique ou en robotique, laissant un vide dans les technologies numériques critiques.

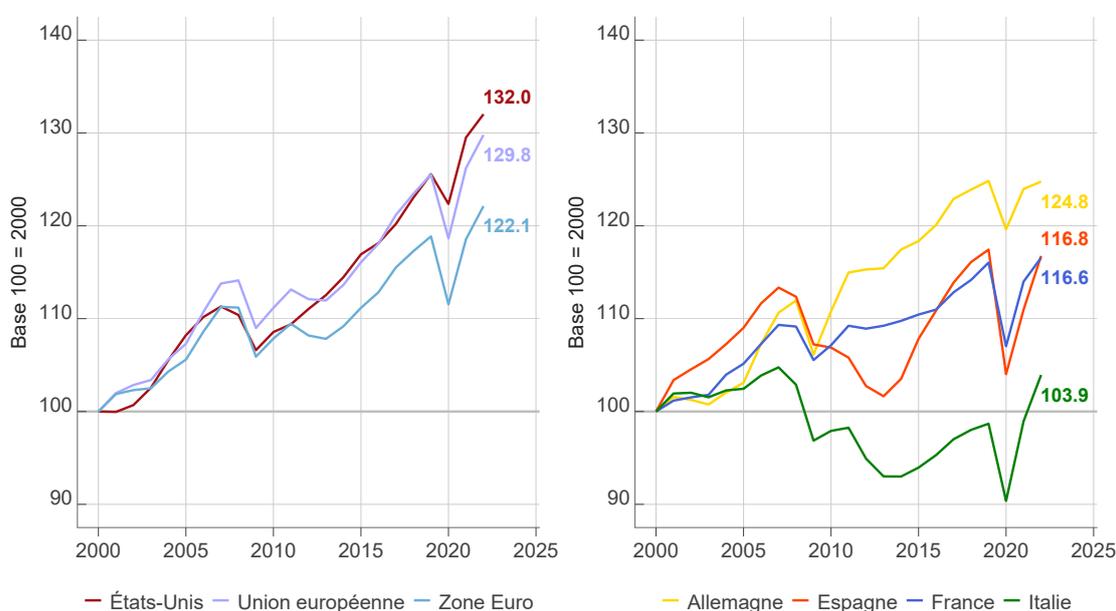
Ces constats soulignent qu'au-delà du coût, la compétitivité européenne dépend d'un effort de R&D plus important, d'une spécialisation plus large dans les technologies critiques et d'un écosystème capable de renouveler plus rapidement ses leaders innovants. La vulnérabilité européenne appelle surtout à une politique industrielle européenne plus intégrée ainsi qu'à des investissements mutualisés pour permettre à l'Europe de se projeter rapidement vers la frontière technologique.

2 État des lieux

2.1 La croissance du PIB par habitant

Comment l’habitant moyen européen et étatsunien a-t-il vu sa richesse évoluer au cours des deux dernières décennies ? Le PIB par tête, défini par le ratio du PIB sur le nombre d’habitants, fournit une mesure de l’évolution du niveau de vie moyen dans un pays bien qu’il ne tienne aucunement compte des dynamiques de répartition de la richesse.²

GRAPHIQUE 1 – Évolution du PIB par habitant en parité de pouvoir d’achat constante de l’Europe et des États-Unis



Note : PIB mesuré en dollars internationaux, convertis selon la parité de pouvoir d’achat (PPA) et exprimés en prix constants de 2020.
Sources : OCDE, calculs des auteurs.

Le graphique 1 de gauche décrit l’évolution du PIB par habitant à prix et parité de pouvoir d’achat constants en Europe et aux États-Unis entre 2000 et 2022. Aux États-Unis, le revenu par habitant a crû de 32 % sur la période, soit un taux de croissance annuel moyen de 1,3 %. En Europe, la croissance est différente selon que l’on considère l’UE ou la zone euro (ZE). Dans le premier cas, la croissance du revenu par habitant est de 29,8 %, similaire à celle des États-Unis, contre seulement 22,1 % pour la ZE, soit une croissance annuelle moyenne respectivement de 1,2 % et de 0,9 %. Ainsi, on observe une croissance plus forte aux États-Unis qu’en zone euro.

Néanmoins, on remarque une certaine hétérogénéité au sein de la ZE. Le graphique 1 de droite trace l’évolution du PIB par habitant de quatre des principales économies de l’UE (Allemagne,

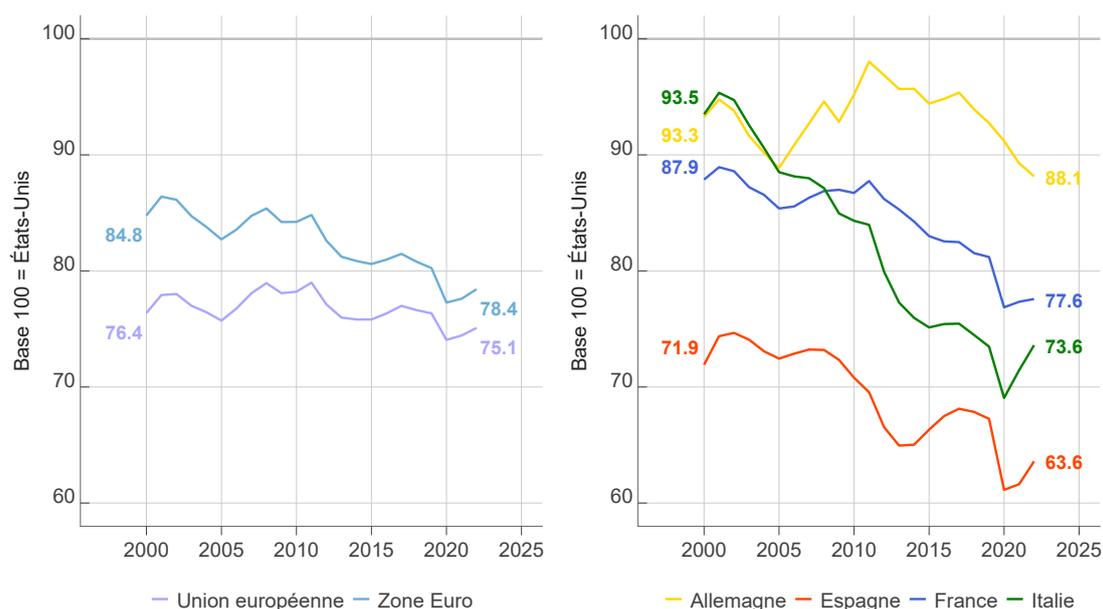
2. Voir l’encadré 3 pour une discussion critique sur le recours aux États-Unis comme point de référence dans l’analyse comparative des trajectoires économiques.

France, Italie, Espagne), représentant environ 58 % de la population et environ 59 % du PIB de l'UE en 2022. L'Allemagne garde une croissance légèrement inférieure à celle des États-Unis de 1 % par an sur la période. Au contraire, l'Espagne, la France et l'Italie enregistrent une moindre croissance, avec des valeurs respectives de 0,7 %, 0,7 % et 0,2 % par an. Ainsi, le PIB par habitant a plus augmenté en Allemagne au cours de la période 2000-2022 que dans les autres pays. La croissance du revenu moyen a été beaucoup plus faible en Italie, et intermédiaire en France et en Espagne.

2.2 Le décrochage européen

Le PIB par habitant a connu une croissance tant en Europe qu'aux États-Unis mais plus modérée dans le cas européen. Il en résulte un décrochage de l'Europe en matière de PIB par tête, c'est-à-dire un élargissement de l'écart entre les PIB par tête européen et étasunien. Cette section documente cette tendance, désormais bien établie dans la littérature.³

GRAPHIQUE 2 – Niveau relatif du PIB par habitant en parité de pouvoir d'achat de l'Europe vis-à-vis des États-Unis



Note : PIB mesuré en dollars internationaux, convertis selon la parité de pouvoir d'achat (PPA) et exprimés en prix constants de 2020.
Sources : OCDE, calculs des auteurs.

Le graphique 2 illustre ce décrochage du PIB par habitant de l'Europe vis-à-vis des États-Unis au cours des deux dernières décennies. Le revenu par habitant de la ZE passe ainsi de 85 % du niveau des États-Unis en 2000 à 78 % en 2022. Il a diminué dans une moindre mesure dans l'UE

3. Parmi les travaux qui documentent ce phénomène, on peut citer, de manière non exhaustive, le rapport Draghi (2024), ainsi que plusieurs études, notamment Thubin (2014), Bergeaud et al. (2015), Bock et al. (2024), Aurissergues et al. (2024), Bergeaud (2024) et Bunel et al. (2025).

de 76 % à 75 % du niveau des États-Unis. Le décrochage de la ZE en matière de PIB par habitant s'observe surtout à partir de la crise des dettes souveraines (2010-2012). Néanmoins, il faut souligner que cette crise résulte notamment du ralentissement structurel de la croissance économique depuis les années 1970 et de la crise de 2008 qui ont tous deux contribué à la détérioration progressive des finances publiques des pays européens.

Le décrochage du PIB par habitant européen est communément observé chez les plus grands États membres. Le graphique 2 de droite montre l'évolution du niveau relatif du PIB par habitant au cours des deux dernières décennies pour quatre des principales économies de l'UE – l'Allemagne, la France, l'Italie et l'Espagne. Cette figure souligne le décrochage de plusieurs pays de la ZE. Le niveau relatif du PIB par habitant allemand diminue sur la période de 93 % à 88 % soit une baisse de 5 pp. Il augmente néanmoins de 2000 à 2011 pour ensuite progressivement décroître depuis la crise des dettes souveraines. Le PIB par habitant de la France passe de 88 % du niveau étasunien en 2000 à 78 % en 2019, soit une diminution de 10 pp, tandis qu'en Espagne, il passe de 72 % à 64 %, soit une diminution de 8 pp. La situation italienne est particulièrement préoccupante. La stagnation de sa croissance et ses fragilités structurelles expliquent le décrochage de son PIB par habitant vis-à-vis des États-Unis. Le PIB par habitant italien passe ainsi de 94 % à 74 % du PIB par habitant étasunien, soit une chute de 20 pp.

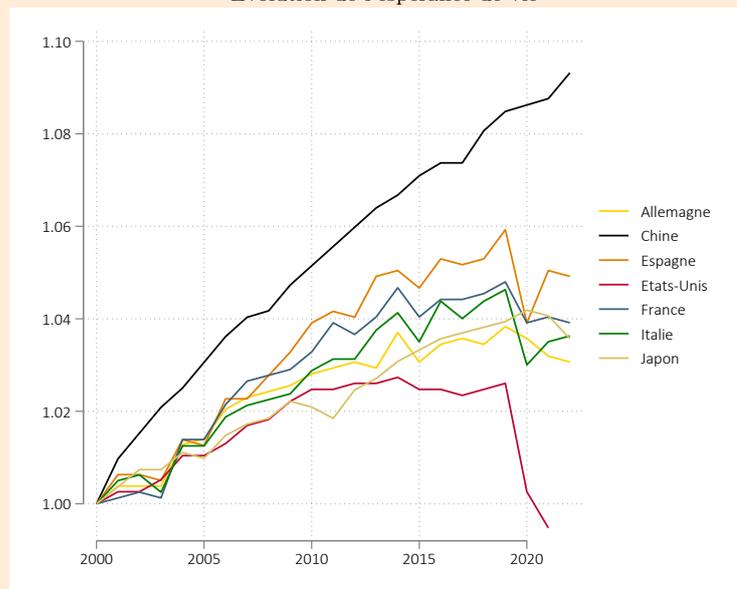
Constat 1. Le PIB par habitant a progressé plus lentement en Europe qu'aux États-Unis au cours des deux dernières décennies, creusant l'écart de niveau de vie moyen. Parmi les principaux pays européens, l'Italie connaît la baisse la plus marquée, suivie de la France, l'Espagne et l'Allemagne.

Encadré 1. **La référence américaine : un point de vue critique**

Notre choix de prendre les États-Unis comme point de référence repose sur leur position incontestée à la frontière technologique dans de nombreux domaines économiques et technologiques. En tant que leader mondial de la recherche-développement, de l'innovation et de la valorisation industrielle des nouvelles technologies, l'économie américaine constitue un repère pertinent pour mettre en perspective les performances économiques des autres régions du monde.

Ceci posé, cette référence ne vaut pas adhésion au modèle américain. Si les États-Unis montre une croissance supérieure du niveau de vie moyen, leur trajectoire est également marquée par des déséquilibres structurels en matière de cohésion sociale et d'inégalités. En s'appuyant sur les données du *World Inequality Lab*, Timbeau (2025) montre que la croissance américaine bénéficie quasi exclusivement aux plus riches, accentuant les inégalités de revenu et réduisant l'effet redistributif des politiques publiques. À l'inverse, plusieurs pays européens, comme la France ou les Pays-Bas, parviennent à conjuguer performance économique et cohésion sociale, offrant aux 50 % les plus modestes un niveau de vie supérieur à celui de leurs homologues américains. Autrement dit, le décrochage européen est surtout celui des ménages les plus aisés, tandis que les ménages les plus modestes sont mieux lotis en Europe que leurs homologues américains.

Évolution de l'espérance de vie



Note : Pour l'an 2000, l'espérance de vie à la naissance s'élevait à 78,3 ans en Allemagne ; 71,9 ans en Chine ; 79,3 ans en Espagne ; 76,8 ans aux États-Unis ; 79,2 ans en France ; 79,9 ans en Italie et 81,2 ans au Japon.

Sources : OCDE, calculs des auteurs.

Le graphique ci-dessus éclaire ces propos d'une lumière différente, et invite à relativiser davantage encore toute référence naïve à l'étalon étasunien. Il présente l'évolution de l'espérance de vie à la naissance aux États-Unis, en Chine, au Japon, ainsi que dans quatre grands pays européens (Allemagne, Espagne, France, Italie). On y observe qu'à partir de 2010, l'espérance de vie aux États-Unis plafonne autour de 77 ans, tandis qu'elle progresse en Europe jusqu'à la crise sanitaire pour atteindre environ 82 ans. Il est également significatif de constater que la Chine dépasse les États-Unis sur cet indicateur dès 2019. Ce recul américain, survenu pourtant à un moment où l'Europe est en perte de vitesse en termes de niveau de vie, met en évidence les limites du modèle social américain.

Aussi, les États-Unis n'incarnent pas une référence à imiter. L'Europe, avec une croissance certes moins vive, pourrait au contraire représenter une trajectoire plus soutenable, où les fruits de la croissance sont mieux partagés. La véritable question réside dans la capacité à concevoir des politiques publiques capables de concilier exigence d'efficacité productive, stimulation de l'innovation et fidélité aux valeurs sociales européennes.

2.3 Une analyse comptable de la croissance du PIB par habitant

Afin d'offrir un éclairage sur les moteurs macroéconomiques sous-jacents du décrochage du PIB par habitant européen, il est possible de décomposer l'évolution du PIB par habitant. Comptablement, le PIB par habitant (a) se décompose en deux éléments : le PIB par heure travaillée (b), représentant la productivité horaire du travail, et le nombre d'heures travaillées par habitant (c) :

$$\text{PIB par habitant } (a) = \text{Productivité horaire } (b) \times \\ \text{Heures travaillées par habitant } (c)$$

Ainsi, le PIB par habitant peut s'accroître soit par des gains de productivité horaire, soit par un temps de travail par habitant qui augmente. Le temps de travail par habitant dépend, quant à lui, de la proportion d'individus en emploi et de l'intensité du travail. Il est alors possible d'approfondir la décomposition précédente en définissant le temps de travail par habitant (c) comme le produit de l'emploi par habitant (e , qui représente la marge extensive du nombre d'heures travaillées par habitant) et du nombre d'heures travaillées par emploi (d , qui représente la marge intensive du nombre d'heures travaillées par habitant) :

$$\text{Heures travaillées par habitant } (c) = \text{Durée annuelle moyenne du travail } (d) \times \\ \text{Emploi par habitant } (e)$$

La proportion de ceux qui travaillent relève à la fois de facteurs démographiques et du marché du travail. En effet, une fraction de la population ne participe pas au marché du travail, soit parce qu'elle est trop jeune, soit parce qu'elle est trop âgée. Une autre fraction ne peut pas, ou ne souhaite pas, travailler bien qu'elle soit en âge de le faire (femmes et hommes au foyer, invalidités, découragement dans la recherche de l'emploi par exemple). Enfin, une fraction d'individus en âge de travailler et qui souhaite travailler est au chômage en raison des conditions du marché du travail. Ainsi, le nombre d'emplois par habitant se décompose à son tour en quatre composantes :

$$\text{Emploi par habitant } (e) = \text{Part de la population en âge de travailler 15-64 ans } (f) \times \\ \text{Taux d'activité des 15-64 ans } (g) \times \\ \text{Taux d'actifs occupés des 15-64 ans } (h) \times \\ \text{Coefficient d'ajustement des 15-64 ans } (i)$$

Le premier élément (f) correspond à la part de la population des 15-64 ans dite en âge de travailler dans la population totale. Le second correspond au taux d'activité (g) défini par la fraction des individus qui participent au marché du travail (en emploi ou au chômage) dans la population en âge de travailler. Le taux d'actifs occupés est égal à la part de la population active en âge de travailler qui est en emploi. Il est directement relié au taux de chômage u par la relation $h = 1 - u$. Enfin, le coefficient d'ajustement des 15-64 ans (i) est égal au ratio de l'emploi total sur l'emploi des 15-64 ans. Ce dernier coefficient mesure la part du PIB par habitant expliquée par l'emploi des

TABLEAU 1 – Décomposition comptable du taux de croissance annuel moyen du PIB par habitant entre 2000 et 2022

	Temps de travail par habitant (c)								
	PIB par habitant (a)	Productivité horaire (b)	Emploi par habitant (e)						Coefficient d'ajustement (i)
			Total (c)	Durée moyenne du travail (d)	Total (e)	Part des 15-64 ans dans la population (f)	Taux d'activité (g)	Taux d'actifs occupés (h)	
États-Unis	1.3	1.6	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0.0	0.2
UE 27	1.2	1.1	0.1	-0.3	0.4	-0.2	0.4	0.2	0.1
ZE 20	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-
Allemagne	1.0	0.8	0.2	-0.4	0.6	-0.3	0.5	0.2	0.1
France	0.7	0.7	-0.0	-0.2	0.1	-0.3	0.3	0.1	0.1
Italie	0.2	0.3	-0.1	-0.3	0.2	-0.3	0.4	0.1	0.1
Espagne	0.7	0.4	0.3	-0.3	0.6	-0.1	0.6	0.0	0.0

Note : le taux de croissance du PIB par habitant (a) correspond à la somme des taux de croissance de la productivité horaire (b) et du temps de travail (c). Le taux de croissance du temps de travail (c) correspond à la somme du taux de croissance du nombre d'emplois par habitant (e) et de celui de la durée moyenne annuelle du travail (d). Le taux de croissance du nombre d'emplois par habitant (e) est égal à la somme du taux de croissance de la part de la population en âge de travailler de 15 à 64 ans dans la population totale (f), du taux d'activité (g), de la part des actifs occupés (h) avec le taux de chômage, et d'un coefficient d'ajustement (i) égal au ratio de l'emploi total sur l'emploi des 15-64 ans. La décomposition du nombre d'emplois par habitant est obtenue en agrégeant les données nationales pour la ZE. Les données ne sont pas disponibles pour obtenir un agrégat de la ZE. Les valeurs sont exprimées en pourcentage et en points de pourcentage.

Sources : OCDE, calculs des auteurs.

plus de 64 ans. La décomposition comptable du revenu par habitant étant multiplicative, le taux de croissance de ce dernier correspond approximativement à la somme des taux de croissance de chacune de ses composantes. Il est alors possible de déterminer les variables clés qui contribuent à l'écart de croissance du PIB par habitant étasunien et européen.

Le tableau 1 décompose le taux de croissance annuel moyen du PIB par habitant pour une sélection de pays européens ainsi que pour les États-Unis. L'Europe affiche de moindres gains de productivité horaire par rapport aux États-Unis. En effet, la croissance de la productivité horaire aux États-Unis contribue pour 1,6 pp à la croissance de son revenu par habitant, tandis que le temps de travail par habitant y concourt à la baisse pour -0,3 pp. En Europe, la productivité horaire participe aussi majoritairement à la hausse du revenu par habitant pour 1,1 pp dans l'UE. Ainsi, l'écart de croissance de la productivité horaire vis-à-vis des États-Unis est de 0,4 pp pour l'UE. Contrairement aux États-Unis, le temps de travail par habitant contribue légèrement à la hausse pour 0,1 pp pour l'UE. Le résultat pour l'Europe cache des situations hétérogènes. Les gains de productivité horaire contribuent à hauteur de 0,8 et 0,7 pp à la croissance du PIB par habitant en Allemagne et en France respectivement. En Espagne, cette contribution est de 0,4 pp tandis qu'elle est de 0,3 pp en Italie. La contribution du temps de travail est négative pour l'Italie (-0,1 pp) et nulle pour la France (0 pp) alors qu'elle est positive pour l'Allemagne (0,2 pp) et pour l'Espagne (0,3 pp).

La distinction entre la marge intensive (durée moyenne du travail) et la marge extensive (nombre d'emplois par habitant) du temps de travail révèle des divergences entre les États-Unis et l'Europe. Tout d'abord, on constate que la contribution de la durée moyenne du travail est négative tant aux États-Unis qu'en Europe. Elle contribue pour -0,2 pp aux États-Unis contre -0,3 pp pour l'UE. Cette diminution reflète la tendance séculaire de la réduction du temps de travail notamment

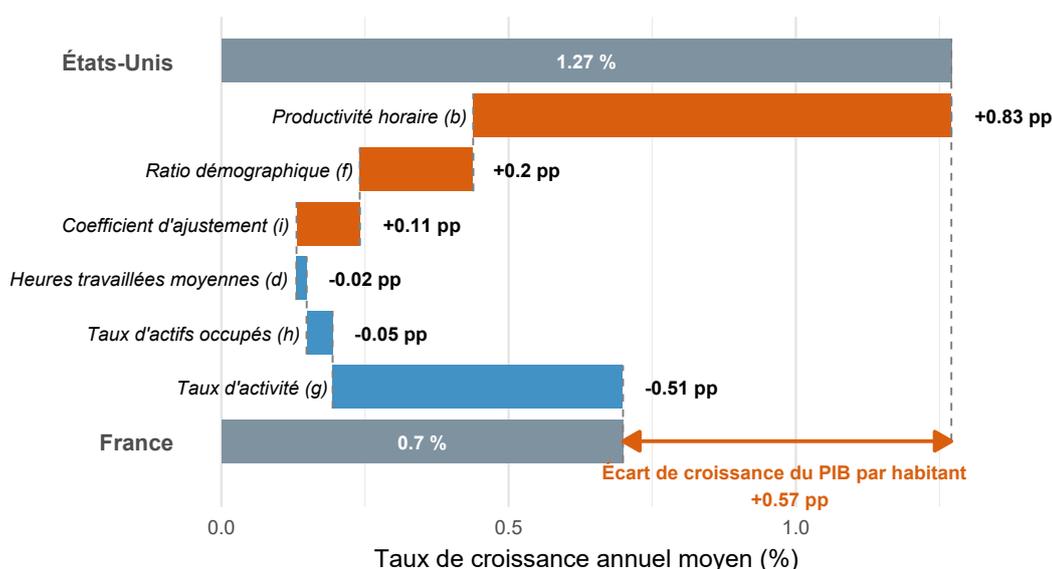
engendrée par les gains de productivité. En effet, la croissance de la productivité (ou des salaires) réduit l'offre de travail en diminuant le nombre d'heures travaillées (Cette et al. 2023). Le nombre d'emplois par habitant a, quant à lui, baissé aux États-Unis sur la période et a donc contribué négativement à l'évolution du revenu par habitant (-0,1 pp). Au contraire, il a augmenté en Europe. Sa contribution est de 0,4 pp pour l'UE. Néanmoins, on remarque quelques différences notables au sein de la ZE. En Allemagne, la contribution du nombre d'emplois par habitant est particulièrement élevée (0,6 pp) ainsi qu'en Espagne (0,6 pp). En France et en Italie, cette contribution est plus faible pour respectivement 0,1 pp et 0,2 pp soulignant une évolution de l'emploi moins dynamique sur la période.

Il est nécessaire de souligner que les observations précédentes reposent uniquement sur une décomposition comptable de l'évolution du PIB par habitant. Elles ne prennent pas en considération l'influence indirecte du temps de travail sur la productivité horaire. Dans le cas de rendements marginaux décroissants du travail, un niveau inférieur d'heures travaillées engendre un niveau de productivité horaire supérieur toutes choses égales par ailleurs. Empiriquement, Bourles & Cette (2007) montrent que les rendements décroissants du temps de travail s'expliquent aussi bien par la marge intensive du temps de travail (e.g. fatigue à la fin de la journée de travail réduisant la productivité), que par sa marge extensive (la productivité des personnes sans emploi étant inférieure à celle des personnes employées, une augmentation du taux d'emploi implique une baisse de la productivité horaire). Néanmoins, bien que l'élasticité du PIB aux heures travaillées soit faible, Bozio et al. (2025) arguent que la hausse relative du temps de travail européen ne peut pas, à elle seule, expliquer le décrochage productif européen.⁴

Afin de mettre en exergue le cas français, le graphique 3 décompose visuellement le décrochage productif français vis-à-vis des États-Unis. Le taux de croissance annuel moyen du PIB par habitant est de 1,3 % aux États-Unis contre 0,7 % en France. Cette différence de 0,6 pp est quantitativement importante. À ce rythme de croissance, il faudrait environ 54 ans aux États-Unis pour doubler leur PIB par habitant tandis qu'il faudrait 100 ans à la France. Le premier facteur explicatif de cet écart est la productivité du travail qui contribue pour environ 0,8 pp. Les facteurs démographiques contribuent à ce décrochage à hauteur de 0,3 pp, dont 0,2 pp provient du déclin plus prononcé de la population en âge de travailler française et 0,1 pp à celui d'un vieillissement accru de la population française en emploi (ratio de l'emploi des plus de 15 ans et de l'emploi des 15-64 ans). Au contraire, le taux d'activité a évolué favorablement en France par rapport aux États-Unis. Sa contribution au décrochage du PIB par habitant est de -0,5 pp. Il convient de noter que le décrochage français s'est accentué depuis la crise Covid alimentant les craintes d'une dégradation du potentiel de création de richesse. Pourtant, ce recul de la productivité du travail s'explique avant tout par l'orientation des politiques publiques et la forte résilience de l'emploi (Encadré 2).

4. Les auteurs estiment que l'élasticité du PIB aux heures travaillées est inférieure à 1 et de l'ordre de 0,5, impliquant que les heures marginales sont significativement moins productives que les autres.

GRAPHIQUE 3 – Décomposition comptable de l'écart du taux de croissance annuel moyen du PIB par habitant entre les États-Unis et la France



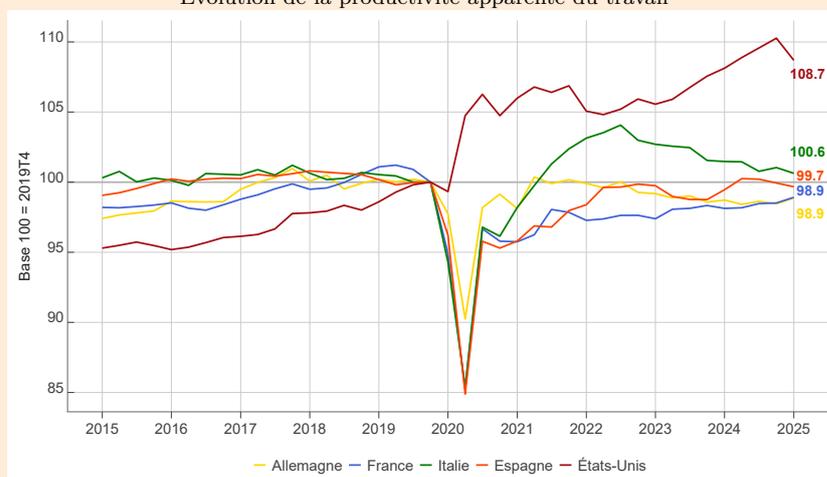
Note : l'écart de taux de croissance annuel moyen du PIB par tête entre la France et les États-Unis est décomposé selon ses principales composantes macroéconomiques. Un écart positif indique qu'une composante donnée a contribué davantage à la croissance du PIB par tête aux États-Unis qu'en France. Les barres bleues représentent donc les contributions qui réduisent l'écart de taux de croissance annuel moyen entre les deux pays, tandis que les barres rouges désignent les facteurs qui l'amplifient. Les contributions sont exprimées en points de pourcentage.
Sources : OCDE, calculs des auteurs.

Constat 2. Le décrochage du PIB par habitant européen vis-à-vis des États-Unis résulte principalement de gains de productivité du travail plus faibles en Europe. En France, cet écart se traduit par un taux de croissance du PIB par habitant quasiment deux fois moindre. Les causes profondes du décrochage de l'efficacité productive européenne ne proviennent pas fondamentalement d'un décrochage de la durée moyenne du travail ou du nombre d'emplois par habitant.

Encadré 2. **Le décrochage de la productivité post-COVID : une spécificité française**

La crise sanitaire de 2020 a constitué un choc économique majeur provoquant une chute brutale de l'activité, aussi bien en Europe qu'aux États-Unis. En Europe, l'inertie conjoncturelle de l'emploi et les politiques de soutien aux entreprises se sont traduites par une baisse marquée de la productivité du travail contrairement aux États-Unis. Malgré la reprise de l'activité post-Covid, le retournement de conjoncture ne semble pas s'être pleinement opéré en France. Les créations d'emplois sont restées plus soutenues que la croissance du PIB freinant la reprise de la productivité par tête. Ainsi, depuis la crise, la productivité du travail en France reste durablement en retrait par rapport à son niveau de 2019T4 et sa remontée apparaît particulièrement lente. En 2025T1, la productivité par tête en France et en Allemagne reste inférieure de 1,1 % à son niveau d'avant-crise. À l'inverse, l'Espagne a presque retrouvé ce niveau, tandis que l'Italie et les États-Unis l'ont dépassé avec des hausses respectives de 0,6 % et 8,7 %.

Évolution de la productivité apparente du travail



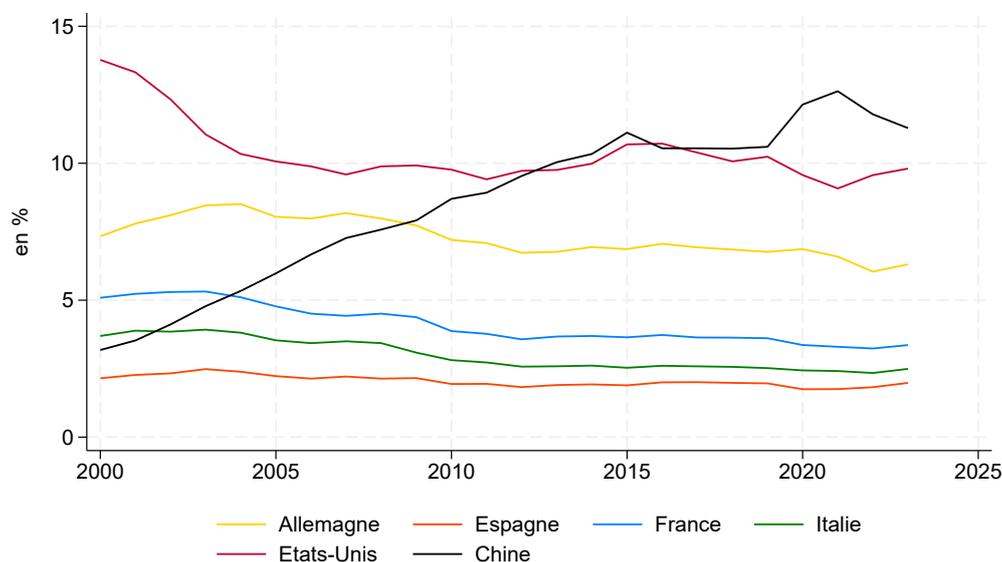
Note : la productivité apparente du travail est calculée comme le ratio du PIB en volume à l'emploi total. Les indices sont exprimés en base 100 en 2019T4.
Sources : OCDE, calculs des auteurs.

Cette spécificité française pouvait laisser craindre une dégradation du potentiel de création de richesse du pays. Toutefois, plusieurs études indiquent que le décrochage post-Covid de la productivité du travail en France s'explique avant tout par l'orientation des politiques publiques et une forte résilience de l'emploi. Ainsi, [Devulder et al. \(2024\)](#) observent un écart de 8,5 % de la productivité en 2023T2 par rapport à sa tendance pré-Covid. Les auteurs expliquent environ la moitié de cet écart. Les facteurs durables représentent environ 35 % de cet écart avec le recours massif à l'apprentissage (14 %) ainsi qu'un effet de composition de la main-d'œuvre provenant d'une augmentation proportionnellement plus forte de l'emploi moins qualifié (16 %). Les confinements successifs auraient pesé sur le potentiel de croissance en contribuant à hauteur de 5 %. Les rétentions de main-d'œuvre dans certains secteurs confrontés à une baisse transitoire de leur activité expliqueraient 21 % du décrochage. [Coquet & Heyer \(2025\)](#) observent, quant à eux, un écart de 5 % de la productivité fin 2024 par rapport à sa tendance de long terme. Les auteurs parviennent à expliquer trois quarts de cet écart. La politique de soutien à l'apprentissage contribue majoritairement pour près de 30 % de l'écart. Elle est suivie par les mesures de soutien aux entreprises (17 %) et la baisse des salaires, liée au retard de leur indexation sur les prix (13 %). L'effet de composition de la main d'œuvre issu de la réduction du chômage (9 %), ainsi que la contraction persistante de la durée du travail (6 %) jouent également un rôle important.

2.4 Le commerce international

Après avoir présenté le décrochage européen en termes de revenu par habitant et de productivité, cette section analyse le positionnement de l'Europe par rapport au reste du monde. Afin d'évaluer la compétitivité de l'UE, la part de marché à l'exportation de différents pays entre 2000 et 2023 est présentée ci-dessous dans le graphique 4. On remarque que tous les pays européens ainsi que les États-Unis ont vu leur part de marché à l'exportation diminuer, laissant ainsi la place à la Chine dont la part a presque quadruplé. Parmi les pays européens, la France est celui qui a connu la

GRAPHIQUE 4 – Évolution de la part du marché à l'exportation (en % des exp. mondiales)



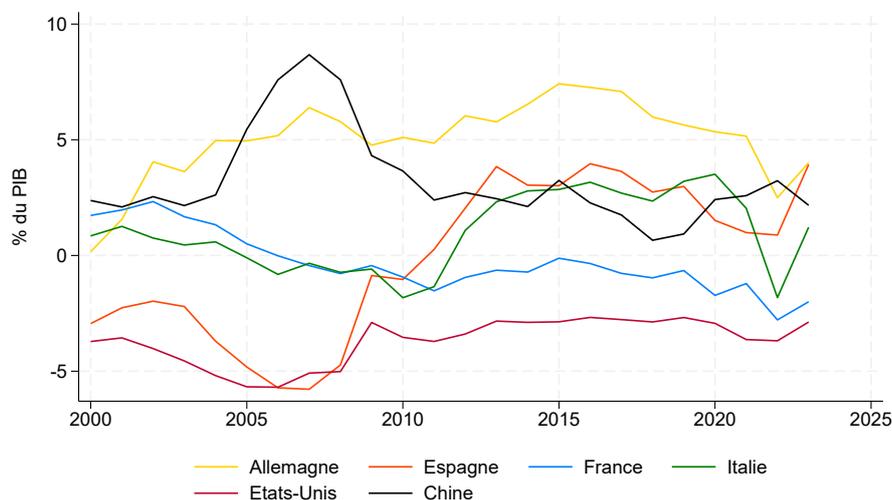
Sources : Calculs des auteurs, La Banque mondiale, WDI.

plus forte perte de part de marché à l'exportation (la part du marché à l'exportation passe de 5 % en 2000 à 3,3 % en 2023). Cela reflète une baisse de la compétitivité qui peut être expliquée par plusieurs facteurs détaillés ci-dessous. L'Espagne est le pays qui perd le moins de parts de marché. Celle-ci stagne autour de 2 %. L'Allemagne, qui a la part de marché la plus élevée, a connu une dégradation moins marquée de sa situation. Sa part de marché passe de 7,3 % en 2000 à 6,3 % en 2023.

Afin de compléter l'analyse, il est important de montrer l'évolution du solde des biens et services afin de vérifier si cette diminution de la part du marché à l'international est accompagnée d'un déficit. Le graphique 5 présente l'évolution du solde des biens et services en pourcentage du PIB pour les mêmes pays entre 2000 et 2023. La Chine et l'Allemagne sont des exportateurs nets, affichant des excédents persistants. À l'inverse, les États-Unis et la France ont des soldes déficitaires. On remarque que la balance des biens et services de la France est déficitaire depuis l'année 2006. Ce déficit est principalement dû au solde des biens.

L'Italie et l'Espagne ont connu un solde déficitaire au début de la période avant d'avoir une

GRAPHIQUE 5 – Évolution du solde des biens et services (en % du PIB)



Sources : La Banque mondiale, WDI, calculs des auteurs.

amélioration, atteignant même un excédent après 2011.

Constat 3. Le solde des biens et services de la France est déficitaire depuis 2006.

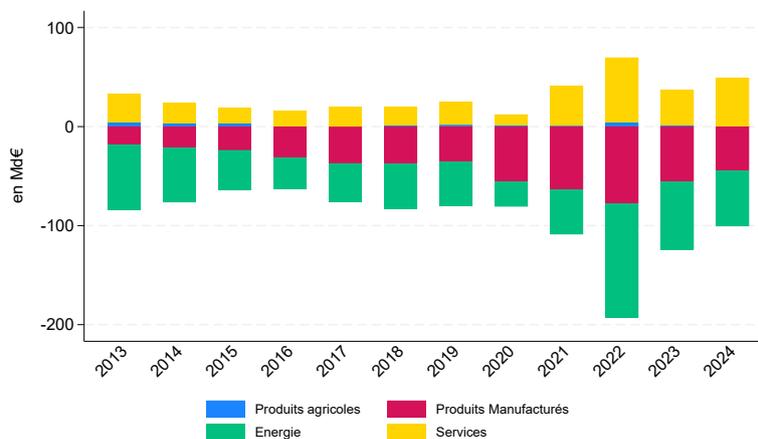
Constat 4. L'Allemagne conserve une part stable des exportations mondiales avec un solde extérieur excédentaire grâce à une forte spécialisation industrielle. L'Italie maintient un léger excédent malgré un léger recul de sa part de marché. L'Espagne affiche une stabilité remarquable avec une amélioration post-crise. En revanche, la France cumule perte de parts de marché et déficit croissant, soulignant ainsi un recul de sa compétitivité.

Afin de mieux comprendre la situation de la France, le graphique 6 présente la décomposition du solde des biens et services de la France entre 2013 et 2024. Il est clair que le solde énergétique reste fortement négatif, avec un déficit croissant, particulièrement en 2022, dépassant les 115 milliards d'euros, en raison de la crise énergétique.

De plus, le solde des biens manufacturés connaît un déficit structurel et croissant sur la période considérée. Ceci confirme la perte de compétitivité industrielle de la France. La contribution des produits agricoles est beaucoup plus faible, mais reste légèrement positive. Le solde des services est structurellement excédentaire, ce qui compense en partie le déficit sur l'énergie et les produits manufacturés.

Le graphique 7 nous permet d'affiner le diagnostic sectoriel du déficit commercial des biens manufacturés français, en identifiant les secteurs contributeurs positifs ou négatifs. Le déficit global ne touche pas l'ensemble du secteur manufacturier, mais repose sur quelques secteurs particulièrement

GRAPHIQUE 6 – Décomposition du solde des biens et services



Sources : Banque de France, calculs des auteurs.

fragilisés. En premier lieu, le secteur de l’automobile affiche un déficit commercial massif et structurel, qui s’est nettement aggravé depuis 2019. Ce recul est le fruit d’une désindustrialisation accélérée et de nombreuses délocalisations dans les chaînes de valeur.

Autre secteur en déficit chronique : le textile-habillement-cuir. De même, les secteurs des équipements, de la métallurgie et des produits manufacturés divers présentent des soldes commerciaux négatifs ou en dégradation.

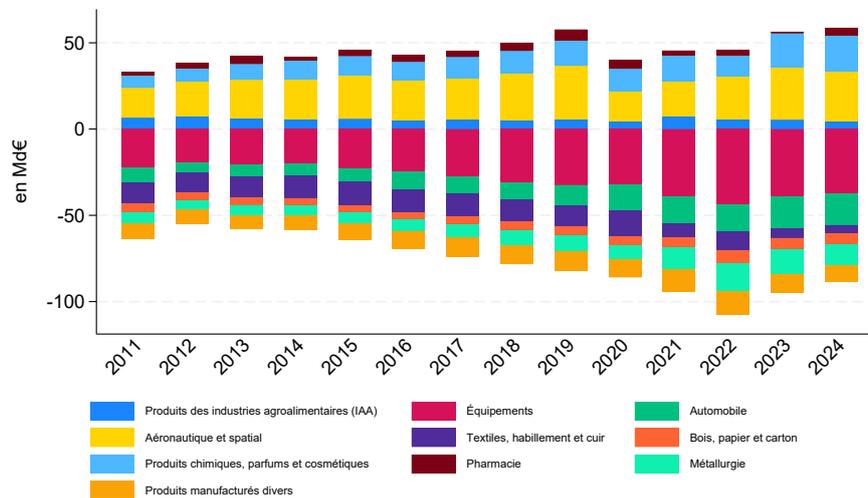
À l’inverse, certains secteurs contribuent positivement au commerce extérieur. C’est notamment le cas de l’aéronautique et du spatial, véritable pilier de l’exportation française, avec un excédent structurel atteignant 30 milliards d’euros en 2024. Le secteur des produits chimiques, parfums et cosmétiques présente également un excédent croissant sur la période, ce qui témoigne d’un avantage compétitif pour la France dans les secteurs du luxe et de la chimie fine. Le secteur pharmaceutique, quant à lui, affiche un excédent sur toute la période. Enfin, les industries agroalimentaires présentent un solde légèrement excédentaire, stable dans le temps.

Constat 5. La décomposition du solde commercial français montre que la faiblesse du commerce extérieur français ne tient pas à une perte de compétitivité généralisée, mais à une concentration des déficits dans certains secteurs-clés.

En revanche, il convient de noter que la balance des services, en raison du déficit de biens manufacturés, constitue un point fort structurel du commerce extérieur français. Entre 2013 et 2024, elle est systématiquement excédentaire, et son solde a significativement augmenté depuis 2021, dépassant les 65 milliards d’euros en 2022. Le graphique 8 présente la décomposition du solde des services en ces composantes entre 2013 et 2024.

Malgré un recul temporaire en 2020 lié à la pandémie, le secteur du voyage reste un pilier de l’excédent français. La reprise a été rapide dès l’année suivante. Les autres services aux entreprises,

GRAPHIQUE 7 – Décomposition du solde des biens manufacturés



Sources : DGDDI, calculs des auteurs.

notamment les services juridiques, comptables, publicitaires et de conseil, contribuent également à cette dynamique excédentaire. Par ailleurs, les services financiers enregistrent un solde positif en augmentation, témoignant de l'importance de la place financière de la France. Dans le contexte économique actuel, marqué par une période de déficit qui s'étend jusqu'en 2020, le secteur des transports enregistre un redressement à partir de l'année 2021. Cette tendance s'inscrit dans le contexte plus large de la relance des échanges internationaux, qui a favorisé l'augmentation des activités commerciales. En revanche, les secteurs des télécommunications, de l'informatique et de l'information demeurent déficitaires.

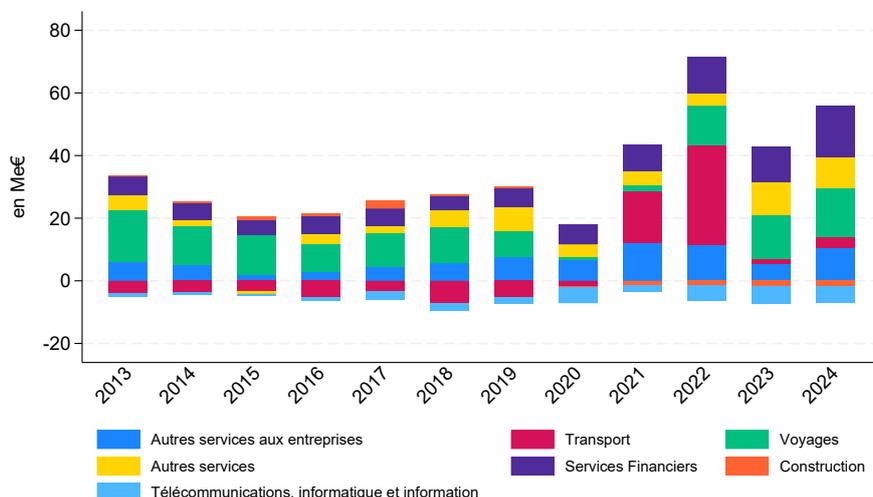
Enfin, certains secteurs, comme la construction, restent marginaux et parfois légèrement déficitaires. Mais ils pèsent peu dans la balance globale des services.

Constat 6. La France confirme sa compétitivité dans les services, qui sont désormais la principale force de son commerce extérieur. Ces secteurs — en particulier les services financiers, professionnels et touristiques — permettent de compenser partiellement les déficits structurels du secteur manufacturier, et doivent être placés au cœur de toute stratégie économique et commerciale à moyen terme.

L'analyse du solde des biens français par zone géographique, présentée dans le graphique 9, met en évidence des déséquilibres importants avec quelques partenaires clés, tandis que d'autres zones apportent un soutien plus ou moins neutre.

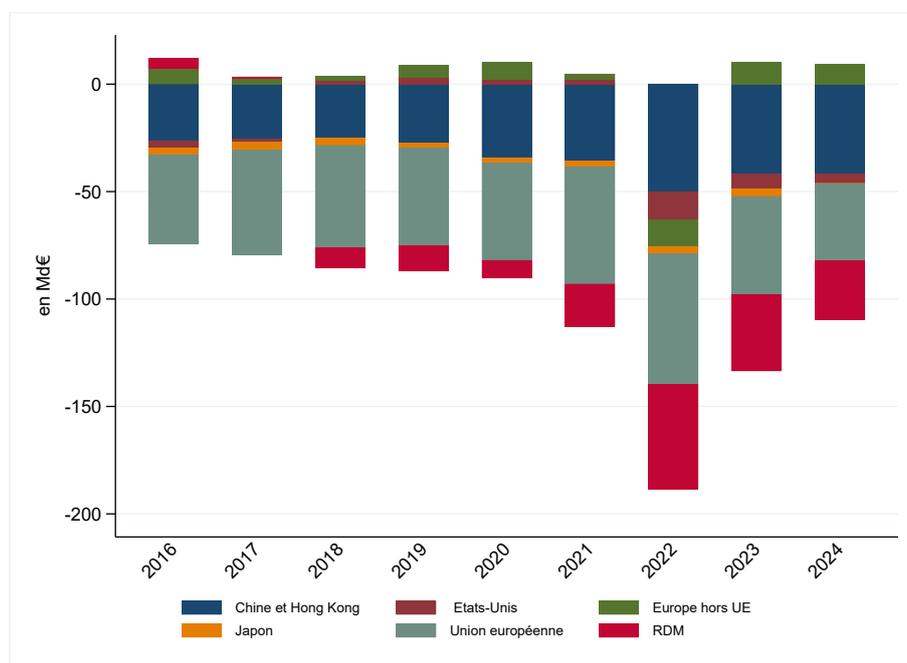
La France affiche un déficit massif vis-à-vis de la Chine, atteignant près de 40 milliards d'euros en 2024. Ce déséquilibre structurel et en augmentation est lié à une dépendance forte aux importations chinoises. Le déficit vis-à-vis des partenaires européens est également très significatif, avec un solde souvent situé autour de -40 à -60 milliards d'euros, ce qui soulève des questions sur la compétitivité

GRAPHIQUE 8 – Décomposition du solde des services



Sources : Banque de France, calculs des auteurs.

GRAPHIQUE 9 – Analyse géographique du solde des biens



Sources : DGDDI, calculs des auteurs.

française au sein même du marché intérieur. Le solde est légèrement négatif avec les États-Unis et le Japon. Les échanges sont plus équilibrés même si la balance n'affiche pas de solde positif. La seule zone géographique avec laquelle la France enregistre un excédent sur la période est l'Europe

hors UE, sauf en 2022 à cause de la crise énergétique.

Constat 7. Le déficit commercial français en biens est fortement concentré sur la Chine et l'Union européenne, soulignant à la fois une dépendance stratégique aux importations chinoises et une perte de compétitivité sur le marché européen.

Constat 8. La France affiche depuis deux décennies une érosion persistante de sa compétitivité extérieure. Cela se traduit par une perte significative de parts de marché à l'exportation, un déficit chronique de la balance commerciale, et une dépendance énergétique coûteuse. À l'inverse, l'Allemagne, l'Italie et l'Espagne ont su mieux préserver, voire améliorer, leur position extérieure.

Encadré 3. Un aperçu sur le commerce extérieur français en 2024

En 2024, le solde commercial FAB-FAB (y compris le matériel militaire) en valeur s'établit à -81 Mds€, soit environ 2,8 points de PIB, reflétant une amélioration de 18,7 Mds€ par rapport à l'année 2023. Ce redressement peut s'expliquer par une baisse des importations (-4 %) plus prononcée que la baisse des exportations (-1,6 %). Néanmoins, malgré cette amélioration, le solde commercial reste inférieur à son niveau d'avant la crise sanitaire (-58 Mds€ en 2019). La diminution des importations est due plus aux prix qu'aux volumes, et est essentiellement tirée par l'énergie. De même, la baisse des exportations s'explique par les prix. Le déficit commercial CAF-FAB est plus élevé que le déficit FAB-FAB car les importations prennent en compte les coûts d'acheminement et d'assurance. En 2024, ce déficit s'élevait à 100,3 Mds€ (95,5 Mds€ si on inclut le matériel militaire), soit une amélioration de 23 Mds€ par rapport à l'année précédente.

L'amélioration du solde CAF - FAB est tirée par les produits énergétiques et l'industrie manufacturière.

Le solde des biens énergétiques (une hausse de 13,3 Mds€) explique près de 60 % de l'augmentation du solde CAF-FAB en 2024. La plupart de cette hausse provient de l'augmentation du solde des hydrocarbures naturels (+10,2 Mds€).^a L'augmentation du solde de l'électricité (+1,1 Md€)^b et de celui du pétrole raffiné et le coke (+1,2 Md€) contribuent dans une moindre mesure à cette amélioration.

Le solde des biens manufacturés hors matériel militaire et énergie,^c connaît une hausse de 10,3 Mds€; tirée principalement par l'excédent de 4,1 Mds€ de l'industrie pharmaceutique (soit une augmentation de 3,7 Mds€). Cette amélioration est présente dans la plupart des secteurs à l'exception des secteurs de matériels de transport qui connaît une baisse de 0,6 Md€ en restant excédentaire (5 Mds€), le secteur Produits des industries agroalimentaires et celui des Produits informatiques, électroniques et optiques. Le solde excédentaire du secteur de matériels de transport est tiré par l'excédent sur la construction aéronautique et spatiale qui atteint 28,9 Mds€ en 2024 ce qui compense le déficit sur l'automobile qui tutoie 17,9 Mds€. Malgré cette amélioration, le déficit sur les échanges des produits manufacturés n'a pas toujours retrouvé son niveau de 2019.

Ce déficit des échanges des biens est rééquilibré par l'excédent de 48,9 Mds€ sur les services.

L'excédent des échanges des services en 2024 s'établit à 48,9 Mds€. Il est tiré par le solde des services financiers (16,3 Mds€) suivi par les services de voyage (15,8 Mds€). Malgré le solde excédentaire des services, le solde extérieur de la France pour l'ensemble des biens et des services est déficitaire de 9,2 Mds€ en 2024.^d

a. Les hydrocarbures naturels incluent le gaz naturel liquéfié, le gaz naturel en état gazeux et le pétrole brut.

b. L'électricité est excédentaire de 5,1 Mds€, le plus haut niveau depuis l'année 2000. Cet excédent suit la tendance de l'année précédente (excédent de 4 Mds€ en 2023) après le déficit historique de (-7,4 Mds€) en 2022.

c. Le solde de l'industrie manufacturière (C1, C3, C4 et C5), hors énergie et matériel militaire, passe de -55,5 Mds€ en 2023 à -45,1 Mds€ en 2024.

d. Le solde des biens en 2024 selon les données de Balance des paiements est de -58,1 Mds€. La Banque de France évalue le solde des biens en utilisant les paiements, pas les mouvements. Ce qui explique la différence avec les données douanières.

3 Les dynamiques industrielles

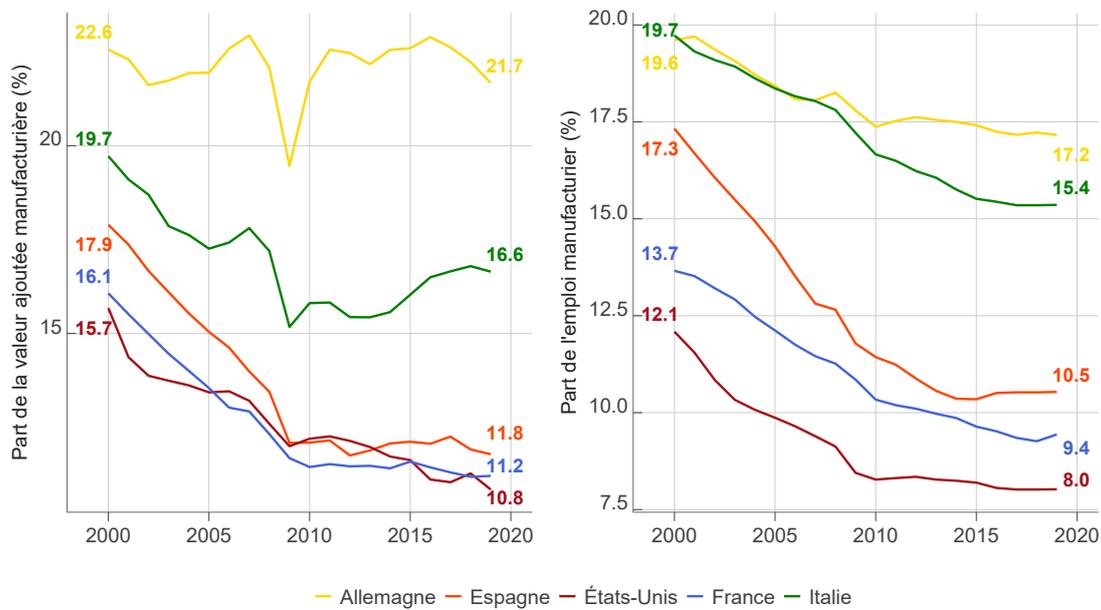
3.1 La désindustrialisation : un phénomène répandu

La désindustrialisation de l'économie française suscite de nombreuses inquiétudes, notamment en raison du rôle central que joue le secteur manufacturier dans la croissance économique. Ce secteur se distingue par ses investissements en recherche et développement, ses gains de productivité, son poids dans les exportations et ses niveaux de salaires relativement élevés. Il stimule également la demande adressée aux autres secteurs de l'économie. En outre, selon la loi de [Baumol \(1967\)](#), les secteurs à faible gains de productivité, comme les services à la personne, voient leurs coûts augmenter plus rapidement. En effet, les salaires y progressent en parallèle de ceux des secteurs plus productifs sans que la productivité suive. Cela entraîne une hausse des prix dans ces secteurs illustrant un déséquilibre économique issu de l'hétérogénéité des gains de productivité. A ce stade, on pourrait alors penser que la désindustrialisation serait un candidat pour expliquer le décrochage productif français et celui européen.

Pourtant, la désindustrialisation n'est pas nécessairement synonyme de déclin productif. En effet, peu de preuves soutiennent que la désindustrialisation ait été un facteur de ralentissement de la croissance dans les pays développés depuis les années 2000. Selon [Khder & Monin \(2019\)](#), les gains de productivité ralentissent depuis les années 1980 en France. La tertiarisation de l'économie expliquerait en partie cette tendance jusque dans les années 1990. Depuis, le ralentissement de la productivité s'étend à de nombreux secteurs. [Schreiber & Vicard \(2011\)](#) confirment que la tertiarisation de l'économie n'est pas suffisante pour expliquer le ralentissement des gains de productivité. Les auteurs estiment que si la structure sectorielle n'avait pas évolué de 1978 à 2008, les gains de productivité du travail auraient été très similaires à ceux qui sont observés. A cet effet, [Bock et al. \(2023\)](#) indiquent que la désindustrialisation est aussi le résultat d'une croissance plus forte dans des secteurs de services à haute valeur ajoutée. [Grassi \(2025\)](#) ajoute que le réseau productif s'est progressivement reconfiguré autour de branches plus proches de la demande finale, traduisant une tertiarisation de l'économie et une réduction de la complexité des chaînes de valeur domestiques. Ainsi, bien que la désindustrialisation puisse susciter des inquiétudes, elle peut également refléter une transition économique vers des secteurs plus dynamiques et à plus haute valeur ajoutée.

En outre, la désindustrialisation affecte tant l'Europe que les États-Unis, ce qui jette un doute sur sa capacité à expliquer, à elle seule, le décrochage productif observé en Europe. Le graphique 10 décrit la tendance de la désindustrialisation aussi bien en Europe qu'aux États-Unis entre 2000 et 2019. On y observe un déclin du poids du manufacturier. Deux indicateurs principaux sont mobilisés pour mesurer ce phénomène : la part de la valeur ajoutée manufacturière (à gauche) et la part de l'emploi manufacturier (à droite). On constate une tendance générale à la baisse du poids de la valeur ajoutée manufacturière dans presque tous les pays. En France, cette diminution est significative, passant respectivement de 16,1 % à 11,2 %. L'Espagne et l'Italie suivent une tendance similaire avec des diminutions notables de leurs parts respectives. L'Allemagne fait exception. Commencant avec un niveau élevé de 22,6 % en 2000, sa part reste relativement stable sur la période pour atteindre 21,7 % en 2019. Les États-Unis ne font pas exception à la désindustrialisation. Le

GRAPHIQUE 10 – Évolution de la part de la valeur ajoutée et de la part de l’emploi du secteur manufacturier



Note : le graphique de gauche représente l’évolution de la part de la valeur ajoutée manufacturière tandis que celui de droite décrit l’évolution de la part de l’emploi du secteur manufacturier. Les valeurs sont exprimées en pourcentage.
 Champ : ensemble de l’économie.
 Sources : EUKLEMS comptes nationaux (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

Le poids du secteur manufacturier dans la valeur ajoutée est déjà à un niveau relativement plus faible qu’en Europe et décline de manière prononcée, passant de 15,7 % à 10,8 %. En ce qui concerne la part de l’emploi manufacturier, la tendance baissière est encore plus marquée. En Espagne, on observe une chute substantielle de la part de l’emploi manufacturier de 17,3 % à 10,5 %. L’Italie commence avec une part de 19,7 % en 2000 et finit à 15,4 % en 2019. La France et l’Allemagne enregistrent des réductions substantielles de 4,3 pp et 2,4 pp. Enfin, cette part diminue de 12,1 % à 8 % aux États-Unis.

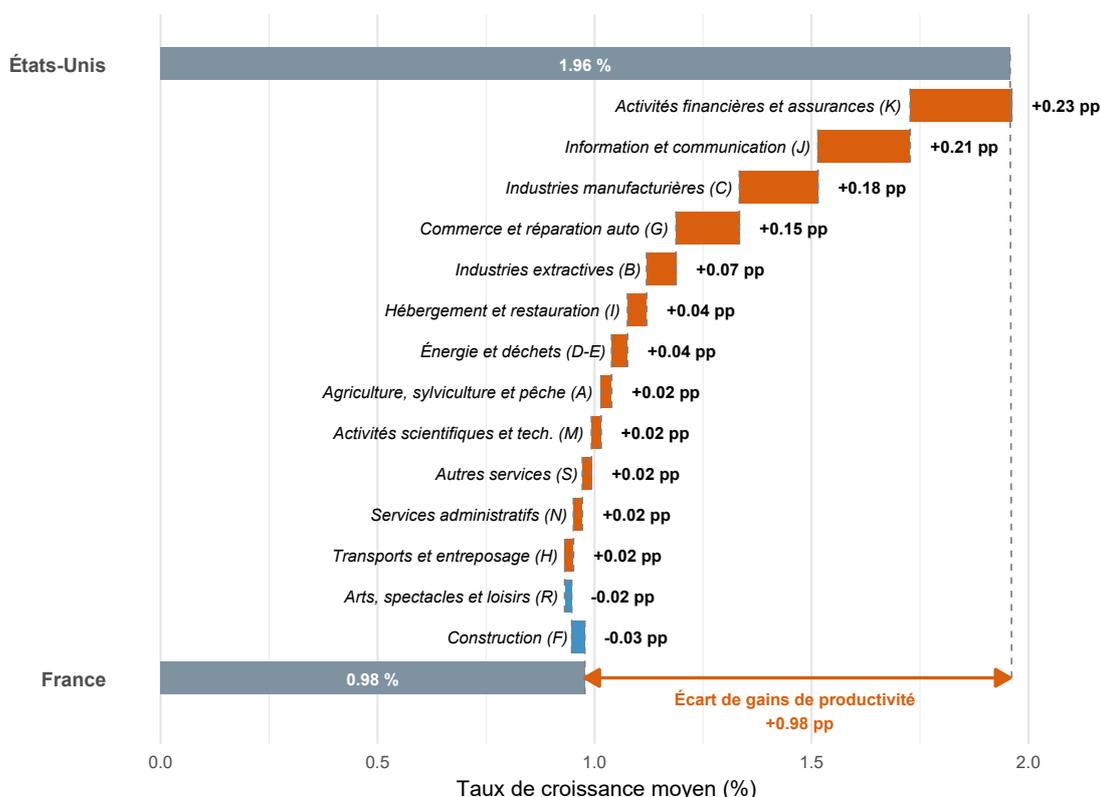
Constat 9. L’Europe et les États-Unis enregistrent un recul du poids de l’industrie manufacturière aussi bien en termes de valeur ajoutée que d’emploi. Ce changement de structure sectorielle ne semble pas, a priori, constituer un facteur déterminant du décrochage productif français.

3.2 Les secteurs clés du décrochage productif français

En somme, ces observations mettent en lumière le déclin de la part de l’industrie manufacturière tant aux États-Unis qu’en Europe. La désindustrialisation n’apparaît donc pas, a priori, comme un facteur déterminant du décrochage productif français. Pour confirmer cette intuition, les secteurs clés du décrochage sont identifiés selon deux critères : d’une part, leur importance quantitative

dans l'écart de gains productivité agrégé et d'autre part, le fait que cette contribution s'explique principalement par une divergence de performance productive propre à ces secteurs plutôt que par des changements de composition sectorielle de l'économie ou de divergences dans la dynamique des prix relatifs entre pays.

GRAPHIQUE 11 – Décomposition sectorielle de l'écart de gains de productivité du secteur marchand entre les États-Unis et la France sur la période 2000-2019



Note : les taux de croissance moyens sont calculés par la moyenne arithmétique des taux de croissance annuels sur la période. L'écart de taux de croissance moyen de la productivité du travail entre la France et les États-Unis est décomposé par secteur. Un écart positif implique une contribution du secteur considéré aux gains de productivité agrégée plus élevée aux États-Unis qu'en France. Les barres bleues indiquent donc des contributions qui réduisent l'écart de gains de productivité entre la France et les États-Unis, tandis que les barres rouges désignent les secteurs qui contribuent à l'accroître. Les contributions sectorielles sont exprimées en points de pourcentage (pp).
 Champ : ensemble du secteur marchand.
 Sources : EUKLEMS comptes nationaux (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

Le graphique 11 quantifie les contributions sectorielles à l'écart de gains de productivité du secteur marchand entre les États-Unis et la France sur la période 2000-2019. Le taux de croissance moyen de la productivité horaire du travail du secteur marchand est de 2 % aux États-Unis contre 1 % en France. On constate notamment que le décrochage de la productivité du travail française vis-à-vis des États-Unis est principalement porté par quatre secteurs d'activité : les activités financières et d'assurances (K), l'information et communication (J), les industries manufacturières (C) et le commerce et la réparation automobile (G). Ces quatre secteurs contribuent à hauteur de 0,77

pp à l'écart de gains de productivité du secteur marchand, soit plus des trois quart de l'écart. Les activités financières et d'assurances contribuent à cet écart pour 23,8 % contre 21,6 % pour le secteur de l'information et de la communication, 18,4 % pour l'industrie manufacturière et 14,8 % pour le commerce et la réparation automobile. Il apparaît clairement que le décrochage productif français ne saurait être imputé exclusivement à l'industrie manufacturière. Il s'étend aussi à plusieurs secteurs de services.

TABLEAU 2 – Décomposition shift-share de l'écart de gains de productivité du secteur marchand entre la France et les États-Unis sur la période 2000-2019

	Effet Intra sectoriel	Effet Inter sectoriel	Effet de prix relatif	Total
Agriculture, sylviculture et pêche (A)	-0.03 (-3.2%)	0.05 (5.0%)	0.01 (0.6%)	0.02 (2.5%)
Industries extractives (B)	0.05 (5.4%)	0.06 (6.1%)	-0.04 (-4.5%)	0.07 (6.9%)
Industries manufacturières (C)	0.17 (17.0%)	0.03 (3.5%)	-0.02 (-2.2%)	0.18 (18.4%)
Énergie et déchets (D-E)	0.03 (2.8%)	0.01 (0.9%)	-0.00 (-0.0%)	0.04 (3.7%)
Construction (F)	0.02 (2.4%)	-0.02 (-2.2%)	-0.03 (-3.2%)	-0.03 (-3.1%)
Commerce et réparation auto (G)	0.19 (19.4%)	-0.08 (-7.7%)	0.03 (3.1%)	0.15 (14.8%)
Transports et entreposage (H)	-0.02 (-2.1%)	0.05 (5.4%)	-0.01 (-1.3%)	0.02 (2.0%)
Hébergement et restauration (I)	0.01 (1.4%)	0.01 (1.4%)	0.02 (1.6%)	0.04 (4.5%)
Information et communication (J)	0.44 (45.1%)	-0.09 (-9.3%)	-0.14 (-14.2%)	0.21 (21.6%)
Activités financières et assurances (K)	0.03 (3.1%)	0.01 (1.2%)	0.19 (19.5%)	0.23 (23.8%)
Activités scientifiques et tech. (M)	0.05 (4.8%)	-0.06 (-6.2%)	0.04 (3.6%)	0.02 (2.2%)
Services administratifs (N)	0.20 (20.6%)	-0.08 (-8.4%)	-0.10 (-10.1%)	0.02 (2.1%)
Arts, spectacles et loisirs (R)	0.00 (0.2%)	-0.02 (-1.9%)	0.00 (0.1%)	-0.02 (-1.6%)
Autres services (S)	-0.06 (-5.7%)	0.03 (2.6%)	0.05 (5.2%)	0.02 (2.1%)
Secteur marchand	1.09 (111.3%)	-0.09 (-9.6%)	-0.02 (-1.7%)	0.98 (100.0%)

Note : l'écart de gains de productivité est décomposé en un effet intra-sectoriel, un effet inter-sectoriel et un effet de prix relatifs. Les contributions sectorielles à l'écart de gains de productivité du secteur marchand sont exprimées en points de pourcentage tandis que les valeurs entre parenthèses représentent la contribution en pourcentage à l'écart de gains de productivité du secteur marchand. Les contributions sectorielles aux gains de productivité des États-Unis et de la France ainsi que leur décomposition shift-share sont reportées dans le graphique A4.

Champ : ensemble du secteur marchand.

Sources : EUKLEMS comptes nationaux (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

Afin de précisément quantifier le rôle de l'évolution de la structure sectorielle de l'économie sur les gains de productivité, nous décomposons les contributions sectorielles en trois composantes : un effet intra-sectoriel, un effet inter-sectoriel et un effet de prix relatif. La première composante reflète les dynamiques de productivité propres à chaque secteur ; la deuxième, les transformations de la structure sectorielle de l'économie en matière d'heures travaillées ; et la troisième, l'évolution différenciée des prix relatifs de la valeur ajoutée entre les secteurs.⁵ Le tableau 2 reporte les résultats de la décomposition des contributions sectorielles à l'écart de gains de productivité du secteur marchand entre la France et les États-Unis sur la période 2000-2019.

5. L'annexe A présente formellement la méthode de décomposition des gains de productivité.

Bien qu'un phénomène de désindustrialisation soit observable, cette mutation structurelle ne suffit pas, à elle seule, à expliquer le décrochage productif. Celui-ci résulte d'abord de moindres gains de productivité dans plusieurs secteurs clés. En effet, les dynamiques intra-sectorielles de productivité expliquent la totalité de l'écart de gains de productivité dans le secteur marchand pour 1,1 pp soit 111,3 % de l'écart. Parmi les quatre secteurs qui contribuent de manière déterminante au décrochage productif, trois se distinguent par d'importantes divergences de productivité intra-sectorielle. Le secteur de l'information et communication explique près de la moitié de l'écart (45,1 %). Le commerce et la réparation automobile contribuent pour 19,4 %, tandis que les industries manufacturières représentent 17 %. Les activités de soutien et les services administratifs contribuent pour 20,6 % mais cet effet est presque entièrement compensé par des effets de composition et de prix relatifs négatifs. Les réallocations intersectorielles contribuent négativement à l'écart de gains de productivité, et donc en faveur de la France, mais de manière négligeable. Leur contribution s'élève à -0,09 point de pourcentage soit -9,6 % de l'écart observé. Le recul du poids du secteur manufacturier pénalise davantage la France que les États-Unis avec une contribution de 3,5 % à l'écart de gains de productivité en sa défaveur. Toutefois, cette perte est en partie compensée par des réallocations de l'activité vers des secteurs de services à plus forte productivité, qui jouent en faveur de la France. Parmi ces secteurs, on retrouve notamment l'information et la communication (-9,3 %), les activités de soutien et services administratifs (-8,4 %), le commerce de gros, de détail et la réparation automobile (-7,7 %), ainsi que les activités scientifiques et techniques (-6,2 %). Enfin, les dynamiques de prix relatifs ne contribuent pas en agrégé au décrochage productif français (-1,7 %) bien qu'elles soient en partie portées par les activités financières et d'assurances. La contribution des activités financières et d'assurances (K) s'explique presque entièrement par un effet de valorisation plutôt que par une divergence d'efficacité productive.

Constat 10. Le décrochage productif français provient principalement de trois secteurs clés : les technologies de l'information et de la communication, le secteur manufacturier, ainsi que le commerce et la réparation automobile. Non seulement ces secteurs pèsent lourdement dans l'écart de gains de productivité, représentant au total plus de la moitié de cet écart (54 %), mais leur contribution s'explique surtout par des divergences de productivité propres à ces secteurs plutôt que par des réallocations intersectorielles ou des variations de prix relatifs.

3.3 Dynamiques d'entreprises et destruction créatrice

La dynamique des entreprises, c'est-à-dire leur création, leur croissance, mais aussi leur disparition, constitue un moteur fondamental du renouvellement du tissu productif. Au cœur de ce processus se trouve l'idée schumpétérienne de destruction créatrice, selon laquelle l'innovation engendre une recomposition permanente de l'économie, en remplaçant les entreprises les moins efficaces par de nouvelles entités plus performantes. Ces dynamiques traduisent les tensions entre inertie organisationnelle et adaptation, et soulèvent des enjeux majeurs en matière de productivité, d'emploi, de diffusion technologique, et donc de croissance économique de long terme. Comparer les pays à travers leurs dynamiques d'entreprises permet ainsi de mieux apprécier les trajectoires différenciées de croissance et d'innovation.

L'étude de la taille des entreprises est un moyen essentiel de caractériser la structure et les dynamiques d'un système productif. Elle permet d'abord de comprendre l'organisation de la production : un tissu dominé par de grandes entreprises reflète une forte concentration et une intégration verticale des chaînes de valeur, tandis qu'un tissu composé majoritairement de PME indique une structure plus fragmentée, voire réticulaire. La taille conditionne également la capacité d'innovation. Les grandes entreprises peuvent amortir les coûts fixes de R&D sur de larges volumes de production, tandis que les petites entreprises jouent souvent un rôle clé dans l'émergence d'innovations de rupture (voir l'encadré 4).

Encadré 4. La relation entre la taille de l'entreprise et l'innovation

La relation entre la taille et l'innovation est une question classique de l'économie de l'innovation. Dans ses travaux, [Schumpeter \(1912, 1942\)](#) développe deux visions contradictoires à ce sujet. Dans sa Théorie de l'évolution économique ([Schumpeter 1912](#)), il met en avant le rôle central de l'entrepreneur individuel comme vecteur principal d'innovations radicales. À l'inverse, dans *Capitalisme, socialisme et démocratie*, [Schumpeter \(1942\)](#) soutient que les grandes entreprises sont devenues les acteurs dominants de l'innovation du fait de leurs ressources financières et la diversité de leur portefeuille de recherche.

Cette tension entre innovation entrepreneuriale et innovation institutionnalisée a été étudiée empiriquement par [Cohen & Klepper \(1996\)](#). Les auteurs montrent ainsi que les grandes entreprises innover davantage en valeur absolue, non pas du fait de leur taille en elle-même, mais parce qu'elles peuvent amortir les coûts fixes de R&D sur de plus grands volumes de production ([Klepper 1996](#)). Ainsi, la taille permet de rentabiliser l'innovation de procédé, sans pour autant exclure le rôle structurant des petites entreprises dans l'émergence des innovations de rupture.

L'article de [Aghion et al. \(2005\)](#) pose toutefois le problème de l'effet de l'absence de concurrence, que certains auteurs pourraient associer à la présence des grandes entreprises, sur l'innovation. Les auteurs développent un modèle théorique dans lequel la concurrence exerce deux effets opposés : elle stimule l'innovation des entreprises proches de la frontière technologique (afin d'échapper à la concurrence), mais décourage les efforts d'innovation des firmes en retard (une concurrence exacerbée réduit l'espérance de profit post-innovation et donc décourage l'effort de R&D). Le modèle prédit une relation en U inversé entre concurrence et innovation, corroboré empiriquement. Ces résultats suggèrent qu'un niveau modéré de concurrence maximise l'innovation.

Le graphique 12 compare la structure du tissu entrepreneurial des économies (États-Unis, Union européenne, Allemagne, France, Italie, Espagne), selon deux dimensions principales : le nombre total d'entreprises (en millions) et la densité d'entreprises (pour 1000 habitants). Les deux graphiques du haut présentent le nombre absolu d'entreprises, en distinguant les classes de taille (de 10 à 19 salariés, 20 à 49, 50 à 249, et plus de 250). Les deux graphiques du bas rapportent le nombre d'entreprises à la population, selon les mêmes distinctions. L'objectif est d'évaluer la taille et la densité du tissu productif dans une perspective internationale, en tenant compte à la fois du volume total d'unités productives et de leur structure par taille.

Les deux premiers graphiques indiquent que l'Union européenne compte plus de 30 millions d'entreprises. Les États-Unis semblent en avoir un nombre inférieur, mais cette comparaison est trompeuse, car les entreprises sans salariés y sont exclues du périmètre statistique, alors même qu'elles représentent une part très importante du tissu entrepreneurial. La principale surprise vient de la position relative de l'Allemagne : bien qu'elle soit le pays le plus peuplé d'Europe, elle compte moins d'entreprises que la France, l'Italie, et même l'Espagne, dont la population est pourtant deux fois moins importante. Cela suggère des différences structurelles marquées dans

l'organisation productive et la taille moyenne des unités économiques.

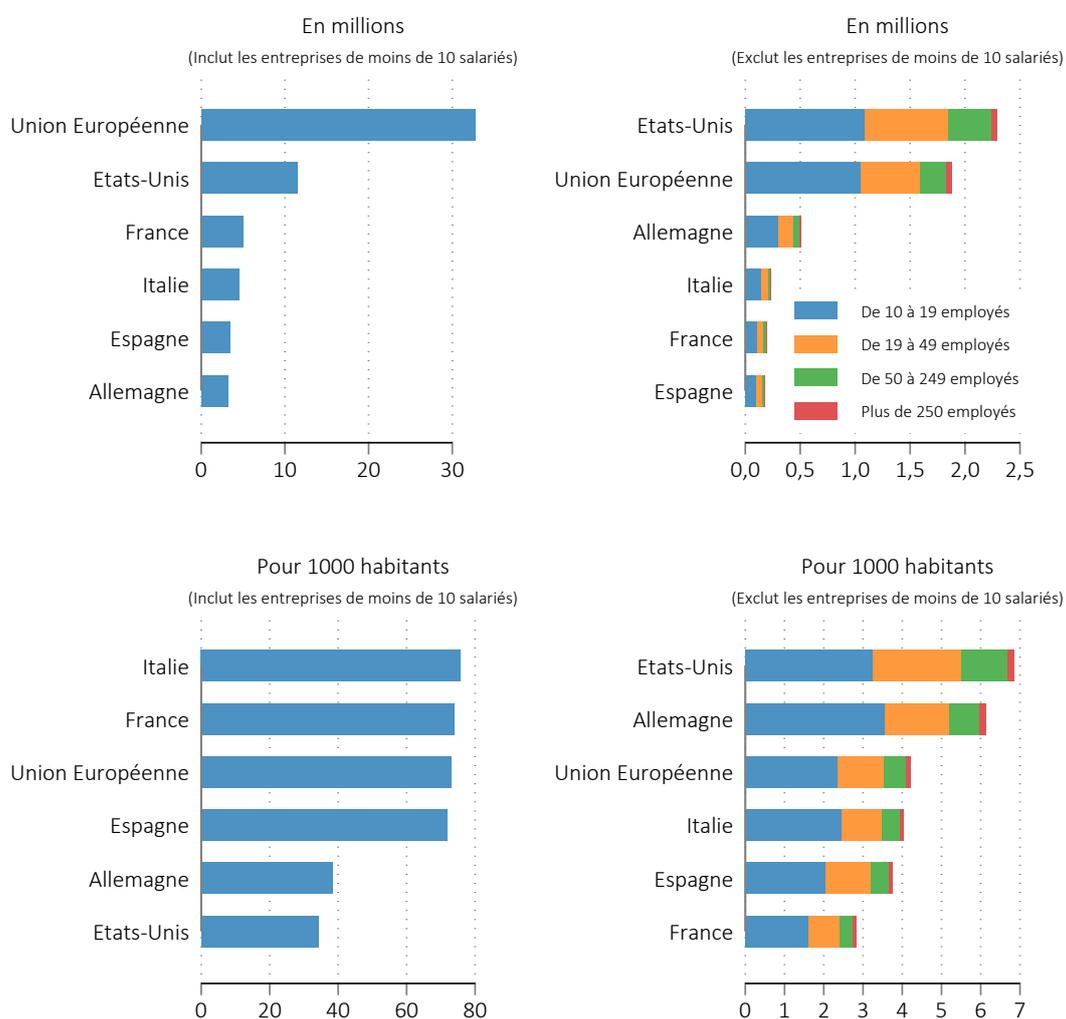
Lorsqu'on se concentre sur les entreprises de plus de 10 salariés, la comparaison entre pays gagne en pertinence grâce à une meilleure homogénéité des périmètres statistiques. L'exclusion des entreprises de moins de 10 salariés, dans le deuxième graphique, permet de mieux apprécier le cœur du tissu productif, en neutralisant l'effet de la micro-entreprise souvent surreprésentée dans les statistiques brutes. On observe alors que les États-Unis disposent du plus grand nombre d'entreprises de cette taille (environ 2,3 millions), devant l'Union européenne (1,8 million). Cette avance américaine s'explique principalement par la présence d'un grand nombre d'entreprises de taille intermédiaire (ETI, 50 à 249 salariés) et de grandes entreprises (250 salariés et plus), tandis que les pays européens présentent une structure plus atomisée.

Au sein de l'Union européenne, l'Allemagne est le pays comptant le plus d'entreprises, devant l'Italie, la France et l'Espagne, mais avec des profils structurels différents (par exemple une plus forte concentration de petites entreprises en Italie). Ainsi, bien qu'elle compte moins d'entreprises au total, son tissu productif est composé d'unités plus grandes en moyenne. La France illustre la tendance inverse : elle présente un nombre total d'entreprises supérieur, mais avec une prédominance de structures de plus petite taille. Cette opposition souligne des différences structurelles importantes en matière de spécialisation, de stratégie productive et de modèle entrepreneurial. Le cas français illustre un tissu entrepreneurial dense, mais encore faiblement structuré autour d'entreprises de taille intermédiaire, pourtant essentielles à la montée en puissance industrielle et à la diffusion de l'innovation. Les ETI apparaissent comme un levier stratégique, combinant capacité d'investissement, agilité organisationnelle et potentiel d'internationalisation. Elles jouent un rôle central dans la transition numérique et écologique, comme le souligne un rapport récent de la Banque européenne d'investissement, qui appelle à mieux reconnaître leur contribution à la croissance européenne ([European Investment Bank and European Policy Centre 2024](#)).

Les deux graphiques du bas confirment ces constats en rapportant le nombre d'entreprises à la taille de la population. Lorsqu'on inclut les entreprises de moins de 10 salariés, l'Italie, la France, puis l'Espagne présentent une densité d'entreprises nettement plus élevée que les États-Unis, avec environ 70 entreprises pour 1 000 habitants, contre environ 35 aux États-Unis. Ce résultat reflète l'importance des très petites structures dans ces pays, souvent liée à des tissus économiques fragmentés et à une tradition d'entrepreneuriat individuel. En revanche, lorsque l'on exclut ces micro-entreprises, les États-Unis retrouvent une densité supérieure à celle de l'Union européenne et de ses principaux États membres. Cela suggère que le tissu entrepreneurial américain est non seulement plus dense une fois les unités non employeuses écartées, mais aussi plus structuré autour d'entreprises de taille significative. Seule l'Allemagne présente un profil similaire, bien qu'elle compte moins d'entreprises dans les classes de taille supérieures à 20 salariés.

Au total, ces éléments mettent en lumière des différences profondes dans la structuration des tissus productifs nationaux. La densité élevée d'entreprises en Europe, notamment en France et en Italie, reflète un entrepreneuriat diffus qui limite les effets d'échelle. À l'inverse, le tissu entrepreneurial américain apparaît plus concentré, plus homogène et davantage structuré autour d'entreprises de taille intermédiaire ou grande, mieux armées pour investir, innover et croître. L'Allemagne, quant à elle, se distingue par une densité d'entreprises relativement faible mais un tissu productif

GRAPHIQUE 12 – Nombre d’entreprises, total et par taille de classes

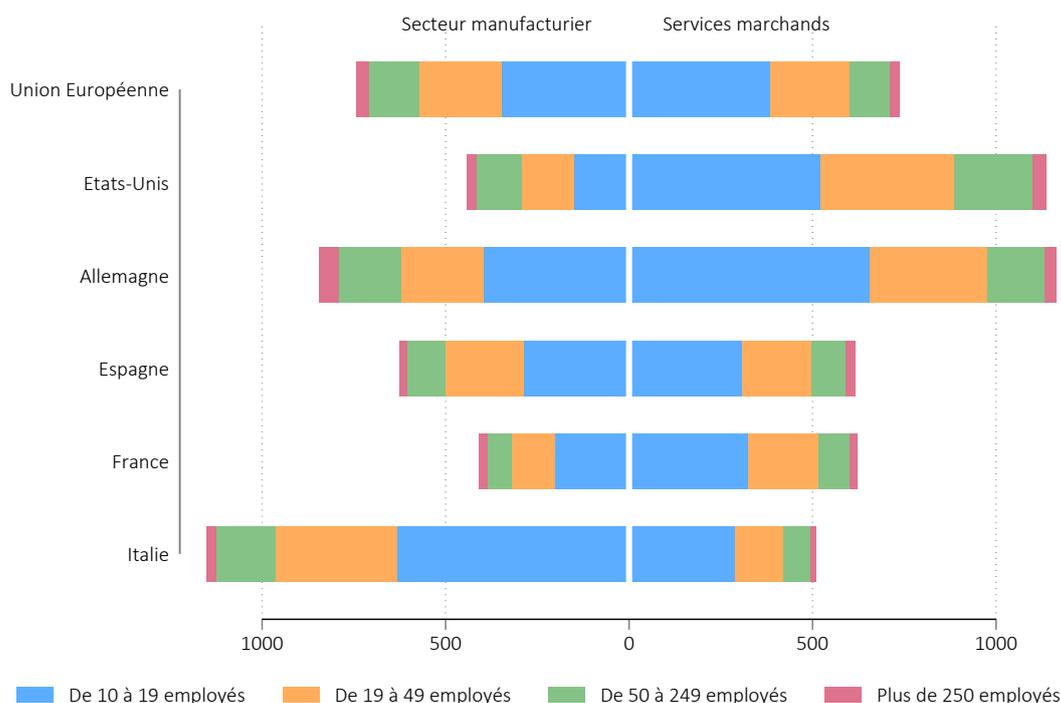


Note : le nombre total d’entreprises aux États-Unis exclut les entreprises sans effectifs salariés.
 Champ : ensemble du secteur marchand. 2023 pour les données européennes. 2024 pour les données américaines.
 Sources : Eurostat pour les données européennes, Bureau of Labor Statistics pour les États-Unis, calculs des auteurs.

solidement ancré autour d'unités de taille significative, en particulier dans l'industrie, ce qui en fait un modèle intermédiaire entre la logique américaine de consolidation et la logique européenne de dispersion. Dès lors, renforcer le segment des entreprises de taille intermédiaire en Europe, et particulièrement en France, constitue un levier stratégique pour restaurer un tissu productif plus résilient et compétitif à l'échelle internationale.

Constat 11. Il y a des différences marquées dans la structure des tissus productifs. La France, l'Italie et l'Espagne présentent une forte densité d'entreprises, mais sont majoritairement composées de petites unités. À l'inverse, les États-Unis se distinguent par un tissu plus concentré autour d'entreprises de taille significative. L'Allemagne occupe une position intermédiaire : moins d'entreprises en nombre, mais une structure plus solide, orientée vers les ETI industrielles.

GRAPHIQUE 13 – Nombre d'entreprises par activité et par classes de taille par million d'habitants



Champ : 2023 pour les données européennes. 2024 pour les données américaines. Secteurs manufacturier (secteur NACE révision 2 C) et services marchands. Les services marchands regroupent les services de l'information et de la communication (secteur J), les activités spécialisées, scientifiques et techniques (secteur M), et les activités de services administratifs et de soutien (secteur N).

Sources : Eurostat pour les données européennes, Bureau of Labor Statistics pour les États-Unis, calculs des auteurs.

Le graphique 13 distingue le secteur manufacturier (code C dans la nomenclature NACE rév. 2) et les services marchands, qui regroupent les services de l'information et de la communication (J), les activités spécialisées, scientifiques et techniques (M), ainsi que les activités de services administratifs et de soutien (N). Chaque pays présente un profil distinct. La France et les États-Unis affichent un tissu manufacturier relativement peu dense, avec environ 400 entreprises de

plus de 10 salariés par million d'habitants. À l'inverse, l'Italie et l'Allemagne se caractérisent par un tissu industriel plus étoffé, atteignant respectivement 800 et 1200 entreprises par million d'habitants. L'Allemagne se distingue particulièrement par une forte concentration d'entreprises de grande taille (plus de 250 salariés), tandis que l'Italie se caractérise par un tissu dense de petites structures productives. Du côté des services marchands, les États-Unis et l'Allemagne se distinguent à nouveau, mais selon des logiques opposées. Les États-Unis présentent une structure davantage orientée vers des entreprises de taille moyenne à grande, avec une forte présence d'unités de plus de 20 salariés. À l'inverse, l'Allemagne se caractérise par un tissu plus fragmenté, dominé par des petites structures dans ce secteur. La France, l'Italie et l'Espagne affichent une moindre spécialisation dans les services marchands, avec environ 500 à 600 entreprises de plus de 10 salariés par million d'habitants, traduisant un développement plus limité de ces activités à forte valeur ajoutée. La position en retrait de la France, tant dans l'industrie que dans les services marchands, témoigne de la fragmentation de son tissu productif : ses unités économiques sont majoritairement de très petite taille, avec une concentration marquée sur les micro-entreprises, ce qui limite les effets d'échelle et les capacités de montée en gamme.

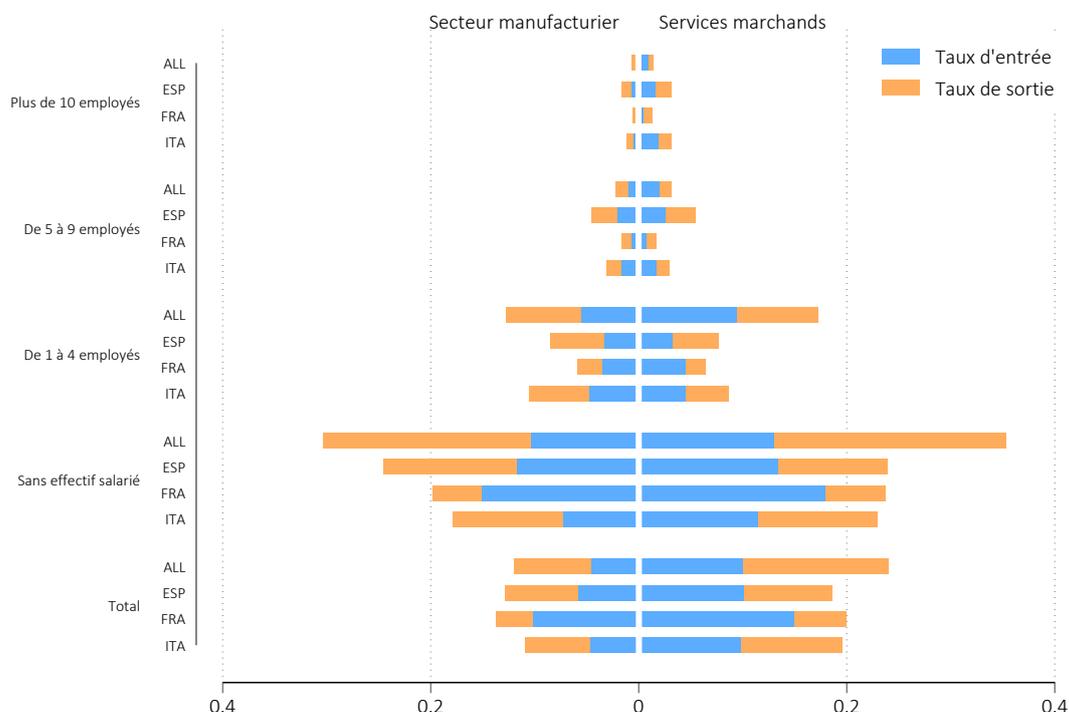
Constat 12. Les structures productives diffèrent fortement selon les pays, tant dans l'industrie que dans les services marchands. L'Allemagne et l'Italie disposent d'un tissu industriel dense, l'une dominée par les grandes entreprises, l'autre par les petites structures. Les États-Unis se caractérisent par une forte présence d'entreprises de taille moyenne à grande dans les services à haute valeur ajoutée. En revanche, la France présente un tissu productif fragmenté, largement composé de micro-entreprises.

Le taux de turbulence, qui mesure le renouvellement du tissu entrepreneurial via les entrées et sorties d'entreprises, constitue un indicateur clé de la vitalité économique. L'observer permet d'évaluer la capacité d'un système productif à se régénérer, à intégrer les innovations dans le marché des produits et des facteurs et à allouer efficacement les ressources vers les unités les plus dynamiques. Le graphique 14 montre le taux de turbulence par classe de taille, en distinguant le secteur manufacturier et les services marchands comme précédemment.⁶

Dans les deux secteurs considérés (industrie manufacturière et services marchands), la turbulence entrepreneuriale se concentre dans les plus petites structures, notamment celles sans salarié ou avec moins de cinq employés. Avec un taux de turbulence s'élevant à 15 % dans les industries manufacturières et à 20 % dans les services, le renouvellement intense est équilibré pour tous les pays européens sur l'ensemble des classes de taille (correspondant à la partie *Total* du graphe). En outre, à l'exception de la France, les sorties d'entreprises excèdent les créations dans le secteur manufacturier, témoignant de la poursuite du mouvement de désindustrialisation dans la plupart des pays. Le cas français se distingue par un léger excédent d'entrées, mais uniquement dans les très petites structures. Dès que l'on considère les entreprises de plus de 5 salariés, les sorties redeviennent majoritaires, ce qui traduit une difficulté persistante à consolider durablement les nouvelles unités productives au-delà de la phase de création. En Allemagne, la turbulence entrepreneuriale est fortement concentrée dans les plus petites structures, atteignant environ 30 % dans

6. Nous n'abordons pas ici le cas américain du fait de l'absence de données suffisamment comparables.

GRAPHIQUE 14 – Taux de turbulence, d’entrée et de sortie des entreprises, par activité et par classe de taille (année 2019)



Note : Le taux de turbulence est la somme du taux d’entrée et du taux de sortie, ces deux derniers étant définis comme le nombre d’entreprises entrantes ou sortantes, divisé par le nombre total d’entreprises, pour une année donnée. La dernière année d’observation disponible étant l’année 2020, l’année de la crise sanitaire, nous avons préféré retenir l’année 2019 comme période de référence.

Champ : secteurs manufacturier (code C de la NACE rév.) et services marchands. Les services marchands regroupent les services de l’information et de la communication (J), les activités spécialisées, scientifiques et techniques (M), et les activités de services administratifs et de soutien (N).

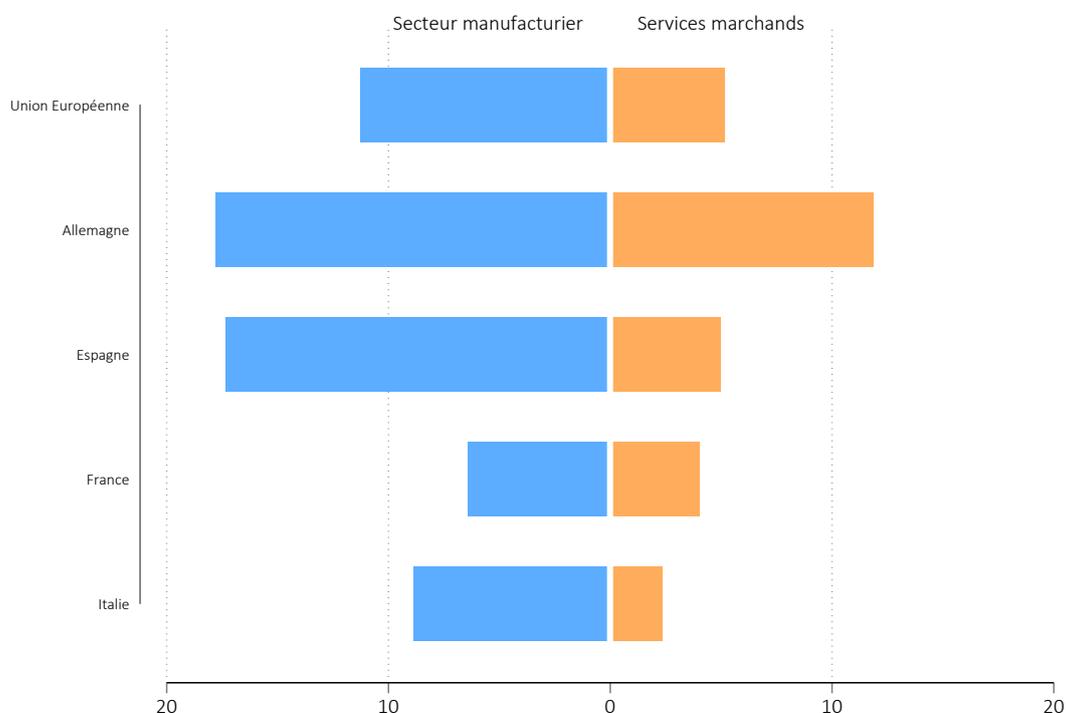
Sources : Eurostat, calculs des auteurs.

le secteur manufacturier et plus de 35 % dans les services marchands. Cette instabilité à la base du tissu productif contraste avec la grande stabilité des entreprises de taille plus significative, qui présentent des taux de renouvellement très faibles.

Constat 13. Le taux de turbulence met en évidence un tissu entrepreneurial européen fortement polarisé, avec un renouvellement intense concentré dans les très petites structures. Cette instabilité de base contraste avec la stabilité des entreprises de taille significative, notamment dans l’industrie. La France se distingue par un excès de créations limité aux micro-entreprises, illustrant une difficulté à faire émerger des unités pérennes. L’Allemagne présente une concentration marquée de la turbulence dans les très petites structures, mais conserve un noyau stable d’entreprises industrielles.

Le graphique 15 présente le nombre d’entreprises à forte croissance (pour 1000 entreprises). Pour l’ensemble de l’Union européenne, les entreprises à forte croissance — définies comme celles affichant un taux de croissance annuel moyen de l’emploi supérieur à 10 % — sont plus nombreuses dans le secteur manufacturier (environ 11 pour 1000) que dans les services marchands (environ 5

GRAPHIQUE 15 – Nombre d'entreprises à forte croissance pour 1000 entreprises.



Note : Le règlement 439/2014 de la Commission définit les entreprises à forte croissance comme celles comptant au moins 10 salariés au début de leur phase de croissance et enregistrant une croissance annuelle moyenne du nombre d'employés supérieure à 10 % par an sur une période de trois ans.

Champ : secteurs manufacturier (code C de la NACE rév. 2) et services marchands. Les services marchands regroupent les services de l'information et de la communication (J), les activités spécialisées, scientifiques et techniques (M), et les activités de services administratifs et de soutien (N).

Sources : Eurostat, calculs des auteurs.

pour 1000). Parmi les quatre pays considérés, c'est en Allemagne qu'elles sont les plus nombreuses, quel que soit le secteur : 18 pour 1000 dans le secteur manufacturier et 12 pour 1000 dans les services. En Espagne, ces entreprises dynamiques sont également présentes dans l'industrie (environ 17 pour 1000), mais restent peu nombreuses dans les services (5 pour 1000). En revanche, en Italie comme en France, la proportion d'entreprises fortement créatrices d'emploi est nettement plus faible. Ce faible dynamisme en France et en Italie suggère une moindre capacité à générer de la croissance en emploi.

Constat 14. Les entreprises à forte croissance sont plus nombreuses dans l'industrie manufacturière que dans les services marchands, dans l'ensemble des grands pays européens. L'Allemagne et l'Espagne se distinguent par une forte proportion d'entreprises dynamiques dans l'industrie, tandis que la France et l'Italie en comptent nettement moins, quel que soit le secteur considéré.

Un constat plus général concerne la France, dont le tissu productif semble marqué par l'absence d'un véritable segment intermédiaire. Le paysage entrepreneurial y est dominé par une multitude de micro-entreprises, dont le taux d'entrée est élevé, mais dont peu parviennent à franchir le seuil

critique permettant une croissance soutenue. Cette structure fragmentée reflète une faiblesse persistante du côté des entreprises de taille intermédiaire, pourtant essentielles à la montée en gamme. Elle interroge la capacité de ces unités à absorber les innovations, à structurer l'investissement productif et à exploiter les économies d'échelle nécessaires à un positionnement compétitif. Plus largement, elle renvoie à l'un des défis structurels majeurs de l'économie française : transformer la vitalité entrepreneuriale en trajectoires de croissance pérenne, créatrices d'emplois qualifiés. À ce stade, le tissu productif donne plutôt l'image d'un positionnement sur des micro-marchés, dont on peut légitimement douter de la capacité à s'internationaliser et à intégrer les innovations de produit ou de procédé porteuses de dynamiques de croissance plus ambitieuses.

Constat 15. En France, le tissu productif se caractérise par une abondance de micro-entreprises et une relative faiblesse du segment des entreprises de taille intermédiaire. Si la création d'entreprises est dynamique, peu d'entre elles parviennent à croître de manière soutenue.

3.4 La granularité de la désindustrialisation française

Le diptyque formé par la baisse relative du secteur manufacturier et la prolifération de micro-entreprises constitue l'une des expressions les plus manifestes de la désindustrialisation "à la française". Ce phénomène recouvre deux processus complémentaires. Le premier correspond au recul du poids du secteur secondaire dans la valeur ajoutée et l'emploi, au profit des services, sous l'effet conjugué de la mondialisation, du progrès technique et de choix de spécialisation souvent subis plus que choisis (Demmou 2010). Mais le second processus, plus profond, est celui de la disparition du processus industriel lui-même, entendu comme la capacité à concevoir, transformer et produire des biens et services complexes à grande échelle. Ce processus industriel est intimement lié à l'existence des grandes entreprises. Ces dernières disposent des ressources financières et des capacités organisationnelles à même de structurer des filières entières.

Les tableaux 3 et 4 présentent une liste non-exhaustive des grandes entreprises françaises qui, depuis les années 2000, ont été démantelées, absorbées par des groupes étrangers (tableau 3) ou créées (tableau 4). Le premier tableau illustre de façon frappante l'érosion continue du tissu des grandes entreprises françaises depuis 2000. La liste rassemble des groupes qui, chacun dans leur domaine, incarnaient des compétences industrielles, des capacités de production à forte intensité technologique, ainsi que des centres de décision stratégiques pour la nation. Leur disparition, qu'elle prenne la forme d'un démantèlement (Areva, Vivendi), d'une absorption par un acteur étranger (Alstom, Pechiney, Norbert Dentressangle) ou d'une marginalisation dans un conglomérat mondial (PSA dans Stellantis, Arcelor dans Mittal), s'est souvent accompagnée de pertes de souveraineté industrielle, notamment dans des secteurs critiques comme l'énergie, la métallurgie, la sidérurgie, le nucléaire ou les télécommunications.

Le second tableau dresse quant à lui le panorama des grandes entreprises françaises créées depuis 2000, qui, bien que dynamiques, présentent un profil très différent des précédentes. La majorité de ces entreprises évolue dans le secteur numérique, les plateformes ou les services dématérialisés : OVHcloud, Doctolib, BlaBlaCar, Deezer, Believe, Veepee, etc. Si certains de ces acteurs ont su se

hisser à un rang européen voire mondial dans leur niche, leur taille et leur capacité d'entraînement sur l'économie restent limitées par rapport aux anciens géants industriels. Ils incarnent un capitalisme tourné vers les usages, les applications et les services numériques, davantage que vers la production de biens matériels complexes. Les exceptions notables, comme Safran et Stellantis, sont davantage le fruit de recompositions industrielles, souvent impulsées par la nécessité de survivre dans un environnement globalisé plus compétitif que par un dynamisme entrepreneurial national ex nihilo. Ces groupes restent des piliers de l'industrie française mais s'inscrivent dans des logiques transnationales qui diluent en partie le contrôle stratégique français.

La comparaison des deux tableaux met en évidence un déséquilibre profond dans la trajectoire du tissu productif français. D'un côté, la France a laissé s'effriter ou se faire absorber ses grandes entreprises historiques, celles qui structuraient des filières entières et garantissaient une certaine autonomie industrielle et technologique. De l'autre, les entreprises créées depuis 2000, bien que porteuses d'innovation, ne compensent pas cette perte en termes de puissance productive, de souveraineté économique ou de capacité à structurer des écosystèmes industriels complexes. Le tissu productif français apparaît ainsi polarisé, entre d'un côté un déclin industriel difficilement réversible sans la mise en œuvre de politique volontariste, et de l'autre un dynamisme entrepreneurial ne parvenant pas à exploiter les effets latents pour peser durablement sur les chaînes de valeur globales.

La disparition de ces grandes entreprises est concomitante avec le démantèlement des filières : sans champion national pour structurer un secteur, les savoir-faire, les compétences et les capacités de recherche s'effilochent, menaçant l'ensemble des écosystèmes économiques associés. En envoyant des signaux clairs à l'ensemble des acteurs d'une filière, les grandes entreprises favorisent pourtant la réalisation d'investissements complémentaires qui s'articulent le long de la chaîne de valeur. C'est bien le sens des contributions de [Richardson \(1972\)](#) dans son analyse des liens entre entreprises et, plus récemment, dans les différentes contributions de [Amendola & Gaffard \(1998\)](#) et de [Gaffard \(2022\)](#) sur la coordination intertemporelle des investissements nécessaires à la transformation qualitative du processus de production. Enfin, l'absence de locomotive peut représenter un problème pour la pratique elle-même de la politique industrielle. Les grandes entreprises forment des interlocuteurs nécessaires dans l'élaboration des politiques industrielles. Elles constituent en outre des relais indispensables à la mise en œuvre concrète des politiques industrielles.

Constat 16. En France, la désindustrialisation s'est traduite par la disparition de nombreux fleurons de l'industrie, sans que la création de nouveaux acteurs ne compense cette perte. Privé de grandes entreprises, l'État manque de relais solides pour conduire une politique industrielle capable de structurer des filières dites stratégiques, de soutenir l'innovation et de renforcer la souveraineté économique du pays.

TABLEAU 3 – Liste non exhaustive de grandes entreprises françaises démantelées, absorbées ou affaiblies depuis 2000

Entreprise	Secteur	Année	processus	Emplois	Remarques
Alstom	Énergie	2015	Cession à General Electric	90 000	Perte de souveraineté énergétique et nucléaire, dépendance aux technologies étrangères
Alcatel	Télécoms équipements	2016	Rachat par Nokia	58 000	Disparition du pôle télécom français, perte d'un acteur stratégique dans les infrastructures réseau
Pechiney	Métallurgie	2003	Rachat par Alcan	14 000	Disparition de la filière aluminium intégrée en France, affaiblissement des capacités métallurgiques
Areva	Nucléaire	2015-2017	Démantèlement Orano, Framatome	en 45 000	Éclatement de la filière nucléaire française, perte de maîtrise d'ensemble de la chaîne du nucléaire civil
Lafarge	Matériaux	2015	Fusion avec Holcim	65 000	Perte de gouvernance et de centres de décision en France dans les matériaux de construction
Thomson Multi-media	Électronique & Audiovisuel	2000-2010	Dépeçage industriel	50 000	Disparition du grand acteur français de l'électronique grand public et audiovisuel
Arcelor	Sidérurgie	2006	Fusion avec Mittal Steel	100 000	Marginalisation de la sidérurgie française dans les grands groupes mondiaux
Technip	Energie	2017	Fusion avec FMC Technologies	17 000	Perte de souveraineté industrielle en matière énergétique
Rhodia	Chimie	2011	Rachat par Solvay	14 000	Perte de contrôle sur une chimie de spécialité, sous pavillon belge
Vivendi	Média	2000-2003	Démantèlement	55 000	Fin du conglomérat multi-sectoriel, repli sur les médias français
Bull	Informatique	2014	Rachat par Atos	9 200	Fin d'un acteur français des serveurs et supercalculateurs
Norbert Dentressangle	Logistique	2015	Racheté par XPO Logistics (USA)	42 000	Perte du leader français de la logistique intégrée
Club Med	Tourisme	2015	Racheté par Fosun (Chine)	13 000	Perte du contrôle national d'une marque touristique emblématique
Alcatel Space	Spatial Défense	& 2005	Fusion avec Finmeccanica	7 200	Dilution de la souveraineté spatiale française dans une gouvernance européenne
Casino	Distribution	2023-2024	Sauvetage par Kretinsky & Attestor	200 000	Fin probable du contrôle français dans la grande distribution alimentaire

Sources : Challenge (2002), La Dépêche (2002), Les Échos (2016, 2015a), Le Monde (2015c, 2006, 2018, 2014, 2024c,d, 2015b, 2021, 2011, 2019, 2024a), The Guardian (2003)

TABLEAU 4 – Liste non exhaustive de grandes entreprises françaises nées depuis 2000

Entreprise	Secteur	Année	Emplois	Remarques
Iliad (Free)	Télécoms	1999	16 000	Transformation du marché des télécoms, expansion en France et en Italie
OVHcloud	Cloud computing	1999	3 000	Leader européen du cloud, alternative souveraine aux géants américains
BlaBlaCar	Plateforme numérique	2006	800	Leader mondial du covoiturage, modèle de plateforme collaborative
Doctolib	Numérique & santé	2013	2 500	Plateforme de prise de rendez-vous médicaux, licorne française dans la health tech
Deezer	Streaming musical	2007	600	Pionnier français du streaming musical
Believe	Musique	2005	1 700	Spécialiste de la distribution numérique de musique, entrée en bourse en 2021
Veepee	E-commerce	2001	6 000	Leader européen de la vente privée en ligne
Safran	Aéronautique & Défense	2005	83 000	Fusion Sagem-Snecma : Groupe majeur dans l'aéronautique, la défense et l'espace
Stellantis	Automobile	2021	270 000	Fusion PSA-FCA : 4ème constructeur automobile mondial, fusion transatlantique

Sources : Alliancy (2021), Banque européenne d'investissement (2021), Maddynews (2019), Les Échos (2015b, 2022), Le Monde (2024b, 2012, 2015a, 2007, 2021), OVHcloud (2023), Reuters (2024), Wikipedia (2025a,b,c,d,e,f,g,h)

4 L'accumulation du capital en question

4.1 Une analyse comptable du décrochage productif français

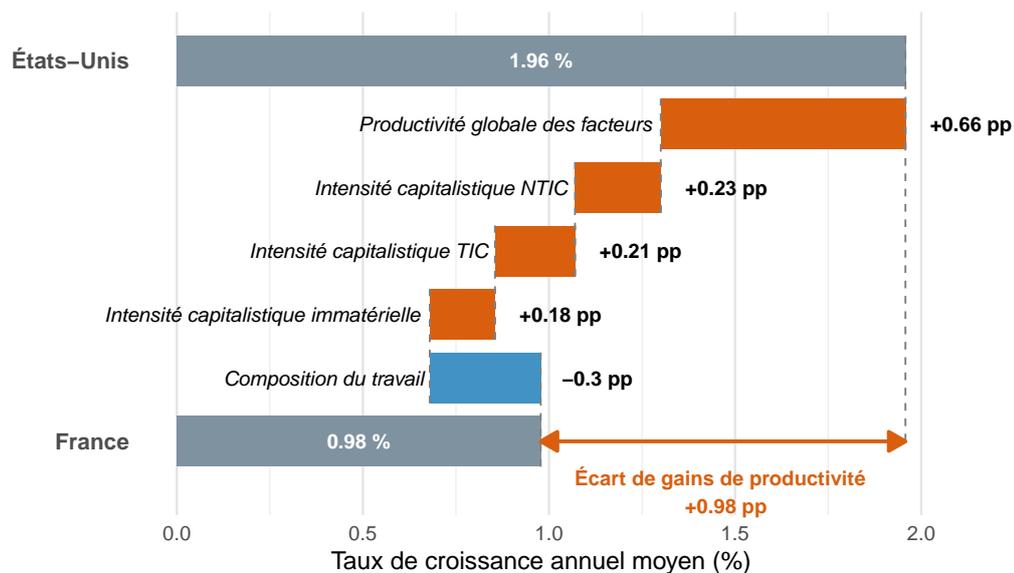
Face aux divergences de productivité intra-sectorielles, l'analyse se poursuit en examinant les moteurs de la croissance susceptibles d'expliquer la faiblesse des gains de productivité du secteur marchand, tant au niveau agrégé que sectoriel. La comptabilité de la croissance de Solow (1956) permet d'appréhender les écarts de gains de productivité entre la France et les États-Unis. Les données EUKLEMS offrent une base pour appliquer cette méthode par pays et par secteur en décomposant les gains de productivité du travail en cinq composantes (Bontadini et al. 2023) :

$$\begin{aligned} \text{Gains de productivité (\%)} = & \text{Composante de productivité globale des facteurs} + \\ & \text{Composante d'intensité capitalistique matérielle NTIC} + \\ & \text{Composante d'intensité capitalistique matérielle TIC} + \\ & \text{Composante d'intensité capitalistique immatérielle} + \\ & \text{Composante de composition du travail.} \end{aligned}$$

La première composante capture la contribution de la productivité globale des facteurs (PGF), qui est la partie de la croissance de la productivité du travail qui reste inexpliquée par les variations d'intrants de production. Les trois composantes suivantes capturent les changements de la productivité du travail imputables à l'évolution de l'intensité capitalistique dans trois catégories d'actifs : les immobilisations matérielles TIC, NTIC et les immobilisations immatérielles. Les actifs TIC incluent le capital matériel lié aux technologies de l'information et de la communication. Les actifs matériels NTIC incluent les bâtiments et ouvrages de génie civil, les machines et équipements hors TIC ainsi que les infrastructures et le matériel de transport. Les actifs immatériels comprennent les logiciels et les bases de données, les dépenses de recherche et développement et les autres produits de propriété intellectuelle. L'augmentation de l'intensité capitalistique fait référence à une croissance de la quantité de capital mobilisée par heure travaillée. À mesure que l'intensité capitalistique augmente, chaque travailleur dispose de plus d'outils et de ressources augmentant ainsi la productivité du travail. La composition du travail rend compte du rôle joué par le changement de la structure du travail en matière de sexe, d'âge et d'éducation.

Le graphique 16 documente l'écart de taux de croissance moyen de la productivité du travail agrégée du secteur marchand, en comparant les contributions des différentes composantes de la comptabilité de la croissance entre la France et les États-Unis. Cette analyse permet de déterminer dans quelle mesure les écarts de gains de productivité entre les deux pays s'expliquent par des différences d'évolution de la PGF, de l'intensité capitalistique et de la composition du travail. Sur la période 2000-2019, l'économie française se distingue par une augmentation moins prononcée de l'intensité capitalistique qu'aux États-Unis. Pour un écart de gains de productivité du secteur marchand d'environ 1 pp, 0,62 pp résulte d'une croissance inférieure de l'intensité capitalistique en France dont 0,21 pp provient des actifs matériels TIC, 0,23 pp des actifs matériels NTIC et 0,18 pp des actifs immatériels. L'écart de croissance de la PGF contribue à hauteur de 0,66 pp.

GRAPHIQUE 16 – Décomposition comptable des écarts de gains de productivité du travail du secteur marchand entre la France et les États-Unis sur la période 2000-2019



Note : les taux de croissance moyens sont calculés par la moyenne arithmétique des taux de croissance annuels sur la période. L'écart de taux de croissance moyen de la productivité du travail entre la France et les États-Unis est décomposé en cinq éléments : l'écart de contribution de la PGF, de l'intensité capitalistique matérielle NTIC, TIC, immatérielle et de la composition du travail. Les contributions à l'écart de gains de productivité sont exprimées en points de pourcentage. Champ : ensemble du secteur marchand. Sources : EUKLEMS comptes de croissance (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

Les dynamiques de composition du travail contribuent négativement pour -0,3 pp en faveur de la France.⁷ L'anémie des gains de productivité du secteur marchand en France reflète un sous-investissement dans l'ensemble des actifs productifs, qu'ils soient matériels ou immatériels, ainsi qu'une PGF moins dynamique.

Nous analysons maintenant les trois secteurs clés du décrochage français évoqués précédemment. Le tableau 5 affiche la décomposition comptable des écarts de gains de productivité sectoriels entre la France et les États-Unis. Dans le secteur de l'information et de la communication, l'écart de gains de productivité de 4,5 pp est principalement attribuable à une contribution plus faible de l'intensité capitalistique TIC (1,4 pp), immatérielle (0,5 pp) et à une moindre croissance de la PGF (2,7 pp). Dans les industries manufacturières, l'écart de 0,9 pp provient d'une croissance plus faible de la PGF (0,5 pp) et d'une moindre contribution de l'intensité capitalistique immatérielle (0,4 pp). La croissance limitée de l'intensité capitalistique matérielle y contribue par les actifs NTIC (0,3 pp) et dans une moindre mesure par les actifs TIC (0,1 pp). Enfin, dans le commerce, l'écart de gains de productivité de 1,2 pp s'explique par une croissance plus lente de la PGF (0,8 pp) et

7. La contribution des TIC est d'autant plus notable qu'elle ne reflète que l'effet direct de l'investissement en TIC par heure travaillée sur la productivité du travail, sans inclure leur effet indirect sur la PGF. En effet, l'adoption des TIC influe sur l'organisation des entreprises, augmentant la production à facteurs de production constants, et renforçant ainsi la productivité du travail via la PGF.

TABLEAU 5 – Décomposition comptable des écarts de gains de productivité sectoriels entre la France et les États-Unis sur la période 2000-2019

	PGF	Intensité cap. NTIC	Intensité cap. TIC	Intensité cap. immatérielle	Composition du travail	Total
Agriculture, sylviculture et pêche (A)	-1.96	1.08	0.01	-0.00	0.14	-0.74
Industries extractives (B)	2.98	0.14	0.03	-0.54	0.79	3.39
Industries manufacturières (C)	0.51	0.28	0.09	0.42	-0.43	0.86
Énergie et déchets (D-E)	-0.79	0.22	0.05	1.56	-0.08	0.96
Construction (F)	-0.20	0.42	0.05	0.01	-0.12	0.17
Commerce et réparation auto (G)	0.84	0.33	0.16	0.05	-0.14	1.24
Transports et entreposage (H)	0.60	-0.11	-0.02	-0.02	-0.59	-0.15
Hébergement et restauration (I)	0.70	-0.08	0.05	0.01	-0.25	0.44
Information et communication (J)	2.69	-0.18	1.40	0.46	0.10	4.47
Activités financières et assurances (K)	0.14	-0.18	-0.00	0.20	-0.16	-0.01
Activités scientifiques et tech. (M)	0.18	-0.03	0.18	0.12	-0.05	0.40
Services administratifs (N)	1.92	0.89	0.13	0.14	-0.04	3.04
Arts, spectacles et loisirs (R)	0.34	0.46	0.09	-0.04	-0.40	0.45
Autres services (S)	-1.72	0.09	0.07	-0.05	-0.35	-1.95

Note : les taux de croissance moyens sont calculés par la moyenne arithmétique des taux de croissance annuels sur la période. Les écarts de gains de productivité du travail entre la France et les États-Unis sont décomposés en cinq éléments : les écarts de contribution de la PGF, de l'intensité capitaliste matérielle NTIC, TIC, immatérielle et de la composition du travail. Un écart positif implique une contribution plus élevée aux États-Unis qu'en France. Les valeurs sont exprimées en points de pourcentage (pp). Les gains de productivité sectoriels des États-Unis et de la France ainsi que leur décomposition comptable sont reportés dans le graphique B5.

Champ : ensemble du secteur marchand.

Sources : EUKLEMS comptes de croissance (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

une moindre contribution de l'intensité capitaliste, tant dans les actifs NTIC (0,3 pp), TIC (0,2 pp) qu'immatériels (0,1 pp). En somme, le sous-investissement en actifs matériels et immatériels, ainsi que la moindre dynamique de la PGF, s'observent également dans les trois secteurs clés à l'origine du décrochage productif français.

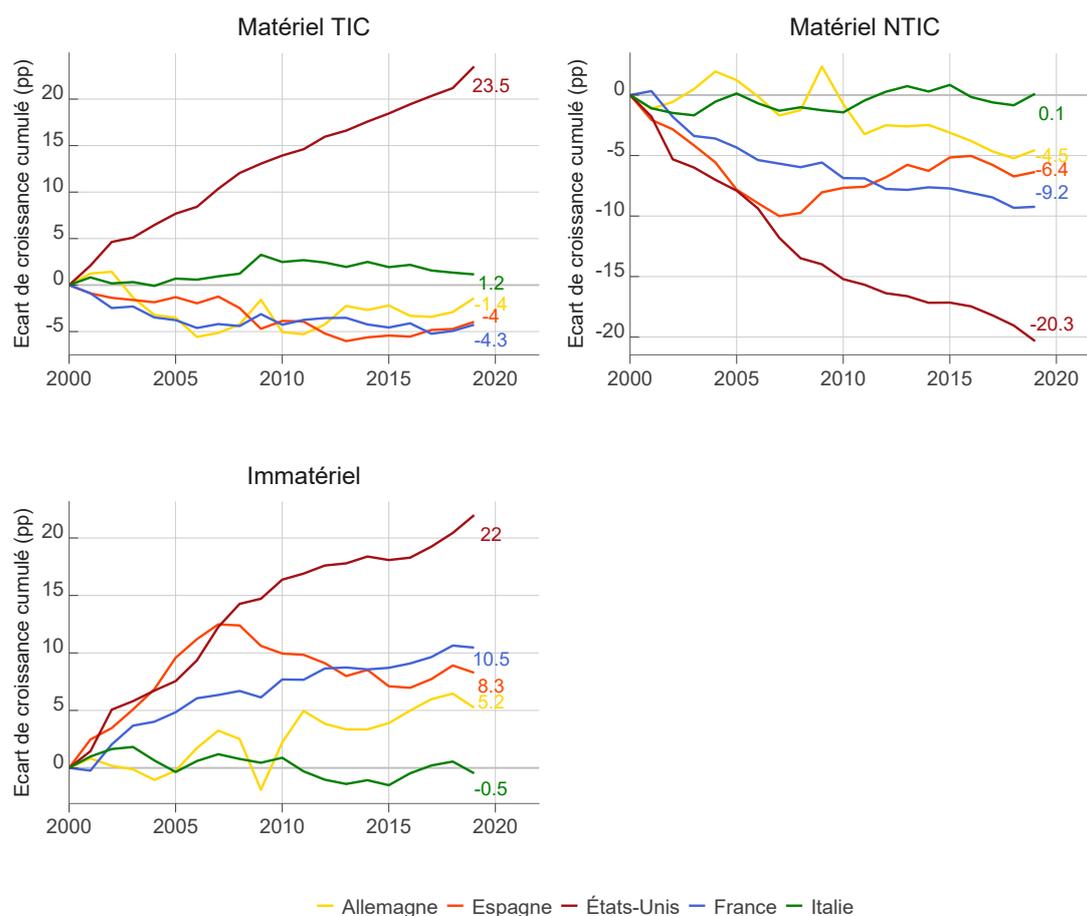
Constat 17. Le décrochage productif du secteur marchand français s'explique par une intensité capitaliste moindre tant pour les actifs tangibles TIC, NTIC que pour les actifs immatériels, ainsi qu'une productivité globale des facteurs moins dynamique. La France se situe donc sur un sentier de croissance moins favorable qu'aux États-Unis tant au niveau du secteur marchand que des trois secteurs clés du décrochage productif français.

4.2 La sous-performance des secteurs intensifs en actifs TIC et immatériels

Le moindre dynamisme de l'intensité capitaliste en France interroge le rôle potentiel des différents types d'actifs dans les écarts de gains de productivité. D'une part, la littérature met en exergue l'importance des actifs matériels TIC et immatériels dans la génération des gains de productivité. Par exemple, Bunel et al. (2024) arguent notamment que les entreprises qui augmentent fortement leurs investissements numériques constatent des gains notables de productivité du travail et de PGF comparé aux entreprises moins digitalisées. En outre, les auteurs arguent que les actifs immatériels ont un impact positif marqué sur la croissance de la productivité des entreprises en particulier lorsqu'elles mobilisent les compétences nécessaires pour les exploiter. D'autre part, à l'image du paradoxe de Solow (1987), l'investissement dans les TIC ne semble pas systématiquement se traduire par des gains mesurables (Acemoglu et al. 2014). Les secteurs intensifs en actifs technologiques TIC et immatériels enregistrent-ils des gains plus marqués que les

secteurs moins intensifs ? Leur performance productive diffère-t-elle entre l'Europe et les États-Unis contribuant ainsi au décrochage européen ?

GRAPHIQUE 17 – Écarts cumulés des gains de productivité entre secteurs intensifs et moins intensifs selon le type d'actif de 2000 à 2019



Note : l'estimation du différentiel de gains de productivité du travail entre secteurs intensifs et moins intensifs repose sur une régression de la productivité horaire sectorielle sur une mesure standardisée d'intensité définie par pays et par type d'actif (TIC, NTIC, immatériel) avec des effets fixes années et secteurs et dont la définition détaillée figure en annexe B. Nous considérons un panel de 20 périodes allant de 2000 à 2019 et de 25 secteurs du secteur marchand à l'exclusion du secteur pharmaceutique (C21) en raison de valeurs manquantes. Les valeurs sont exprimées en points de pourcentage. Sources : EUKLEMS comptes nationaux et de capitaux (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

Dans cette optique, nous allons vérifier si les secteurs intensifs en actifs TIC et immatériels connaissent effectivement des gains de productivité supérieurs. En outre, nous comparons ces différences entre pays afin de déterminer si elles sont révélatrices du décrochage européen. L'estimation du différentiel de gains de productivité horaire entre secteurs intensifs et moins intensifs selon le type d'actif s'appuie sur une régression de la productivité horaire sectorielle en fonction d'une mesure standardisée d'intensité propre à chaque pays et type d'actif.⁸ L'intensité d'un sec-

8. La régression est décrite formellement dans l'annexe B.

teur pour un type d'actif est mesurée, quant à elle, par la part de la moyenne de ses investissements dans cet actif rapportée dans l'investissement total en capital fixe sur la période considérée.

Le graphique 17 illustre les écarts cumulés de gains de productivité horaire du travail cumulés entre les secteurs intensifs et moins intensifs selon le type d'actifs dans les pays européens et aux États-Unis sur la période 2000-2019. Les secteurs intensifs en TIC sous-performent en France et plus largement en Europe, contrairement aux États-Unis. Leurs gains de productivité en Europe sont similaires voire inférieurs à ceux des secteurs relativement moins intensifs en TIC.⁹ Les secteurs intensifs en TIC tangibles ont enregistré aux États-Unis 23,5 points de pourcentage de gains de productivité supplémentaires entre 2000 et 2019.¹⁰ Ce différentiel est bien plus faible voire négatif en Europe : 1,2 pp en Italie, -1,4 pp en Allemagne, -4,3 pp en France, et -4 pp en Espagne. En revanche, les secteurs intensifs en actifs immatériels sont associés à des gains de productivité plus favorables tant aux États-Unis (22 pp) qu'en Europe : 10,5 pp en France, 8,3 pp en Espagne et 5,2 pp en Allemagne. L'Italie fait exception avec un effet nul ou légèrement négatif (-0,5 pp). Néanmoins, l'écart de gains de productivité est plus important aux États-Unis qu'en Europe. À l'inverse des secteurs intensifs en actifs immatériels et en TIC tangibles, les secteurs intensifs en actifs tangibles NTIC enregistrent des gains de productivité moindres avec un différentiel négatif aux États-Unis (-20,3 pp) et en Europe allant de -9,2 pp en France à 0,1 pp en Italie. Par complémentarité, ces tendances reflètent la sur-performance des secteurs intensifs en actifs matériels TIC et immatériels mise en évidence précédemment.

Ce contraste suggère que les divergences récentes de productivité sont principalement portées par la diffusion des technologies numériques et l'accumulation d'actifs immatériels plutôt que par les formes plus traditionnelles d'investissement matériel NTIC. Les gains de productivité apparaissent ainsi plus élevés dans les secteurs intensifs en actifs TIC et immatériels aux États-Unis tandis qu'ils restent plus limités en Europe. Ces résultats confortent l'hypothèse selon laquelle ces actifs renforcent l'efficacité productive tout en soulignant un retard relatif des économies européennes dans leur capacité à les adopter et à en tirer pleinement parti.

Constat 18. Les secteurs intensifs en TIC tangibles sous-performent en Europe avec des gains de productivité similaires ou inférieurs à ceux des secteurs moins intensifs, contrairement aux États-Unis où ces gains sont nettement supérieurs. Les actifs immatériels sont associés à des gains de productivité supérieurs dans les deux régions mais plus prononcés aux États-Unis.

4.3 Le déficit d'investissement privé européen

Dans un contexte marqué par la double transition numérique et écologique, l'investissement privé se situe au cœur des transformations structurelles. Dans la lignée du modèle de Solow (1956), l'investissement dans les capacités de production contribue à l'accumulation de capital physique, permettant une élévation du niveau de vie jusqu'à l'atteinte d'un état stationnaire. Toutefois, les

9. Bock & Gelman (2024) adoptent une approche similaire mais centrée spécifiquement sur les actifs TIC. Leur définition des TIC inclut non seulement les équipements matériels TIC mais également les bases de données et logiciels, considérées comme des actifs immatériels, afin d'appréhender la numérisation de l'économie.

10. Formellement, aux États-Unis, un écart-type supplémentaire d'intensité en TIC tangibles est associé à un gain cumulé de productivité horaire de 23,5 pp sur la période 2000-2019.

modèles de croissance endogène ont profondément renouvelé la compréhension du rôle de l'investissement, en mettant en évidence son impact direct sur le progrès technique. Ainsi, [Romer \(1990\)](#) et [Aghion & Howitt \(1992\)](#) montrent que l'investissement en capital immatériel — notamment en recherche, innovation et formation — génère des externalités positives et des rendements croissants, ouvrant la voie à une croissance auto-entretenu. L'investissement privé devient alors un vecteur central de diffusion du progrès technologique, et un levier essentiel de croissance soutenable à long terme. Dès lors, comparer la vigueur de l'investissement privé entre pays apparaît comme un exercice indispensable pour éclairer les écarts de trajectoires de croissance, d'innovation et de productivité.¹¹

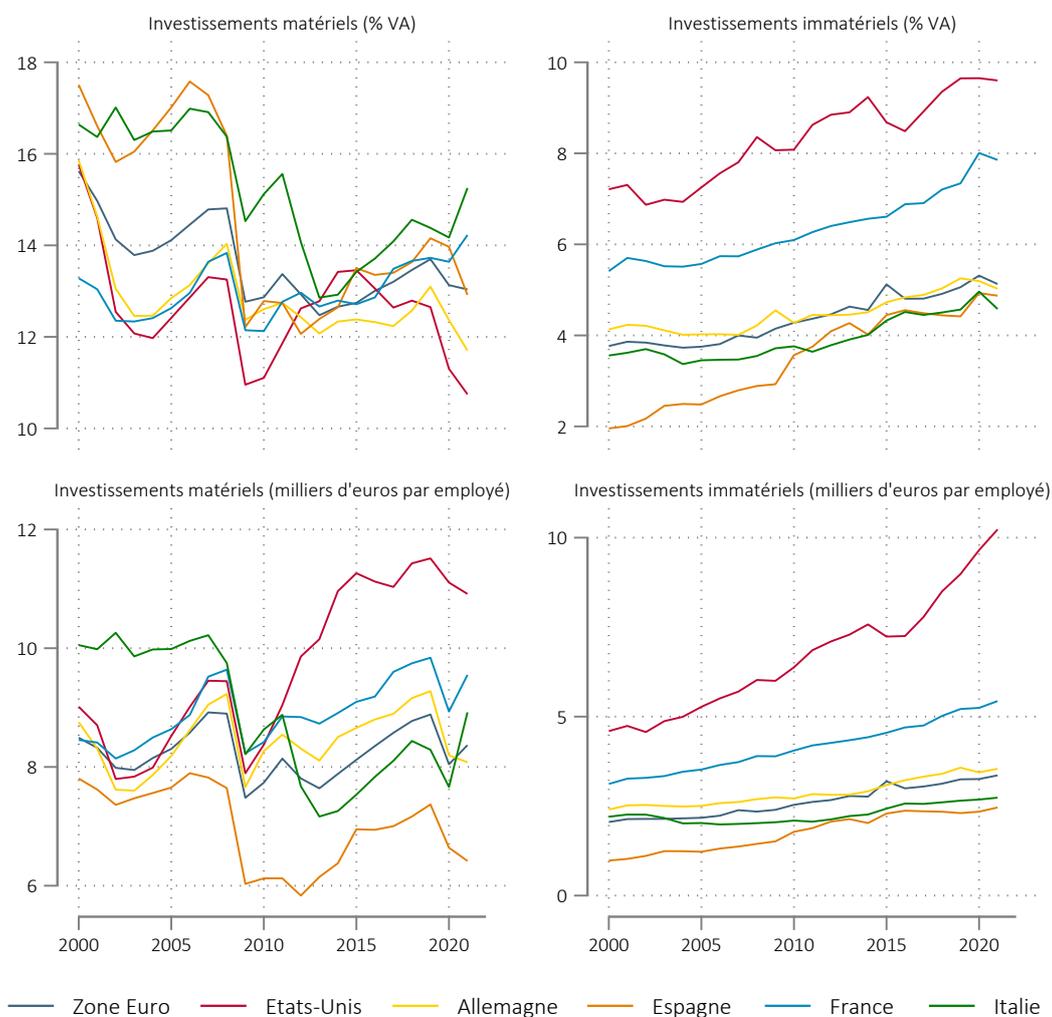
Le graphique 18 met en évidence les trajectoires contrastées de l'investissement matériel et immatériel,¹² exprimés à la fois en pourcentage de la valeur ajoutée et en milliers d'euros par emploi, entre les États-Unis, la zone euro et quatre grandes économies européennes (Allemagne, France, Italie, Espagne), sur la période 2000–2021. En guise de remarque liminaire, il convient de souligner que l'ensemble des pays observés convergent, depuis 2010, vers un taux d'investissement matériel avoisinant les 13 % de la valeur ajoutée. La crise sanitaire semble toutefois initier une nouvelle phase de divergence, probablement transitoire. L'investissement immatériel (logiciels, R&D, bases de données, etc.) représente une part nettement inférieure à celle de l'investissement matériel (équipements, bâtiments, etc.), à l'exception des États-Unis. On observe néanmoins une tendance clairement haussière des investissements immatériels, traduisant leur rôle croissant dans les dynamiques de productivité et de croissance de long terme. Les États-Unis maintiennent sur l'ensemble de la période un niveau d'investissement immatériel significativement plus élevé que celui observé en Europe. Cet écart structurel reflète une orientation économique plus marquée vers les actifs immatériels, i.e. les logiciels, les bases de données, et la recherche & développement, qui constituent des moteurs centraux de l'innovation et de la compétitivité.

Rapporté à l'emploi, l'écart est encore plus net, voire inquiétant : en 2021, les États-Unis dépassent les 10 000 euros d'investissement immatériel par emploi, alors que la zone euro reste en deçà des 4 000 euros à l'exception de la France avec plus 5 000 euros par emploi. L'écart est plus réduit pour l'investissement matériel, mais reste significatif (environ 12 000 euros contre environ 9 000 euros par emploi). Ces niveaux traduisent non seulement un différentiel d'effort, mais aussi une différence de spécialisation productive et de maturité technologique. Enfin, ces écarts d'investissement croissent en dynamique, si bien qu'il faut s'attendre à ce que le différentiel d'intensité capitalistique entre les deux régions du monde augmente dans un futur proche.

11. Cette partie est largement inspirée du Policy Brief 128 de l'OFCE (voir [Bock et al. 2024](#)) et du blog qui lui est associé sur les insuffisances de l'investissement européen.

12. L'investissement matériel inclut les équipements informatiques et de communication, le matériel de transport, les autres machines et équipements, les bâtiments non résidentiels, les actifs cultivés (par exemple : plantations, bétail reproducteur, forêts cultivées). Il exclut les constructions résidentielles à vocation non productives.

GRAPHIQUE 18 – L'investissement matériel et immatériel par pays entre 2000-2021

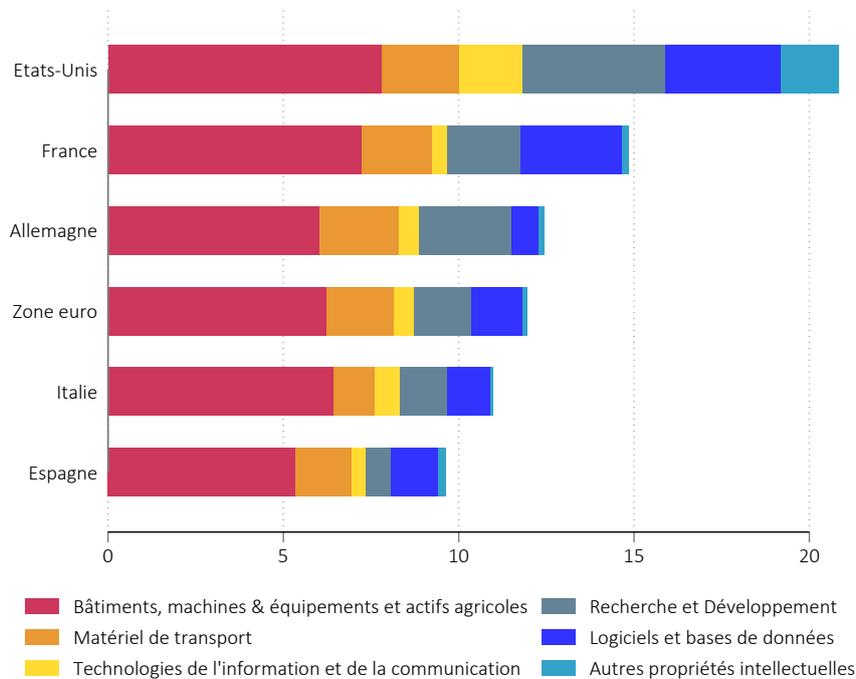


Note : l'investissement matériel est défini comme la somme de l'investissement nominal en machines et équipements, en matériel de transport et en TIC, mais n'inclut pas l'investissement résidentiel et les terres cultivables. Données manquantes pour l'Union européenne.
 Champ : ensemble du secteur marchand.
 Sources : OCDE, calculs des auteurs.

Constat 19. Alors que l'ensemble des pays convergent vers un taux d'investissement matériel autour de 13 % de la valeur ajoutée, les États-Unis se distinguent par un effort nettement plus soutenu sur les actifs immatériels. Rapporté à l'emploi, cet écart devient particulièrement marquant et défavorable à l'Europe. La France se distingue au sein de la zone euro par un niveau d'investissement immatériel par emploi supérieur à la moyenne européenne, dépassant 5 000 euros en 2021, mais demeure bien en deçà du niveau américain.

Le graphique 19 met en évidence des écarts marqués dans le niveau d'investissement par emploi

GRAPHIQUE 19 – Structure de l’investissement par emploi marchand et par pays en 2019



Note : en milliers d’euros de 2019.
 Champ : total du secteur marchand.
 Sources : EUKLEMS (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

marchand entre les pays observés. Les États-Unis arrivent largement en tête, avec un montant total de 19 000 euros par emploi, contre environ 14 000 euros pour la France, 12 500 pour l’Allemagne, et entre 12 000 pour la zone euro, 10 000 pour l’Italie et 8 000 pour l’Espagne. Ce différentiel est frappant et s’explique principalement par des écarts dans les composantes immatérielles de l’investissement. Un fait saillant distinguant les États-Unis des pays européens est le niveau des investissements dans les technologies en TIC, alors que la zone euro dans son ensemble, tout comme les quatre pays européen d’intérêt, investissent le quart du niveau américain. Au-delà des TIC, les États-Unis dominent également très largement dans toutes les composantes du capital immatériel. En recherche et développement (R&D) comme en logiciels et bases de données, les écarts sont systématiquement en faveur des États-Unis, avec des niveaux deux à trois fois plus élevés que ceux de la zone euro. Enfin, un retard particulièrement marqué est observé dans les investissements en autres propriétés intellectuelles, quasi inexistantes dans les pays européens. Plus qu’une réalité économique, l’absence des pays européens dans cette catégorie relève davantage de différences comptables entre pays, comme l’explique l’encadré 5.

Encadré 5. Que recouvrent les investissements en *Autres produits de propriété intellectuelle* ?

Dans la base EUKLEMS & INTANProd, la catégorie *Autres produits de propriété intellectuelle* (*Other Intellectual Property Products*, OIPP) regroupe les investissements immatériels inclus dans les comptes nationaux mais qui ne sont ni de la recherche et développement (R&D), ni des logiciels et bases de données. Cette catégorie est construite de façon résiduelle : elle correspond à la différence entre le total des actifs de propriété intellectuelle (IPP) et la somme des composantes R&D et Logiciels et bases de données.

En pratique, les autres produits de propriété intellectuelle couvrent principalement les créations artistiques et originales destinées à un usage économique, telles que les œuvres audiovisuelles, les enregistrements sonores, les jeux vidéo, les compositions musicales ou les manuscrits exploités commercialement. Elle peut également inclure certains actifs spécifiques comme les bases de données non logicielles ou les dépenses d'exploration minière, selon les conventions statistiques nationales. Bien que cette catégorie représente une part relativement limitée des investissements immatériels agrégés (à l'exception des États-Unis), elle joue un rôle non négligeable dans les industries culturelles, médiatiques et créatives. Toutefois, en raison de son mode de construction résiduel et du manque d'harmonisation entre pays, l'interprétation de ces données requiert à tout le moins une certaine prudence. Cette catégorie reste à distinguer des actifs immatériels non intégrés dans les comptes nationaux — tels que le design, les marques, la formation ou le capital organisationnel qui sont estimés, séparément mais formellement, dans le module analytique d'EUKLEMS & INTANProd. Le lecteur curieux pourra se référer à [Bontadini et al. \(2023\)](#).

Concentrons-nous plus particulièrement sur la dynamique des investissements en TIC, en R&D, et en logiciels, programmes et bases de données, tous étant intrinsèquement liés aux technologies digitales. Le graphique 20 illustre l'évolution de l'investissement par emploi (en milliers d'euros constants de 2015) pour ces trois postes entre 2000 et 2021. On observe d'emblée que l'intensité de l'effort d'investissement aux États-Unis dépasse significativement celle de la zone euro pour chacun de ces types.

En ce qui concerne la R&D, l'écart d'investissement par emploi entre les États-Unis et la zone euro, déjà substantiel au début des années 2000 (environ 1 000 euros), s'est accru de manière continue pour dépasser les 2 000 euros en 2021. En proportion, l'effort américain représente désormais plus du double de l'effort européen. Ce différentiel croissant s'observe de manière homogène au sein des grandes économies européennes : en France comme en Allemagne, l'écart, initialement modeste jusqu'en 2005, est multiplié par dix d'ici à 2021. Pour les logiciels et bases de données, l'écart d'investissement par emploi entre les deux zones est encore plus frappant. Mis à part le cas français, remarquable par son niveau en début de période, le différentiel entre les États-Unis et la zone euro est multiplié par douze sur la période, passant de 200 à 2 400 euros. La dynamique française, bien que plus favorable, ne rompt pas la tendance générale : l'investissement en France double, tandis qu'il triple outre-Atlantique. Enfin, concernant les équipements TIC, la trajectoire américaine se distingue ici de manière encore plus nette. Alors que l'investissement initial était proche dans les deux zones, les États-Unis ont connu une croissance régulière, atteignant 2 500 euros par emploi en 2019. À l'inverse, dans la zone euro, l'investissement reste quasiment figé entre 500 et 700 euros par an et par emploi, sans progression notable sur les deux décennies.

Constat 20. Les États-Unis présentent un niveau d'investissement par emploi nettement supérieur à celui des pays européens. Cet écart est généralisé, et couvre tout le spectre des investissements matériels et immatériels. Les États-Unis affichent des niveaux nettement supérieurs en R&D, en logiciels et en équipements TIC, avec une dynamique de croissance bien plus soutenue. À l'inverse, la zone euro reste globalement stagnante, traduisant un retard structurel dans la numérisation de son appareil productif.

Quels sont les contributions sectorielles à la croissance de l'investissement, et plus particulièrement des investissements en R&D, en base de données et logiciels, et en équipement TIC ? La figure 21 présente les résultats par type d'investissement. Commençons par les investissements de R&D. Le cas de l'Espagne se distingue par une croissance soutenue, qui peut surprendre à première vue, mais qui s'explique essentiellement par un effet de rattrapage. Cette dynamique est majoritairement portée par les services à haute valeur ajoutée et les industries de basse technologie. Dans les autres pays européens, la croissance des investissements en R&D est davantage tirée par les industries de haute technologie, un phénomène particulièrement marqué en Allemagne et en Italie. Le différentiel observé entre le taux de croissance américain et celui de l'Europe (hors Espagne) s'explique principalement par les investissements massifs des services liés aux technologies de l'information et de la communication (TIC), en particulier ceux réalisés par les grandes firmes technologiques américaines — les GAFAM. L'essor de l'intelligence artificielle et la valorisation de bases de données à grande échelle incitent ces entreprises à accroître fortement leurs dépenses de R&D afin d'exploiter le potentiel transformateur de ces technologies.

Encadré 6. Calcul des contributions sectorielles à la croissance de l'investissement

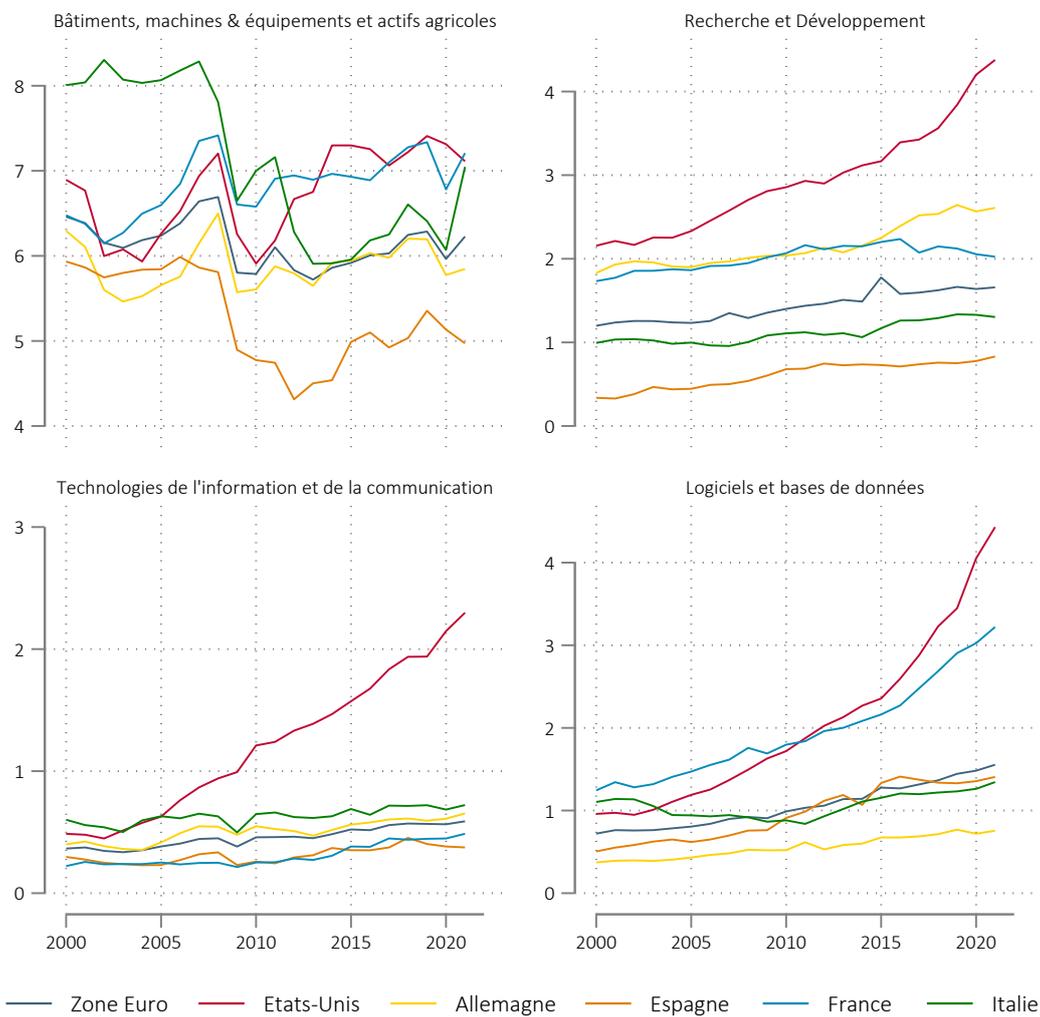
Nous décomposons le taux de croissance de l'investissement par emploi par la somme des investissements sectoriels comme suit :

$$\frac{d(I/E)}{(I/E)} \simeq \frac{dI}{I} - \frac{dE}{E} = \sum_j \omega_j \cdot \frac{dI_j}{I_j} - \frac{dE}{E}$$

où j représente le secteur de réalisation de l'investissement, et ω la part de chaque secteur dans l'investissement total, en début de période. Plutôt que de distinguer l'ensemble des secteurs qui constituent l'économie marchande, nous les classons par type de secteurs comme suit : (i) les Industries de hautes technologies (hors production de TIC) qui regroupent les Industries chimiques (code NACE C20), Industrie pharmaceutique (C21), Fabrication d'équipements électriques (C27), Fabrication de machines et équipements n.c.a. (C28), Construction automobile et autres matériels de transport (C29–C30) ; (ii) les industries de production de TIC (C26) ; (iii) les autres industries, agriculture, eau, gaz, électricité, construction ; (iv) les services à haute valeur ajoutée (hors services TIC) qui incluent les activités financières et d'assurance (K) et les activités spécialisées, scientifiques et techniques (M) ; (v) les services Information et communication (J) ; (vi) les autres services qui regroupent le secteur des Transport et entreposage (Lettre H du code NACE à un digit), Hébergement et restauration (I), Activités financières et d'assurance (K), Activités de services administratifs et de soutien (N), Arts, spectacles et activités récréatives (R), Autres activités de services (S). Cette classification nous semble pertinente car elle distingue les activités de production de TIC manufacturés ou serviciels, des autres secteurs utilisateurs de TIC comme intrants de leur production.

S'agissant des investissements en bases de données et logiciels, la croissance est principalement tirée par les secteurs de services dans l'ensemble des pays. Toutefois, ce qui distingue fondamentalement les États-Unis est la contribution particulièrement élevée des services à haute valeur ajoutée à cette croissance. Ce constat suggère une diffusion plus rapide et plus généralisée des technologies

GRAPHIQUE 20 – La dynamique de l’investissement par destination entre 2000-2021 (en milliers d’euros par employés)



Sources : OCDE, calculs des auteurs.

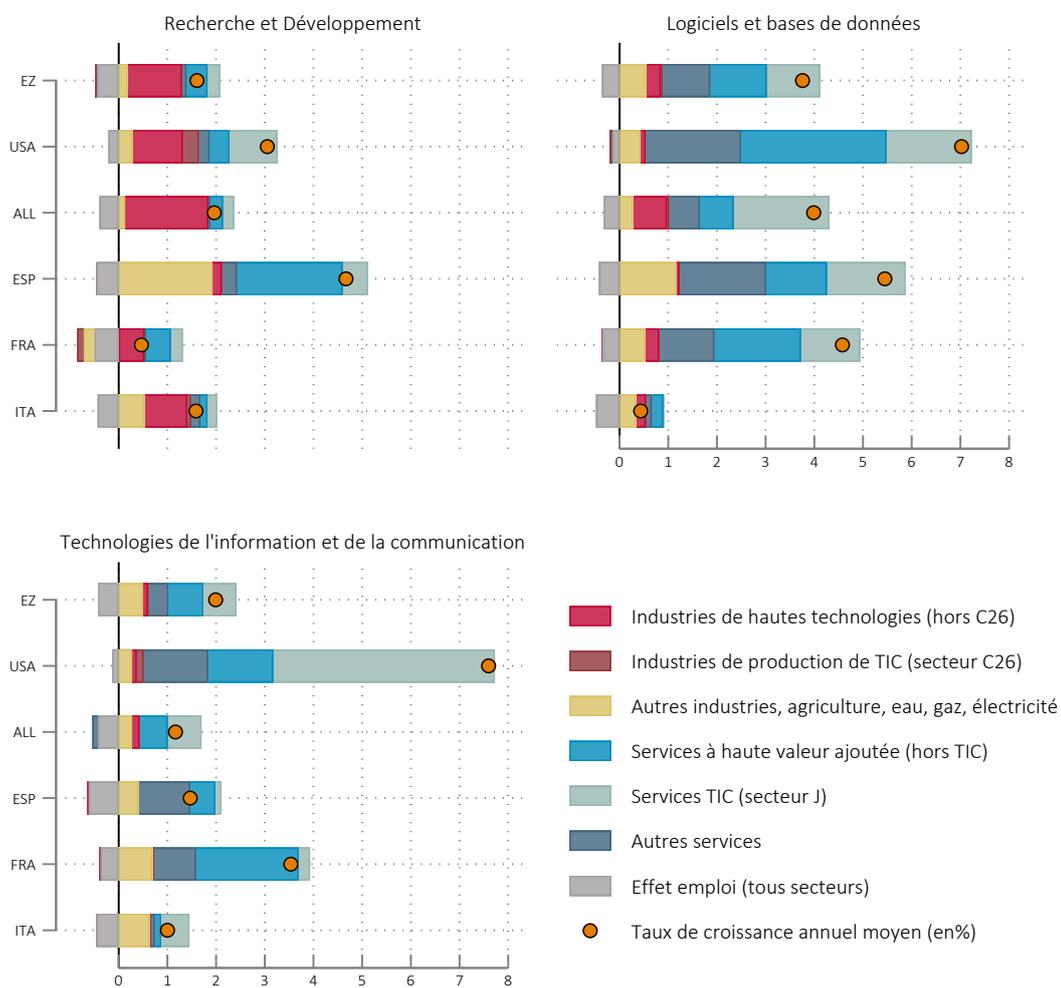
numériques dans l'économie américaine par rapport à l'Europe. L'Italie constitue une exception notable par la faiblesse de sa dynamique d'investissement dans ce domaine, avec une contribution quasi nulle des services à la croissance de ces actifs. Cette situation reflète à la fois une spécialisation sectorielle défavorable et un déficit de diffusion des technologies numériques dans le tissu productif italien.

Enfin, la comparaison entre les États-Unis et la zone euro en ce qui concerne les sources de la croissance des investissements en équipements TIC s'avère particulièrement éclairante. Au-delà du différentiel marquant en termes de taux de croissance global, il est frappant de constater que la structure sectorielle de la contribution à cette croissance est relativement similaire entre les deux régions, à une exception près : les services TIC. En Europe, la contribution de ces derniers demeure limitée, tandis qu'aux États-Unis, elle atteint 4,5 points de pourcentage, ce qui suffit à expliquer à elle seule l'écart de croissance observé entre les deux zones. Cette configuration renforce l'idée que la dynamique américaine repose de manière prépondérante sur les investissements massifs des grands acteurs du numérique.

Tout se passe comme si, aux États-Unis, l'essor du secteur des services TIC – largement porté par les cinq géants technologiques américains – expliquait à lui seul le différentiel d'investissement observé avec l'Europe. À grand renfort de dépenses en R&D et en équipements numériques, ces entreprises ancrent un modèle productif où l'innovation technologique est à la fois générée et diffusée à grande échelle. Les autres secteurs de services, notamment ceux à haute valeur ajoutée, intègrent ces technologies dans leurs processus de production, à travers des investissements croissants en logiciels, bases de données et infrastructures numériques. Ce schéma révèle une forte cohérence structurelle du cas américain, reposant sur une complémentarité étroite entre secteurs producteurs de technologies et secteurs utilisateurs. L'impression d'ensemble est celle d'une numérisation rapide, systémique et diffuse de l'économie américaine, impulsée par les GAFAM et propagée à l'ensemble du tissu productif.

À l'inverse, le cas européen renvoie une lecture beaucoup plus fragmentée – et plus préoccupante – de la transition numérique. D'une part, l'insuffisance des investissements dans les services TIC implique une dynamique de numérisation nettement plus lente et hétérogène. D'autre part, l'absence de leaders industriels comparables aux grandes firmes américaines limite les incitations à investir en R&D et en équipements numériques. L'Europe se retrouve ainsi confrontée à un double déficit : en capacités de production technologique et en capacités d'adoption. Or, à l'heure où les technologies émergentes comme l'intelligence artificielle ou l'informatique quantique sont appelées à transformer profondément les systèmes productifs, l'absence d'un écosystème articulé entre secteurs amont (fournisseurs de services et d'équipements TIC) et secteurs aval (utilisateurs) pourrait empêcher l'Europe de bénéficier pleinement des gains potentiels associés à la prochaine vague de numérisation. L'enjeu est donc stratégique : sans cette double articulation, le continent risque de se tenir à l'écart de la frontière technologique mondiale.

GRAPHIQUE 21 – La contribution sectorielle au taux de croissance annuel moyen de l’investissement par emploi (par type d’investissement, 2000-2021)



Note : en milliers d’euros de 2015.
 Champ : Total du secteur marchand.
 Sources : EUKLEMS (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

Constat 21. Aux États-Unis, la diffusion rapide des technologies numériques repose sur une intégration importante entre les secteurs amonts, les géants du numérique, et l'ensemble des secteurs aval utilisateurs. Cette cohérence structurelle stimule massivement l'investissement en R&D, en logiciels et en équipements TIC. À l'inverse, l'Europe souffre d'un double déficit, avec peu de leaders technologiques dans le numérique et une adoption aval fragmentée. Faute d'un écosystème intégré, elle décroche dans cette phase intense de numérisation de l'économie.

Nous comparons maintenant l'investissement par emploi entre les pays d'intérêt. Cet exercice fournit un indicateur synthétique et lisible, qui neutralise les effets de taille des économies et met en lumière l'effort moyen de modernisation du tissu productif. Il permet ainsi de détecter des écarts structurels dans l'accumulation de capital, qu'il soit matériel (équipements, infrastructures) ou immatériel (logiciels, R&D, données).

Comparer l'investissement par emploi entre pays est un exercice à manier avec prudence, comme le suggère l'encadré 7. Derrière son apparente simplicité, cet indicateur agrégé masque des différences profondes de structure sectorielle, de productivité du travail, de capital humain, de cycle de vie du capital et de conventions comptables. Un pays plus spécialisé dans les services à haute intensité technologique, comme les États-Unis, affichera mécaniquement un niveau d'investissement par emploi plus élevé qu'un pays davantage tourné vers les services sociaux ou les industries traditionnelles. De même, des économies plus productives auront une capacité d'investissement plus grande, rendant les comparaisons brutes potentiellement trompeuses. En ignorant ces éléments d'hétérogénéité, on court le risque de tirer des conclusions hâtives sur les écarts d'effort d'investissement.

Pour autant, cet indicateur n'est pas dénué d'intérêt. Il offre un point d'entrée synthétique pour évaluer l'effort moyen de modernisation du capital productif rapporté à la taille de la main-d'œuvre. Sa simplicité facilite la comparaison internationale et la communication des enjeux auprès des décideurs publics. Lorsqu'il est décliné par type d'investissement – en R&D, en TIC, en capital immatériel – il permet de mettre en lumière des dynamiques différenciées et de détecter des retards ou des avancées stratégiques. À condition d'être interprété avec rigueur, il constitue un outil utile pour nourrir les diagnostics macroéconomiques, orienter les politiques d'investissement et structurer les débats sur la compétitivité technologique.

TABLEAU 6 – L'écart d'investissement en 2019 dans les secteurs marchands

	ZE	ALL	ESP	FRA	ITA
Total de l'investissement observé	1 410.4	396.1	136.9	294.6	217.8
Total de l'écart d'investissement avec les États-Unis	933.3	336.0	134.0	79.3	158.3
Bâtiments, machines & équipements et actifs agricoles	29 %	33 %	37 %	15 %	25 %
Matériel de transport	3 %	-2 %	7 %	6 %	12 %
Matériel TIC	13 %	10 %	12 %	34 %	9 %
Recherche et Développement	35 %	36 %	29 %	35 %	35 %
Logiciels et bases de données	20 %	23 %	15 %	10 %	20 %
Industries de hautes technologies (hors C26)	29 %	25 %	20 %	42 %	27 %
Industries de production de TIC (secteur C26)	24 %	30 %	23 %	17 %	23 %
Autres industries, agriculture, eau, gaz, électricité	5 %	8 %	2 %	3 %	5 %
Services à haute valeur ajoutée	4 %	3 %	21 %	-9 %	9 %
Services TIC (secteur J)	17 %	16 %	17 %	1 %	21 %
Autres services	21 %	18 %	16 %	46 %	15 %

Notes. En milliards d'euros de 2019. Le calcul de l'écart d'investissement s'est effectué en appliquant l'investissement par emploi observée aux États-Unis en 2019 aux pays étudiés. Les investissements résidentiels et en autres produits de propriété intellectuelle sont exclus de l'analyse. Le montant total des investissements américains s'élève à 2 167 milliards d'euros, avec un taux de change de 1 euro pour 1,1199 dollars pour l'année 2019.

Champ : ensemble du secteur marchand.

Sources : EUKLEMS (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

Encadré 7. Hypothèses nécessaires pour une comparaison pertinente de l'investissement par emploi entre pays

Pour que l'indicateur d'investissement par emploi soit économiquement interprétable à l'échelle internationale, plusieurs hypothèses fortes doivent être réunies :

1. *Homogénéité de la structure sectorielle* : répartition similaire de l'emploi entre secteurs plus ou moins intensifs en capital (industrie, services technologiques, etc.).
2. *Homogénéité du capital humain* : les niveaux de formation, de compétences et de qualification de la main-d'œuvre doivent être similaires, car ils conditionnent la capacité à valoriser les investissements.
3. *Productivité du travail équivalente* : un investissement donné n'a pas la même signification selon le niveau de valeur ajoutée générée par emploi.
4. *Coût d'usage du capital comparable* : conditions d'accès au financement, fiscalité, subventions et environnement institutionnel doivent être similaires entre pays.
5. *Harmonisation comptable* : les méthodes statistiques de mesure de l'investissement, notamment immatériel (logiciels, R&D, données), doivent être comparables.
6. *Stade de développement technologique proche* : un pays en rattrapage structurel peut afficher un investissement par emploi élevé sans refléter un effort soutenu à long terme.

Ces hypothèses sont toutefois rarement réunies dans la réalité. À défaut, l'indicateur risque de refléter davantage des écarts de dotation en capital humain, de conditions d'usage du capital ou de structures productives, que de véritables différences d'effort d'investissement entre pays.

Les deux premières lignes du tableau 6 permettent d'apprécier l'ampleur du déficit d'investissement des principales économies européennes vis-à-vis des standards américains. En 2019, le total de l'investissement dans les secteurs marchands s'élève à 1410,4 milliards d'euros pour la zone euro, mais l'écart d'investissement estimé par application du niveau d'investissement par emploi observé aux États-Unis atteint 933,3 milliards d'euros. Autrement dit, le surcroît d'investissement représente près des deux tiers de l'investissement réalisé pour converger vers le benchmark

américain. Ce déficit est particulièrement prononcé en Allemagne (336 milliards d'euros d'écart pour 396,1 investis), en Italie (158,3 milliards d'écart pour 217,8 investis), et dans une moindre mesure en Espagne. Ces chiffres traduisent une sous-intensité généralisée de l'investissement productif, et ce malgré des montants investis non négligeables en valeur absolue. À l'inverse, la France, avec 294,6 milliards d'euros investis pour un écart estimé à 79,3 milliards, affiche un retard relatif plus limité, confirmant un positionnement intermédiaire : ni alignée sur le modèle américain, ni massivement sous-investie.

La répartition des écarts d'investissement par type d'actif met en lumière un déficit particulièrement marqué sur les postes à forte intensité technologique et à fort potentiel de productivité. À l'échelle de la zone euro, 35 % de l'écart total concerne la recherche et développement, suivie des bâtiments, machines & équipements et actifs agricoles (29 %), les logiciels et bases de données (20 %). Ces trois postes concentrent à eux seuls plus de 80 % du déficit d'investissement, signalant un retard structurel dans l'accumulation de capital. La France illustre pleinement cette tendance avec une répartition de l'écart fortement orientée vers la R&D (35 %) et le matériel TIC (34 %), alors que l'Allemagne, tout en conservant une structure similaire, affiche un écart significatif également sur les bâtiments et équipements (33 %). L'Espagne se distingue par un retard plus "physique", avec 37 % de son écart lié aux infrastructures et équipements, traduisant une modernisation plus incomplète du capital productif.

Du point de vue sectoriel, l'écart se concentre dans les industries de haute technologie (29 % en zone euro) et les industries de production de TIC (24 %), ce qui confirme un décrochage européen dans les secteurs stratégiques d'innovation. L'Allemagne et l'Italie portent une large part de cet écart, reflétant une sous-dotation marquée dans leurs secteurs industriels. L'Allemagne concentre davantage son écart dans l'industrie (notamment TIC et haute technologie), ce qui reflète sa spécialisation productive. L'Espagne affiche un écart fortement lié à l'investissement en bâtiments et équipements (37 %) et une répartition relativement équilibrée par secteur.

La France présente un retard d'investissement par emploi nettement plus modéré que celui observé en Allemagne, en Italie ou en Espagne. Avec un écart estimé à 79,3 milliards d'euros, soit seulement 8,5 % du total de la zone euro, la France se distingue par une moindre sous-dotation moyenne en capital productif rapportée à l'emploi. Le retard se révèle notamment dans les postes immatériels tels que les investissements en R&D (35 %) et en matériels TIC (34 %). Sur le plan sectoriel, l'écart d'investissement français se concentre de façon singulière sur les *Autres services* (46 % de l'écart total), traduisant moins une faiblesse dans les industries technologiques qu'un déficit de modernisation dans les services en général, souvent peu couverts par les politiques de soutien à l'innovation.

Constat 22. Nous observons un déficit important d'investissement dans les secteurs marchands européens, estimé à 933 milliards d'euros en 2019. Ceci équivaut à une augmentation de 75 % de l'investissement observé dans la zone euro. Ce retard se concentre sur les actifs stratégiques (R&D, logiciels et bases de données, équipements TIC) et dans les secteurs à haute intensité technologique. L'Allemagne et l'Italie portent la majeure partie de l'écart, tandis que la France présente un déficit plus modéré. Son profil suggère un rattrapage moins urgent mais plus difficile à cibler.

5 La compétitivité-coût

5.1 Les composantes de la production

La compétitivité-coût correspond à la capacité d'un acteur à faire face à la concurrence en vendant ses biens et services à des prix plus faibles grâce à des coûts de production inférieurs à ceux de ses concurrents. Afin d'appréhender son évolution en Europe et aux États-Unis pour l'ensemble de l'économie et au niveau des secteurs clés du décrochage productif français, nous procédons à une analyse comparative de la structure et de l'évolution des prix de production. En comptabilité nationale, la production se décompose entre les coûts des consommations intermédiaires, les rémunérations salariales, les marges des producteurs et les impôts nets des subventions sur la production.

TABLEAU 7 – Structure de la production en 2019

	Consommations intermédiaires	Rémunérations salariales	Excédent brut d'exploitation	Impôts - subventions à la production	Total
Allemagne	51.4%	29.2%	19.8%	-0.4%	100.0%
Espagne	49.6%	26.0%	24.0%	0.5%	100.0%
France	50.6%	28.6%	18.9%	1.9%	100.0%
Italie	52.9%	21.1%	25.1%	0.9%	100.0%
Union Européenne	52.4%	25.4%	21.6%	0.6%	100.0%
Zone Euro	52.1%	25.9%	21.6%	0.5%	100.0%
États-Unis	44.2%	31.0%	22.9%	1.8%	100.0%

Champ : ensemble de l'économie.
Sources : OCDE, calculs des auteurs.

Le tableau 7 décrit cette structure en Europe et aux États-Unis en 2019. L'analyse de cette structure fait apparaître des différences marquées entre les États-Unis et l'Europe. Le coût des consommations intermédiaires représente une part plus importante de la valeur des biens et services produits en Europe qu'aux États-Unis. Elle s'y élève à 52,4 % dans l'Union européenne et 52,1 % dans la zone euro contre 44,2 % aux États-Unis. L'importance du poids des intrants dans la production en Europe se retrouve notamment dans l'industrie manufacturière et le secteur de l'information et des communications, des secteurs clés du décrochage productif français. En effet, elle y atteint plus des deux tiers de la production dans les pays européens contre 61,1 % aux États-Unis dans le secteur manufacturier et respectivement autour de 50 % en Europe et 40 % aux États-Unis dans le secteur de l'information et de la communication.¹³ Le poids du coût des consommations intermédiaires en Europe ne reflète donc pas uniquement des différences de structure sectorielle mais bien un choix dans ses méthodes de production. D'une part, les entreprises européennes sont confrontées une fragmentation renforcée des processus de production ainsi qu'une dépendance accrue aux intrants étrangers les rendant potentiellement plus exposées aux chocs externes et aux ruptures d'approvisionnement (Coveri et al. 2025, Cezar & Cartellier 2019). À cet égard, Grassi (2025) souligne aussi que l'ouverture internationale s'est généralisée depuis les années 1970 en France, notamment dans le secteur industriel. Cette dynamique a entraîné une restructuration du tissu productif davantage orienté vers des branches proches de la demande finale,

13. Voir tableaux C1 et C2. Ils décrivent la structure de la valeur de la production par secteur et par région.

traduisant ainsi une tertiarisation de l'économie. D'autre part, le commerce des consommations intermédiaires permet aux entreprises de bénéficier d'intrants moins coûteux et de meilleure qualité. Selon [Blaum et al. \(2018\)](#), le prix des biens manufacturés serait plus élevé de 27 % en France en l'absence de commerce sur les intrants.

Au sein de la zone euro, les écarts entre pays sont modérés mais révélateurs de modèles productifs différenciés. L'Italie présente la part la plus élevée de consommations intermédiaires (52,9 %), suivie de l'Allemagne (51,4 %) et de la France (50,6 %). L'Espagne affiche le niveau le plus bas parmi les grands pays de la zone avec 49,6 %. Ces écarts reflètent des différences de structures sectorielles en particulier du poids relatif de l'industrie généralement plus consommatrice d'intrants par rapport aux services.¹⁴

La part des rémunérations salariales dans la production représente 31,0 % de la production étasunienne contre 25,4 % dans l'Union européenne et 25,9 % dans la zone euro. Le travail capte donc une part plus importante de la valeur créée aux États-Unis ce qui peut s'expliquer par des salaires moyens plus élevés. À l'intérieur de la zone euro, on observe là encore une hétérogénéité significative. L'Allemagne (29,2 %) et la France (28,6 %) se situent au-dessus de la moyenne de la zone traduisant une répartition sectorielle et des revenus plus favorable au travail. L'Espagne (26,0 %) se situe à un niveau intermédiaire tandis que l'Italie enregistre la part la plus faible avec seulement 21,1 %, pouvant refléter cette fois-ci un niveau de salaires plus bas.

L'excédent brut d'exploitation, qui mesure les marges des producteurs, présente des parts comparables entre les États-Unis (22,9 %), l'Union européenne (21,6 %) et la zone euro (21,6 %). Toutefois, on observe une certaine hétérogénéité au sein de la zone euro. L'Italie affiche une part particulièrement élevée (25,1 %) suivie par l'Espagne (24,0 %). À l'inverse, la France (18,9 %) et l'Allemagne (19,8 %) présentent des parts inférieures.

Enfin, la part des impôts nets de subventions sur la production reste globalement faible mais elle varie d'un pays à l'autre. Les États-Unis (1,8 %) et la France (1,9 %) se caractérisent par une plus forte pression fiscale sur la production tandis que l'Espagne (0,5 %), l'Italie (0,9 %) et la zone euro dans son ensemble (0,5 %) enregistrent des parts intermédiaires. L'Allemagne se distingue par un solde négatif (-0,4 %) reflétant un niveau de subventions supérieur à celui des impôts sur la production.

Constat 23. Le coût des consommations intermédiaires est le premier poste de la valeur des biens et services produits en Europe et aux États-Unis. Néanmoins, ce coût a un poids plus important en Europe qu'aux États-Unis. Le commerce d'intrants permet aux entreprises européennes de bénéficier de biens intermédiaires moins coûteux et de meilleure qualité mais accroît leur exposition aux chocs externes via la fragmentation accrue des chaînes de valeur.

5.2 L'évolution des prix de production

L'indice des prix à la production (IPP) est un indicateur de compétitivité qui permet d'appréhender l'évolution des coûts supportés par les entreprises dans leurs activités de production. Cet

14. La part du manufacturier dans la valeur ajoutée et dans l'emploi est plus importante en Allemagne et en Italie qu'en Espagne et en France (voir section 3).

indicateur correspond au rapport entre la production en valeur d'un secteur et sa production mesurée en volume. Pour en saisir la dynamique, il se décompose par la somme des coûts unitaires des composantes de la production.¹⁵ Ainsi, l'évolution de cet indice reflète en partie les tensions sur les intrants intermédiaires, l'emploi et la dynamique des marges des entreprises. L'approche adoptée distingue à la fois les tendances de l'économie dans son ensemble et les évolutions spécifiques aux trois secteurs clés du décrochage productif français : le secteur de l'information et de la communication, l'industrie manufacturière ainsi que le commerce et la réparation automobile.

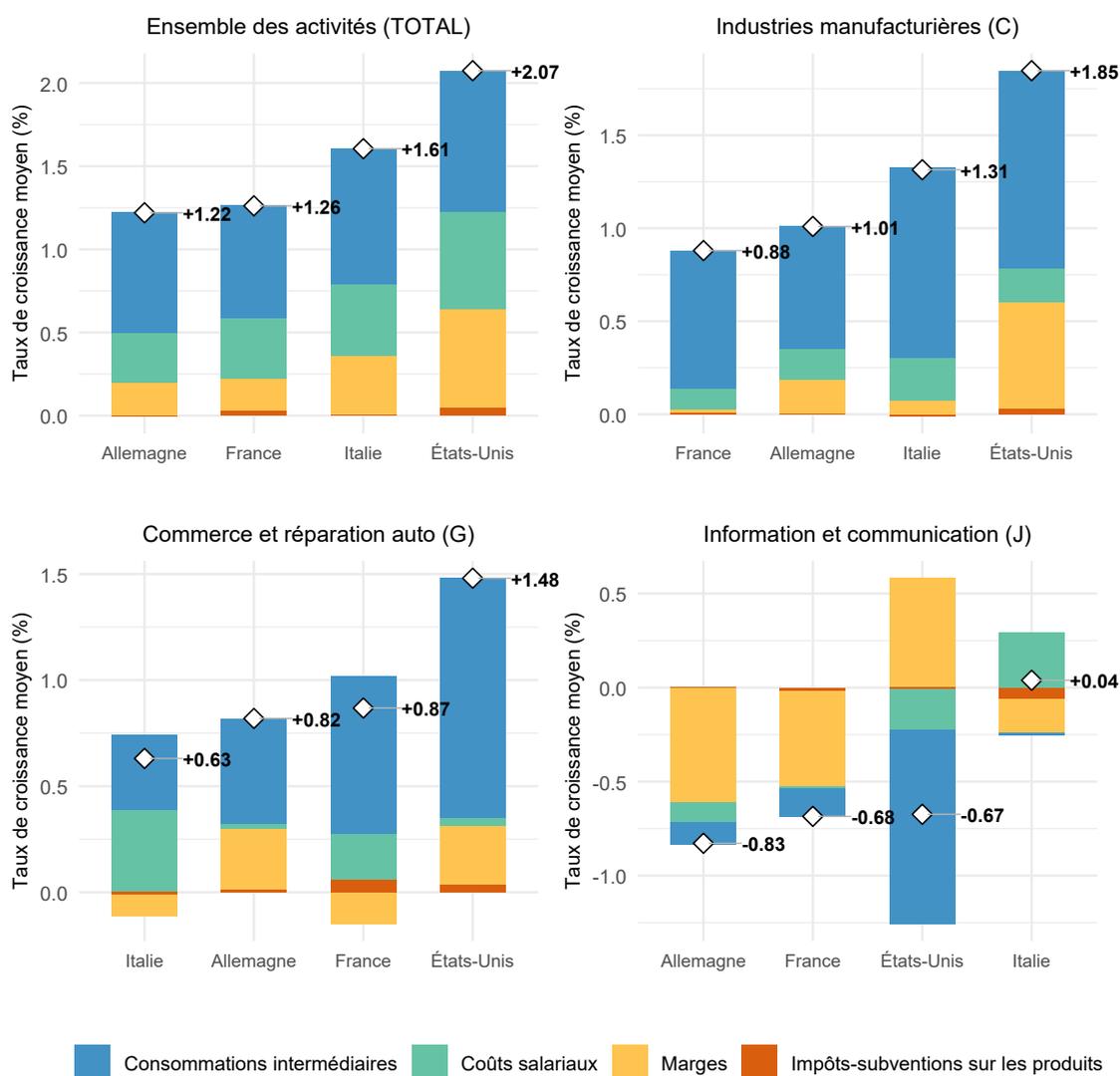
Le graphique 22 décompose l'évolution annuelle moyenne des prix de production en Europe et aux États-Unis entre 2000 et 2019. Dans l'ensemble de l'économie, l'augmentation des prix de production s'observe aussi bien en Europe qu'aux États-Unis. En France, elle s'élève à 1,3 %, 1,2 % en Allemagne et 1,6 % en Italie alors qu'elle atteint 2,1 % aux États-Unis. Le coût des intrants intermédiaires est le premier facteur de croissance des prix de production. Il contribue à cette croissance à hauteur de 0,8 pp en Italie, 0,7 pp en Allemagne et en France, et 0,9 pp aux États-Unis. En revanche, la hausse des prix de production est plus contenue en Europe qu'aux États-Unis. Cette modération s'explique d'abord par des coûts salariaux unitaires moins dynamiques pour 0,4 pp en France et 0,3 pp en Allemagne contre 0,6 pp aux États-Unis. La contribution des marges unitaires est aussi bien plus modérée en Europe. Elle n'est que de 0,2 pp en France et en Allemagne alors qu'elle atteint 0,6 pp aux États-Unis. Les entreprises européennes ont donc eu davantage tendance à absorber la hausse de leurs coûts par des efforts de marge afin de préserver leur compétitivité-prix (Ciornohuz & Darinet-Cucchiaroni 2014, Ponton 2020). Bien que cette stratégie puisse préserver la compétitivité-prix des entreprises, elle pourrait à terme dégrader la compétitivité hors-coût des entreprises européennes en affaiblissant leurs capacités d'investissement et d'innovation.

On retrouve également ce constat dans l'industrie manufacturière et le commerce, deux des secteurs clés du décrochage productif français. Dans l'industrie manufacturière, les prix de production ont progressé de 0,9 % en France, 1 % en Allemagne, 1,3 % en Italie contre 1,9 % aux États-Unis. En France, cette hausse provient des consommations intermédiaires (0,7 pp) avec une contribution presque nulle des marges. En Allemagne, la dynamique est similaire avec une contribution importante des consommations intermédiaires (0,7 pp) et des marges légèrement positives (0,2 pp) mais encore bien inférieure à celle des États-Unis (0,6 pp). Ainsi, les entreprises industrielles étasuniennes ont conservé voire renforcé leur pouvoir de marché alors que leurs homologues européennes ont privilégié une stratégie de compétitivité-prix par l'intermédiaire d'importants efforts de marge.

Dans le secteur du commerce et de la réparation automobile, les écarts sont également marqués. Aux États-Unis, les prix de production ont crû de 1,5 % sous l'effet d'une importante contribution des consommations intermédiaires (1,1 pp) et d'une contribution importante des marges (0,3 pp). En Allemagne, la croissance des prix est plus limitée (0,8 %) mais les marges y jouent un rôle plus comparable à celui des États-Unis (0,3 pp). En revanche, en France, les marges ont contribué négativement à la dynamique des prix (-0,2 pp) limitant ainsi leur progression totale à 0,9 %. Ce recul des marges unitaires suggère une concurrence particulièrement forte sur le marché français

15. Ponton (2020) propose un cadre méthodologique pour décomposer l'indice des prix de production et son évolution. Ces décompositions sont décrites dans l'annexe C.

GRAPHIQUE 22 – Décomposition de l'évolution de l'indice des prix de production par coûts unitaires en Europe et aux États-Unis sur la période 2000-2019



Note : les taux de croissance moyens sont calculés par la moyenne arithmétique des taux de croissance annuels sur la période. Les taux de croissance et les contributions sont exprimés respectivement en pourcentage et en points de pourcentage. Sources : OCDE, calculs des auteurs.

qui contraint davantage les entreprises à ne pas répercuter pleinement la hausse de leurs coûts sur leurs prix pour rester compétitives.

Enfin, dans le secteur de l'information et de la communication, les prix de production sont en forte baisse en France (-0,7 %), en Allemagne (-0,8 %) et aux États-Unis (-0,7 %). Néanmoins, cette baisse est de nature très différente outre-Atlantique. En France et en Allemagne, elle provient d'une contraction marquée des marges unitaires pour respectivement -0,5 pp et -0,6 pp. Cette contraction pourrait affaiblir les capacités d'investissement et d'innovation des entreprises européennes du secteur et ainsi dégrader leur compétitivité hors-coût pourtant centrale pour la transition numérique de l'économie. À l'inverse, aux États-Unis, les marges unitaires augmentent nettement (0,6 pp) malgré une baisse importante des prix de production provenant des consommations intermédiaires (-1 pp). Dans ce cas, la chute des prix des services TIC reflète davantage l'amélioration continue des performances productives des investissements en TIC (Byrne et al. 2013, 2018) ainsi qu'une position dominante des entreprises sur les marchés (Loecker et al. 2020, Autor et al. 2020).

Constat 24. Les prix de production ont augmenté aux États-Unis et en Europe sous l'effet de la hausse du coût des intrants intermédiaires et de celle des coûts salariaux dans une moindre mesure. Néanmoins, l'Europe affiche une dynamique plus modérée qu'aux États-Unis. Elle a su préserver sa compétitivité-coût par d'importants efforts de marge et une moindre croissance de ses coûts salariaux. En revanche, cette stratégie risque à terme de dégrader la compétitivité hors-coût des entreprises européennes.

5.3 L'évolution du coût des intrants intermédiaires

Étant donné l'importance des coûts unitaires des intrants intermédiaires dans l'évolution des prix de production et les efforts de marges consentis pour absorber ces hausses de coûts, il est pertinent de saisir les produits qui en sont à l'origine. Par conséquent, nous décrivons dans un premier temps la structure des coûts des intrants par type de produit puis leur contribution à l'évolution des prix de production. Compte tenu de la disponibilité des données, cette analyse porte principalement sur l'Allemagne, la France et l'Italie.

TABLEAU 8 – Structure des consommations intermédiaires en 2019

	Agriculture	Énergie et activités extractives	Manufacturier	Construction	Services	Total
Allemagne	1.5%	4.2%	42.8%	5.1%	46.4%	100.0%
Espagne	4.0%	9.8%	40.0%	4.6%	41.6%	100.0%
France	3.0%	8.1%	34.2%	4.1%	50.6%	100.0%
Italie	2.9%	9.8%	37.8%	2.9%	46.6%	100.0%

Note : les consommations intermédiaires sont valorisées aux prix d'acquisition. Le tableau C3 rapporte la structure du coût des consommations intermédiaires par secteur d'activité en 2019.

Champ : ensemble de l'économie.

Sources : DESTATIS, INSEE, INE, ISTAT, calculs des auteurs.

Le tableau 8 décrit la structure des dépenses de consommations intermédiaires en 2019. La France se distingue par des dépenses en intrants davantage tournées vers les services. Ce profil contraste notamment avec celui de l'Allemagne qui est marqué par une plus forte intensité industrielle. En effet, les produits manufacturiers représentent plus de la moitié des dépenses en

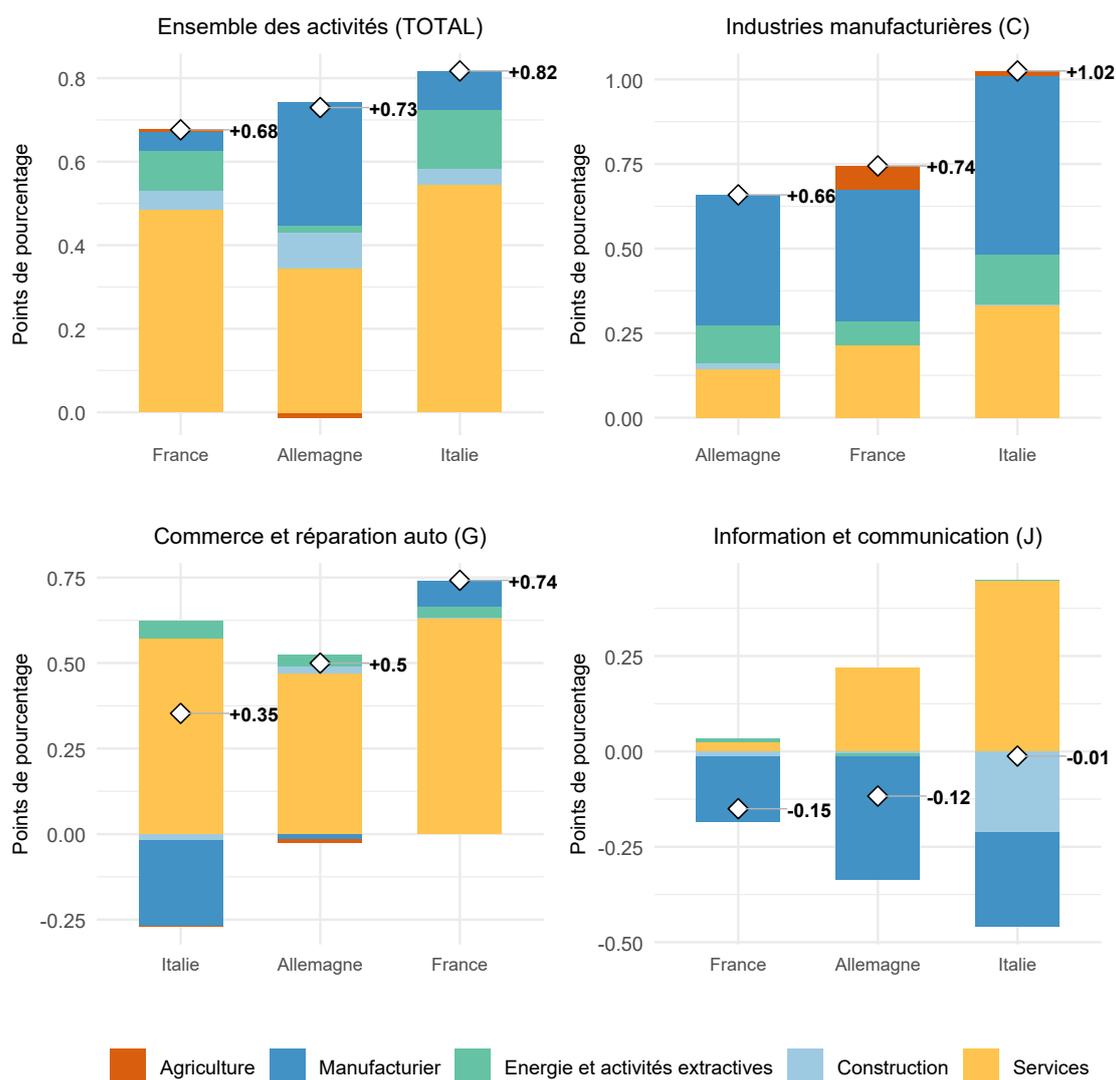
consommations intermédiaires en France (50,6 %) contre environ 41 à 46 % dans les autres pays. Le poids des produits manufacturiers est compris entre 34 % en France et 42,8 % en Allemagne. Les secteurs de l'agriculture et de la construction occupent des parts plus modestes dans les trois pays. Néanmoins, l'Allemagne se distingue par une part des énergies et des activités extractives dans ses dépenses de consommations intermédiaires environ deux fois plus basse que chez ses voisins.

Le graphique 23 décompose la contribution du coût unitaire des consommations intermédiaires à l'évolution des prix de production selon le type de produit en Europe entre 2000 et 2019. La hausse du coût des services contribue fortement à la hausse des prix de production aussi bien en France (0,48 pp) et en Italie (0,54 pp) qu'en Allemagne (0,34 pp) soit respectivement 71 %, 67 % et 47 % de la contribution des consommations intermédiaires de l'économie considérée. En Allemagne, les intrants manufacturiers jouent également un rôle important contribuant à hauteur de 0,3 pp. La contribution marquée des intrants en services provient notamment de coûts salariaux unitaires généralement plus dynamiques dans les services que dans l'industrie du fait de sa plus grande exposition à la concurrence internationale (Ciornohuz & Darmet-Cucchiarini 2014, Ponton 2020).

Dans l'industrie manufacturières, la hausse des prix de production est principalement tirée par les intrants manufacturiers pour 0,39 pp en Allemagne et en France et 0,53 pp en Italie. Les intrants de services y contribuent aussi significativement mais dans une moindre mesure pour 0,14 pp, 0,21 pp et 0,33 pp respectivement. Dans le commerce, la hausse des coûts des services explique presque la totalité de la contribution du coût unitaire des intrants à la hausse des prix de production, aussi bien en Italie qu'en Allemagne et en France : 0,47 pp sur 0,50 pp en Allemagne, 0,63 pp sur 0,74 pp en France, et 0,57 pp sur 0,35 pp en Italie. Enfin, dans le secteur de l'information et de la communication, les coûts des consommations intermédiaires contribuent globalement à une baisse des prix pour -0,12 pp en Allemagne, -0,15 pp en France et -0,01 pp en Italie portée par des progrès technologiques réduisant significativement les coûts des produits manufacturiers (Byrne et al. 2013, 2018). Toutefois, cette baisse est amortie voire presque compensée par la hausse du coût des intrants en services notamment en Italie (0,45 pp) et en Allemagne (0,22 pp).

Constat 25. La hausse du coût des intrants en services représente la principale source de l'augmentation des coûts des consommations intermédiaires en Europe tant dans l'économie dans son ensemble que dans les grands secteurs clés du décrochage productif. Les intrants manufacturiers restent toutefois déterminants dans l'industrie tandis qu'il contribuent à la baisse des prix de production dans l'information et communication, du fait de l'amélioration continue des performances productives des investissements en TIC.

GRAPHIQUE 23 – Contribution du coût unitaire des consommations intermédiaire à l'évolution annuelle moyenne des prix de production sur la période 2000-2019



Note : la contribution du coût unitaire à l'évolution des prix de production est décomposée par type de produit. Les consommations intermédiaires sont valorisées aux prix d'acquisition. Les valeurs sont exprimées en points de pourcentage. Sources : DESTATIS, INSEE, ISTAT, calculs des auteurs.

6 La compétitivité hors-coût

Deux constats se dégagent des sections précédentes : un décrochage productif en Europe lié notamment à un sous-investissement dans les actifs TIC et immatériels, et une compétitivité-coût préservée vis-à-vis des États-Unis grâce à d'importants efforts de marges. Ces évolutions, sans être nécessairement liées de façon causale, peuvent toutes deux peser sur la compétitivité hors-coût en limitant les capacités d'innovation et de différenciation.

6.1 La spécialisation commerciale

Le graphique 24 présente la spécialisation commerciale (ou positionnement en gamme) de l'UE-27, quatre états-membres et la Chine en 2000, 2010 et 2019.¹⁶ Pour chaque entité géographique et chaque année, nous avons construit un indice de spécialisation à la Balassa (1965), relativement aux États-Unis (cf. note du graphique 24 et le graphique en annexe D). L'indice est compris entre 0 (sous-spécialisé) et 3 (plus spécialisé) dans quatre classes d'intensité technologique.¹⁷

Sur la période 2000-2019, l'Union européenne n'est pas montée en gamme de manière très significative (relativement aux États-Unis), même si la France s'est relativement plus spécialisée dans l'exportation de produits de haute-technologie (HT), qui incluent notamment les ordinateurs et les logiciels. La part des produits MHT allemands (véhicules et services informatiques notamment) n'a pas bougé vis-à-vis des États-Unis, une situation que nous avons déjà constatée dans OFCE (2010) et Nesta et al. (2016), et qui sera confirmée par le tableau 10 sur les nouveaux leaders de la R&D en Europe. En 2019, l'Allemagne exporte relativement plus de produits HT, ce qui la rapproche des États-Unis en termes de spécialisation, mais comparativement moins que la France.

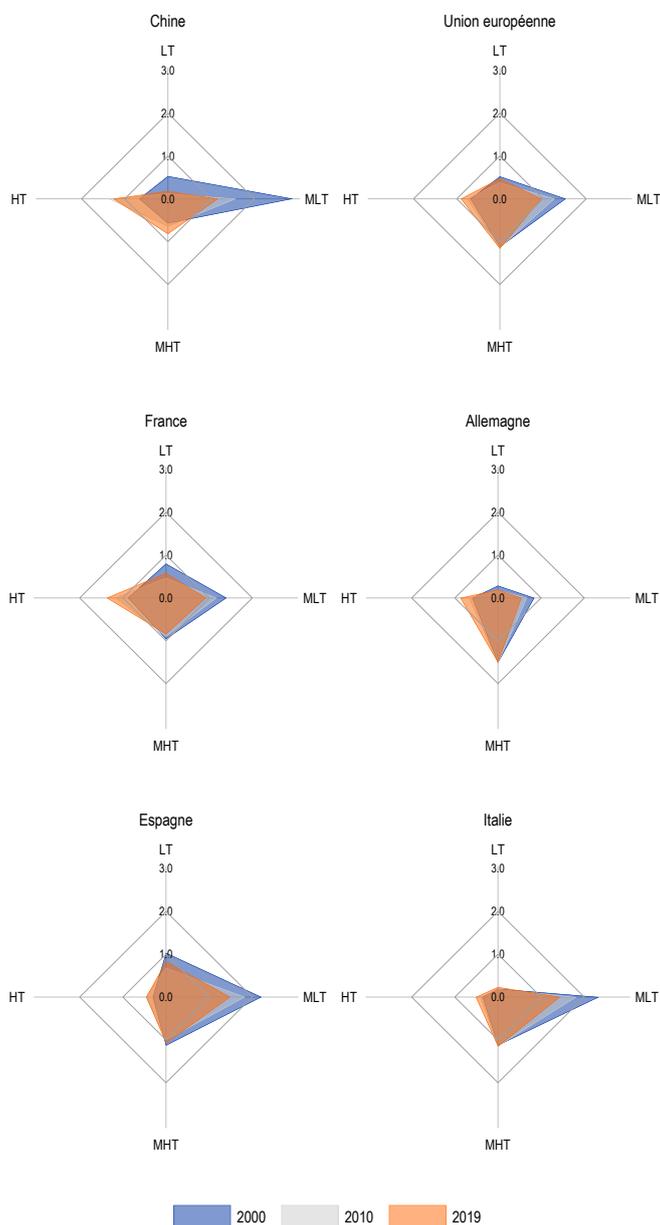
Ces mesures de spécialisation ne doivent pas masquer d'importantes différences en niveau : en 2019, les exportations étasuniennes dans la classe HT sont entre trois et quatre fois celles de l'Allemagne et de la France dans cette classe. L'Espagne et l'Italie sont surtout caractérisées par une moindre spécialisation relative dans les produits d'intensité technologique moyenne-basse (MLT), mais qui reste encore supérieure à celle des États-Unis. En fin de période, les produits exportés par la France et l'Espagne proviennent moins des secteurs de basse-technologie LT (construction, hôtellerie, biens agricoles entre autres). Des six entités géographiques du graphique, l'UE-27 et la France sont celles qui ont néanmoins les spécialisations commerciales les plus proches de celle des États-Unis. La plus grande spécialisation de l'UE-27 dans la classe des produits MHT reflète le poids des exportations de l'Allemagne dans cette classe.

Le retournement des spécialisations commerciales de la Chine dans les classes d'intensités technologiques moyenne-basse (MLT) et haute (HT) est impressionnant. Ce retournement se voit clairement dans les exportations en niveau dans le graphique de l'annexe D : les exportations chinoises de produits MLT qui, en 2000, dépassaient très largement celles des produits MHT et HT, deviennent

16. Les données allant jusqu'en 2021, une année après la crise Covid, nous avons préféré nous arrêter un année avant.

17. Chaque classe regroupe des secteurs économiques définis suivant la classification internationale type par industrie (CITI révision 4). L'affectation d'un secteur dans une des quatre classes dépend de la valeur du ratio entre les dépenses de R&D et la valeur ajoutée dans ce secteur, mesuré en 2011 ; voir Galindo-Rueda & Verger (2016). Il existe une correspondance entre les classification CITI et NACE utilisée ailleurs dans ce rapport (tableau E2). Pour ne donner qu'un exemple, la classe HT inclut le secteur Produits informatiques, électroniques et optiques (26).

GRAPHIQUE 24 – Spécialisation commerciale



Note : chaque branche représente une classe d'intensité technologique parmi quatre : basse (LT), moyenne-basse (MLT), moyenne-haute (MHT) et haute (HT). La variable qui rentre dans le calcul de l'indice est les exportations (E) de produits vers le Reste du monde, en milliards de \$US. Pour les quatre États membres et l'UE-27, E est nette des exportations vers l'UE-27. L'indice de spécialisation pour une entité géographique i , dans la classe c , est l'indice de Balassa (1965) avec les États-Unis en base : $s_{c,i} \equiv (E_{c,i} / \sum_c E_{c,i}) / (E_{c,US} / \sum_c E_{c,US})$, où $c \in \{LT, MLT, MHT, HT\}$ et $i \in \{\text{Chine, Allemagne, Espagne, France, Italie, UE-27}\}$. Lecture : la spécialisation commerciale française en 2019 dans la classe HT, $s_{HT,France}$, est supérieure à 1, révélant une spécialisation commerciale de la France relativement plus importante qu'aux États-Unis en fin de période. Sources : OCDE (2017), calculs des auteurs.

légèrement inférieures à celles-ci en 2019. C'est le contraire que l'on observe pour les États-Unis dont l'exportation de produits HT a relativement moins augmenté qu'en Europe sur la période 2010-2019. En 2019, les exportations chinoises HT valent 1,8 fois le montant américain. À partir d'un autre jeu de données s'étalant sur une période assez proche (2003-2023),¹⁸ on observe que la somme des parts des biens exportés par les filières électrique et électronique chinoises avoisine 39 % du total, dépassant la somme des parts des filières agroalimentaires (LT) et textiles (MLT), qui a été divisée par deux (de 24 % en 2003 à 11 % en 2023). La part de l'agroalimentaire dans les exportations américaines est restée inférieure à 10 %. Celle de la filière énergétique, qui appartient à la classe MLT, a augmenté (notamment les exportations d'huiles et gaz de pétrole). Cependant, la part de la filière électronique est passée de 12 à 7 %.

Constat 26. La spécialisation commerciale de l'UE-27 est un peu inférieure à celle des États-Unis, sauf dans les produits d'intensité technologique moyenne-haute. L'UE-27 doit son maintien dans ces produits à l'Allemagne. Le changement majeur depuis 2000 est la montée en gamme de la Chine, plus spécialisée dans les produits de haute-technologie, relativement aux États-Unis et à l'UE-27. La France est montée en gamme sur la période, avec une spécialisation dans ces produits légèrement au-dessus de celle des États-Unis, dont les exportations ont surtout augmenté dans les produits de moyenne-basse intensité (textile, produits alimentaires, cokéfaction, fabrication de produits pétroliers raffinés, etc.).

6.2 L'investissement dans la R&D

Le graphique 25 suivant met en évidence la faiblesse de l'investissement en R&D européen en 2022 face aux montants américain et chinois. Dans chaque pays, l'investissement en milliards d'euros est l'investissement total, c'est-à-dire la somme des investissements des secteurs privé et public. Il s'agit des dépenses exécutées (voir l'encadré 8). Entre parenthèses, figurent les efforts de R&D (l'investissement total dans la R&D en pourcentage du PIB).

Nous retrouvons un fait stylisé observé pour l'année 2019 par Bock et al. (2024), qui est que les États-Unis investissent autant en R&D que l'UE-27 et la Chine réunies. L'écart d'investissement dans la R&D entre la Chine et l'UE-27 est de 78 milliards d'euros.¹⁹

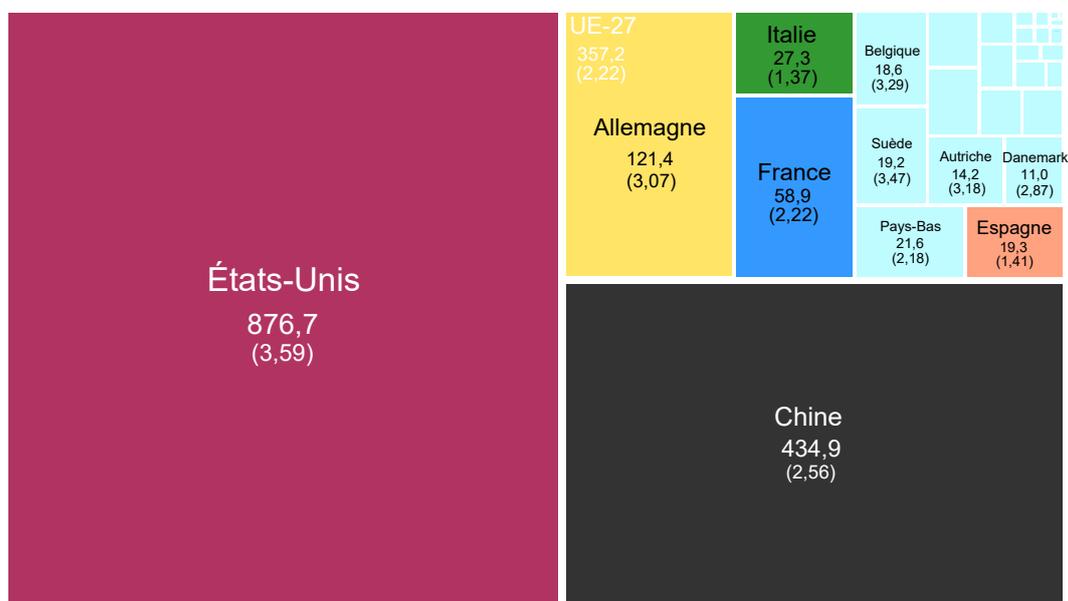
L'effort global américain (3,59 %) est le plus élevé des 29 pays du graphique.²⁰ Le constat est un peu plus sévère concernant le secteur privé : la part de celui-ci dans le PIB est de 2,83% aux États-Unis, 1,48% dans l'UE-27 (chiffres non-reportés). Contrairement à la plupart des pays européens, à qui l'on enjoint la cible des 2 %, l'effort privé américain en R&D dépasse cette cible. Dans l'Union européenne, la part du secteur public dans l'exécution des dépenses de R&D représente 33,7 % (graphique 26), soit 13 points de plus qu'aux États-Unis où la part du secteur privé dans l'investissement en R&D est d'environ 80 %. La situation d'un secteur public qui investit moins en R&D que le secteur privé est observable dans la majorité des 29 pays du graphique. Excepté le cas de l'Irlande, c'est en Chine (78 %) que la part du secteur privé dans l'investissement en R&D est la plus importante, juste derrière États-Unis.

18. Il s'agit des exportations par filières, disponibles dans le Panorama du CEPII, <http://visualdata.cepii.fr/CountryProfiles/fr/>. Dernier accès : 06/2025.

19. Cet écart s'est creusé à partir de 2015.

20. Notons que la Suède n'est pas loin, avec 3,47 %.

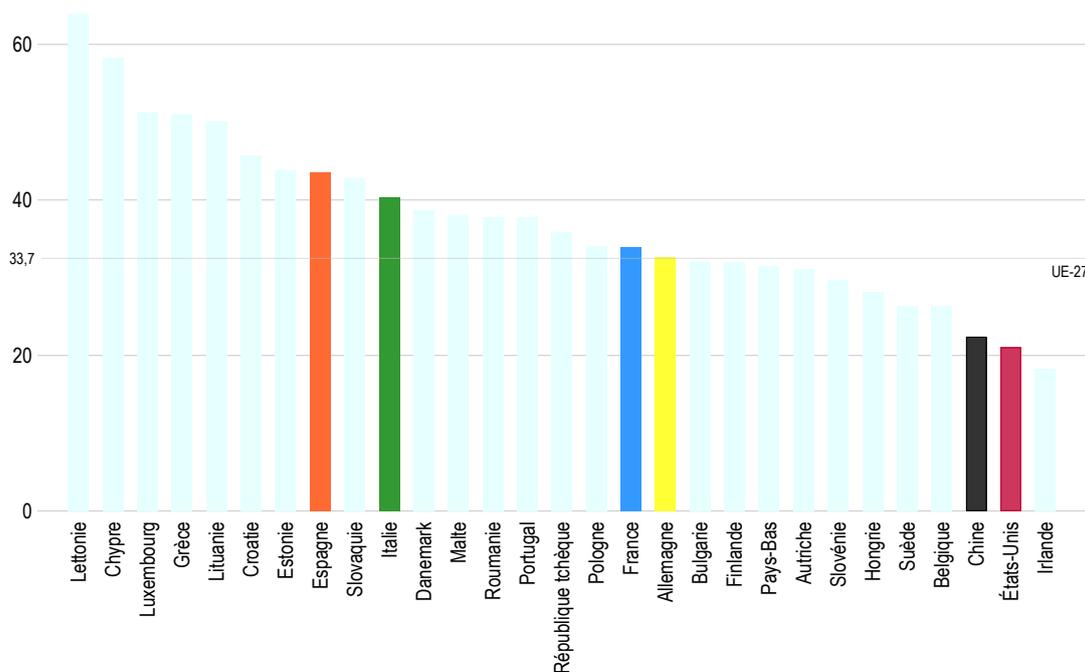
GRAPHIQUE 25 – Investissement dans la R&D, 2022



Note : il s'agit de la somme des dépenses de R&D exécutées dans les secteurs privé (hors sociétés à but non lucratif) et public, quelle que soit la source des fonds.
Sources : Eurostat, calculs des auteurs.

Avec 58,9 milliards d'euros, la France investit (aides directes incluses) plus du double que l'Italie, mais moitié moins que l'Allemagne (121,4 milliards). On retrouve les mêmes rapports pour le secteur privé (resp. 38,9 et 81,8 milliards). Cette observation est cohérente pour l'Allemagne. En effet, le pays est relativement plus spécialisé dans les secteurs de moyenne-haute intensité technologique (MHT), comme on l'a vu dans la sous-section précédente. La classe MHT représente 61,9 % des exportations en valeur de l'Allemagne (voir aussi [Le Ru \(2012\)](#) sur la corrélation entre spécialisation et dépenses de R&D plus importantes dans les industries de moyenne-haute technologie en Allemagne).

GRAPHIQUE 26 – Part de l’investissement public en R&D (%), 2022



Note : il s’agit de la part des dépenses du secteur public dans le total des dépenses de R&D exécutées.
 Lecture : en 2022, environ 40 % des dépenses en R&D de l’Italie sont exécutées par le secteur public.
 Sources : Eurostat (*rd_e_gerfund*), calculs des auteurs.

Encadré 8. Les dépenses de R&D exécutée

Le montant de l’investissement en R&D reporté dans le graphique 25 est, pour la France, issu de l’enquête R&D (ERD) menée par le ministère en charge de la recherche, puis transmise sous forme agrégée à Eurostat (base *rd_e_gerfund*). Les valeurs pour les États-Unis et la Chine sont collectées par Eurostat auprès de l’OCDE. L’ERD est menée séparément auprès des administrations publiques (universités, organismes de recherche) et des entreprises, sociétés privées à but non lucratif. En France, les entreprises sont toutes celles effectuant des activités de R&D reconnues comme telles par le ministère, et dont la définition s’appuie sur le fameux Manuel de Frascati (OCDE 2016). Les entreprises dont la taille est inférieure à un certain seuil sont enquêtées tous les deux ans.

L’investissement correspond aux dépenses de R&D exécutée, provenant de différentes sources de financement : autofinancement, autre entreprise (donneurs d’ordre à l’intérieur d’un groupe ou pas), administration, aides diverses, etc. L’ERD se place du point de vue de l’agent économique exécutant. Prenons le cas de la sous-traitance. Par exemple, dans la situation d’une entreprise A, installée en France, qui sous-traite une activité de R&D à une entreprise B, elle aussi installée en France, A finance, B exécute. Le montant facturé par B à A est celui pris en compte dans le graphique 25. En revanche, le financement de A vers B ne l’est pas. Nous reviendrons sur la distinction entre dépense de R&D exécutée et financée dans l’encadré 9 de présentation d’une base mondiale d’entreprises de R&D.

Notons enfin que les montants d’aides indirectes ne rentrent pas dans les dépenses de R&D exécutée. En France, il s’agit notamment des avantages fiscaux tirés des brevets (*IP Box*) et du crédit d’impôt au titre des dépenses de recherche. En Allemagne, il s’agit du *Forschungszulage* introduit en 2020 ; voir Salies & Guillou (2020).

On pourrait être tenté de chercher un lien entre effort et montants investis. Lorsque l'on considère l'ensemble des pays, la corrélation n'est pas évidente. L'effort de R&D en Autriche, Belgique et Suède est proche de celui des États-Unis, certes, mais les montants de R&D, 45 à 60 fois plus petits. La focalisation sur l'effort de R&D est courante dans la littérature (Moncada-Paternò-Castello et al. 2010) alors que l'Europe a visiblement un problème de montant absolu d'investissement en R&D, qui ne dépend pas seulement de la valeur ajoutée, mais aussi des marges dégagées. Cette observation pose la question de savoir si la Commission européenne (CE par la suite) ne devrait pas moins focaliser les états membres sur la cible des 3 % que de trouver des moyens pour que l'UE élève sa R&D au-dessus du niveau de celui de la Chine. Cette stratégie serait intéressante pour stimuler la productivité européenne, du fait des externalités positives des activités de R&D (cf. la section 4) venant de chaque état membre. En effet, en économie ouverte, la productivité d'une économie profite des efforts de R&D fournis à l'étranger, comme l'ont montré Coe & Helpman (1995).

La Commission européenne accompagne les pays via ses programmes cadres (*framework programs*), qui sont clairement insuffisants, étant donné les enjeux de compétitivité : quelques dizaines, voire quelques centaines de millions d'euros dans la majorité des pays (en euros constants, base 2005) : Espagne et France (700 M€), Italie (600 M€). Le plus grand bénéficiaire est l'Allemagne avec 1,3 Md€. Ces aides se retrouvent dans les aides directes qui, contrairement aux aides indirectes, sont prises en compte dans les montants de la figure 25 (voir l'encadré 8). En France, les aides directes incluent aussi les subventions régionales, des financements dans le cadre des appels à projets de l'Agence nationale de la recherche, etc. Le montant des aides directes aux entreprises n'est pas insignifiant, avec 3,6 Mds€ en France en 2022, soit environ 11,1 % de la dépense de R&D du secteur privé (nette du montant des aides). C'est 30,9 Mds€ aux États-Unis, environ le double du montant de l'UE-27 (14,6 Mds €).

Constat 27. Les États-Unis investissent autant en R&D que l'UE-27 et la Chine réunies. L'écart est un peu plus sévère dans le secteur privé où l'investissement dans la R&D est supérieur à celui du secteur public dans la plupart des pays. Les entreprises installées en France investissent (aides directes incluses) plus du double que les entreprises installées en Italie, mais moitié moins que celles en Allemagne. À la lumière de ces écarts, l'objectif de Lisbonne d'un effort de R&D de 3 % du PIB paraît moins prioritaire qu'une hausse significative des financements en propre par les entreprises, et de ceux dans la recherche publique, qui restent à la discrétion des gouvernements.

6.3 La distribution sectorielle de la R&D des grands groupes et turbulence

Le sous-investissement européen dans les actifs TIC, relativement aux États-Unis, devrait se voir dans les statistiques d'investissement dans la R&D. Dans Bock et al. (2024) nous avons déjà pointé le niveau de concentration du volume de R&D dans les TIC, en montrant que cette concentration avait augmenté relativement à la concentration dans les autres secteurs de l'économie. Nous avons utilisé la base de données "EU R&D Investment Scoreboard" de la Commission européenne (Scoreboard R&D par la suite), que nous exploitons un peu plus. Le Scoreboard R&D permet d'observer la répartition mondiale du financement de la R&D entre les différents secteurs de l'économie

à un niveau de division assez fin, les classes de la nomenclature NACE rév. 2 (environ 600 classes). les deux tableaux suivants s'inspirent de l'approche de [Lhuillery et al. \(2021\)](#) consistant à se focaliser sur les plus grandes entreprises de R&D. Le Scoreboard R&D est un échantillon intéressant pour ce type d'exercice puisqu'il exclut que les entreprises qui investissent peu dans la R&D. Par ex., en 2023, on ne trouve pas d'entreprise française dépensant moins de 2 M€. L'encadré 9 présente brièvement le Scoreboard R&D.

Le tableau 9 donne la liste des 10 plus grands investisseurs en R&D en 2003 et 2023 au Japon, dans l'ensemble des BRICS hors Chine ; nous considérons la Chine séparément afin de souligner l'hétérogénéité des recompositions sectorielles au sein des BRICS, qui sera confirmée par les valeurs des taux de turbulence (voir plus loin). Le tableau 10 liste également les investisseurs du top 10, mais ayant leur siège aux États-Unis ou dans l'Union européenne. Notons que le top 10 a été identifié après avoir sélectionné, en 2003 et en 2023, le top 20 % des entreprises du Scoreboard R&D afin d'homogénéiser un peu les tailles des entreprises retenues.²¹ Les groupes apparaissent dans l'ordre décroissant de dépense de R&D. Les BRICS et la Chine n'incluent pas 10 noms de groupes en 2003 à cause de la pré-sélection du top 20 % des entreprises du Scoreboard. Du coup, on n'obtient en 2003 que trois groupes pour les BRICS (hors Chine) et quatre pour la Chine.

21. Avant de lister le top 10 des groupes dans chaque région, nous avons d'abord arrangé les entreprises du Scoreboard dans l'ordre décroissant des dépenses de R&D (indépendamment des régions) et retenu les deux derniers déciles. Cette pré-sélection aboutit à 453 groupes en 2003 et 493 en 2023, et 18 pays (indépendamment de l'année) : Union européenne (12), BRICS hors Chine (3), Chine, États-Unis, Japon.

Encadré 9. La base de données EU R&D Investment Scoreboard

Cette base de données (“Scoreboard R&D” par la suite) inclut les dépenses de R&D financées par les entreprises du secteur privé (dans le cas d’un groupe, les dépenses sont celles consolidées au niveau de la tête).^a Il s’agit des dépenses comptabilisées en frais plus celles activées. Dans ce rapport, nous n’avons utilisé qu’une partie des variables du Scoreboard R&D : la dépense de R&D en euros courants, le nom de l’entreprise, son secteur NACE, le pays de la tête de groupe et l’année d’observation.

La question de la couverture, par le Scoreboard R&D, des dépenses de R&D exécutée dans les différents pays (États-Unis, France, etc.) doit être posée (voir l’encadré précédent). Dans le Scoreboard R&D, la somme des dépenses en R&D des entreprises d’un pays, n’est pas nécessairement égale à la R&D exécutée par les entreprises installées dans ce pays. En revanche, au niveau mondial, les deux coïncident à peu près (Nindl et al. 2024). Il y a au moins deux raisons possibles.

D’une part, le Scoreboard n’inclut que des entreprises qui financent de la R&D (les activités réalisées pour des donneurs d’ordre sont exclues). Toutefois, dans la mesure où les activités investies par une entreprise (hors aides directes) sont nécessairement financées quelque part, la somme des dépenses de R&D du Scoreboard est proche de la R&D exécutée au niveau mondial. Quand on compare la dépense de R&D exécutée en 2019 par le secteur privé, disponible sur Eurostat,^b à celle du Scoreboard pour la même année, les résultats sont très proches : 986,6 milliards d’euros dans Eurostat et 962,1 milliards d’euros courants dans le Scoreboard. Le taux de couverture est 97,5 %.

D’autre part, à cause de la règle de sélection des entreprises, le Scoreboard inclut les plus grandes entreprises de R&D, au détriment de celles qui investissent peu. En effet, par construction, les entreprises du Scoreboard sont sélectionnées à l’issue d’un classement des entreprises de R&D du monde entier. Le monde est découpé en régions. Les entreprises dont le siège est dans l’Union européenne sont d’abord classées par ordre de niveau de R&D décroissant, puis ne sont retenues que les 1000 premières. C’est la même chose pour les entreprises non-européennes, mais ce sont les 1500 premières qui sont retenues. Par conséquent, en 2023, on ne trouve pas de dépenses inférieures à 5 M€ pour les États-Unis (2 M€ dans le cas France, 35 M€ dans le cas de la Chine, etc.).

Dans la dernière mise à jour de la base, qui couvre la période 2003-2023, la R&D est effectivement concentrée dans les grandes entreprises. En 2023, le top 10 % représente 69,7 % du financement de la R&D (le dernier décile pèse 785 Mds€ courants), dont 2/3 environ de groupes siégeant aux États-Unis. La concentration était un peu plus élevée en 2003. Ce résultat contre-intuitif, étant donné le niveau très élevé d’investissement des GAFAM dans la R&D en 2023 (39,8 milliards d’euros pour ALPHABET), s’explique par une concentration plus élevée d’entreprises autour de la moyenne des dépenses de R&D en 2023 (la R&D a plus augmenté dans les entreprises entre les 3e et 5e déciles que dans le dernier).

La distribution des “nationalités” des groupes appartenant au top 10 % a changé sur la période 2003-2023. Il y a moins de grands groupes français (de 19 à 12). Le nombre de grandes groupes américains se maintient (de 108 à 103). En revanche, le nombre de grands groupes chinois a explosé, passant de trois à 50. L’Espagne et l’Italie n’ont respectivement que deux et un groupe en fin de période, et l’Allemagne huit de plus que la France en moyenne. Ces résultats sont similaires à ceux de Lhuillery et al. (2021) qui concernent la période 2005-2019.^c

a. La R&D des filiales n’est pas rapportée, sauf quand l’information du montant de R&D consolidé par la maison mère n’est pas disponible (Nindl et al. 2024).

b. Plus précisément, la dépense correspondant aux activités faites pour soi ou pour d’autres entreprises, financée seulement par des entreprises, hors aides directes. L’année d’observation est 2019, afin de comparer des chiffres définitifs.

c. Les programmes ayant produit les tableaux à partir des données du Scoreboard se trouvent à l’adresse suivante : <https://github.com/evenssalies/R-D-Scoreboard>.

Ces tableaux soulèvent au moins deux questions à propos des entreprises de R&D du secteur privé, à savoir si depuis 20 ans, les plus grands financements en R&D proviennent des mêmes entreprises et des mêmes secteurs (effets de composition). Ce sont deux questions différentes.

TABLEAU 9 – Nouveaux groupes de R&D : BRICS, Chine, Japon (2003, 2023)

	2003		2023	
	Secteur ¹	Groupe	Secteur	Groupe ²
BRICS	Industries extractives	PETROBRAS	Auto., autres matériels de transp.	TATA MOTORS
	Industries extractives	LUKOIL	Industries extractives	PETROBRAS
	Industries extractives	VALE	Industries extractives	VALE
CN	Cokéfaction et raffinage	PETROCHINA	Industrie pharmaceutique	SUN PHARMACEUTICAL
	Cokéfaction et raffinage	SINOPEC	Prod. info., électro. et optiques	HUAWEI
	Prod. info., électro. et optiques	ZTE	Télécommunications	TENCENT
	Textiles; Articles d'habillement.	YUE YUEN INDUSTRIAL	Comm. détail, sauf auto. et motocy.	ALIBABA GROUP HOLDING
			Constr.; Génie civil	CHINA STATE CONSTRUCTION
			Auto., autres matériels de transp.	BYD
			Télécommunications	CHINA MOBILE
JP	Auto., autres matériels de transp.	TOYOTA MOTOR	Constr.; Génie civil	CCCC
	Machines et équipements n.c.a.	PANASONIC	Constr.; Génie civil	CHINA RAILWAY
	Prod. info., électro. et optiques	SONY	Prod. info., électro. et optiques	ZTE
	Auto., autres matériels de transp.	HONDA MOTOR	Activ. spécialisées, scientifiques et techniques	BAIDU
	Progr., conseil info.; Serv. d'info.	HITACHI	Auto., autres matériels de transp.	TOYOTA MOTOR
	Télécommunications	NTT	Auto., autres matériels de transp.	HONDA MOTOR
	Prod. info., électro. et optiques	TOSHIBA	Télécommunications	NTT
	Auto., autres matériels de transp.	NISSAN MOTOR	Prod. info., électro. et optiques	SONY
	Progr., conseil info.; Serv. d'info.	FUJITSU	Industrie pharmaceutique	TAKEDA PHARMACEUTICAL
	Progr., conseil info.; Serv. d'info.	NEC	Auto., autres matériels de transp.	NISSAN MOTOR
			Auto., autres matériels de transp.	DENSO
		Machines et équipements n.c.a.	PANASONIC	
		Télécommunications	SOFTBANK	
		Industrie pharmaceutique	DAIICHI SANKYO	

Note : BRICS = Brésil, Russie, Inde, Afrique du Sud, hors Chine ; CN = Chine ; JP = Japon. ¹ Les secteurs NACE rév. 2 en bleu sont 26 (Prod. info., électro. et optiques), 58 (Éd. logiciels), 61 (Télécommunications), 62-63 (Progr., conseil info. ; Servi. d'info.). Le secteur Éd. logiciels inclut l'édition de jeux électroniques (NACE 5821) et l'édition d'autres logiciels (NACE 5829). ² Les nouveaux groupes de R&D en 2023 sont en vert.

Lecture : en 2003, il n'y a que quatre entreprises chinoises dans le top 20 % mondial des grands groupes de R&D et donc dans le top 10 du pays. En 2023, il y en a au moins 10, dont une déjà présente en 2003 (ZTE). Parmi les neuf autres, quatre sont dans le numérique.

Sources : Commission européenne (Joint Research Centre), calculs des auteurs.

En effet, un grand groupe qui sort du top 10 n'est pas nécessairement remplacé par un autre dans le même secteur. Par exemple, NOKIA, ERICSSON et PHILIPS, trois grands groupes du secteur du numérique en 2003, sont sortis du top 10 européen. Le secteur "Produits informatiques, électroniques et optiques" dans lequel étaient ces acteurs n'est mécaniquement plus présent en 2023. Cette situation a des conséquences sur l'investissement en R&D des pays car certaines branches, comme le numérique, investissent fortement en R&D. Les branches correspondant au secteur du numérique sont détaillées en bas des tableaux 9 et 10.

L'accroissement impressionnant du nombre de grands groupes chinois n'est pas dans les secteurs traditionnels tels que "Textiles, Articles d'Habillement" et "Cokéfaction et raffinage", mais dans la construction et le numérique. On pouvait s'y attendre pour le numérique, à la lumière des résultats de la sous-section sur les spécialisations commerciales. Au Japon, au contraire, le poids du numérique dans le top 10 a diminué de moitié, à cause de la sortie d'HITACHI, TOSHIBA, FUJITSU et NEC. Quant aux BRICS (Brésil, Inde, Russie dans notre échantillon, et Chine considérée à part), ²² en 2003, ils n'ont que trois entreprises dans le top 20 % mondial. En 2023, il en ont une

22. L'Afrique n'a pas de groupe de R&D assez grand.

de plus, dont deux déjà présentes en 2003 (PETROBAS et VALE), qui sont dans les “Industries extractives”.

La présence de l’Union européenne dans le numérique est plus enviable que celle des BRICS, mais l’est moins que celle du Japon, des États-Unis bien sûr, et désormais de la Chine. De trois grands groupes du numérique dans le top 10 en 2003 en Europe, il n’y a plus qu’une entreprise en 2023, SAP (son siège est en Allemagne).

TABLEAU 10 – Nouveaux groupes de R&D : UE, États-Unis (2003, 2023)

2003		2023		
Secteur ¹	Groupe	Secteur	Groupe ²	
UE	Auto., autres matériels de transp.	MERCEDES-BENZ	Auto., autres matériels de transp.	VOLKSWAGEN
	Équipements électriques	SIEMENS	Auto., autres matériels de transp.	MERCEDES-BENZ
	Auto., autres matériels de transp.	VOLKSWAGEN	Auto., autres matériels de transp.	BMW
	Industrie pharmaceutique	SANOFI	Auto., autres matériels de transp.	ROBERT BOSCH
	Prod. info., électro. et optiques	NOKIA	Auto., autres matériels de transp.	STELLANTIS
	Prod. info., électro. et optiques	ERICSSON	Industrie pharmaceutique	SANOFI
	Auto., autres matériels de transp.	ROBERT BOSCH	Progr., conseil info.; Serv. d’info.	SAP
	Prod. info., électro. et optiques	PHILIPS	Équipements électriques	SIEMENS
	Auto., autres matériels de transp.	BMW	Industrie pharmaceutique	BOEHRINGER SOHN
	Industrie pharmaceutique	BAYER	Industrie pharmaceutique	BAYER
US	Éd. logiciels	MICROSOFT	Progr., conseil info.; Serv. d’info.	ALPHABET
	Auto., autres matériels de transp.	FORD MOTOR	Progr., conseil info.; Serv. d’info.	META
	Industrie pharmaceutique	PFIZER	Prod. info., électro. et optiques	APPLE
	Auto., autres matériels de transp.	GENERAL MOTORS	Éd. logiciels	MICROSOFT
	Progr., conseil info.; Serv. d’info.	IBM	Prod. info., électro. et optiques	INTEL
	Industrie pharmaceutique	JOHNSON & JOHNSON	Industrie pharmaceutique	JOHNSON & JOHNSON
	Prod. info., électro. et optiques	INTEL	Industrie pharmaceutique	MERCK US
	Prod. info., électro. et optiques	MOTOROLA	Industrie pharmaceutique	PFIZER
	Prod. info., électro. et optiques	HP	Auto., autres matériels de transp.	GENERAL MOTORS
	Industrie pharmaceutique	MERCK US	Industrie pharmaceutique	ELI LILLY

Note : UE = UE-27 sans les pays suivants : Bulgarie, Croatie, Chypre, Estonie, Lettonie, Lituanie, Roumanie, Slovaquie.

¹ Les secteurs NACE rév. 2 en bleu sont 26 (Prod. info., électro, et optiques), 58 (Éd. logiciels), 61 (Télécommunications), 62-63 (Progr., conseil info.; Servi. d’info.). ² Les nouveaux groupes de R&D en 2023 sont en vert.

Lecture : cf. tableau 9.

Sources : Commission européenne (Joint Research Centre), calculs des auteurs.

Le poids des GAFAM peut être souligné un peu plus, en rapportant l’investissement en R&D d’ALPHABET, APPLE, FACEBOOK et MICROSOFT, 127,5 milliards d’euros, à celui du top 10 % des grands groupes américains (une centaine d’entreprises ; voir l’encadré 9), soit 376,2 milliards environ. Le ratio révèle que les GAFAM représentent 33,9 % de la R&D financée par le top 10 % américain. Le même ratio, mais en mettant au numérateur la R&D de tous les grands groupes américains appartenant au secteurs des TIC (le dénominateur reste inchangé), conduit à presque doubler le résultat : 63,5 % de la R&D du top 10 % américain provient des TIC. Le même exercice pour 2003 donne 20 points de moins environ, 44,5 %.

La présence des grands groupes automobiles dans le top 10 n’est pas la même selon les régions. Aux États-Unis, GENERAL MOTORS a dégringolé de la 3e à la 9e place, en termes d’investissement dans la R&D. C’est APPLE qui occupe la 3e place en 2023. L’UE a renforcé ses investissements dans l’automobile et autres matériels de transport, et l’industrie pharmaceutique, avec l’entrée de STELLANTIS et BOEHRINGER SOHN, des groupes respectivement français et

TABLEAU 11 – Taux de turbulence des groupes de R&D par pays, 2023/2003

Pays	Taux d'entrée	Taux de sortie	Turbulence ¹	N ²
Grèce	77.8	11.1	88.9	9
Pologne	42.9	42.9	85.7	7
Luxembourg	56.7	26.7	83.3	30
Chine	71.5	10.6	82.1	621
États-Unis	32.8	41.5	74.4	1197
Pays-Bas	45.1	27.5	72.5	91
Suède	54.8	17.6	72.3	188
Danemark	56.1	15.9	72.0	82
Autriche	44.9	26.5	71.4	49
Irlande	60.0	8.9	68.9	45
Japon	3.2	60.8	64.0	495
UE (18 pays)	40.3	22.0	62.3	1282
France	36.1	25.3	61.3	194
Brésil	0.0	60.0	60.0	10
Allemagne	34.4	23.0	57.5	369
Belgique	30.6	26.5	57.1	49
Espagne	35.3	20.6	55.9	34
Finlande	31.3	19.4	50.7	67
Hongrie	0.0	50.0	50.0	2
République tchèque	0.0	50.0	50.0	2
Slovénie	0.0	50.0	50.0	2
Italie	19.7	27.9	47.5	61
Inde	8.3	37.5	45.8	24
Portugal	14.3	28.6	42.9	7

Note : ¹ La turbulence est définie comme la somme des colonnes “Taux d’entrée” et “Taux de sortie”. Le taux d’entrée est calculé en prenant le ratio du nombre d’entreprises nouvelles en 2023 (relativement à 2003) sur le nombre total d’entreprises différentes (sur les deux années). Le taux de sortie est calculé en rapportant le nombre d’entreprises qui ne sont plus présentes en 2023 au même dénominateur que pour le taux d’entrée. ² Nombre total d’entreprises.

Lecture : environ 40 % des entreprises européennes (517) sélectionnées dans le Scoreboard en 2023 n’y figuraient pas en 2003, 22 % (282) sont sorties avant 2023, et par déduction, 483 sont présentes les deux années.

Sources : Commission européenne (JRC), calculs des auteurs.

allemand. Enfin, notons qu’il n’y a qu’une seule région avec un groupe du secteur des semi-conducteurs dans le 10 : INTEL aux États-Unis. Ces résultats ne doivent pas masquer les alliances entre grands groupes du numérique et du secteur automobile, comme celui entre APPLE et HYUNDAI (Lhuillery et al. 2021), mais aussi entre les groupes chinois TENCENT, BAIDU et le japonais NISSAN, sur des projets d’intelligence artificielle pour véhicules autonomes.

Le tableau 11 montre les taux de turbulence des grands groupes de R&D pour 23 pays dont 19 de l’Union européenne. Le nombre de pays figurant dans le tableau n’est pas grand car, pour le calcul du taux de turbulence, nous ne retenons que les pays ayant au moins un grand groupe de R&D à chaque date. Puis, nous avons retiré les pays dans lesquels il n’y avait pas d’entrée en 2023 ou de sortie entre 2004 et 2022. Ainsi, les taux de turbulence ne peuvent jamais être égaux à 0 ou à 1 (cf. la note du tableau).²³ On a donc 24 entités en tout dans ce tableau.

23. Soulignons qu’il reste 39 pays après avoir retiré ceux dans lesquels il n’y avait pas d’entrée en 2023 ou de

D'après ce tableau, nous voyons qu'il y a eu beaucoup d'entrées de groupes de R&D en Chine (le taux d'entrées vaut 71,5 %), mais peu de sorties, de l'ordre de 11 %. La France a des taux plus proches, autour de 30 %, avec un peu plus d'entrées que de sorties; c'est le contraire aux États-Unis. La turbulence démographique des entreprises en Chine est, sans surprise, plus élevée qu'aux États-Unis et que dans l'UE. Elle reflète le fort taux d'entrées, ce qui tout à fait cohérent avec ce que l'on a observé au niveau du top 10 dans le tableau 9 avec neuf entreprises nouvelles en 2023 par rapport à 2003. Avec un taux d'entrée autour de 70 % et un taux de sortie faible, la situation de la Chine a rien à voir avec ses partenaires du groupe des BRICS.

Ces résultats aux niveaux des acteurs de la R&D viennent nuancer la "photo" des dépenses de R&D que l'on a vue dans le graphique 25. La dynamique démographique du secteur mondial de la R&D est fortement perturbée par la Chine, d'où l'intérêt, comme on va le voir dans la prochaine section, de se pencher sur la production de brevets. Pour Adler et al. (2021), les États-Unis -, comme les pays de l'Union européenne, - courent le risque d'un déclassement technologique, à cause de la percée de la Chine considérée comme de l'*innovation mercantilism*. Le soutien du gouvernement fédéral américain, par le biais de la DARPA, la loi CHIPS de Biden, etc. est, pour ces auteurs, le seul moyen de conserver l'avance technologique.

Constat 28. La Chine est le pays dont le nombre de très grands groupes de R&D a le plus augmenté entre 2003 et 2023. En particulier dans le numérique et la construction, qui concentrent le gros de la R&D du pays. Cette situation se traduit par des taux d'entrée (71,5 %) plus élevés que dans l'Union européenne où cinq des 10 plus grands groupes de R&D sont dans le secteur Auto./transport. Parmi les plus grands groupes de R&D en Europe (le top 10 européen à l'intérieur du top 20 % mondial), un seul appartient au secteur du numérique. Le poids du numérique aux États-Unis en 2023 est tel que presque 2/3 des dépenses de R&D financées par le top 10 % dans ce pays viennent de ce secteur.

sortie entre 2004 et 2022. On retient ensuite les BRICS, les États-Unis, le Japon, les états membres de l'Union européenne, et on écarte les pays dont le taux de turbulence est nul ou égal à 1. La Chine est considérée séparément et on construit un agrégat pour les états membres de l'Union européenne restants (19 pays).

7 Invention et technologies stratégiques

7.1 La production de brevets

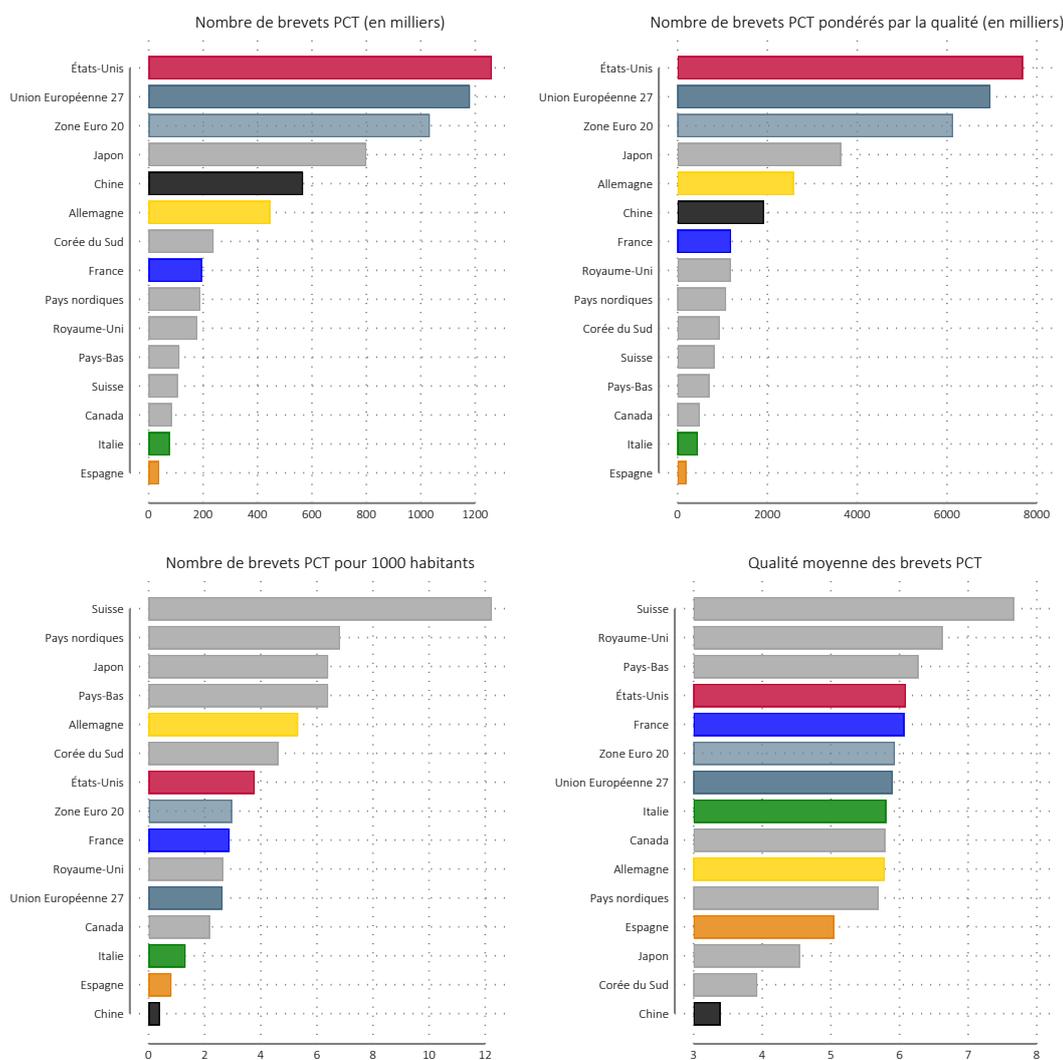
Nous mesurons les activités d'invention et d'innovation par la statistique des brevets. Les brevets constituent une source d'information précieuse pour analyser le positionnement technologique des pays, des entreprises ou des institutions. En tant qu'indicateurs d'activité inventive, ils permettent d'identifier les domaines dans lesquels les pays concentrent leurs efforts de recherche et développement. Le nombre de brevets, leur répartition sectorielle, leur portée géographique (*via* les familles de brevets par exemple) ou encore leur qualité (le nombre de citations reçues, l'étendue géographique de la protection) sont autant de manières de cartographier les spécialisations technologiques. Les brevets offrent ainsi une mesure indirecte, certes, mais particulièrement fine des activités d'innovation, en particulier dans les secteurs à forte intensité technologique. Lorsqu'ils sont pondérés par des variables telles que la population, la taille économique ou la qualité moyenne, ils révèlent des stratégies différenciées et des trajectoires technologiques singulières. Ils permettent également d'anticiper les stratégies des pays, de détecter l'émergence de nouveaux champs technologiques ou les changements de trajectoire des pays. Enfin, leur analyse longitudinale permet d'expliquer les dynamiques de convergence, de rattrapage ou de déclin technologique.

L'usage des brevets comme indicateur d'innovation soulève plusieurs limites bien documentées (Schmookler 1950, Pavitt 1988, Griliches 1990, Archibugi 1992, Patel & Pavitt 1995).²⁴ D'abord, certaines inventions ne sont pas brevetables pour des raisons juridiques ou éthiques, comme les algorithmes non appliqués ou les méthodes médicales. Ensuite, les différences institutionnelles entre pays affectent fortement les pratiques de dépôt, biaisant les comparaisons internationales. Par ailleurs, de nombreux acteurs privilégient le secret industriel, ce qui échappe aux analyses fondées sur les brevets. De plus, les brevets ne couvrent qu'une partie des connaissances, souvent appliquées, négligeant les savoirs plus fondamentaux. Enfin, les stratégies d'appropriation combinent souvent brevets, publications, voire le secret, selon des logiques scientifiques ou commerciales.

Malgré les biais bien connus qui peuvent affecter l'usage des brevets comme indicateurs de l'innovation – notamment la disparité des pratiques de dépôt selon les secteurs, la variation des incitations à breveter ou encore la valeur très hétérogène des titres – les données de brevets constituent une source d'information structurée, standardisée et largement accessible. Elles permettent de documenter finement les dynamiques technologiques dans le temps, les pays et les domaines scientifiques. Pour atténuer les effets liés à la faible qualité ou à la faible valeur de certains dépôts, notre analyse se concentre sur les brevets faisant l'objet d'une extension internationale dans le cadre du traité de coopération en matière de brevets (PCT, pour *Patent Cooperation Treaty*). Ces brevets, souvent désignés comme brevets PCT, sont généralement associés à des inventions jugées plus stratégiques ou prometteuses, dans la mesure où leur extension au niveau international représente un coût significatif. Leur sélection permet ainsi d'homogénéiser la population de brevets étudiés et de mieux cibler les innovations ayant un véritable potentiel technologique et économique (Squicciarini et al. 2013).

24. Voir l'annexe E qui présente en détail l'objet et les limites de la statistique des brevets.

GRAPHIQUE 27 – La production de brevets PCT par pays (2000 – 2020. PATSTAT Edition 2024, calculs des auteurs)



La figure 27 présente quatre graphiques de production de brevets PCT. Ces graphiques révèlent des performances contrastées en matière de production de brevets PCT parmi les grandes puissances économiques. En volume brut (graphique nord-ouest), les États-Unis dominent nettement, suivis par l'Union européenne à 27 et la Chine, cette dernière affichant une croissance spectaculaire au cours des deux dernières décennies. Toutefois, cette hiérarchie change sensiblement lorsque l'on pondère le nombre de brevets par la taille des familles (graphique nord-est), indicateur plus fin de la qualité ou de la portée géographique d'un brevet. Dans ce cas, les États-Unis conservent leur position de leader, mais la Chine recule fortement, reflétant une spécialisation dans des familles plus étroites ou à protection moins étendue.

Le classement est encore davantage bouleversé lorsque ces indicateurs sont rapportés à la taille de la population (graphiques sud-ouest et sud-est). Les pays de petite taille à forte intensité technologique, comme la Suisse, les Pays-Bas ou les pays nordiques, arrivent en tête du classement en nombre de brevets PCT par million d'habitants, loin devant les grands pays. Les États-Unis restent bien positionnés, mais l'Union européenne et surtout la Chine affichent des performances relativement faibles une fois la population prise en compte.

S'agissant des grands pays européens, l'Allemagne se distingue toujours par une forte performance, tant en volume qu'en qualité, même si sa position relative décline légèrement dans les indicateurs par habitant. La France, de son côté, se situe dans la moyenne européenne en termes de nombre de brevets, mais obtient de bons résultats en termes de brevets par habitant et de qualité moyenne. En revanche, l'Italie et surtout l'Espagne se situent nettement en retrait, quel que soit l'indicateur utilisé, soulignant ainsi un positionnement plus marginal dans les technologies protégées par brevet PCT.

Constat 29. Les États-Unis dominent en volume et en qualité de brevets PCT, tandis que la Chine, bien que prolifique, affiche une moindre portée technologique. L'Europe reste bien positionnée globalement, mais avec de fortes disparités entre les pays. L'Allemagne et la France conservent un bon rang, notamment en qualité, contrairement à l'Italie et l'Espagne. Les petits pays innovants comme la Suisse ou les Pays-Bas se distinguent lorsqu'on rapporte le nombre de brevets à la population.

7.2 La spécialisation techno-industrielle

Nous utilisons l'affectation des brevets à des secteurs industriels tels que la base PATSTAT le propose. Cette affectation ne repose pas directement sur la déclaration d'un secteur par le déposant, mais sur la classification internationale des brevets (IPC). Chaque brevet est attribué à un ou plusieurs codes IPC qui décrivent les domaines techniques auxquels il se rapporte, indépendamment du secteur d'activité du déposant. Pour rendre ces données exploitables dans une perspective économique ou industrielle, l'Office européen des brevets (OEB) a développé une méthodologie de correspondance entre les codes IPC et les secteurs industriels définis par la nomenclature NACE (ou des nomenclatures équivalentes). Cette correspondance s'appuie sur une cartographie industrielle des technologies, notamment celle proposée par le projet IPscore ([European Patent Office 2021](#)) ou les travaux de WIPO et de l'OEB dans le cadre de la classification concordée entre les codes IPC et les secteurs technologiques ([European Patent Office 2024](#)).

Encadré 10. L'indice de Spécialisation Techno-industrielle *IST*

L'indice de [Balassa \(1965\)](#) est un indicateur empirique destiné à mesurer l'avantage comparatif révélé d'un pays dans un domaine particulier, en comparant la part que représente ce domaine dans l'ensemble de ses exportations à la part correspondante dans le total mondial. Appliqué aux brevets, il permet de mesurer la spécialisation technologique relative d'un pays dans un domaine technologique donné, en comparaison à la moyenne mondiale.

Dans ce travail, nous utilisons l'affectation des brevets à des secteurs industriels tels que la base PATSTAT le propose. Ce faisant, nous caractérisons l'avantage technologique d'un pays par secteur, ce que nous appelons indice de Spécialisation Techno-industrielle *IST*. Ce dernier se mesure de la manière suivante :

$$IST_{c,d} = \frac{P_{c,d}/\sum_d P_{c,d}}{P_{US,d}/\sum_d P_{US,d}}, \quad (1)$$

où $P_{c,d}$ est le nombre de brevets PCT du pays c dans le domaine techno-industriel d , et $P_{US,d}$ est le nombre de brevets PCT des États-Unis dans ce même domaine techno-industriel d . Si ce ratio est supérieur à l'unité, cela implique que le pays c concentre davantage ses efforts dans le domaines d que les États-Unis. Au contraire, si ce ratio est inférieur à l'unité, cela implique une sous-spécialisation du pays dans ce domaine relativement aux États-Unis. On normalise ce ratio entre -1 et $+1$ par la transformation suivante : $ISTn_{c,d} = \frac{IST-1}{IST+1}$.

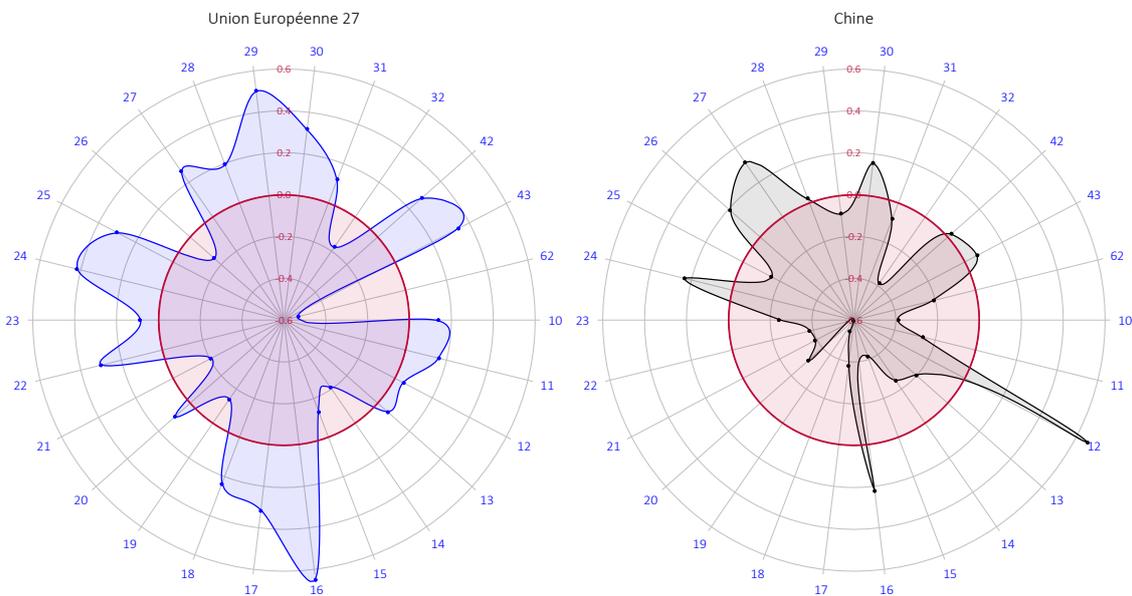
Le choix des États-Unis comme référence, plutôt que le total mondial dans un domaine particulier est propre à ce travail. Il acte le fait que les États-Unis représentent la frontière technologique. En conséquence, nous utilisons les États-Unis comme l'étalon techno-industriel de référence. Autrement dit, nous qualifions la spécialisation du pays relativement à la référence étasunienne.

Le graphique 28 compare la spécialisation technologique de l'Union européenne à 27 et de la Chine, secteur par secteur, relativement aux États-Unis. Le cercle rouge représente la référence américaine : lorsqu'un secteur est situé à l'intérieur du cercle rouge, cela indique une sous-spécialisation technologique par rapport aux États-Unis dans ce domaine. À l'inverse, lorsqu'un point se situe à l'extérieur du cercle rouge, cela signifie que la région est relativement spécialisée dans ce secteur par rapport aux États-Unis.

Pour l'Union européenne, on observe une spécialisation relative dans plusieurs secteurs industriels : c'est le cas notamment des industries du *travail du bois, articles en bois et en liège* (16), la *métallurgie* (24) et l'*automobile* (29). Ces secteurs sont ceux dans lesquels l'Union européenne présente une intensité technologique supérieure à la référence américaine. En revanche, plusieurs secteurs de l'UE apparaissent sous-spécialisés : c'est notamment le cas des *produits informatiques, électroniques et optiques* (26) ainsi que le secteur de la *programmation, du conseil, et des activités informatiques* (62). Cela indique que, dans ces domaines, l'UE est technologiquement moins présente que les États-Unis. Du côté de la Chine, on observe une configuration très différente. La Chine est spécialisée dans des secteurs de *produits informatiques, électroniques et optiques* (26), les *Équipements électriques* (27), les *matériels de transport autres qu'automobiles* (30). À l'inverse, une large série de secteurs chinois se situent à l'intérieur du cercle, témoignant d'une sous-spécialisation : *industries alimentaires, boissons, textiles, papier et produits en papier, imprimerie et reproduction d'enregistrements*, ou encore *travaux de construction spécialisés*.

Dans l'ensemble, le graphique 28 illustre donc deux profils technologiques contrastés. L'Union européenne se distingue par une spécialisation dans des secteurs tels que *l'industrie chimique*,

GRAPHIQUE 28 – Avantages relatifs en brevets PCT, par secteur – Europe et Chine (PATSTAT Edition 2024, calculs des auteurs)



10. Industries alimentaires; 11. Boissons; 12. Produits à base de tabac; 13. Textiles; 14. Articles d'habillement; 15. Cuir et articles en cuir; 16. Travail du bois, articles en bois et en liège; 17. Papier et de produits en papier; 18. Imprimerie et reproduction d'enregistrements; 19. Cokéfaction et raffinage; 20. Industrie chimique; 21. Industrie pharmaceutique; 22. Produits en caoutchouc et en plastique; 23. Autres produits minéraux non métalliques; 24. Métallurgie; 25. Produits métalliques, sauf machines et équipements; 26. Produits informatiques, électroniques et optiques; 27. Équipements électriques; 28. Machines et équipements n.c.a.; 29. Automobiles et remorques; 30. Autres matériels de transport; 31. Fabrication de meubles; 32. Autres industries manufacturières; 42. Génie civil; 43. Travaux de construction spécialisés; 62. Programmation, conseil, activités informatiques.

Le cercle intérieur rouge représente la référence étasunienne.

l'industrie pharmaceutique (21), ou encore les autres produits minéraux non métalliques (23). Ces secteurs sont généralement associés à des technologies matures, bien établies sur le plan industriel, mais dont le potentiel de rupture ou de croissance technologique est souvent plus limité. Autrement dit, l'Europe est principalement positionnée dans des domaines technologiques relativement stables, voire vieillissants. À l'inverse, la Chine apparaît spécialisée dans des secteurs comme les produits informatiques, électroniques et optiques, les équipements électriques, les machines et équipements n.c.a. ou les Autres matériels de transport (30), qui sont davantage associés à des dynamiques d'innovation rapide et à des technologies émergentes. Elle affiche ainsi un profil tourné vers des industries plus récentes et potentiellement plus stratégiques pour les décennies à venir.

Constat 30. L'Union européenne est spécialisée dans des secteurs à technologies matures, bien établies sur le plan industriel, mais dont le potentiel de rupture ou de croissance technologique est relativement plus limité. À l'inverse, la Chine apparaît spécialisée dans des secteurs associés à des technologies émergentes. Elle affiche ainsi un profil tourné vers des industries plus récentes et potentiellement plus stratégiques pour les décennies à venir.

Dans le même esprit, le graphique 29 présente, pour chacun des quatre grands pays européens

(France, Allemagne, Espagne, Italie), la spécialisation technologique sectorielle relativement aux États-Unis. La France se spécialise dans les *articles en caoutchouc et plastique* (22), les secteurs industriels à forte intensité technologique ou stratégique, notamment les *produits chimiques* (24), la *construction automobile* (29) et surtout l'*aéronautique et les autres matériels de transport* (30). Ce profil reflète une orientation vers des filières industrielles caractérisées par un contenu technologique élevé et bénéficiant d'un soutien public fort. L'Allemagne est bien positionnée dans la *métallurgie* (24), les *produits métalliques* (25), les *machines et équipements* (28), la construction des *automobiles et remorques*, en cohérence avec la spécialisation industrielle du pays dans les biens d'équipement et les filières lourdes.

L'Espagne affiche une spécialisation plus diffuse, marquée dans des secteurs plus traditionnels ou orientés bâtiment comme les *boissons* (11), les *travail du bois* (16), les *ouvrages en métal* (25), l'*aéronautique et transport* (30), ainsi que dans la *construction* (42, 43). Ce profil témoigne d'un ancrage sectoriel intermédiaire entre industrie manufacturière et secteur du BTP. Quant à l'Italie, elle se distingue par une forte dispersion sectorielle, combinant des spécialisations dans les *textiles* (12), *habillement* (15), *articles en caoutchouc* (22), *métallurgie* (24), *métaux ouvrés* (25), *matériels de transport* (30), *meubles* (31) et *construction* (42, 43). Ce profil confirme l'orientation industrielle italienne vers des secteurs traditionnels à fort savoir-faire et compétitivité-prix.

À la lumière du graphique et des profils nationaux décrits, on ne peut que conclure que l'Europe se positionne sur des secteurs à forte maturité technologique, plutôt que sur des secteurs véritablement émergents ou de rupture. La France et l'Allemagne concentrent leurs avantages comparatifs dans des domaines industriels traditionnels mais à forte intensité capitaliste ou technologique, tels que la *construction automobile*, la *métallurgie*, les *machines et équipements*, ou encore l'*aéronautique*. L'Espagne et l'Italie, quant à elles, sont davantage spécialisées dans des secteurs à plus faible contenu technologique ou historiquement établis, comme les *textiles*, les *meubles*, les *articles en caoutchouc*, ou encore la *construction*. Ce constat souligne un enjeu stratégique majeur pour la politique industrielle européenne : réorienter l'effort d'innovation vers les technologies réellement transformatrices de demain.

Constat 31. La spécialisation technologique en Europe reste centrée sur des industries matures. La France et l'Italie se distinguent dans *l'industrie chimique, les matériaux et les biens intermédiaires*, tandis que l'Allemagne privilégie *la mécanique, l'automobile et les équipements*. Cela reflète une base technologique ancrée dans des secteurs établis, mais moins dynamiques que les technologies émergentes.

7.3 Le positionnement des pays dans les technologies stratégiques

Dans un contexte géopolitique marqué par des tensions croissantes et une compétition technologique mondiale, les technologies stratégiques jouent un rôle central dans la souveraineté économique, la sécurité nationale et la capacité d'innovation des pays. Ces technologies, allant de la cybersécurité à l'intelligence artificielle, en passant par les énergies renouvelables, les technologies spatiales ou encore les matériaux avancés, structurent les chaînes de valeur futures et conditionnent l'autonomie technologique des nations. S'intéresser à la position des pays dans ces domaines permet de

GRAPHIQUE 29 – Avantages relatifs en brevets PCT, par secteur – France, Allemagne, Espagne, Italie (PATSTAT Edition 2024, calculs des auteurs)



10. Industries alimentaires; 11. Boissons; 12. Produits à base de tabac; 13. Textiles; 14. Articles d'habillement; 15. Cuir et articles en cuir; 16. Travail du bois, articles en bois et en liège; 17. Papier et de produits en papier; 18. Imprimerie et reproduction d'enregistrements; 19. Cokéfaction et raffinage; 20. Industrie chimique; 21. Industrie pharmaceutique; 22. Produits en caoutchouc et en plastique; 23. Autres produits minéraux non métalliques; 24. Métallurgie; 25. Produits métalliques, sauf machines et équipements; 26. Produits informatiques, électroniques et optiques; 27. Equipements électriques; 28. Machines et équipements n.c.a.; 29. Automobiles et remorques; 30. Autres matériels de transport; 31. Fabrication de meubles; 32. Autres industries manufacturières; 42. Génie civil; 43. Travaux de construction spécialisés; 62. Programmation, conseil, activités informatiques.

Le cercle intérieur rouge représente la référence étasunienne.

repérer les spécialisations, les vulnérabilités, mais aussi les leviers de puissance technologique. En effet, la maîtrise de ces secteurs émergents ou de rupture détermine non seulement la compétitivité industrielle, mais aussi la capacité à façonner les standards internationaux et à protéger les intérêts économiques à long terme.

C'est dans cette perspective que nous avons établi une liste de dix technologies considérées comme stratégiques pour les décennies à venir. Cette sélection ne repose pas uniquement sur l'analyse des brevets, mais s'ancre dans une démarche inductive fondée sur l'intelligence artificielle : elle résulte du croisement des réponses fournies par trois modèles de langage avancés — ChatGPT, DeepSeek et Le Chat de Mistral — à la question suivante : “Quelles sont les technologies qui, dans le futur, devraient participer à garantir la souveraineté économique des pays ?” Ce croisement a permis de dégager un noyau consensuel de domaines prioritaires listés et définis dans le tableau 12.

Nous avons ensuite eu recours à l'analyse sémantique fine des textes de brevets, via des modèles de langage spécialisés dans le domaine technologique. Ces modèles permettent d'identifier des brevets pertinents même en l'absence de signal explicite dans les métadonnées ou les classifications standards. En entraînant ces modèles sur des corpus thématiques ciblés, et en les confrontant à des processus de validation supervisée, nous avons ainsi pu construire une cartographie de l'innovation stratégique, plus en phase avec les enjeux contemporains. Cette approche présente surtout l'avantage de s'affranchir des nomenclatures officielles en proposant une classification, certes ad hoc, mais plus en phase avec les enjeux technologiques contemporains. La méthode est présentée en détail dans l'annexe F.

Le graphique 30 montre l'évolution de la répartition géographique des dépôts de brevets PCT entre la Chine, les États-Unis, le Japon et l'Union européenne. Sur l'ensemble des technologies (graphique de gauche), on observe une montée en puissance très nette de la Chine depuis le début des années 2000, se faisant principalement au détriment de l'Union européenne et des États-Unis. Ces derniers conservent des parts supérieures mais en recul par rapport au Japon. Cette tendance confirme la trajectoire ascendante de la Chine dans le paysage mondial de l'innovation.

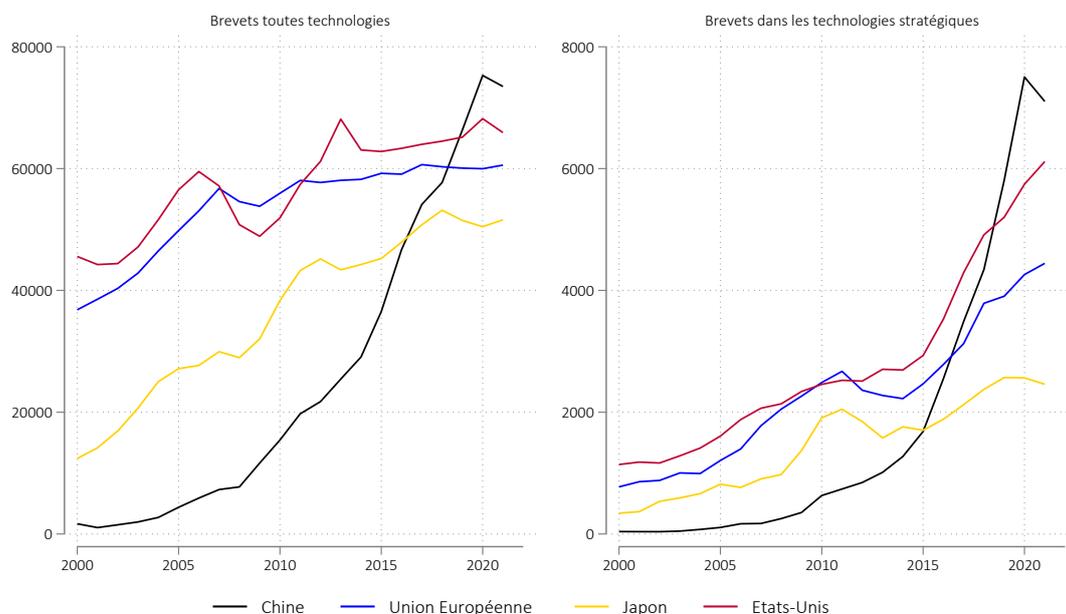
La tendance est encore plus marquée si l'on se concentre sur les dix technologies stratégiques (graphique de droite). La part de la Chine progresse plus rapidement encore que dans l'ensemble des technologies. Cette progression s'effectue au détriment des autres régions du monde, mais c'est au Japon que l'essor chinois dans les technologies stratégiques semble avoir le plus d'impact. Ces résultats confirment que la Chine s'impose comme un acteur central de l'innovation mondiale et se positionne désormais à la frontière technologique, notamment dans les domaines jugés déterminants pour la souveraineté et la compétitivité futures. Ce décalage souligne l'importance, pour les pays européens, de renforcer leur stratégie d'investissement et de soutien à l'innovation dans les secteurs clés de demain.

Ces évolutions soulignent un basculement stratégique majeur : la Chine ne peut plus être considérée comme une simple économie en rattrapage. Son positionnement croissant dans les technologies dites stratégiques atteste d'une montée en gamme rapide et d'une capacité à opérer à la frontière technologique mondiale. L'intensification de ses dépôts de brevets dans ces domaines clés traduit non seulement un effort massif d'innovation, mais aussi une volonté assumée de se

TABLEAU 12 – Les technologies stratégiques : appellation et définition

Appellation	Définition
Cybersécurité	Ensemble des technologies, processus et pratiques conçus pour protéger les systèmes informatiques, les réseaux et les données contre les cyberattaques, les dommages ou l'accès non autorisé.
Énergie nucléaire	Utilisation de réactions nucléaires pour produire de l'énergie, généralement par fission d'uranium ou de plutonium dans des réacteurs nucléaires.
Énergies renouvelables	Sources d'énergie qui se renouvellent naturellement, comme l'énergie solaire, éolienne, hydroélectrique, géothermique et biomasse.
Informatique quantique	Domaine de l'informatique qui utilise les principes de la mécanique quantique pour traiter l'information, permettant potentiellement de résoudre des problèmes complexes plus rapidement que les ordinateurs classiques.
Intelligence artificielle	Développement de systèmes informatiques capables de réaliser des tâches qui nécessitent normalement l'intelligence humaine, comme la reconnaissance vocale, la prise de décision et la traduction de langues.
Matériaux avancés	Matériaux dotés de propriétés supérieures, comme une plus grande résistance, une meilleure conductivité ou une durabilité accrue, souvent utilisés dans des applications de haute technologie.
Robotique avancée	Développement de robots capables d'effectuer des tâches complexes avec un haut degré d'autonomie, souvent utilisés dans des environnements industriels ou dangereux.
Technologies avancées de production	Utilisation de technologies innovantes pour améliorer les processus de fabrication, comme l'impression 3D, l'automatisation et l'Internet des objets (IoT).
Technologies de la santé	Innovations technologiques appliquées au domaine de la santé, comme les dispositifs médicaux avancés, les thérapies génétiques et les systèmes de gestion des données médicales.
Technologies spatiales	Technologies utilisées pour l'exploration et l'utilisation de l'espace, y compris les satellites, les fusées, les systèmes de communication spatiale et les technologies d'exploration planétaire.

GRAPHIQUE 30 – Part dans la production de brevets PCT des grandes régions mondiales (PATSTAT Edition 2024, calculs des auteurs)



positionner dans les domaines structurant de l'économie dans la seconde moitié du 21^{ème} siècle.

Constat 32. La Chine connaît une montée en puissance marquée dans l'innovation technologique, dépassant le Japon et rattrapant les États-Unis et l'Union européenne en matière de dépôts de brevets PCT. Cette progression est encore plus prononcée dans les technologies stratégiques, signalant un repositionnement vers la frontière technologique mondiale. L'Union européenne, quant à elle, peine à suivre cette dynamique, soulignant la nécessité de renforcer ses capacités d'innovation dans les secteurs clés de demain.

Le graphique 31 représente le degré de spécialisation technologique relative des principaux pôles d'innovation mondiaux dans dix technologies stratégiques, en prenant comme précédemment les États-Unis comme référence (cercle rouge). L'Union européenne présente un profil en retrait par rapport à la frontière technologique américaine. Elle se distingue par une spécialisation relative dans les énergies renouvelables seulement. En revanche, elle reste nettement en deçà du niveau américain dans les domaines les plus technologiques ou émergents, comme l'informatique quantique et l'intelligence artificielle et le domaine de la santé incluant les biotechnologies.

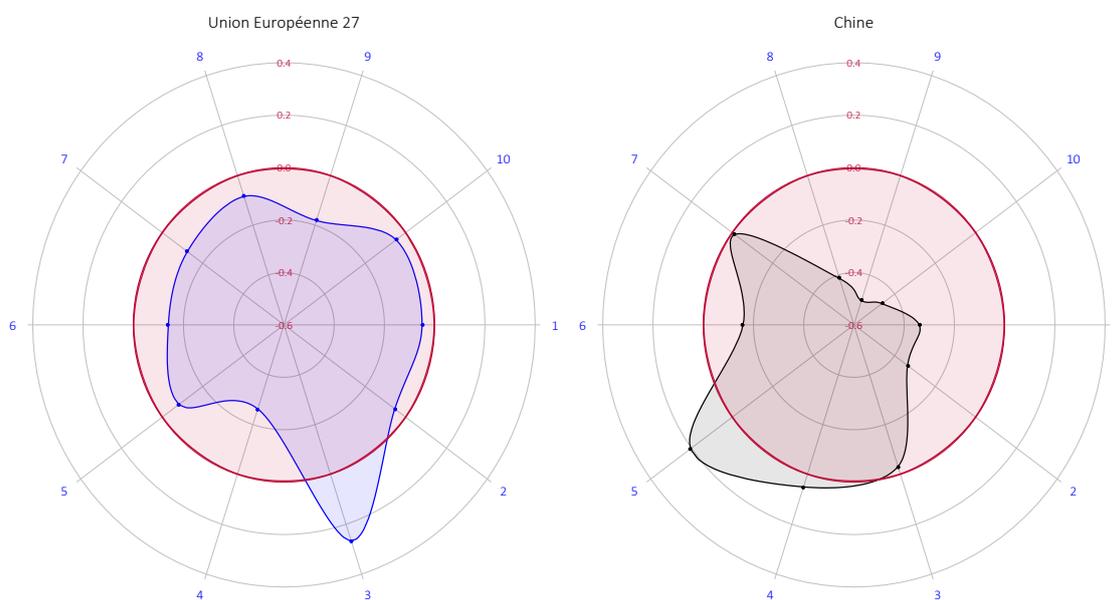
La Chine, en revanche, affiche un profil de spécialisation plus affirmé dans plusieurs domaines stratégiques comme l'intelligence artificielle et l'informatique quantique, et dans une moindre mesure la robotique avancée, traduisant un effort ciblé pour se positionner à la pointe des technologies d'avenir. Ce positionnement suggère une stratégie nationale cohérente visant à renforcer l'autonomie technologique du pays et à s'imposer comme un acteur central de l'innovation mondiale. Le

contraste avec l'Union européenne souligne l'enjeu, pour cette dernière, de consolider ses capacités technologiques dans les domaines clés et de se positionner sur la frontière technologique mondiale.

Le graphique 31 montre implicitement que les États-Unis conservent une position de leadership technologique dans la *cybersécurité*, l'*énergie nucléaire*, les *matériaux avancés*, les *technologies avancées de production*, de la *santé* et les *technologies spatiales*. Dans ces secteurs, ni la Chine, ni l'Union européenne ne présentent une spécialisation supérieure à celle des États-Unis. Ces domaines, étroitement liés à la souveraineté numérique, à la supériorité technologique et à la sécurité nationale, illustrent le maintien des États-Unis à la frontière technologique mondiale, notamment dans les technologies de rupture les plus sensibles et déterminantes pour les décennies à venir.

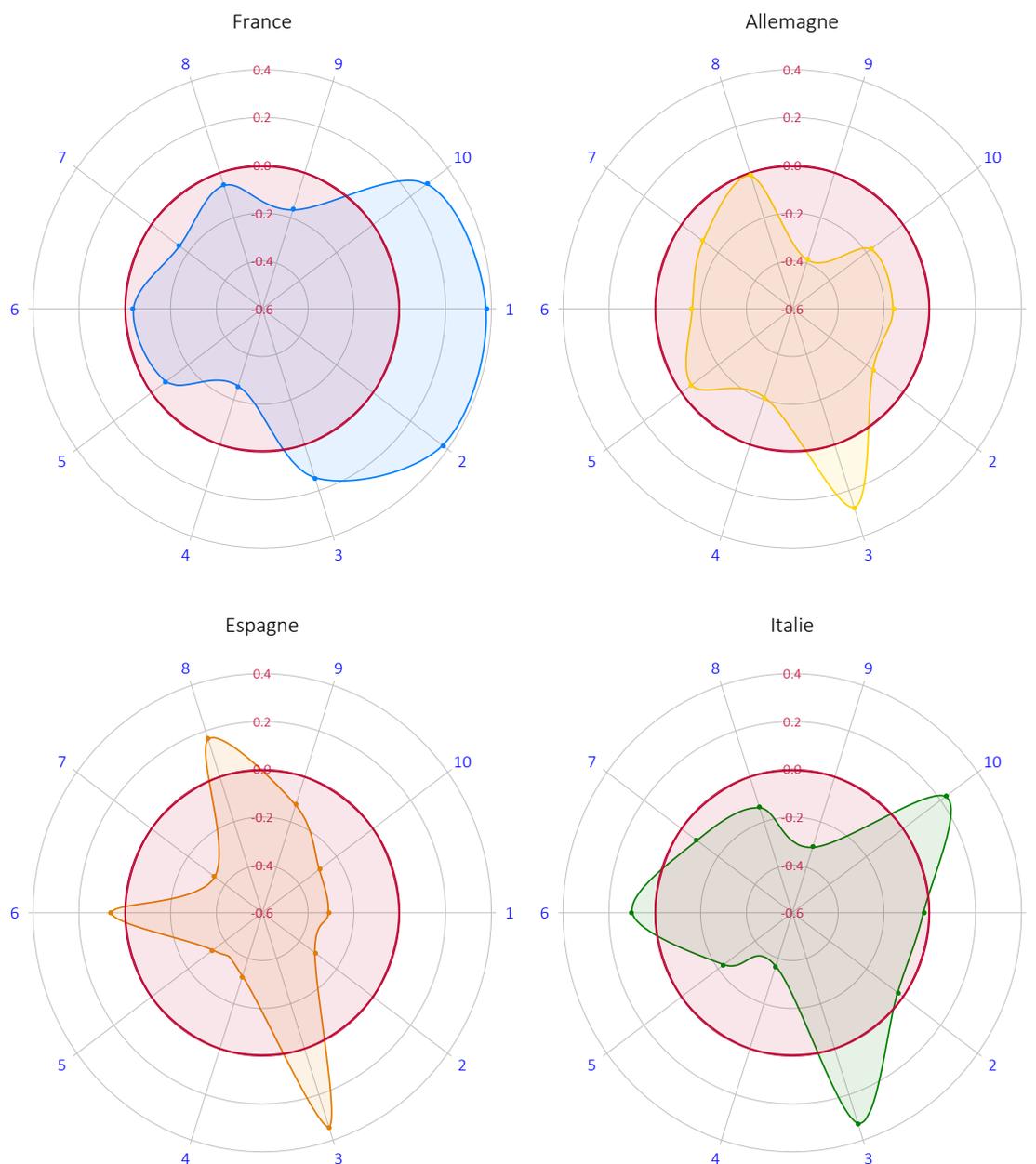
Constat 33. Si les États-Unis restent la référence mondiale de la frontière technologique mondiale, la Chine progresse rapidement dans des technologies de rupture comme l'*intelligence artificielle* et l'*informatique quantique*. L'Union européenne, en revanche, n'affiche qu'une spécialisation notable dans les *énergies renouvelables* et reste en retrait dans les secteurs les plus critiques. Ce contraste souligne l'enjeu pour l'Europe de mieux se positionner sur les technologies émergentes.

GRAPHIQUE 31 – Avantages relatifs dans les technologies stratégiques, Europe et Chine (PATSTAT Edition 2024, calculs des auteurs)



1. Cybersécurité; 2. Énergie nucléaire; 3. Énergies renouvelables; 4. Informatique quantique; 5. Intelligence artificielle; 6. Matériaux avancés; 7. Robotique avancée; 8. Technologies avancées de production ; 9. Technologies de la santé ; 10. Technologies spatiales.
Le cercle intérieur rouge représente la référence étasunienne.

GRAPHIQUE 32 – Part dans la production de brevets PCT des grandes régions mondiales (PATSTAT Edition 2024, calculs des auteurs)



1. Cybersécurité; 2. Energie nucléaire; 3. Energies renouvelables; 4. Informatique quantique; 5. Intelligence artificielle; 6. Matériaux avancés; 7. Robotique avancée; 8. Technologies avancées de production; 9. Technologies de la santé; 10. Technologies spatiales.
Le cercle intérieur rouge représente la référence étasunienne.

Le graphique 32 présente les profils de spécialisation technologique relative de quatre pays européens (France, Allemagne, Espagne, Italie) dans dix domaines technologiques stratégiques, en comparaison avec le niveau de spécialisation des États-Unis (représenté par le cercle rouge). On observe que la France se distingue par une spécialisation marquée dans quatre domaines : *cybersécurité*, *énergie nucléaire*, *énergies renouvelables* et *technologies spatiales*, ce qui reflète à la fois ses priorités industrielles historiques et sa politique publique en matière de souveraineté technologique. L'Allemagne, quant à elle, présente un profil beaucoup plus concentré, avec une spécialisation nette dans les *énergies renouvelables* et, dans une moindre mesure, dans les *technologies avancées de production* — un positionnement cohérent avec la structure industrielle allemande axée sur l'efficacité énergétique et la fabrication haut de gamme.

Les profils de l'Espagne et de l'Italie, bien que plus modestes en intensité, montrent également des domaines spécifiques de spécialisation. L'Espagne est relativement bien positionnée dans les *énergies renouvelables*, les *matériaux avancés* et les *technologies avancées de production*, ce qui reflète une orientation vers les infrastructures, l'industrie légère et l'environnement. L'Italie, pour sa part, se spécialise dans les *énergies renouvelables*, les *matériaux avancés* et les *technologies spatiales*, traduisant une forme de diversification dans les domaines applicatifs plutôt que dans les technologies numériques fondamentales. Ces profils fragmentés révèlent un manque de convergence stratégique à l'échelle européenne sur les technologies les plus critiques (*intelligence artificielle*, *informatique quantique*, *cybersécurité*), dans lesquelles aucun des quatre pays ne parvient à dépasser la référence américaine, à l'exception de la France sur la *cybersécurité*.

Cette dispersion des efforts met en évidence l'absence d'une stratégie européenne intégrée en matière de technologies de rupture. Si chaque pays dispose de niches d'excellence, la faible présence collective sur les technologies critiques pour la souveraineté future (*numérique*, *quantique*, *IA*) constitue une vulnérabilité stratégique alarmante. Ce constat fait écho aux conclusions du rapport sur l'IA de [Aghion & Bouverot \(2024\)](#). Par ailleurs, l'étude récente de [Dibiaggio et al. \(2024\)](#) montre qu'au-delà du simple retard quantitatif, l'Europe souffre d'une fragmentation marquée de la chaîne de valeur : du socle de recherche fondamentale en IA jusqu'à sa valorisation aval dans les différents secteurs industriels. Une action coordonnée à l'échelle européenne apparaît dès lors essentielle pour renforcer les capacités de spécialisation dans ces domaines, mutualiser les investissements, et mieux positionner l'Europe face à la montée en puissance technologique des États-Unis et de la Chine.

Constat 34. Les profils de spécialisation technologique des grands pays européens apparaissent fragmentés, chacun se concentrant sur des domaines spécifiques. La France se distingue par une expertise marquée dans la cybersécurité et l'énergie nucléaire, tout en partageant avec ses partenaires européens une certaine spécialisation dans les énergies renouvelables et les technologies spatiales. Aucun pays, hormis la France dans le domaine de la cybersécurité, ne dépasse la référence américaine dans les technologies numériques critiques. Cette dispersion des spécialisations met en évidence l'absence d'une stratégie industrielle européenne cohérente et coordonnée dans les technologies de rupture, pourtant décisives pour la compétitivité future du continent.

8 Quelles politiques industrielles ?

L'Europe a su maîtriser ses coûts au cours des deux dernières décennies, en contenant ses prix de production et ses coûts salariaux plus efficacement que les États-Unis. Cette stratégie a permis de préserver la compétitivité-coût, mais au prix d'un affaiblissement de la compétitivité hors-coût. Le continent a accumulé un retard préoccupant en matière de capital immatériel, d'innovation et de technologies numériques. Tandis que les États-Unis ont intensifié leurs investissements en R&D, logiciels et équipements TIC, l'Europe est restée en retrait, souffrant d'un déficit d'investissement estimé à près de 75 % des montants actuels pour converger vers le niveau américain observé. Cette sous-intensité s'est traduite par une moindre diffusion des technologies numériques et une fragmentation des chaînes de valeur industrielles, là où les États-Unis ont intégré amont et aval au sein d'écosystèmes puissants. Par ailleurs, la spécialisation technologique européenne demeure concentrée sur des industries matures et peu dynamiques : chimie, automobile, mécanique, ou biens intermédiaires. En comparaison, la Chine et les États-Unis progressent rapidement dans les technologies émergentes telles que l'IA, l'informatique quantique ou les semi-conducteurs.

La France, plus particulièrement, et malgré quelques forces en cybersécurité, aérospatial et nucléaire, reste en retrait dans les secteurs critiques du numérique. De plus, le tissu productif français reste dominé par des micro-entreprises et une faiblesse persistante des entreprises de taille intermédiaire, limitant les capacités de montée en gamme. Ce double déficit – en capital technologique et en structures productives robustes – handicape l'exploitation d'économies d'échelle latente, et obère la compétitivité française sur les technologies du futur. Ces constats posent la question de la politique industrielle appropriée, alors même qu'en France, l'État, privé de grandes entreprises capables de structurer des filières, de mutualiser les investissements en R&D et de porter des projets d'envergure, ne dispose pas des relais nécessaires pour conduire une politique industrielle ambitieuse. Une telle politique suppose non seulement des choix stratégiques clairs mais aussi des opérateurs capables d'orchestrer l'innovation, de consolider les chaînes de valeur nationales et de peser face aux géants industriels étrangers.

Dans le fond, il existe une grande cohérence entre les politiques industrielles récemment observées en France et l'absence de grandes entreprises. Les politiques verticales (voir encadré 11), qui ciblent des secteurs ou des technologies stratégiques, s'appuient sur des interlocuteurs industriels capables de capter les soutiens publics, de transformer ces derniers en projets structurants et d'organiser la diffusion des innovations dans les chaînes de valeur. Or, dans un tissu productif fragmenté et privé d'acteurs de taille critique, ces politiques peinent à s'ancrer durablement. Privé de ces relais industriels, l'État dispose de peu de leviers pour traduire ses ambitions stratégiques en transformations productives concrètes. Ces dernières décennies, les politiques industrielles en France ont donc naturellement privilégié une approche horizontale, visant à corriger les défaillances de marchés et améliorer la compétitivité des entreprises, plutôt qu'à soutenir directement des secteurs spécifiques.

Encadré 11. Les politiques industrielles horizontale et verticale

La distinction classique entre politiques industrielles verticale et horizontale repose sur l'approche adoptée par l'État pour soutenir le tissu productif. La politique verticale cible des secteurs, technologies ou entreprises spécifiques jugés stratégiques pour la compétitivité nationale ou la souveraineté économique. Elle vise à orienter les ressources publiques vers des domaines porteurs d'innovation, de croissance ou d'indépendance technologique, au risque toutefois de favoriser des "champions nationaux" ou d'engendrer des inefficacités si les choix sectoriels s'avèrent inadéquats. À l'inverse, la politique industrielle horizontale consiste à améliorer les conditions générales de production pour l'ensemble des secteurs, en agissant sur des facteurs transversaux comme la formation, la recherche, la fiscalité ou les infrastructures. Cette approche vise à renforcer l'environnement productif dans son ensemble, en évitant les biais sectoriels mais au prix parfois d'une moindre capacité à orienter l'économie vers des objectifs stratégiques précis.

En réalité, la distinction entre politiques industrielles verticale et horizontale est bien plus ténue. Une politique horizontale peut produire des effets de spécialisation sectorielle implicites : par exemple, en France, le Crédit d'impôt recherche (CIR), bien que conçu comme un dispositif transversal, bénéficie principalement aux secteurs intensifs en R&D, tels que la pharmacie, l'aéronautique ou les technologies numériques. De même, les politiques verticales peuvent gagner en efficacité si elles se concentrent sur des secteurs amont, comme les technologies génériques ou les infrastructures critiques, qui génèrent des externalités positives pour l'ensemble de l'économie. Dès lors, l'enjeu n'est pas tant de choisir entre verticalité et horizontalité que de concevoir des politiques combinant les deux approches de manière complémentaire.

L'Europe dans son ensemble a suivi la même trajectoire. Cette prévalence s'explique largement par l'intensification de la concurrence fiscale entre États membres. Face à cette pression, les gouvernements ont multiplié les mesures de réduction du coût du travail et d'allègement fiscal pour renforcer leur attractivité. En Allemagne, les réformes Hartz du début des années 2000 ont permis de flexibiliser le marché du travail et de contenir les coûts salariaux, améliorant ainsi la compétitivité des entreprises de manière transversale. En France, le CICE et les allègements de charges sociales sur les bas salaires poursuivaient le même objectif de compétitivité-coût, sans ciblage sectoriel affirmé. Parallèlement, plusieurs pays ont réduit l'impôt sur les sociétés pour capter les investissements : l'Irlande a institué un taux particulièrement bas à 12,5 %, tandis que les Pays-Bas ou le Luxembourg ont multiplié les dispositifs fiscaux favorables aux multinationales. Cette dynamique a favorisé une approche industrielle fondée sur des avantages fiscaux généraux, au détriment de véritables stratégies coordonnées de soutien aux filières stratégiques.

Les économistes eux-même tendent à privilégier les politiques industrielles horizontales car elles visent à améliorer les conditions générales de fonctionnement de l'économie sans distordre la concurrence entre secteurs ou entreprises. Elles reposent sur une forme de méfiance, pour ne pas dire défiance, vis-à-vis de l'État, dans sa capacité à identifier les secteurs d'avenir et les champions de demain. Aussi, l'intervention publique doit plutôt se concentrer sur la correction des défaillances de marché transversales : insuffisance de R&D, de capital humain, d'infrastructures, un environnement réglementaire inadéquat. En favorisant les intrants communs à tous les secteurs (comme la recherche, l'innovation, ou la formation), ces politiques évitent les effets d'aubaine ou les risques de capture par des intérêts particuliers, associés aux politiques verticales ciblant des filières spécifiques. Elles réduisent également les risques d'erreurs du choix des champions nationaux, où l'État choisirait mal les secteurs et les acteurs. Enfin, en Europe, l'orientation horizontale s'est imposée sous l'influence des règles de concurrence européennes, qui limitent fortement les aides

ciblées et les politiques verticales considérées comme susceptibles de fausser le marché intérieur.

Mais qu'en est-il aujourd'hui ? Le rapport de [Criscuolo et al. \(2023\)](#) propose une cartographie inédite et harmonisée des politiques industrielles dans neuf pays de l'OCDE, à travers la base QuIS.²⁵ La politique industrielle y est définie comme l'ensemble des interventions publiques visant à renforcer durablement la performance du secteur privé, via cinq instruments : subventions, dépenses fiscales, prêts, garanties et capital-risque publics. En 2021, ces soutiens représentaient en moyenne 1,4 % du PIB pour les subventions et dépenses fiscales, et 0,7 % pour les instruments financiers. Les politiques sectorielles dominent (29 %), devant la R&D (19 %), la transition écologique (15 %), l'emploi et la formation (14 %) et le soutien aux PME et aux jeunes entreprises (12 %). Les priorités varient fortement selon les pays : l'Italie met l'accent sur le climat, la France sur l'emploi, les Pays-Bas sur les PME. Les instruments financiers sont majoritairement horizontaux, mais certains ciblent des secteurs ou des types d'entreprises. L'Union européenne joue un rôle significatif via ses financements supranationaux. L'apport essentiel de cette contribution est d'entamer une démarche quantitative des politiques industrielles. En apportant plus de transparence et davantage de comparabilité, ce travail constitue une première étape vers une meilleure coordination et évaluation des politiques industrielles.

Par ailleurs, nous avons lu les contributions de [Aghion et al. \(2015\)](#), [Alvarez et al. \(2025\)](#), [Bergeaud \(2024\)](#), [Bloom et al. \(2019\)](#), [Dosi et al. \(2025\)](#), [Draghi \(2024\)](#), [Fuest et al. \(2024\)](#), [Gaffard & Napoletano \(2025\)](#), [Guillou \(2024\)](#) et [Juhász et al. \(2023\)](#). Toutes examinent les politiques industrielles, en adoptant un point de vue normatif plus ou moins affirmé. Nous positionnons chaque contribution en fonction de sept questions. Les trois premières concernent le positionnement vis à vis des politiques horizontales ou verticales. La première question interroge directement l'arbitrage entre politiques horizontales, supposées neutres sectoriellement, et politiques verticales, plus ciblées et potentiellement plus efficaces mais aussi plus risquées. La deuxième vise à identifier les secteurs ou technologies jugés prioritaires dans un contexte de compétition technologique mondiale et de transition écologique. La troisième s'intéresse à la place accordée à l'innovation, tant en termes d'objectifs que d'instruments, compte tenu de son rôle déterminant dans les dynamiques de productivité et de souveraineté technologique.

Les quatre questions suivantes s'intéressent davantage à la mise en application et à la gouvernance des politiques industrielles. La quatrième question examine le bon niveau d'intervention – national ou européen – dans un cadre institutionnel marqué par des compétences partagées et des contraintes de coordination. La cinquième explore les leviers susceptibles de relancer l'investissement privé, en lien avec le rôle de l'État investisseur et les incitations publiques. La sixième traite du rôle des grands groupes industriels, à la fois comme moteurs potentiels des écosystèmes productifs et objets de critiques pour leur concentration ou leur manque d'ancrage territorial. Enfin, la septième question évalue la prise en compte de l'évaluation des politiques publiques, enjeu central de légitimation, d'apprentissage et de redevabilité dans la conduite des stratégies industrielles.

25. Les neuf pays étudiés dans le rapport sont le Canada, le Danemark, la France, l'Irlande, Israël, l'Italie, les Pays-Bas, la Suède et le Royaume-Uni. Ces pays ont volontairement participé à la phase inaugurale du projet QuIS, en vue de mesurer et harmoniser leurs dépenses de politique industrielle de manière comparable sur la période 2019-2021.

TABLEAU 13 – Évaluation croisée de neuf textes de référence sur la politique industrielle

Contributions	Horizontale <i>vs</i> verticale	Secteurs à soutenir	Place de l'innovation	Niveau national <i>vs</i> européen	Relancer investissement privé	Rôle des grands groupes	Évaluation des politiques
Aghion et al. (2015) Industrial policy and competition	Plaidoyer pour une politique verticale complémentaire à la concurrence.	Pas de secteurs précis, mais insistance sur l'efficacité concurrentielle comme cadre général.	Innovation au cœur de la réflexion ; l'effet de la concurrence sur la dynamique innovante est central.	Pas de discussion sur le niveau national <i>vs</i> européen.	La dispersion des subventions aux entreprises stimule l'innovation et la croissance de la productivité.	Ne parle pas des grands groupes en particulier, mais s'oppose à la concentration des aides.	Aucune mention de l'évaluation des politiques publiques, mais préconise la clarté des critères de sélection et des objectifs.
Alvarez et al. (2025) Les enseignements des politiques industrielles passées	Présente l'évolution historique, avec des politiques horizontales dans les années 80 et un retour en force des politiques verticales.	Cite les secteurs historiques aidés (automobile, aéronautique) sans recommandation normative.	Souligne l'importance de l'innovation, surtout comme critère de sélection.	Pas de traitement de la dualité des niveaux d'intervention.	Met l'accent sur les aides publiques incitatives à l'investissement privé.	Reconnait le rôle structurant des grands groupes, sans vision normative. Impute l'échec du plan Calcul français à la concentration des aides.	Ne traite pas de dispositifs d'évaluation formels.
Bergeaud (2024) The past, present and future of European productivity	Reconnait la valeur des politiques horizontales, mais plaide pour un usage de politiques verticales, dans les secteurs jugés stratégiques.	Souligne la nécessité de cibler les technologies de l'IA, de l'énergie verte et du numérique pour combler le retard de productivité.	L'innovation est centrale pour sortir du ralentissement de la productivité.	Pas d'analyse détaillée des mécanismes de coordination, mais le texte appelle clairement à une politique industrielle coordonnée au niveau européen.	Intégrer les marchés de capitaux européens, lever les barrières à la croissance des jeunes entreprises, réallouer les subventions vers des projets risqués.	Les grands groupes figent l'innovation. Il faut soutenir de nouveaux entrants.	Aucune mention d'évaluation ou d'instruments de suivi.

Contributions	Horizontale vs verticale	Secteurs à soutenir	Place de l'innovation	Niveau national vs européen	Relancer investissement privé	Rôle des grands groupes	Évaluation des politiques
Bloom et al. (2019) A toolkit of policies to promote innovation	Privilège clairement une approche horizontale, fondée sur des politiques applicables à l'ensemble des secteurs.	Pas de ciblage sectoriel, mais quelques politiques sectorielles peuvent être justifiées.	L'innovation est le seul moyen pour assurer la croissance de long terme. Examen de l'efficacité de plusieurs instruments.	Pas de distinction sur le niveau national vs européen.	Compare les outils pour mobiliser l'investissement privé : CIR, immigration choisie, commerce international évoqué comme efficace.	Pas de traitement spécifique des grands groupes ; mais perçus comme nécessaires et dangereux (captation de rente).	Évaluation rigoureuse avec tableau comparatif des effets et de la solidité des travaux empiriques.
Dosi et al. (2025) Industrial policies for global commons	Critique des politiques horizontales ; propose des interventions stratégiques verticales ambitieuses.	Orientation vers les biens communs globaux (e.g. égalité sociale, accumulation des savoirs, soutenabilité), sans ciblage technologique.	Valorise l'innovation comme processus collectif, en insistant sur l'apprentissage collectif et le rôle de la science ouverte et exploratoire.	Cadre mondial ; peu de référence à l'articulation entre les niveaux national et européen.	Plaide pour le rôle structurant de l'État, sans discuter du soutien à l'investissement privé.	Le texte ne traite pas du rôle des grands groupes.	Ne traite pas de l'évaluation des politiques.
Draghi (2024) The future of European competitiveness	Plaidoyer pour des politiques industrielles sectorielles européennes massives combinées avec des dispositifs horizontaux.	Liste de dix secteurs stratégiques européens (énergie, défense, numérique, environnement, pharmacie, aérospatial, etc.).	Innovation comme condition de compétitivité avec une instance sur la recherche fondamentale ; volonté de rattrapage US / Chine.	Le niveau européen est le seul pertinent pour structurer une politique industrielle ambitieuse.	Propose de mobiliser le marché des capitaux pour débloquer massivement l'investissement privé.	Les grands groupes ont un rôle essentiel, connecté à des écosystèmes d'innovation ; complémentarité grands groupes / PME.	Évaluation comme condition essentielle de réussite, avec un appel à des mécanismes clairs d'évaluation et d'ajustement.

Contributions	Horizontale vs verticale	Secteurs à soutenir	Place de l'innovation	Niveau national vs européen	Relancer investissement privé	Rôle des grands groupes	Évaluation des politiques
<p>Fuest et al. (2024)</p> <p>How to escape the middle technology trap</p>	<p>Critique des instruments exclusivement horizontaux ; plaider pour un modèle ciblé de type ARPA sur les goulots d'étranglement technologiques.</p>	<p>Secteurs avec technologies à forte intensité de R&D (IA, semi-conducteurs, quantique, environnement).</p>	<p>Innovation disruptive et de rupture au cœur du modèle proposé.</p>	<p>Préconise une gouvernance européenne via une réforme d'Horizon Europe, avec centralisation partielle des outils et objectifs.</p>	<p>Propose un modèle d'État investisseur à haut risque pour attirer le privé : cofinancement public, garanties de marché, stabilité réglementaire.</p>	<p>Pas de mention explicite au rôle des grands groupes.</p>	<p>Appel à une amélioration des dispositifs d'évaluation empirique.</p>
<p>Gaffard & Napolitano (2025)</p> <p>Vers une nouvelle industrialisation : une stratégie polycentrique</p>	<p>Appelle à dépasser les incitations horizontales au profit de ciblage fondés sur les interdépendances industrielles.</p>	<p>Ne fournit pas une liste fermée de secteurs, mais appelle à cibler les technologies critiques à fort potentiel d'entraînement.</p>	<p>Place centrale à l'innovation comme levier de différenciation industrielle et logique d'écosystème.</p>	<p>Le niveau européen est préféré, pour des raisons d'échelle, de financement et de souveraineté.</p>	<p>Relancer l'investissement privé par des signaux publics forts, créant un effet d'entraînement et de coordination anticipée.</p>	<p>Grands groupes vus comme structurants pour permettre la coordination des investissements.</p>	<p>Évocation de la nécessité d'une évaluation continue et adaptative des politiques industrielles.</p>
<p>Guillou (2024)</p> <p>La politique industrielle française : démons, dieux, défis</p>	<p>Justifie la coexistence des deux approches, avec un retour en force du vertical.</p>	<p>Évocation explicite de domaines stratégiques majeurs (IA, énergie, décarbonation).</p>	<p>Technologie au cœur la politique industrielle. L'innovation comme justification de l'intervention publique.</p>	<p>Besoin d'articulation cohérente, plutôt qu'une opposition ou un choix exclusif entre les deux niveaux.</p>	<p>Souligne les efforts budgétaires croissants, trop nombreux, pour soutenir l'investissement privé.</p>	<p>Reconnaissance de la légitimité des champions, mais regard critique sur leur véritable contribution.</p>	<p>Pas de traitement de l'évaluation des politiques industrielles.</p>

Contributions	Horizontale vs verticale	Secteurs à soutenir	Place de l'innovation	Niveau national vs européen	Relancer investissement privé	Rôle des grands groupes	Évaluation des politiques
Juhász et al. (2023) The new economics of industrial policy	Combinaison des instruments horizontaux (services publics, infrastructures, formation) avec des choix explicites et ciblés.	L'éventail dépasse la manufacture : l'électricité propre ; les technologies vertes, le numérique et les services.	La question de l'innovation est surtout celle de politiques industrielles qui orientent les futures innovations (Directed technical change).	Les difficultés d'articulation sur plusieurs niveaux sont évoquées sans être explicitement traitées.	Fourniture de services collectifs (infrastructures, formation de la main-d'œuvre, assistance technique) plutôt que de simples subventions.	Les nouvelles politiques industrielles doivent aller au delà des grandes entreprises et inclure toutes les tailles.	Développer des bases de données et des études causales rigoureuses. La littérature récente montre l'importance d'effets de long terme, pointant la nécessité d'évaluations continues.

Le tableau 13 offre une lecture synthétique de l'ensemble de ces contributions. Un large consensus se dégage parmi les contributions récentes sur la nécessité de dépasser le paradigme traditionnel des politiques industrielles strictement horizontales. Si ces dernières ont longtemps été privilégiées pour leur neutralité sectorielle et leur compatibilité avec les règles européennes de concurrence, plusieurs textes en soulignent désormais les limites, en particulier face aux défis technologiques et écologiques contemporains. Une nouvelle génération de politiques verticales, plus ciblées et stratégiques, apparaît comme une voie pertinente, à condition qu'elle repose sur des critères transparents et des objectifs clairs. Toutefois, les approches divergent sur le degré d'intervention souhaitable. Certains comme [Bloom et al. \(2019\)](#) expriment un grande réserve sur le ciblage sectoriel. [Aghion et al. \(2015\)](#) et [Juhász et al. \(2023\)](#) plaident plutôt pour une articulation entre ciblage et concurrence, tandis que la plupart des autres, à l'instar de [Dosi et al. \(2025\)](#), défendent une rupture plus nette avec les logiques de marché au profit d'interventions systémiques.

Sur la question du ciblage sectoriel ou technologique, les textes s'accordent à reconnaître l'importance de soutenir certaines technologies jugées critiques pour la souveraineté et la compétitivité européenne. Sont ainsi fréquemment citées : l'intelligence artificielle, les technologies quantiques, la cybersécurité, les biotechnologies ou encore les technologies de l'énergie. Les critères de sélection varient selon les auteurs. Certains mettent l'accent sur les interdépendances productives ou le potentiel de transformation des filières ([Draghi 2024](#), [Gaffard & Napoletano 2025](#), [Guillou 2024](#)), alors que d'autres insistent davantage sur l'impact sociétal ou environnemental. [Dosi et al. \(2025\)](#), [Juhász et al. \(2023\)](#) proposent ainsi une approche fondée sur les biens communs, moins focalisée sur les secteurs à prioriser que sur la construction d'un socle industriel soutenable et inclusif.

La place accordée à l'innovation fait l'objet d'un large accord : tous les auteurs la considèrent comme un levier central pour relancer la croissance, améliorer la productivité et renforcer la souveraineté. Le soutien public à l'innovation est jugé indispensable, sous diverses formes : aides directes, incitations fiscales, capital patient ou politiques de mission. Les divergences portent davantage sur la nature de l'innovation à soutenir, incrémentale ou de rupture, et sur les modalités d'intervention. Tandis que des auteurs comme [Bloom et al. \(2019\)](#) mettent en avant une palette d'instruments évalués empiriquement, d'autres soulignent les carences des dispositifs existants, notamment en France, et appellent à une meilleure articulation des outils au service d'une stratégie cohérente ([Fuest et al. 2024](#), [Gaffard & Napoletano 2025](#), [Guillou 2024](#), [Juhász et al. 2023](#)).

La question du bon niveau d'intervention, national ou européen, traverse plusieurs contributions, avec des positions souvent nuancées. De nombreux auteurs insistent sur la nécessité d'une coordination européenne plus ambitieuse, en particulier pour faire face aux politiques industrielles offensives des États-Unis ou de la Chine. C'est le cas du rapport [Draghi \(2024\)](#) qui appelle à des investissements communs massifs dans une logique de souveraineté européenne, ou encore de [Fuest et al. \(2024\)](#), qui plaident pour une réforme des programmes européens de soutien à l'innovation. D'autres textes, comme ceux de [Gaffard & Napoletano \(2025\)](#) et de [Guillou \(2024\)](#), insistent davantage sur les spécificités nationales et sur la difficulté de concilier stratégie industrielle et cadre européen de la concurrence. Si le niveau européen est souvent jugé nécessaire pour le financement et la mise à l'échelle, le niveau national reste central pour la mise en œuvre et la connaissance fine des tissus productifs.

Le rôle des politiques industrielles dans la relance de l'investissement privé fait également consensus, même si les voies proposées diffèrent. Plusieurs textes soulignent l'effet d'entraînement attendu des investissements publics, en particulier lorsqu'ils sont orientés vers des projets à forte intensité technologique ou à long terme. [Gaffard & Napoletano \(2025\)](#) et [Alvarez et al. \(2025\)](#) mettent en avant la complémentarité entre soutien public et mobilisation du capital privé, notamment via des instruments comme les subventions d'amorçage, les garanties, ou la réduction du risque perçu. [Fuest et al. \(2024\)](#) proposent un modèle où l'État prend en charge les premiers stades du risque pour attirer ensuite les investisseurs privés. À l'inverse, certains auteurs plus critiques ([Dosi et al. 2025](#)) insistent sur la nécessité de repenser en profondeur les incitations à investir dans des finalités d'intérêt général, au-delà de la seule logique de retour sur capital.

La place des grands groupes dans les politiques industrielles donne lieu à des traitements variés dans les textes. Plusieurs contributions reconnaissent leur rôle structurant dans l'organisation des filières et la diffusion des technologies, notamment en France où ils restent centraux ([Gaffard & Napoletano 2025](#), [Guillou 2024](#)). Le rapport [Draghi \(2024\)](#) appelle à faire émerger de véritables champions européens, capables de rivaliser avec les grandes entreprises américaines ou chinoises, tandis que d'autres textes adoptent une posture plus critique ([Fuest et al. 2024](#), [Bloom et al. 2019](#), [Rodrik & Sabel 2022](#)). En particulier, [Aghion et al. \(2015\)](#), bien qu'ils n'abordent pas explicitement le rôle des grands groupes, suggèrent une méfiance implicite à leur égard : la complémentarité qu'ils défendent entre politiques ciblées et promotion de la concurrence vise à limiter les effets d'aubaine, souvent associés à des positions dominantes. De manière générale, plusieurs auteurs alertent sur le risque de capture des politiques par les intérêts établis, ou sur les déséquilibres induits par une concentration excessive des ressources dans quelques grandes firmes. Cette tension entre structuration des filières et vigilance vis-à-vis de la captation des rentes traverse donc les débats, sans toujours faire l'objet d'un traitement analytique approfondi.

Enfin, la question de l'évaluation des politiques industrielles reste peu traitée en profondeur par la majorité des textes étudiés, ce qui constitue en soi un enseignement. Seuls quelques auteurs, comme [Bloom et al. \(2019\)](#) et [Juhász et al. \(2023\)](#), accordent une place centrale à l'évaluation empirique, en mobilisant des données comparatives pour mesurer l'efficacité des différents instruments d'innovation et améliorer la pratique de la politique industrielle. En revanche, la plupart des autres textes évoquent à peine cet enjeu ou se limitent à des recommandations générales sur la gouvernance, sans véritable cadrage méthodologique. Ce relatif silence traduit un déséquilibre persistant entre l'ambition stratégique des politiques industrielles contemporaines et la faiblesse des outils mobilisés pour en mesurer l'impact réel sur la transformation productive.

Dans l'ensemble, des points de convergence émergent. D'abord, les auteurs s'accordent à reconnaître les limites des politiques purement horizontales, longtemps dominantes en Europe, et plaident pour des politiques verticales plus sélectives, fondées sur des critères d'impact stratégique ou technologique. Ensuite, l'importance de soutenir l'innovation fait l'objet d'un large consensus, que ce soit pour accompagner les transitions écologique et numérique ou pour retrouver une dynamique de productivité. Enfin, l'appel à une meilleure articulation entre les niveaux national et européen est récurrent, même si les modalités précises de cette coordination restent floues. Mais au-delà de ces points communs, des divergences notables subsistent. Elles portent sur l'intensité

du ciblage à opérer, sur la nature des technologies à soutenir (radicales, décarbonées, souveraines) ou encore sur la légitimité et l'efficacité des grands groupes comme vecteurs de transformation. L'évaluation des politiques publiques, quant à elle, reste le parent pauvre de la plupart des contributions, à l'exception de quelques travaux qui appellent à institutionnaliser des dispositifs de mesure robustes et comparables.

L'impression d'ensemble reste celle de l'ampleur du défi à relever pour les pays européens. La réinvention d'une politique industrielle ne pourra pas reposer sur un empilement d'objectifs ou de dispositifs : dans un contexte de ressources publiques rares et de fenêtres d'opportunité limitées, il faudra faire des choix explicites, en renonçant à certaines filières, à certaines logiques territoriales ou à certaines approches institutionnelles. La qualité de ces choix dépendra non seulement de la clarté des objectifs poursuivis, mais aussi de la capacité collective à évaluer, apprendre et ajuster les politiques mises en œuvre. C'est à cette condition que la politique industrielle, en France comme en Europe, pourra se démarquer d'un simple catalogue d'intentions stratégiques — où l'empilement des dispositifs tiendrait lieu d'ambition — en privilégiant une action ciblée, reposant sur un nombre limité de guichets et des priorités claires, cohérentes et pleinement assumées.

Bibliographie

- Acemoglu, D., Autor, D., Dorn, D., Hanson, G. H. & Price, B. (2014), 'Return of the Solow Paradox? IT, Productivity, and Employment in US Manufacturing', *American Economic Review* **104**(5), 394–399.
- Adler, D., Atkinson, R., Bartles, D. & al. (2021), Next steps for ensuring America's advanced technology preeminence, Reports briefing, Information Technology and Innovation Foundation.
- Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R. & Howitt, P. (2005), 'Competition and innovation : An inverted-U relationship', *The Quarterly Journal of Economics* **120**(2), 701–728.
- Aghion, P. & Bouverot, A. (2024), 'IA : notre ambition pour la France'. Commission de l'intelligence artificielle.
- Aghion, P., Cai, J., Dewatripont, M., Du, L., Harrison, A. & Legros, P. (2015), 'Industrial policy and competition', *American Economic Journal : Macroeconomics* **7**(4), 1–32.
- Aghion, P. & Howitt, P. (1992), 'A model of growth through creative destruction', *Econometrica* **60**(2), 323–351.
- Alliancy (2021), 'BlaBlaCar fête ses 100 millions d'utilisateurs dans le monde'. Consulté en juillet 2025.
URL: <https://www.alliancy.fr/blablacar-fete-ses-100-millions-utilisateurs-monde>
- Alvarez, B., Gallezot, C., Hida, C. & Mouilleseaux, G. (2025), Enseignements des politiques industrielles passées, Trésor-Eco 358, Direction Générale du Trésor.
- Amendola, M. & Gaffard, J.-L. (1998), *Out of Equilibrium*, Clarendon Press, Oxford.
- Archibugi, D. (1992), 'Patenting as an indicator of technological innovation : A review', *Science and Public Policy* **19**(6), 357–368.
- Aurissergues, E., Blot, C., Carpentier-Charléty, E., Dauvin, M., Geerolf, F., Éric Heyer & Plane, M. (2024), 25 ans d'union monétaire : la Zone euro à travers les crises, Policy Brief 130, OFCE.
- Autor, D., Dorn, D., Katz, L. F., Patterson, C. & Reenen, J. V. (2020), 'The fall of the labor share and the rise of superstar firms', *The Quarterly Journal of Economics* **135**(2), 645–709.
- Balassa, B. (1965), 'Trade liberalisation and "revealed" comparative advantage', *The Manchester School* **33**(2), 99–123.
- Banque européenne d'investissement (2021), 'La BEI prête 80 millions d'euros à veepee (vente-privee.com) afin de soutenir sa stratégie long terme de transformation et d'innovation numériques'. Consulté en juillet 2025.
URL: <https://www.eib.org/fr/press/all/2021-237-france-plan-d-investissement-la-bei-prete-80-millions-d-eur-a-veepee-vente-privee-com-a-l-appui-de-sa-strategie-durable-de-transition-et-d-innovation-numeriques>

- Baumol, W. J. (1967), ‘Macroeconomics of unbalanced growth : the anatomy of urban crisis’, *American Economic Review* **57**(3), 415–426.
- Bergeaud, A. (2024), The past, present and future of european productivity, ECB’s forum on central banking, European Central Bank.
- Bergeaud, A., Cette, G. & Lecat, R. (2015), ‘Le produit intérieur brut par habitant sur longue période en France et dans les pays avancés : le rôle de la productivité et de l’emploi’, *Economie et Statistiques*.
- Blaum, J., Lelarge, C. & Peters, M. (2018), ‘The Gains from Input Trade with Heterogeneous Importers’, *American Economic Journal : Macroeconomics* **10**(4), 77–127.
- Bloom, N., Van Reenen, J. & Williams, H. (2019), ‘A toolkit of policies to promote innovation’, *Journal of Economic Perspectives* **33**(3), 163–184.
- Bock, S., Elewa, A., Guillou, S., Napoletano, M., Nesta, L., Salies, E. & Treibich, T. (2023), Le tissu productif français 2010-2020, Rapport, OFCE.
- Bock, S., Elewa, A., Guillou, S., Napoletano, M., Nesta, L., Salies, E. & Treibich, T. (2024), Le décrochage européen en question, Policy Brief 128, OFCE.
- Bock, S., Elewa, A., Nesta, L. & Salies, E. (2025), L’Europe sous contrainte des coûts maîtrisés, des gammes entravées, Policy brief 148, OFCE – Sciences Po.
- Bock, S. & Gelman, P. (2024), ‘Le décrochage productif français et la sous-performance des secteurs intensifs en tic’, Blog OFCE.
- Bontadini, F., Corrado, C., Haskel, J., Iommi, M. & Jona-Lasinio, C. (2023), EUKLEMS & INTAN-Prod : industry productivity accounts with intangibles, Technical report, Luiss Lab of European Economics.
- Bourles, R. & Cette, G. (2007), ‘Trends in “structural” productivity levels in the major industrialized countries’, *Economics Letters* **95**(1), 151–156.
- Bozio, A., Ferreira, J., Landais, C., Lapeyre, A., Modena, M. & Molaro, M. (2025), Objectif “plein emploi” : pourquoi et comment ?, Technical Report 110, Conseil d’analyse économique.
- Bunel, S., Bijnens, G., Botelho, V., Falck, E., Labhard, V., Lamo, A., Röhe, O., Schroth, J., Sellner, R., Strobel, J. & Anghel, B. (2024), Digitalisation and productivity, Occasional Paper Series 339, European Central Bank.
- Bunel, S., Clymo, A., Garnier, O. & Zago, R. (2025), Réexamen de l’écart de performance de l’Europe vis-à-vis des États-Unis, Bulletin 391, Banque de France.
- Byrne, D. M., Oliner, S. D. & Sichel, D. E. (2013), Is the information technology revolution over ?, Finance and Economics Discussion Series 2013-36, Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.).

- Byrne, D. M., Oliner, S. D. & Sichel, D. E. (2018), ‘How fast are semiconductor prices falling?’, *Review of Income and Wealth* **64**(3), 679–702.
- Cette, G., Drapala, S. & Lopez, J. (2023), ‘The Circular Relationship Between Productivity and Hours Worked : A Long-Term Analysis’, *Comparative Economic Studies* **65**(4), 650–664.
- Cezar, R. & Cartellier, F. (2019), Compétitivité prix et hors-prix : Leçons des chaînes de valeur mondiales, Bulletin 224/2, Banque de France.
- Challenge (2016), ‘Arcelor-Mittal a dix ans : le bilan désastreux d’une fusion’. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.challenges.fr/entreprise/arcelormittal-a-dix-ans-le-bilan-d-une-fusion_30782
- Ciornohuz, C. & Darmet-Cucchiari, M. (2014), Comment l’évolution des coûts salariaux unitaires en France se situe-t-elle par rapport aux partenaires de la zone euro ?, Trésor-Eco 134, Direction Générale du Trésor.
- Coe, D. & Helpman, E. (1995), ‘International R&D spillovers’, *European economic review* **39**(5), 859–887.
- Cohen, W. M. & Klepper, S. (1996), ‘A reprise of size and R&D’, *The Economic Journal* **106**(437), 925–951.
- Commission, E. (2021), ‘The EU’s 2021-2027 long-term budget and NextGenerationEU : Facts and figures’. Communication from the Commission, April 2021.
- Coquet, B. & Heyer, E. (2025), La productivité retrouve des couleurs, Policy Brief 142, OFCE.
- Coveri, A., Giammetti, R. & Zanfei, A. (2025), ‘The role of functional diversification and implications for industrial policy’, *Journal of Industrial and Business Economics* .
- Criscuolo, C., Díaz, L., Guillouet, L., Lalanne, G., Édouard van de Put, C., Weder, C. & Deutsch, H. Z. (2023), Quantifying industrial strategies across nine OECD countries, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers 150, OECD.
- de Rassenfosse, G., Grazzi, M., Moschella, D. & Pellegrino, G. (2022), ‘International patent protection and trade : Transaction-level evidence’, *European Economic Review* **147**, 104160.
- Demmou, L. (2010), ‘Le recul de l’emploi industriel en France entre 1980 et 2007. Ampleur et principaux déterminants : un état des lieux’, *Economie et Statistique* **438**(1), 273–296.
URL: https://www.persee.fr/doc/estat_0336-1454-2010_num_438_1_9607
- Devulder, A., Ducoudré, B., Lemoine, M. & Zuber, T. (2024), Comment expliquer les pertes de productivité observées en France depuis la période pré-Covid ?, Bulletin 251/1, Banque de France.
- Dibiaggio, L., Nesta, L. & Vannuccini, S. (2024), European sovereignty in artificial intelligence : A competence-based perspective, Policy report, Digital, Governance and Sovereignty Chair, Sciences Po Paris.

- Dosi, G., Cresti, L., Riccio, F. & Virgillito, M. E. (2025), 'Industrial policies for global commons : why it is time to think of the ghetto rather than of the moon', *Journal of Industrial and Business Economics* **52**, 845–866.
- Draghi, M. (2024), The future of European competitiveness, Report, European Commission.
- European Investment Bank and European Policy Centre (2024), 'Hidden champions, missed opportunities : Mid-caps' crucial roles in europe's economic transition'. Accessed July 2, 2025.
- European Patent Office (2021), 'IPscore : A tool for assessing patents and technologies'. European Patent Office, Munich.
- European Patent Office (2024), 'Data Catalogue : PATSTAT Global'. EPO, Munich. Accessed June 2025.
- Fuest, C., Gros, D., Mengel, P.-L., Presidente, G. & Tirole, J. (2024), Eu innovation policy : How to escape the middle technology trap ?, Technical Report 75, EconPol – Policy Report, CESifo / IEP@BU / TSE. Also published as Policy Report by EconPol / ifo Institute.
- Gaffard, J.-L. (2022), 'The innovative choice as an out-of-equilibrium process : towards an adaptive (or sequence) approach', *OFCE Working Paper series* (16/2022).
- Gaffard, J.-L. & Napoletano, M. (2025), Vers une nouvelle industrialisation : une stratégie polycentrique, Rapport de l'OFCE sur le tissu productif, OFCE.
- Galindo-Rueda, F. & Verger, F. (2016), 'OECD taxonomy of economic activities based on R&D intensity', OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2016/4, 25 p.
- Grassi, B. (2025), Soixante-dix ans de mutations de la structure productive française : analyse des tableaux entrées–sorties 1949-2021, Rapport de l'OFCE sur le tissu productif, OFCE.
- Griliches, Z. (1990), 'Patent statistics as economic indicators : a survey', *Journal of Economic Literature* **28**(4), 1661–1707.
- Guillou, S. (2024), 'La politique industrielle française : demons, dieux et défis', *OFCE Working Paper* (11/2024).
- Harhoff, D., Scherer, F. & Vopel, K. (2003), 'Citations, family size, opposition and the value of patent rights', *Research Policy* **32**(8), 1343–1363.
- Juhász, R., Lane, N. & Rodrik, D. (2023), The new economics of industrial policy, NBER Working Paper 31473, National Bureau of Economic Research.
- Khder, M.-B. & Monin, R. (2019), La productivité en France de 2000 à 2015 : poursuite du ralentissement et hausse modérée de la dispersion entre entreprises, Les entreprises en France, INSEE Références Edition 2019, INSEE.
- Klepper, S. (1996), 'Entry, exit, growth, and innovation over the product life cycle', *The American Economic Review* **86**(3), 562–583.

- La Dépêche (2002), 'Et maintenant une "affaire Vivendi"'. Consulté en juillet 2025.
URL: <https://www.ladepeche.fr/article/2002/07/03/112405-et-maintenant-une-affaire-vivendi.html>
- Le Monde (2006), 'Arcelor-Mittal, les enjeux d'une fusion'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2006/06/28/arcelor-mittal-les-enjeux-d-une-fusion_789454_3234.html
- Le Monde (2007), 'Safran, né de la fusion Sagem-Snecma, en voie de recalibrage'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2007/10/29/safran-ne-de-la-fusion-sagem-snecma-en-voie-de-recalibrage_972315_3234.html
- Le Monde (2011), 'Le belge Solvay absorbe le chimiste français Rhodial'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2011/04/04/le-belge-solvay-absorbe-le-chimiste-francais-rhodia_1502739_3234.html
- Le Monde (2012), 'Deezer dans la cour des grands'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2012/10/08/deezer-dans-la-cour-des-grands_1771947_3234.html?search-type=classic&ise_click_rank=18
- Le Monde (2014), 'Atos met la main sur Bull pour se renforcer dans le big data'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2014/05/26/atos-lance-une-opa-de-620-millions-d-euros-sur-bull_4425899_3234.html
- Le Monde (2015a), 'Deezer s'introduit en bourse'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2015/09/22/deezer-s-introduit-en-bourse_4766449_3234.html?search-type=classic&ise_click_rank=20
- Le Monde (2015b), 'Le rachat de Dentressangle par XPO bloqué'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2015/07/18/le-rachat-de-dentressangle-par-xpo-bloque_4688222_3234.html
- Le Monde (2015c), 'Une ombre plane sur le rachat du pôle énergie d'Alstom par General Electric'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2015/06/12/bruxelles-de-plus-en-plus-critique-sur-le-rachat-d-alstom-par-ge_4653014_3234.html
- Le Monde (2018), 'Areva devient Orano pour tourner la page des années Lauvergeon'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2018/01/23/areva-devient-orano-pour-tourner-la-page-des-annees-lauvergeon_5245799_3234.html
- Le Monde (2019), 'Pétrole : les ratés de la fusion entre Technip et FMC'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2019/06/11/petrole-les-rates-de-la-fusion-entre-technip-et-fmc_5474412_3234.html

- Le Monde (2021), 'Pourquoi PSA et Fiat Chrysler fondent Stellantis'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2021/01/05/pourquoi-psa-et-fiat-chrysler-fondent-stellantis_6065205_3234.html
- Le Monde (2024a), 'Eclatement de Vivendi : le conseil de surveillance valide un projet de scission en quatre entités'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2024/01/30/eclatement-de-vivendi-le-conseil-de-surveillance-valide-un-projet-de-scission-en-quatre-entites_6213929_3234.html
- Le Monde (2024b), 'La bataille pour le contrôle de Belive s'intensifie'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2024/03/20/la-bataille-pour-le-contrôle-de-belive-s-intensifie_6223047_3234.html
- Le Monde (2024c), 'Les actionnaires individuels de Casino espèrent un nouveau départ'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2024/06/11/les-actionnaires-individuels-de-casino-espèrent-un-nouveau-départ_6238748_3234.html
- Le Monde (2024d), 'Tensions entre le Club Med et son propriétaire chinois'. Consulté en juillet 2025.
URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2024/08/07/l-ete-mouvemente-du-club-med_6270920_3234.html
- Le Ru, N. (2012), 'Un déficit d'effort de recherche des entreprises française ? comparaison France-Allemagne', *Note d'information Enseignement sup. – Recherche* **9**, 1–8.
- Les Échos (2015a), 'LafargeHolcim : cinq ans après, les promesses non tenues de la fusion'. Consulté en juillet 2025.
URL: <https://www.lesechos.fr/industrie-services/immobilier-btp/lafargeholcim-cinq-ans-apres-les-promesses-non-tenues-de-la-fusion-1007257>
- Les Échos (2015b), 'Quand la musique est bonne'. Consulté en juillet 2025.
URL: <https://www.lesechos.fr/2015/09/quand-la-musique-est-bonne-1108398>
- Les Échos (2016), 'La naissance du futur Nokia-Alcatel se précise'. Consulté en juillet 2025.
URL: <https://www.lesechos.fr/2015/11/la-naissance-du-futur-nokia-alcatel-se-precise-262349>
- Les Échos (2022), 'Doctolib se lance sur le marché du logiciel médical'. Consulté en juillet 2025.
URL: <https://www.lesechos-etudes.fr/blog/actualites-21/doctolib-se-lance-sur-le-marche-du-logiciel-medical-9939>
- Leydesdorff, L. (1995), 'The challenge of scientometrics : the development, measurement, and self-organization of scientific communications', *CRC Press* .
- Lhuillery, S., Menu, S., Tellechea, M. & Thiéry, S. (2021), La R&D des groupes français et le CIR, Rapport, NEOMA Business School, 232 p.

- Loecker, J. D., Eeckhout, J. & Unger, G. (2020), 'The rise of market power and the macroeconomic implications', *The Quarterly Journal of Economics* **135**(2), 561–644.
- Maddyness (2019), 'Doctolib lève 150 millions d'euros et devient une licorne européenne'. Consulté en juillet 2025.
URL: <https://www.maddyness.com/2019/03/20/doctolib-leve-150-millions-euros/>
- Moncada-Paternò-Castello, P., Ciupagea, C., Smith, K., Tübke, A. & Tubbs, M. (2010), 'Does europe perform too little corporate R&D? A comparison of EU and non-EU corporate R&D performance', *Research Policy* **39**(4), 523–536.
- Nesta, L., Guillou, S., Napoletano, M., Salies, E. & Vona, F. (2016), L'état du tissu productif français – absence de reprise ou véritable décrochage, Policy Brief 6, OFCE.
- Nindl, E., Napolitano, L., Confraria, H., Rentocchini, F., Fako, P., Gavigan, J., Tuebke, A. et al. (2024), The 2024 EU Industrial R&D Investment Scoreboard, JRC140129, Publications Office of the European Union, 145 p.
- OCDE (2016), 'Manuel de frascati 2015 : lignes directrices pour le recueil et la communication des données sur la recherche et le développement expérimental', OECD Publishing.
URL: https://www.oecd.org/fr/publications/manuel-de-frascati-2015_9789264257252-fr.html
- OCDE (2017), 'Base de données de l'OCDE sur les échanges bilatéraux par industrie et catégorie d'utilisation finale (BTDIxE)', Direction de la Science, de la Technologie et de l'Innovation, 45 p.
- OFCE (2010), *L'industrie manufacturière française*, Collection Repères, Editions La Découverte, Paris.
- Orsenigo, L. (1989), *The emergence of biotechnology : Institutions and markets in industrial innovation*, Pinter Publishers.
- OVHcloud (2023), 'Document d'enregistrement universel FY23'. Consulté en juillet 2025.
URL: <https://corporate.ovhcloud.com/sites/default/files/2023-11/ovh-groupe-urd-fy23.pdf>
- Patel, P. & Pavitt, K. (1995), 'Patterns of technological activity : their measurement and interpretation', *STI Review* **16**, 77–109.
- Pavitt, K. (1988), 'Uses and abuses of patent statistics', *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology* pp. 509–536.
- Ponton, C. (2020), Coût des intrants et compétitivité en France, Allemagne et Italie, Trésor-Eco 131, Direction Générale du Trésor.
- Redoulès, O. (2025), La compétitivité française en 2024 : un nouvel équilibre : plus de production, moins d'importation, plus de services, moins de biens, Document de travail 94, Rexecode. Centre de Recherche pour l'Expansion de l'Économie et le Développement des Entreprises (Rexecode).

Reuters (2024), 'OVHcloud teams up with Crayon to develop European data infrastructure'. Consulté en juillet 2025.

URL: <https://www.reuters.com/technology/ovhcloud-teams-up-with-crayon-develop-european-data-infrastructure-2025-06-27/>

Richardson, G. B. (1972), 'The organisation of industry', *The Economic Journal* **82**(327), 883–896.

Rodrik, D. & Sabel, C. (2022), *Building a good jobs economy*, University of Chicago Press, Chicago.

Romer, P. M. (1990), 'Endogenous technological change', *Journal of Political Economy* **98**(5, Part 2), S71–S102.

Salies, E. & Guillou, S. (2020), 'L'Allemagne prise dans l'engrenage du CIR', Blog OFCE, juin.

Schmookler, J. (1950), *The Interpretation of Patent Statistics*, Unpublished Manuscript / Early Work. Often cited in discussions on the limitations of patents as innovation indicators.

Schreiber, A. & Vicard, A. (2011), La tertiarisation de l'économie française et le ralentissement de la productivité entre 1978 et 2008, Document d'études 161, Dares.

Schumpeter, J. A. (1912), *The theory of economic development*, Routledge.

Schumpeter, J. A. (1942), *Capitalism, socialism and democracy*, Harper and Brothers, New York.

Senker, J. (1995), 'Tacit knowledge and models of innovation', *Industrial and Corporate Change* **4**(2), 425–447.

Solow, R. M. (1956), 'A contribution to the theory of economic growth', *The Quarterly Journal of Economics* **70**(1), 65–94.

Solow, R. M. (1987), 'We'd Better Watch Out', *New York Times New York Times Book Review*, 36.

Squicciarini, M., Dernis, H. & Criscuolo, C. (2013), Measuring patent quality : Indicators of technological and economic value, Technical report, OECD Publishing, Paris. OECD Science, Technology and Industry Working Paper, 6 June 2013.

The Guardian (2003), 'Alcan bids €3.4bn for Pechiney'. Consulté en juillet 2025.

URL: <https://www.theguardian.com/business/2003/jul/08/8>

Thubin, C. (2014), Le décrochage du pib par habitant en france depuis 40 ans : pourquoi ?, Trésor-Eco 131, Direction Générale du Trésor.

Timbeau, X. (2025), 'Les inégalités en europe et aux États-unis', Blog de l'OFCE. Consulté en juin 2025.

Wikipedia (2025a), 'Believe (entreprise)'. Consulté en juillet 2025.

URL: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Believe_\(entreprise\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Believe_(entreprise))

Wikipedia (2025b), 'BlaBlaCar'. Consulté en juillet 2025.

URL: <https://fr.wikipedia.org/wiki/BlaBlaCar>

Wikipedia (2025c), 'Deezer'. Consulté en juillet 2025.

URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Deezer>

Wikipedia (2025d), 'Doctolib'. Consulté en juillet 2025.

URL: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Doctolib>

Wikipedia (2025e), 'Free (entreprise)'. Consulté en juillet 2025.

URL: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Free_\(entreprise\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Free_(entreprise))

Wikipedia (2025f), 'Safran (entreprise)'. Consulté en juillet 2025.

URL: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Safran_\(entreprise\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Safran_(entreprise))

Wikipedia (2025g), 'Stellantis'. Consulté en juillet 2025.

URL: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Stellantis>

Wikipedia (2025h), 'Veepee'. Consulté en juillet 2025.

URL: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Veepee>

Annexe A. Décomposition sectorielle des gains de productivité

Afin de mesurer la contribution des différents secteurs au décrochage productif français par rapport aux États-Unis, nous évaluons d'abord la contribution sectorielle aux gains de productivité du travail dans chaque pays. Pour ce faire, nous nous appuyons sur une équation de la productivité agrégée, selon laquelle la productivité horaire du secteur marchand y correspond à la somme des productivités horaires sectorielles y_i , pondérées par leur part respective en heures travaillées s_i et par leurs prix relatifs p_i .

$$y = \sum_{i \in \text{Secteur}} s_i p_i y_i$$

On obtient ainsi exactement les gains de productivité du secteur marchand en additionnant les contributions de chaque secteur.

$$\frac{\Delta y}{y} = \sum_{i \in \text{Secteur}} \frac{\Delta(s_i p_i y_i)}{y}$$

Il est alors possible de décomposer ces gains de productivité en trois composantes : un effet intra-sectoriel, un effet inter-sectoriel et un effet de prix relatifs. La première composante reflète les dynamiques de productivité spécifiques à chaque secteur ; la deuxième, les changements de structure sectorielle de l'économie en matière d'heures travaillées ; et la troisième, l'évolution différenciée des prix relatifs de la valeur ajoutée entre les secteurs.²⁶

$$\frac{\Delta y}{y} = \sum_{i \in \text{Secteur}} \left(\frac{\bar{s}_i \bar{p}_i \Delta y_i}{y} + \frac{\bar{y}_i \bar{p}_i \Delta s_i}{y} + \frac{\bar{y}_i \bar{s}_i \Delta p_i}{y} \right)$$

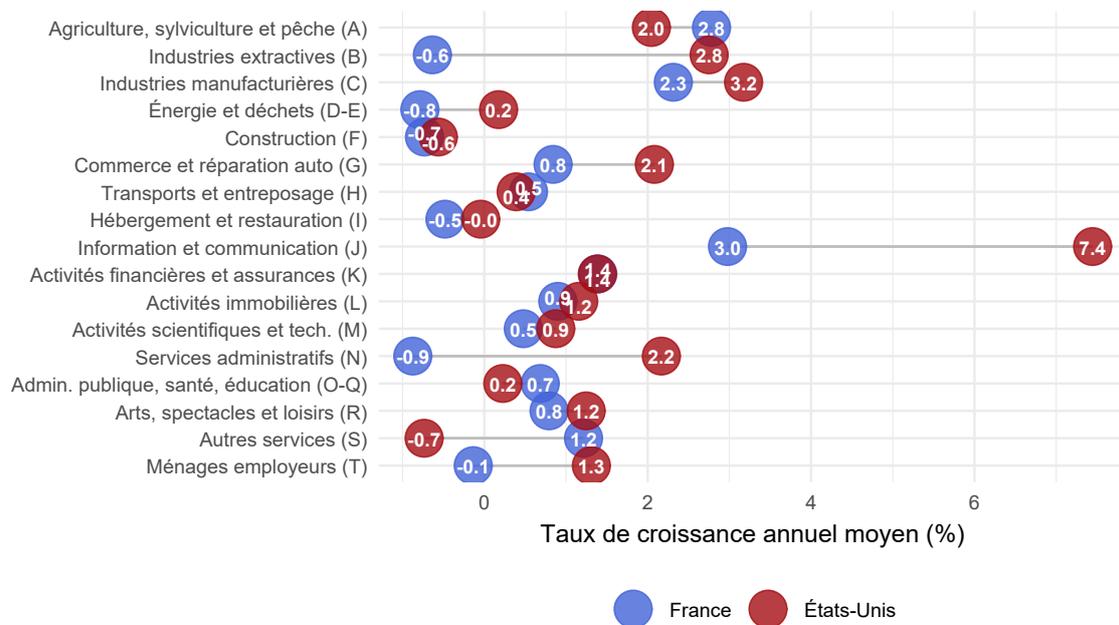
avec $\bar{x} = \frac{x_t + x_{t-1}}{2}$ et $\Delta x = x_t - x_{t-1}$. La contribution de chaque secteur au décrochage productif français est alors obtenue en soustrayant la contribution du secteur considéré des États-Unis (EU) à celle de la France (FR).

$$\begin{aligned} \underbrace{\text{Gains de productivité 2000-2019}}_{1,96 \% \text{ aux EU contre } 0,98 \% \text{ en FR}} &= \underbrace{\text{Effet de productivité intra-sectoriel}}_{2 \text{ pp aux EU contre } 0,91 \text{ pp en FR}} \\ &+ \underbrace{\text{Effet de réallocation inter-sectoriel}}_{-0,04 \text{ pp aux EU contre } 0,05 \text{ pp en FR}} \\ &+ \underbrace{\text{Effet de prix relatif}}_{0 \text{ pp aux EU contre } 0,02 \text{ pp en FR}} \end{aligned}$$

Le graphique A4 présente les contributions sectorielles aux gains de productivité du secteur marchand en France et aux États-Unis entre 2000 et 2019, tandis que le tableau 2 de la sous-section 3.2 illustre la contribution de chaque secteur à l'écart de gains de productivité entre la France et les États-Unis sur la même période, c'est-à-dire au décrochage productif.

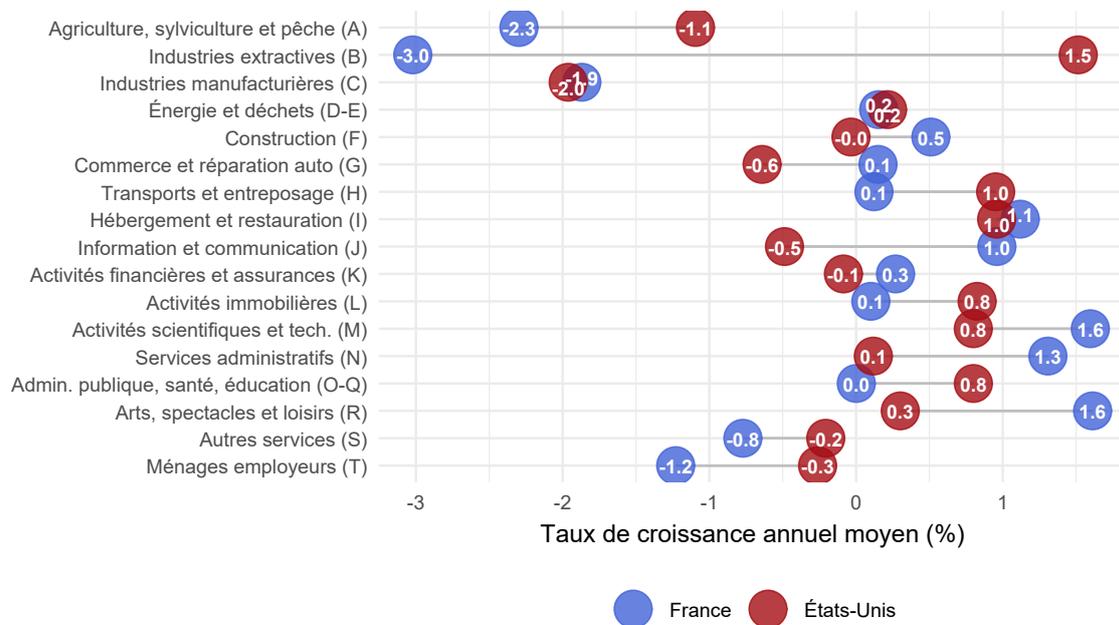
26. À cet effet, les graphiques A1, A2 et A3 reportent respectivement le taux de croissance annuel moyen de la productivité horaire du travail, de la part des heures travaillées et des prix relatifs pour chaque secteur en France et aux États-Unis entre 2000 et 2019.

GRAPHIQUE A1 – Taux de croissance moyen de la productivité horaire du travail par secteur en France et aux États-Unis entre 2000 et 2019



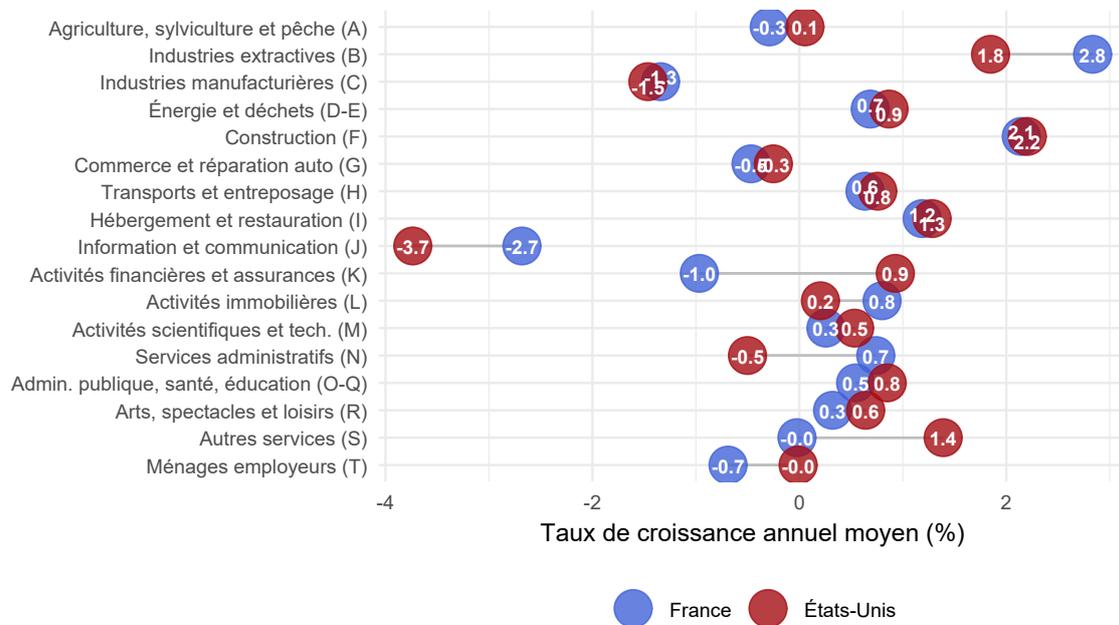
Note : les taux de croissance moyens sont calculés par la moyenne arithmétique des taux de croissance annuels sur la période. Les valeurs sont exprimées en pourcentage.
 Champ : ensemble de l'économie.
 Sources : EUKLEMS comptes nationaux (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

GRAPHIQUE A2 – Taux de croissance moyen de la part des heures travaillées par secteur en France et aux États-Unis entre 2000 et 2019



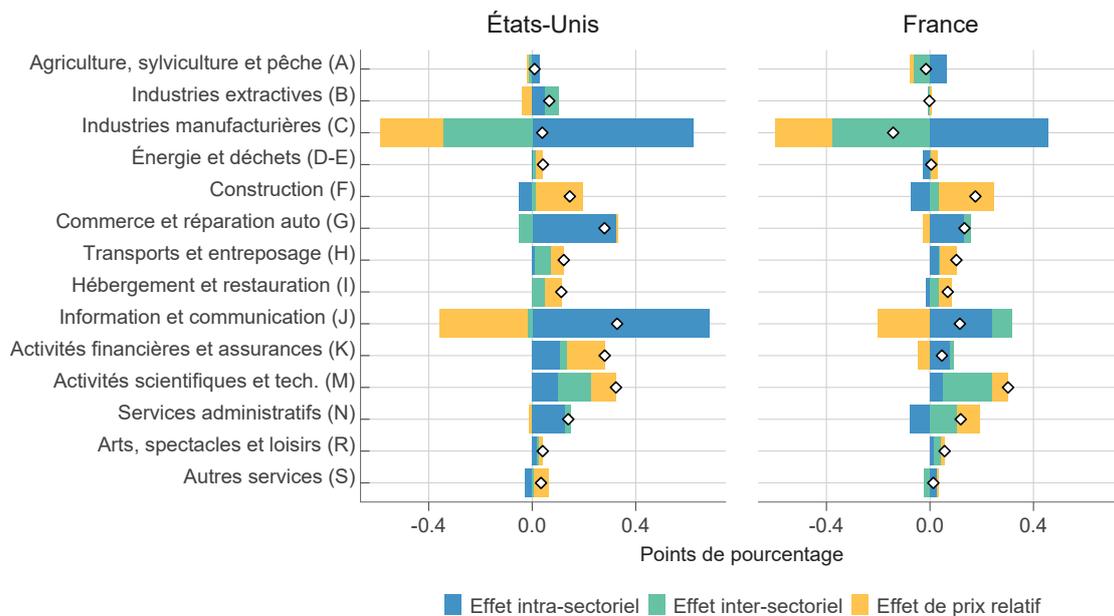
Note : les taux de croissance moyens sont calculés par la moyenne arithmétique des taux de croissance annuels sur la période. Les valeurs sont exprimées en pourcentage.
 Champ : ensemble de l'économie.
 Sources : EUKLEMS comptes nationaux (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

GRAPHIQUE A3 – Taux de croissance moyen des prix relatifs en France et aux États-Unis entre 2000 et 2019



Note : les taux de croissance moyens sont calculés par la moyenne arithmétique des taux de croissance annuels sur la période. Les valeurs sont exprimées en pourcentage.
 Champ : ensemble de l'économie.
 Sources : EUKLEMS comptes nationaux (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

GRAPHIQUE A4 – Décomposition shift-share des contributions sectorielles aux gains de productivité du secteur marchand en France et aux États-Unis entre 2000 et 2019



Note : les gains de productivité sont décomposés en un effet intra-sectoriel, un effet inter-sectoriel et un effet de prix relatifs. Les contributions sectorielles aux gains de productivité du secteur marchand sont exprimées en points de pourcentage. Champ : ensemble du secteur marchand. Sources : EUKLEMS comptes nationaux (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

Annexe B. Estimation des écarts de gains de productivité entre secteurs selon l'intensité par type d'actif

Afin d'évaluer le différentiel de gains de productivité entre les secteurs en fonction de leur intensité pour chaque type d'actif (TIC, NTIC, immatériel) et ceux à faible intensité, un ensemble de régressions descriptives est estimé selon la méthodologie proposée par [Acemoglu et al. \(2014\)](#) :

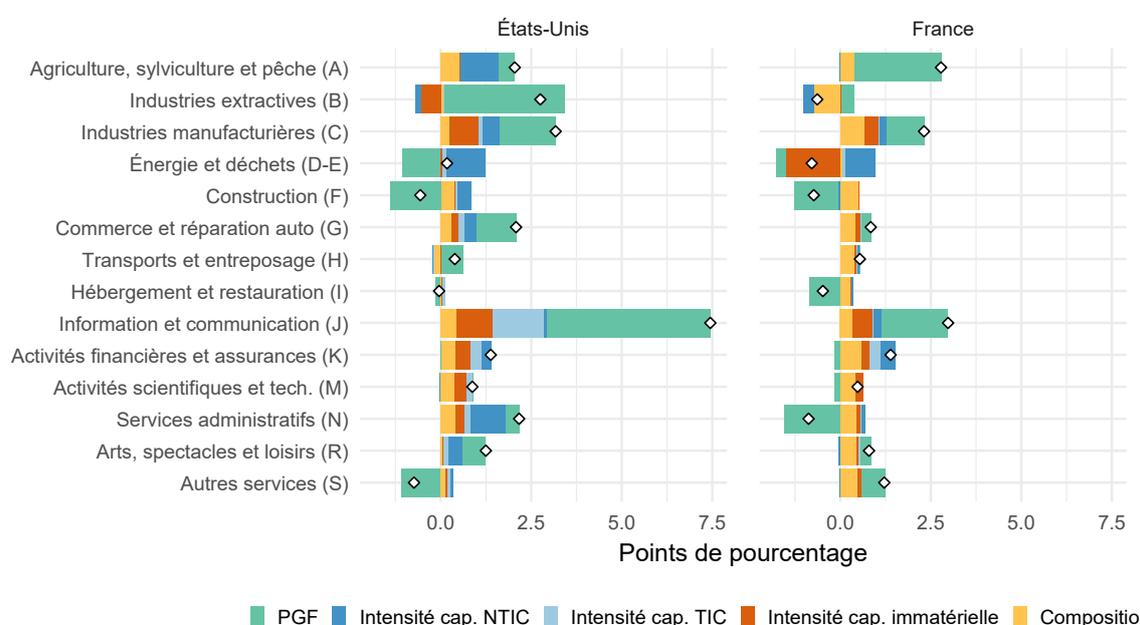
$$Y_{jt} = \delta_t + \gamma_j + \sum_{t=2000}^{2019} \beta_t \times ACTIF_j + \varepsilon_{jt}.$$

La productivité horaire du travail exprimée en logarithme au niveau sectoriel, Y_{jt} , est régressée sur une mesure statique sectorielle de l'intensité de chaque type d'actif $ACTIF_j$. Cette mesure est calculée comme la moyenne sectorielle du ratio des dépenses en formation brute de capital fixe selon le type d'actif sur la formation brute totale de capital fixe sur la période 2000 à 2019. Les dépenses brutes de formation de capital fixe en TIC incluent le capital matériel lié aux technologies de l'information et de la communication. Les dépenses brutes de formation de capital fixe en actifs immatériels comprennent les logiciels et les bases de données, les dépenses de recherche et développement et autres produits de propriété intellectuelle. Enfin, les dépenses brutes de formation de capital fixe en actifs matériels NTIC incluent les bâtiments et ouvrages de génie civil, les machines et équipements hors TIC et les infrastructures et le matériel de transport. Le ratio moyen considéré est ensuite standardisé pour obtenir une moyenne nulle et un écart type unitaire afin de se concentrer sur les différences relatives d'intensité entre secteurs. Les régressions sont pondérées par le nombre de travailleurs et incluent des effets fixes secteurs γ_j et années δ_t . Ces régressions sont estimées séparément pour chaque pays afin de mettre en évidence d'éventuelles différences dans la performance sectorielle en fonction du type d'actif considéré.

Les coefficients d'intérêt β_t représentent l'effet estimé, mesuré en points logarithmiques, d'une augmentation d'un écart-type du taux d'investissement sectoriel moyen selon le type d'actif considéré sur la productivité horaire du travail au cours de la période 2000-2019. Ils quantifient ainsi le différentiel de croissance cumulée de la productivité horaire du travail entre les secteurs les plus intensifs en un type d'actif donné et les secteurs moins intensifs, 2000 étant la période de référence ($\beta_{2000} = 0$). Les coefficients estimés sont convertis en points de pourcentage.

Il est important de noter que ces régressions ne démontrent pas de lien causal entre l'utilisation des actifs selon leur type et la croissance de la productivité du travail. Elles fournissent des relations descriptives sur les différences de performances des secteurs intensifs selon le type d'actif entre les pays européens considérés et les États-Unis.

GRAPHIQUE B5 – Décomposition comptable des gains de productivité sectoriels en France et aux États-Unis entre 2000 et 2019



Note : les taux de croissance moyens sont calculés par la moyenne arithmétique des taux de croissance annuels sur la période. Ces taux de croissance moyens sectoriels de la productivité du travail sont décomposés en cinq éléments : la contribution de la PGF, de l'intensité capitalistique matérielle NTIC, TIC, immatérielle et de la composition du travail. Les contributions sont exprimées en points de pourcentages.

Champ : ensemble du secteur marchand.

Sources : EUKLEMS comptes de croissance (Bontadini et al. 2023), calculs des auteurs.

Annexe C. Décomposition de l'indice des prix de production

Comptablement, la production en valeur s'exprime en fonction de ses coûts.

$$\begin{aligned} \text{Production en valeur} &= \text{Consommations intermédiaires} + \\ &\quad \text{Rémunérations salariales} + \\ &\quad \text{Excédent brut d'exploitation} + \\ &\quad \text{Impôts} - \text{subventions sur les produits} \end{aligned}$$

À partir des tableaux entrées-sorties de la comptabilité nationale, les consommations intermédiaires, valorisées aux prix d'acquisition, peuvent être décomposées en grandes catégories de produits : les produits agricoles (A), l'énergie et les produits des industries extractives (E), les produits manufacturiers (C), les produits de la construction (F) et les services (S) :

$$CI = CI_A + CI_E + CI_C + CI_F + CI_S.$$

À partir de ces identités comptables, il est possible de décomposer l'IPP. L'indice se décompose en coût unitaire des consommations intermédiaires (CUCI), en coûts salariaux unitaires (CSU), en marges unitaires (MU) et en impôts nets des subventions sur produits unitaires (ISU).

$$\begin{aligned} IPP &= \frac{\text{Production en valeur}}{\text{Production en volume}} \\ &= CUCI + CSU + MU + ISU \end{aligned}$$

Les consommations intermédiaires unitaires sont désagrégées en catégories de produits :

$$CUCI = CUCI_A + CUCI_E + CUCI_C + CUCI_F + CUCI_S$$

Nous analysons explicitement l'évolution de l'IPP. Ainsi, on mesure la contribution de chaque composante au taux de croissance moyen de l'IPP.

$$\begin{aligned} \frac{\Delta IPP}{IPP_{t-1}} &= \theta_{t-1}^{CUCI} \frac{\Delta CUCI}{CUCI_{t-1}} + \theta_{t-1}^{CSU} \frac{\Delta CSU}{CSU_{t-1}} + \theta_{t-1}^{MU} \frac{\Delta MU}{MU_{t-1}} + \theta_{t-1}^{ISU} \frac{\Delta ISU}{ISU_{t-1}} \\ &= \sum_{i \in \{A, E, C, F, S\}} \theta_{t-1}^{CUCI_i} \frac{\Delta CUCI_i}{CUCI_{i,t-1}} + \theta_{t-1}^{CSU} \frac{\Delta CSU}{CSU_{t-1}} + \theta_{t-1}^{MU} \frac{\Delta MU}{MU_{t-1}} + \theta_{t-1}^{ISU} \frac{\Delta ISU}{ISU_{t-1}} \end{aligned}$$

avec $\theta_{t-1}^X = X_{t-1}/IPP_{t-1}$ le ratio entre la variable unitaire X et l'IPP en $t-1$, c'est-à-dire le poids de la variable correspondante en valeur dans la production en valeur en $t-1$.

TABLEAU C1 – Structure de la valeur de la production par secteur d'activité (A à H) en 2019

Secteur	Consommations intermédiaires	Rémunérations salariales	Excédent brut d'exploitation	Impôts - subventions à la production	Total
Agriculture, sylviculture, pêche (A)					
Allemagne	54.2%	13.3%	41.5%	-9.0%	100.0%
Espagne	47.0%	10.8%	51.3%	-9.1%	100.0%
France	61.1%	10.8%	35.8%	-7.8%	100.0%
Italie	45.1%	14.9%	49.7%	-9.7%	100.0%
Union Européenne	55.9%	11.3%	42.2%	-9.4%	100.0%
Zone Euro	54.7%	11.6%	42.7%	-8.9%	100.0%
États-Unis	60.9%	12.2%	24.4%	2.4%	100.0%
Industries extractives (B)					
Allemagne	54.7%	29.9%	27.3%	-11.9%	100.0%
Espagne	47.0%	14.1%	38.9%	-0.0%	100.0%
France	62.6%	19.3%	16.0%	2.1%	100.0%
Italie	56.8%	14.3%	27.1%	1.8%	100.0%
Union Européenne	49.5%	20.2%	30.5%	-0.2%	100.0%
Zone Euro	52.6%	18.2%	30.7%	-1.6%	100.0%
États-Unis	51.0%	14.9%	29.0%	5.1%	100.0%
Industries manufacturières (C)					
Allemagne	65.4%	23.0%	11.6%	0.0%	100.0%
Espagne	74.9%	13.9%	11.2%	0.0%	100.0%
France	71.3%	16.9%	10.3%	1.5%	100.0%
Italie	73.1%	15.1%	11.6%	0.3%	100.0%
Union Européenne	69.7%	16.9%	13.0%	0.3%	100.0%
Zone Euro	69.5%	17.4%	12.8%	0.3%	100.0%
États-Unis	61.1%	18.9%	19.0%	1.0%	100.0%
Électricité, gaz, vapeur (D)					
Allemagne	71.4%	15.9%	34.5%	-21.8%	100.0%
Espagne	58.2%	4.5%	36.5%	0.8%	100.0%
France	74.1%	10.4%	20.4%	-4.8%	100.0%
Italie	72.9%	6.2%	27.5%	-6.6%	100.0%
Union Européenne	67.2%	10.3%	28.5%	-6.0%	100.0%
Zone Euro	69.2%	10.1%	28.0%	-7.3%	100.0%
États-Unis	43.3%	16.2%	33.7%	6.7%	100.0%
Eau, assainissement, déchets (E)					
Allemagne	55.1%	19.0%	26.3%	-0.4%	100.0%
Espagne	60.4%	24.3%	14.9%	0.4%	100.0%
France	65.8%	17.2%	15.8%	1.2%	100.0%
Italie	62.6%	21.0%	15.8%	0.5%	100.0%
Union Européenne	59.7%	19.9%	19.9%	0.6%	100.0%
Zone Euro	59.8%	19.8%	20.0%	0.4%	100.0%
États-Unis	47.3%	30.8%	19.5%	2.4%	100.0%
Construction (F)					
Allemagne	59.4%	24.4%	16.1%	0.0%	100.0%
Espagne	56.4%	21.2%	21.0%	1.4%	100.0%
France	62.9%	22.8%	12.9%	1.4%	100.0%
Italie	64.1%	17.2%	18.2%	0.6%	100.0%
Union Européenne	62.8%	20.4%	16.1%	0.7%	100.0%
Zone Euro	62.7%	21.0%	15.7%	0.6%	100.0%
États-Unis	47.6%	34.8%	17.1%	0.5%	100.0%
Commerce et réparation auto (G)					
Allemagne	44.8%	35.2%	19.8%	0.3%	100.0%
Espagne	42.1%	31.4%	26.2%	0.2%	100.0%
France	49.3%	32.1%	16.1%	2.4%	100.0%
Italie	47.3%	21.5%	30.5%	0.8%	100.0%
Union Européenne	46.3%	29.8%	22.9%	0.9%	100.0%
Zone Euro	46.2%	30.2%	22.7%	0.8%	100.0%
États-Unis	44.9%	34.8%	19.2%	1.1%	100.0%

Champ : ensemble du secteur marchand.
Sources : OECD, calculs des auteurs.

TABLEAU C2 – Structure de la valeur de la production par secteur d'activité (I à S) en 2019

Secteur	Consommations intermédiaires	Rémunérations salariales	Excédent brut d'exploitation	Impôts - subventions à la production	Total
Transports et entreposage (H)					
Allemagne	63.4%	24.4%	12.3%	-0.0%	100.0%
Espagne	59.3%	21.4%	19.0%	0.3%	100.0%
France	57.9%	28.6%	12.8%	0.7%	100.0%
Italie	58.2%	21.4%	19.9%	0.5%	100.0%
Union Européenne	61.1%	22.7%	15.9%	0.4%	100.0%
Zone Euro	60.6%	23.8%	15.4%	0.2%	100.0%
États-Unis	49.8%	32.7%	16.1%	1.3%	100.0%
Hébergement et restauration (I)					
Allemagne	49.1%	32.5%	18.3%	0.1%	100.0%
Espagne	43.4%	28.1%	28.2%	0.3%	100.0%
France	55.7%	31.7%	10.7%	1.8%	100.0%
Italie	48.1%	25.9%	25.1%	0.8%	100.0%
Union Européenne	49.6%	28.9%	20.7%	0.8%	100.0%
Zone Euro	49.1%	29.2%	21.0%	0.7%	100.0%
États-Unis	47.9%	37.5%	13.7%	1.0%	100.0%
Information et communication (J)					
Allemagne	50.5%	28.8%	20.6%	0.1%	100.0%
Espagne	54.2%	25.7%	19.8%	0.3%	100.0%
France	48.5%	33.3%	16.5%	1.7%	100.0%
Italie	54.3%	21.6%	23.6%	0.5%	100.0%
Union Européenne	53.0%	24.7%	21.7%	0.6%	100.0%
Zone Euro	53.7%	24.9%	21.0%	0.5%	100.0%
États-Unis	39.1%	29.8%	30.3%	0.8%	100.0%
Activités financières et assurances (K)					
Allemagne	54.3%	27.9%	16.4%	1.4%	100.0%
Espagne	42.8%	26.5%	27.3%	3.4%	100.0%
France	66.7%	22.9%	6.1%	4.4%	100.0%
Italie	41.6%	26.8%	28.6%	2.9%	100.0%
Union Européenne	54.7%	23.1%	19.4%	2.9%	100.0%
Zone Euro	56.2%	22.9%	18.3%	2.6%	100.0%
États-Unis	44.9%	27.9%	26.1%	1.0%	100.0%
Activités scientifiques et techniques (M)					
Allemagne	47.7%	35.7%	16.9%	-0.2%	100.0%
Espagne	48.1%	31.9%	20.1%	-0.1%	100.0%
France	46.7%	35.1%	16.6%	1.6%	100.0%
Italie	43.8%	16.7%	38.7%	0.8%	100.0%
Union Européenne	47.8%	29.8%	22.0%	0.4%	100.0%
Zone Euro	48.0%	30.0%	21.7%	0.3%	100.0%
États-Unis	37.3%	44.7%	17.2%	0.8%	100.0%
Services administratifs (N)					
Allemagne	44.9%	32.8%	22.3%	0.0%	100.0%
Espagne	44.4%	36.6%	19.3%	-0.3%	100.0%
France	46.3%	36.5%	15.2%	2.0%	100.0%
Italie	52.7%	27.4%	19.2%	0.6%	100.0%
Union Européenne	45.6%	33.2%	20.7%	0.5%	100.0%
Zone Euro	45.2%	33.3%	21.2%	0.4%	100.0%
États-Unis	41.6%	34.1%	23.3%	1.0%	100.0%
Arts, spectacles et loisirs (R)					
Allemagne	46.6%	29.0%	23.9%	0.4%	100.0%
Espagne	44.5%	28.3%	27.0%	0.2%	100.0%
France	42.8%	39.9%	17.5%	-0.2%	100.0%
Italie	61.9%	16.4%	21.3%	0.4%	100.0%
Union Européenne	50.4%	27.1%	22.3%	0.2%	100.0%
Zone Euro	50.3%	27.2%	22.5%	0.0%	100.0%
États-Unis	38.6%	34.8%	24.6%	1.9%	100.0%
Autres services (S)					
Allemagne	35.1%	40.2%	24.8%	-0.2%	100.0%
Espagne	35.0%	30.3%	34.8%	-0.2%	100.0%
France	42.7%	45.8%	13.1%	-1.6%	100.0%
Italie	38.8%	23.4%	37.0%	0.8%	100.0%
Union Européenne	39.9%	35.9%	24.3%	-0.1%	100.0%
Zone Euro	39.5%	36.2%	24.7%	-0.4%	100.0%
États-Unis	42.8%	41.2%	14.4%	1.5%	100.0%

Champ : ensemble du secteur marchand.
Sources : OECDE, calculs des auteurs.

TABLEAU C3 – Structure des consommations intermédiaires par secteur d'activité en 2019

Secteur	Agriculture	Énergie et activités extractives	Manufacturier	Construction	Services	Total
Agriculture, sylviculture, pêche (A)						
Allemagne	12.7%	6.7%	45.8%	3.1%	31.8%	100.0%
Espagne	10.6%	8.3%	68.8%	1.4%	10.9%	100.0%
France	32.7%	4.0%	51.5%	1.0%	10.8%	100.0%
Italie	28.2%	6.8%	50.5%	2.2%	12.4%	100.0%
Industries manufacturières (C)						
Allemagne	3.8%	8.1%	62.4%	1.0%	24.7%	100.0%
Espagne	9.9%	13.5%	61.7%	0.6%	14.4%	100.0%
France	7.2%	8.3%	63.3%	0.3%	20.8%	100.0%
Italie	4.8%	9.5%	62.7%	0.4%	22.6%	100.0%
Eau, assainissement, déchets (E)						
Allemagne	0.0%	40.5%	15.1%	7.6%	36.8%	100.0%
Espagne	0.0%	47.1%	27.2%	1.6%	24.1%	100.0%
France	0.0%	66.6%	16.3%	0.9%	16.2%	100.0%
Italie	0.1%	53.3%	13.4%	0.7%	32.5%	100.0%
Construction (F)						
Allemagne	0.0%	2.6%	52.9%	14.9%	29.6%	100.0%
Espagne	0.0%	2.5%	44.5%	32.0%	21.0%	100.0%
France	0.1%	2.5%	43.3%	28.9%	25.3%	100.0%
Italie	0.0%	3.4%	29.0%	28.5%	39.2%	100.0%
Commerce et réparation auto (G)						
Allemagne	0.0%	4.8%	13.6%	1.6%	80.0%	100.0%
Espagne	0.5%	4.9%	16.9%	1.8%	75.9%	100.0%
France	0.0%	3.1%	21.7%	0.6%	74.6%	100.0%
Italie	1.7%	5.0%	14.7%	0.7%	77.9%	100.0%
Transports et entreposage (H)						
Allemagne	0.0%	2.2%	14.5%	2.5%	80.9%	100.0%
Espagne	0.0%	2.9%	22.2%	2.2%	72.7%	100.0%
France	0.0%	2.5%	22.7%	0.8%	74.0%	100.0%
Italie	0.2%	5.5%	23.4%	1.5%	69.4%	100.0%
Hébergement et restauration (I)						
Allemagne	2.1%	8.3%	49.9%	3.5%	36.2%	100.0%
Espagne	1.6%	7.5%	56.4%	1.6%	32.9%	100.0%
France	5.3%	5.2%	52.3%	1.0%	36.2%	100.0%
Italie	8.2%	10.1%	41.6%	0.7%	39.4%	100.0%
Information et communication (J)						
Allemagne	0.0%	1.5%	6.8%	1.9%	89.9%	100.0%
Espagne	0.0%	4.2%	19.7%	2.2%	74.0%	100.0%
France	0.0%	2.8%	17.8%	0.8%	78.6%	100.0%
Italie	0.0%	2.4%	13.6%	0.6%	83.4%	100.0%
Activités financières et assurances (K)						
Allemagne	0.0%	1.2%	1.3%	1.4%	96.2%	100.0%
Espagne	0.0%	0.2%	5.0%	1.2%	93.6%	100.0%
France	0.0%	0.6%	2.6%	1.1%	95.7%	100.0%
Italie	0.1%	1.3%	3.8%	0.7%	94.1%	100.0%
Activités scientifiques et techniques (M)						
Allemagne	0.5%	1.7%	7.0%	2.3%	88.5%	100.0%
Espagne	0.2%	2.2%	16.6%	1.1%	79.9%	100.0%
France	0.0%	2.3%	12.7%	0.8%	84.1%	100.0%
Italie	0.8%	2.2%	19.9%	1.0%	76.1%	100.0%
Arts, spectacles et loisirs (R)						
Allemagne	0.2%	6.1%	14.2%	4.1%	75.3%	100.0%
Espagne	0.2%	5.3%	13.4%	1.1%	80.0%	100.0%
France	0.3%	6.1%	30.2%	3.2%	60.1%	100.0%
Italie	0.7%	8.6%	17.2%	0.6%	72.9%	100.0%

Note : les consommations intermédiaires sont valorisées aux prix d'acquisition. Certains secteurs et pays sont manquants car les données ne sont pas disponibles. Les valeurs sont exprimées en pourcentage.

Champ : ensemble du secteur marchand hors B, D, N et S.

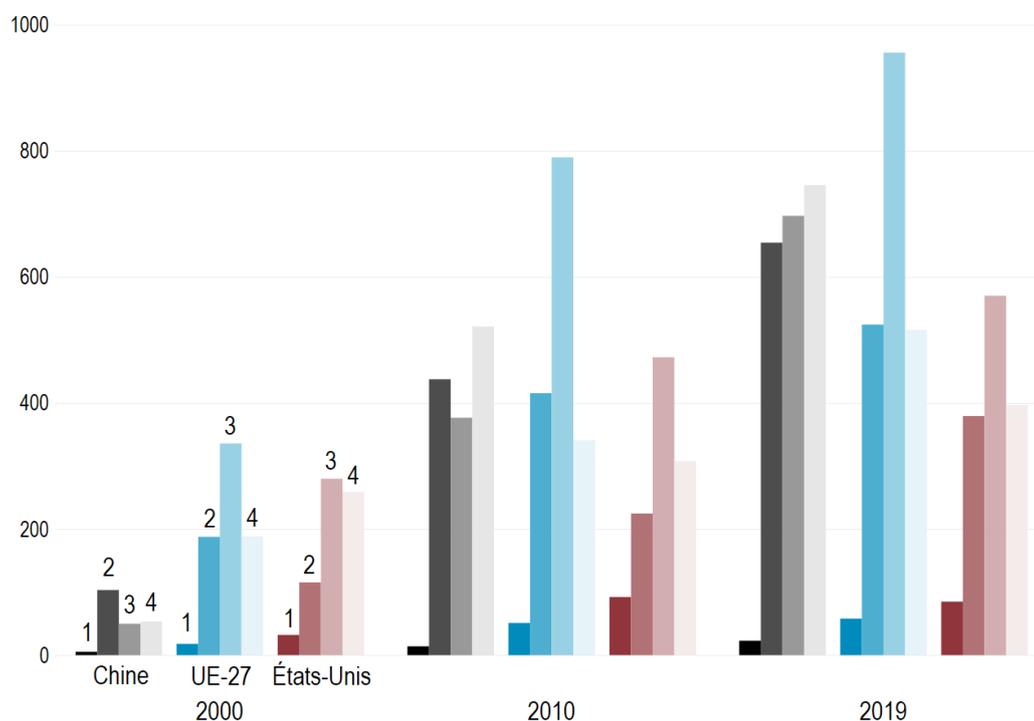
Sources : DESTATIS, INSEE, INE, ISTAT, calculs des auteurs.

Annexe D. Calcul des spécialisations commerciales

La représentation de l'évolution des exportations des États-Unis, de la Chine et de l'UE-27 permet de mieux comprendre les mesures de spécialisation de la section 6, qui s'appuient sur l'indice de Balassa (1965). Quelle est, par exemple, la spécialisation commerciale de l'UE-27 dans les produits de haute intensité technologique (axe HT). On rappelle que la mesure de spécialisation commerciale est calculée relativement aux États-Unis. Le graphique 24 montre qu'entre 2000 et 2019, l'UE-27 a accru sa spécialisation dans ces produits HT, mais reste sous-spécialisée relativement aux États-Unis (valeur de spécialisation inférieure à 1).

Dans le graphique D1 ci-dessous (les valeurs sont en milliards de \$), on voit en effet que les exportations HT ont augmenté plus vite dans l'UE-27 (de 188,4 à 516,0) qu'aux États-Unis (de 258,9 à 396,9). Pour calculer la spécialisation de l'UE-27 en 2019, on prend le ratio entre 516,0 et le total des exportations de l'UE en 2019 (2054,7). On obtient 0,25, que l'on divise par ce même ratio pour les États-Unis, soit 0,28 (396,9 / 1431,5). On obtient 0,90, comme on peut le voir dans le graphique 24.

GRAPHIQUE D1 – Spécialisations commerciales en valeurs (en milliards de \$)



Note : les barres numérotées représentent les exportations en milliards de \$US du pays vers le reste du monde, dans les branches d'intensité technologique suivantes : 1 = basse (LT), 2 = moyenne-basse (MLT), 3 = moyenne-haute (MHT) et 4 = haute (HT). Pour chaque état membre de l'UE-27, les exportations vers le reste du monde sont nettes des exportations intra-européennes.
Sources : OCDE, BTDIxE. Calculs OFCE.

Annexe E. La statistique des brevets

Cette annexe détaille la méthodologie utilisée dans la section 7 de ce rapport, fondée sur l'exploitation des données de brevets. Riches en informations, ces derniers constituent une source précieuse et relativement rare. Ils offrent un accès à la description du contenu technologique, au nom, à la localisation et à la nationalité des inventeurs et des déposants, à l'année de priorité – la plus proche de la date d'invention –, ainsi qu'au titre et au résumé du brevet. Le dépôt d'un brevet, processus coûteux et stratégique pour une entreprise, reflète un engagement technologique significatif. Il permet ainsi d'analyser la spécialisation des acteurs et la structuration des savoirs.

La base utilisée dans ce rapport est l'édition d'octobre 2024 de PATSTAT, qui recense de manière systématique les demandes de brevet. Elle regroupe des données bibliographiques sur plus de 140 millions de documents issus des principaux pays industrialisés et émergents. Si elle n'est pas exhaustive sur le plan géographique ou temporel, son caractère structurant, notamment par l'inclusion des grands offices de propriété intellectuelle, en fait une ressource incontournable. Son organisation en tables relationnelles facilite grandement son exploitation.

Les informations issues des brevets permettent d'aborder des enjeux majeurs de politique publique : comment renforcer les transferts de connaissance entre laboratoires publics et entreprises ? Comment orienter l'épargne privée vers des projets technologiques à fort risque ? Quels projets entrepreneuriaux soutenir ? Quelles technologies et quelles fonctions cibler ? Comment allouer les ressources entre disciplines concurrentes mais toutes essentielles au développement technologique et à l'innovation ? Ce rapport, à travers l'analyse des statistiques de brevets, propose des réponses préliminaires et partiales à ces interrogations cruciales.

E.1 De la pertinence des brevets comme matériau de base

Notre recherche s'appuie principalement sur l'analyse des brevets, dans le but de mieux comprendre l'évolution technologique et les dynamiques des acteurs impliqués. Il peut s'agir de pays, de régions, d'entreprises ou d'administrations publiques telles que les universités et les centres de recherche. Les brevets, classés par domaine technologique, permettent de retracer les grandes orientations du changement technique et d'identifier les détenteurs de ces innovations. Ils offrent ainsi la possibilité de cartographier l'espace technologique et, plus fondamentalement, de construire une mesure de l'environnement technologique.

L'utilisation des brevets comme outil d'analyse fait l'objet de nombreuses critiques, largement relayées dans la littérature ([Schmookler 1950](#), [Pavitt 1988](#), [Griliches 1990](#), [Archibugi 1992](#), [Patel & Pavitt 1995](#)). Les principales limites évoquées sont les suivantes.

1. *La brevetabilité limitée de certains objets technologiques.* Certains développements, bien qu'innovants, échappent à la protection par brevet en raison de leur nature juridique ou de leur forme de matérialisation. C'est notamment le cas des algorithmes, considérés comme des idées abstraites ou des méthodes mathématiques, et donc exclus du champ de la brevetabilité tant qu'ils ne sont pas intégrés dans une invention technique identifiable. Cette situation se retrouve dans d'autres domaines : les méthodes médicales de diagnostic appliquées directement

au corps humain ne sont pas brevetables en Europe, afin de garantir la liberté d'action des professionnels de santé. De même, les découvertes scientifiques en tant que telles (par exemple la découverte d'un gène sans application industrielle explicite) ne peuvent être protégées par brevet. En biotechnologie, il est possible de breveter un gène uniquement si celui-ci a été isolé, caractérisé et intégré dans un procédé technique ou une application industrielle (comme un test de dépistage ou un médicament). Ce cadre juridique, bien qu'il vise à préserver l'équilibre entre innovation et bien commun, impose aux chercheurs et aux entreprises d'adopter des stratégies complexes pour protéger leurs travaux, notamment en articulant brevets, secrets industriels et publications.

2. *Des institutions différentes.* De fortes disparités institutionnelles existent entre pays, tant dans les pratiques de publication ou de dépôt de brevets par les entreprises et les instituts de recherche, que dans les modalités propres aux systèmes nationaux de recherche. Les procédures et la propension à breveter varient donc considérablement d'un pays à l'autre, ce qui peut biaiser les comparaisons internationales.
3. *Des procédés d'appropriation variés.* Face aux incertitudes entourant la protection intellectuelle par le brevet, de nombreux acteurs choisissent de préserver leurs résultats par le secret industriel. Les technologies issues des hybridomes, ayant conduit aux anticorps monoclonaux, illustrent cette stratégie (Orsenigo 1989). Si les publications et brevets permettent respectivement de revendiquer la paternité et de capter les rentes liées à l'usage des connaissances, elles ne reflètent pas les autres formes d'appropriation comme le secret, pourtant largement répandu.
4. *Nature et formes des connaissances.* Les brevets sont souvent associés à des savoirs appliqués, tacites, tandis que les publications rendent compte de connaissances codifiées et fondamentales, distinctes des savoir-faire expérimentaux (Schmookler 1950). Cette opposition classique conduit à exclure des publications des analyses fondées sur les brevets, au risque de passer à côté de composantes essentielles de la base de connaissances. Pourtant, comme l'a montré (Senker 1995), cette dichotomie est discutable. La mobilisation de connaissances scientifiques et techniques repose en réalité sur l'articulation étroite entre savoirs fondamentaux et appliqués.
5. *Des stratégies composites.* Deux grandes stratégies d'appropriation coexistent souvent. La première, de nature commerciale, consiste à déposer des brevets pour protéger des connaissances à fort potentiel économique. La seconde vise la reconnaissance scientifique : elle reflète la volonté des entreprises de s'intégrer aux réseaux académiques tout en valorisant le travail de leurs chercheurs. Cette double logique peut engendrer des tensions, notamment en termes de temporalité (breveter avant de publier ?) ou de gestion des ressources humaines (inciter les chercheurs à publier dans des revues académiques).

Ainsi, toute base de données reflète les stratégies des acteurs qui la constituent (Leydesdorff 1995). L'espace technologique qui en émerge est le produit d'interactions entre contraintes institutionnelles et opportunités stratégiques. Malgré ces limites, notre choix repose avant tout sur des considérations pratiques. Comme le souligne Griliches (1990), les données de brevets sont re-

censées de manière systématique, continue et largement accessibles, à un coût modéré en temps. Elles constituent donc une source rare et, sinon parfaitement fiable, du moins suffisamment informative pour approcher le comportement d'innovation à l'échelle des firmes. Le dépôt d'un brevet, investissement coûteux pour une entreprise, témoigne d'un effort technologique stratégique. Cette base permet ainsi d'analyser le double processus de spécialisation des acteurs et de structuration des savoirs.

E.2 La base de données OEB PATSTAT Edition Octobre 2024

PATSTAT est une base de données produite par l'OEB qui recense de manière systématique les demandes de brevets émanant de plus de 100 offices de propriété intellectuelle dans le monde. Elle est mise à jour tous les six mois. La version utilisée dans ce travail est l'édition d'octobre 2024. PATSTAT Global contient des données bibliographiques sur environ 135 millions de documents brevets, couvrant aussi bien les grands pays industrialisés que les économies émergentes. Chaque brevet est identifié par un code unique et accompagné de plusieurs informations : (i) l'année de première demande ; (ii) les propriétaires (entreprises, laboratoires publics ou individus) et leurs adresses ; (iii) les inventeurs et leurs adresses ; (iv) un vecteur de classes technologiques ; (v) le titre et le résumé du brevet ; (vi) les citations vers des brevets antérieurs et des publications scientifiques ; (vii) la famille de brevets à laquelle il appartient.

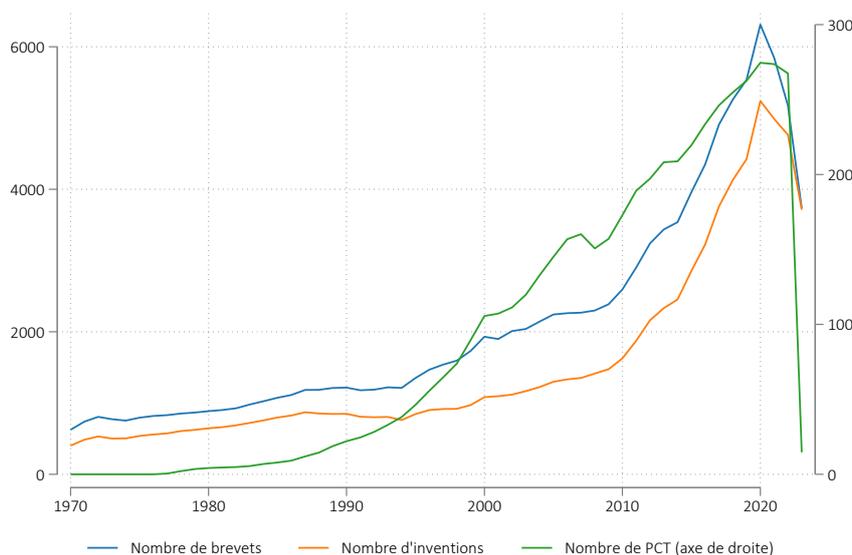
L'intérêt de PATSTAT est multiple. En premier lieu, elle permet d'identifier les principaux acteurs de l'innovation technologique, qu'ils soient publics ou privés, et ce dans tous les domaines couverts par la classification internationale des brevets (International Patent Classification, ou IPC). Dans ce travail, nous cherchons à caractériser les compétences technologiques des pays. L'affectation géographique repose sur l'adresse de l'inventeur, quand elle est répertoriée. Lorsqu'un brevet est déposé par plusieurs inventeurs issus de pays différents, il est comptabilisé une fois pour chaque pays représenté, sans pondération selon le nombre d'inventeurs.

En second lieu, la stabilité des classifications technologiques dans le temps permet une comparaison rigoureuse de l'évolution des champs d'innovation. Cette constance autorise l'observation dynamique de l'espace technologique et met en évidence les processus de structuration des savoirs, en repérant les domaines en expansion, en déclin, ou en recomposition. Couvrant la période 1800–2020, PATSTAT offre une base solide pour retracer l'histoire technologique et économique d'un grand nombre de secteurs.

Enfin, en agrégeant les brevets au niveau des entités pays, PATSTAT permet d'analyser les stratégies de développement technologique. Il devient possible d'identifier les trajectoires suivies par les acteurs : diversification vers de nouveaux domaines ou approfondissement dans des champs déjà maîtrisés. Ce travail vise à cartographier les spécialisations relatives et les dynamiques de positionnement technologique à différentes échelles.

Le graphique E1 présente l'évolution du nombre de brevets déposés depuis 1960 (courbe en bleu foncé, axe vertical gauche). Sur l'ensemble de la période, on observe une forte croissance du nombre de dépôts, avec une accélération marquée à partir du début des années 1990, malgré une phase de tassement au tout début de cette décennie. Le nombre de demandes atteint plus de 6 millions

GRAPHIQUE E1 – Evolution du nombre de demandes de propriété intellectuelle, entre 1970 et 2023
(en milliers, calculs des auteurs)



en 2020. La baisse apparente après cette date ne traduit pas un retournement de tendance, mais s'explique par les délais de recensement nécessaires à l'intégration des données dans PATSTAT. Par conséquent, notre analyse s'arrête à l'année 2020.

Cette trajectoire comporte deux ruptures visibles dans le taux de croissance, qui permettent de distinguer trois grandes phases : avant 1990, entre 1990 et 2011, et après 2011. Il est difficile d'attribuer ces inflexions à des causes uniques, mais elles reflètent probablement la combinaison d'une intensification de l'usage du brevet dans les pays déjà utilisateurs (marge intensive) et d'un élargissement de cette pratique à de nouveaux pays (marge extensive), dans un contexte de diffusion mondiale de la propriété intellectuelle comme mode d'appropriation des technologies.

Nous comptons également le nombre de familles de brevets, une notion clé dans PATSTAT. Une famille regroupe l'ensemble des brevets associés à une même invention, quel que soit le pays où la protection est demandée. Par exemple, une entreprise fictive déposant une demande initiale auprès de l'INPI, puis qui l'étendrait au Brésil, aux États-Unis, en Afrique du Sud et en Chine, générerait cinq brevets correspondant à une seule et même invention, soit une famille unique. Dans ce travail, nous distinguons donc le nombre de brevets du nombre de familles, non pour opposer inventions et brevets, mais pour approcher la valeur économique sous-jacente à chaque invention (Harhoff et al. 2003). La taille de la famille, définie comme le nombre de brevets associés à une invention, reflète cette dimension économique (voir l'encadré E1).

Encadré E1. Qu'est-ce qu'une famille de brevets, et pourquoi est-ce important ?

La notion de famille de brevets est un terme générique utilisé dans PATSTAT pour qualifier une invention. En résumé, une famille regroupe une même invention déposée sous forme de brevets distincts dans différentes juridictions. Par exemple, une entreprise fictive décide de protéger son invention uniquement en France, via l'Institut National de la Propriété Industrielle (INPI). Elle choisit ensuite d'étendre cette protection au Brésil, aux États-Unis, à l'Afrique du Sud et à la Chine. Dans PATSTAT, cela se traduirait par quatre brevets supplémentaires, bien qu'ils concernent tous une seule et même invention, c'est-à-dire une même famille. Dans ce travail, nous distinguons le nombre de brevets du nombre de familles. L'objectif n'est pas tant de différencier les inventions des brevets, mais plutôt d'utiliser cette comparaison pour mieux appréhender la valeur économique d'une invention.

Imaginons que, face au succès de son invention, l'entreprise décide d'étendre sa protection au Japon ainsi qu'à tous les pays de la zone euro. Cela reviendrait à porter le nombre de pays à 21 (les 19 pays de la zone euro, y compris la France et l'Allemagne, auxquels s'ajoutent les États-Unis et le Japon). Il y aurait alors 21 brevets pour une seule invention. Évidemment, une telle extension de la protection de la propriété intellectuelle à un grand nombre de pays témoigne de la valeur économique que l'entreprise espère ou anticipe. Cette valeur est à distinguer d'une invention protégée dans un seul pays. Ainsi, la taille de la famille –, c'est-à-dire le nombre de brevets protégeant une même invention, – constitue un indicateur de la valeur économique de cette dernière.

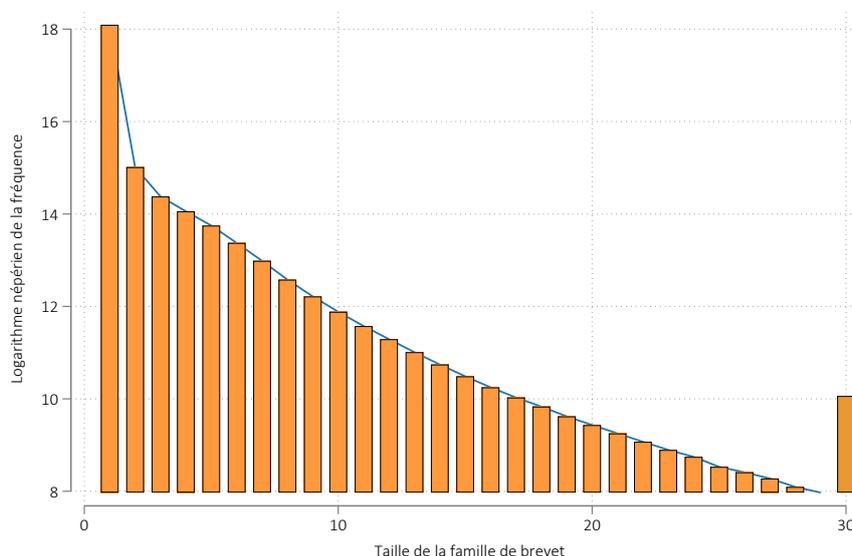
Il existe ainsi une autre manière de mesurer l'activité inventive en comptant le nombre de familles, ce qui revient à recenser les inventions sans prendre en compte leur diffusion ou leur valeur économique. On peut également compter le nombre total de brevets, ce qui revient à mesurer les inventions pondérées par leur portée géographique et donc, indirectement, par leur importance stratégique et économique. La courbe orange montre l'évolution du nombre de familles de brevets. L'évolution du nombre d'invention est similaire à celle du nombre de brevets, avec deux inflexions majeure, une survenant dans le milieu des années 90, l'autre en 2010.

Enfin, comme l'illustre le graphique E2, la distribution des familles selon leur taille est fortement asymétrique (l'axe vertical est en logarithme népérien). Sur un total d'environ 85 millions de familles, plus de 72 millions (88 %) correspondent à des familles de taille 1, témoignant d'une valeur économique que l'on peut considérer comme limitée. Environ 3 millions de familles regroupent deux brevets, 1,5 million en comptent trois, et ainsi de suite. De manière générale, on retiendra que la majorité des brevets présentent une valeur économique restreinte, tandis qu'une minorité seulement se distingue par une portée internationale significative.

Encadré E2. Qu'est-ce qu'un brevet PCT ?

Un brevet PCT désigne en réalité une demande internationale de brevet déposée dans le cadre du Patent Cooperation Treaty (PCT), un traité signé en 1970 par 18 pays et opérationnel en 1978 administré par l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI). Cette procédure ne conduit pas à un brevet unique valable dans tous les pays signataires, mais elle permet, au moyen d'une demande unique, de préserver temporairement la possibilité d'obtenir une protection dans plus de 150 pays (157 pays en 2024). La demande PCT offre aux inventeurs un délai supplémentaire (jusqu'à 30 mois) après la date de priorité pour décider dans quels pays ou régions ils souhaitent réellement engager la procédure nationale de délivrance. Elle comprend une recherche internationale qui donne un premier aperçu de la brevetabilité de l'invention, ce qui peut orienter les décisions stratégiques du déposant. Cette procédure est souvent utilisée pour les inventions à fort potentiel commercial, en raison du coût élevé et de la portée étendue des dépôts internationaux qu'elle permet (voir de Rassenfosse et al. 2022). La demande PCT constitue ainsi un outil de rationalisation et de gestion stratégique de la propriété industrielle à l'échelle mondiale.

GRAPHIQUE E2 – Distribution de la taille des familles de brevets (1970-2023, calculs des auteurs)



Enfin, une dernière manière de mesurer l'activité d'invention est de compter le nombre de brevets PCT. Un brevet PCT désigne une demande internationale de brevet déposée dans le cadre du Patent Cooperation Treaty (PCT). Cette procédure est souvent utilisée pour les inventions à fort potentiel commercial, en raison du coût élevé et de leur portée géographique (voir Encadré E2). La courbe verte du graphique E1 illustre l'évolution du nombre de demandes PCT. On observe une croissance très marquée dès les années 1990, qui reflète avant tout l'augmentation du nombre de pays recourant à cette procédure, plutôt qu'un accroissement de son intensité d'usage par pays. Depuis son lancement, le régime PCT est passé de 18 à 158 États membres. Sa forte expansion dans les années 1990 et 2000 témoigne de son adoption quasi universelle. Cette dynamique s'est néanmoins ralentie au cours de la dernière décennie, traduisant une couverture désormais quasi exhaustive du système mondial de propriété industrielle.

E.3 La localisation de l'invention

Un enjeu important de notre analyse consiste à déterminer la localisation de l'invention, entendue ici comme le pays de résidence des inventeurs, et non le pays dans lequel le brevet a été déposé. Pour ce faire, nous utilisons l'adresse personnelle des inventeurs référencée dans la base PATSTAT. Plus précisément, nous utilisons le pays de résidence des inventeurs pour localiser les brevets. Toutefois, cette information n'est disponible que dans 58 % des cas, ce qui correspond à 35 % des brevets ainsi que des familles de brevets, c'est-à-dire des inventions. En revanche, la quasi-totalité des brevets PCT (99,7 %) peut être localisée. Compte tenu de cette forte couverture et du fait que les brevets PCT sont généralement associés à des inventions de meilleure qualité, nous choisissons, dans un premier temps, de nous concentrer exclusivement sur ces derniers, qui sont entièrement localisables.

TABLEAU E1 – Classification internationale des brevets (niveau 1)

Section	Libellé
A	Nécessités courantes de la vie
B	Techniques industrielles diverses ; transports
C	Chimie ; métallurgie
D	Textiles ; papier
E	Constructions fixes
F	Mécanique ; éclairage ; chauffage ; armement ; sautage
G	Physique
H	Electricité

Sources : OEB. PATSTAT Edition Automne 2024

Pour résumer, dans ce travail, nous utilisons les brevets PCT exclusivement dans le travail de recensement et de révélation du contenu technologique des brevets. Notre choix est motivé par le fait que l'information sur la localisation du lieu de l'invention est systématiquement renseignée pour les brevets PCT, non pour les autres.

E.4 Le contenu technologique des brevets

Une information essentielle est la description du brevet par ses classes technologiques. Il existe différents systèmes de classification des brevets dont la précision et la structure diffèrent selon le système. Parmi ces systèmes, on a principalement l'IPC, la CPC, et le FI/F terms.

Premièrement, l'IPC est un système de classification hiérarchique utilisé principalement pour classer et rechercher des documents de brevets en fonction des domaines techniques auxquels ils appartiennent. Elle sert donc d'instrument de classement ordonné des documents de brevets, de base de diffusion sélective d'informations et de base d'étude de l'état de la technique dans les domaines technologiques donnés. Le système de classement contient environ 70 000 entrées identifiées par des symboles de classement qui peuvent être attribués aux documents de brevets. Ces différents lieux de classification sont organisés selon une structure hiérarchique en forme d'arbre. Le niveau le plus élevé est constitué de huit sections correspondant à des domaines techniques très larges. Ces sections sont subdivisées en classes, sous-classes, groupes et sous-groupes.

Deuxièmement, la classification coopérative des brevets (Cooperative Patent Classification, ou CPC) est une extension de l'IPC et gérée conjointement par l'OEB et par l'Office des brevets et des marques des États-Unis. Elle est divisée en neuf sections, les classes A-H de la classification internationale, plus une classe Y qui regroupe les nouveaux développements technologiques issus des diverses sections de l'IPC. Troisièmement, les termes FI et F (File Index / File forming terms, ou FI/F terms) représentent le système de classification japonais des brevets. Ils contiennent respectivement 190 000 et 360 000 entrées qui permettent une recherche efficace des documents de brevet. Il faut par ailleurs noter que les FI et F sont basés sur l'IPC.

Dans l'ensemble, l'appréhension statistique des phénomènes de structuration des connaissances est délicate dans la mesure où derrière les résultats descriptifs se cachent des phénomènes qui vont au-delà des indicateurs estimés. Dire qu'une connaissance devient de plus en plus centrale peut avoir

de multiples justifications, allant de la supériorité technologique d'un artefact en termes d'efficacité, à sa complémentarité avec un nombre croissant d'autres technologies, jusqu'à des comportements stratégiques et commerciaux des acteurs en présence. Une dite technologie peut ne pas présenter d'opportunités commerciales pendant une période donnée puis soudainement gagner en intérêt, ou inversement. De manière pragmatique, la difficulté est la suivante : représenter de manière statistique des processus de structuration des savoirs et de spécialisation technologiques.

E.5 Les domaines d'applications industrielles

L'affectation des brevets à des secteurs industriels ne repose pas directement sur la déclaration d'un secteur par le déposant, mais sur la classification technologique normalisée qu'est l'IPC. Chaque brevet est attribué à un ou plusieurs codes IPC qui décrivent les domaines techniques auxquels il se rapporte, indépendamment du secteur d'activité du déposant. Pour rendre ces données exploitables dans une perspective économique ou industrielle, l'OEB a développé une méthodologie de correspondance entre les codes IPC et les secteurs industriels définis par la nomenclature NACE (ou des nomenclatures équivalentes). Cette correspondance repose sur une cartographie technologique, notamment celle proposée par le projet IPscore ou les travaux de WIPO et de l'OEB dans le cadre de la classification concordée entre les codes IPC et les secteurs technologiques.

L'outil de référence dans ce domaine est la Concordance technologique brevets-industries proposée par l'OEB, qui regroupe les codes IPC en 35 domaines technologiques, eux-mêmes rattachés à secteurs industriels agrégés, souvent associés à des codes NACE à deux chiffres. Par exemple, les brevets classés en IPC A61K (préparations à usage médical, dentaires ou de toilette) sont affectés à l'industrie pharmaceutique (NACE 21), tandis que ceux relevant du code B60L (propulsion électrique de véhicules) sont associés à l'industrie automobile (NACE 29).

L'objectif de cette correspondance est double :

1. Permettre l'analyse statistique sectorielle des innovations brevetées, facilitant ainsi les études économiques sur l'innovation ;
2. Établir des passerelles entre les données de propriété intellectuelle (brevets) et les statistiques industrielles, comme celles de la production, de l'emploi ou de la R&D.

Cette méthode est largement utilisée dans les bases de données comme PATSTAT, qui intègre ces correspondances pour permettre aux chercheurs, économistes et décideurs publics d'analyser l'innovation par secteur industriel de manière robuste et cohérente.

E.6 Les technologies stratégiques

Les systèmes de classification technologique utilisés dans les grandes bases de données de brevets, telles que PATSTAT, constituent un socle essentiel pour l'analyse économique et statistique de l'innovation. Basés sur des nomenclatures internationales (comme l'IPC ou la CPC), ils permettent d'organiser l'information technique contenue dans les brevets selon des catégories relativement stables et comparables dans le temps. Toutefois, leur structure hiérarchique, figée par définition, présente des limites importantes lorsqu'il s'agit de capter les évolutions rapides de la frontière technologique ou de suivre des domaines en pleine émergence.

TABLEAU E2 – Les domaines d’application industriels

Code NACE	Appellation du secteur
10	Industries alimentaires
11	Boissons
12	Produits à base de tabac
13	Textiles
14	Articles d’habillement
15	Cuir et articles en cuir
16	Travail du bois, articles en bois et en liège
17	Papier et de produits en papier
18	Imprimerie et reproduction d’enregistrements
19	Cokéfaction et raffinage
20	Industrie chimique
21	Industrie pharmaceutique
22	Produits en caoutchouc et en plastique
23	Autres produits minéraux non métalliques
24	Métallurgie
25	Produits métalliques, sauf machines et équipements
26	Produits informatiques, électroniques et optiques
27	Equipements électriques
28	Machines et équipements n.c.a.
29	Automobiles et remorques
30	Autres matériels de transport
31	Fabrication de meubles
32	Autres industries manufacturières
42	Génie civil
43	Travaux de construction spécialisés
62	Programmation, conseil, activités informatiques

Sources : OEB. PATSTAT Edition Automne 2024

Ces limites sont particulièrement visibles dès lors que l'on s'intéresse aux technologies stratégiques. Ces dernières ne se laissent pas aisément enfermer dans des catégories préexistantes. Leur caractère transversal, leur évolution rapide, et leur forte dimension géopolitique ou sociétale les rendent difficilement saisissables par des approches classiques. En outre, les codes de classification ne sont pas toujours révisés à un rythme suffisant pour intégrer les ruptures scientifiques et technologiques les plus récentes. Il en résulte un risque non négligeable de cécité partielle : les outils traditionnels peinent à faire ressortir certains domaines-clés dans lesquels se jouent pourtant des enjeux économiques et politiques majeurs.

TABLEAU E3 – Les technologies stratégiques

Appellation	Définition
1	Cybersécurité
2	Énergie nucléaire
3	Énergies renouvelables
4	Informatique quantique
5	Intelligence artificielle
6	Matériaux avancés
7	Robotique avancée
8	Technologies avancées de production
9	Technologies de la santé
10	Technologies spatiales

C'est dans cette perspective que nous avons établi une liste de dix technologies considérées comme stratégiques pour les décennies à venir. Cette sélection ne repose pas uniquement sur l'analyse des brevets, mais s'ancre dans une démarche prospective fondée sur l'intelligence artificielle : elle résulte du croisement des réponses fournies par trois modèles de langage avancés — ChatGPT, DeepSeek et Le Chat de Mistral — à la question suivante : “Quelles sont les technologies qui, dans le futur, devraient participer à garantir la souveraineté économique des pays ?” Ce croisement a permis de dégager un noyau consensuel de domaines prioritaires listés dans le tableau E3.

Nous avons ensuite adopté une démarche reposant sur l'analyse sémantique fine des textes de brevets, via des modèles de langage spécialisés dans le domaine technologique. Ces modèles, fondés sur des architectures de type BERT adaptées au langage des brevets, permettent d'identifier des brevets pertinents même en l'absence de signal explicite dans les métadonnées ou les classifications standards. En entraînant ces modèles sur des corpus thématiques ciblés, et en les confrontant à des processus de validation supervisée, nous avons pu construire une cartographie dynamique de l'innovation stratégique, plus en phase avec les enjeux contemporains. La méthode est présentée en détail dans l'annexe F.

Cette approche présente plusieurs avantages. Elle permet d'abord de mieux anticiper les mouvements à venir dans le paysage technologique mondial, en repérant plus tôt les domaines en croissance rapide. Elle offre également une meilleure granularité, en distinguant des sous-thématiques fines au sein de grands champs d'innovation. Enfin, elle alimente les politiques publiques et industrielles par une lecture plus stratégique de l'information brevet, qui ne repose plus uniquement sur des nomenclatures officielles mais sur une compréhension approfondie des contenus techniques

eux-mêmes.

Annexe F. Méthode de détection des brevets dits de technologies stratégiques

F.1 Choix du modèle de langage

Notre objectif est de classer automatiquement des brevets selon plusieurs technologies clés (quantum computing, AI, renewable energy, cybersecurity, etc.). Pour ce faire, nous avons adopté une approche basée sur les modèles de langage pré-entraînés (LLM), et plus particulièrement PatentBERT, une variante de BERT optimisée pour les textes issus des brevets.

BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) est un modèle de langage développé par Google qui a marqué une avancée majeure dans le traitement automatique du langage naturel. Il repose sur une architecture dite de type “Transformer” et a la particularité d’être bidirectionnel, c’est-à-dire qu’il prend en compte le contexte à la fois à gauche et à droite d’un mot pour en comprendre le sens. Grâce à cette capacité, BERT permet d’obtenir une représentation contextuelle riche des textes et s’est avéré particulièrement performant pour de nombreuses tâches de classification, d’extraction d’information ou de question-réponse. Par conséquent, le choix de BERT est apparu comme une évidence pour obtenir une classification plus robuste face aux variations lexicales et contextuelles des brevets.

Nous avons donc procédé à un fine-tuning de PatentBERT, c’est-à-dire une phase d’adaptation du modèle pré-entraîné (par Google) sur un nouveau corpus spécifique. Le fine-tuning consiste à réentraîner les poids du modèle sur un jeu de données annoté propre à la tâche ciblée, en conservant la structure et les connaissances générales acquises lors de la pré-formation. Cette étape permet d’ajuster le modèle aux spécificités du langage et des concepts présents dans les brevets techniques, sur un corpus annoté, afin d’adapter le modèle aux spécificités du jeu de données étudié.

F.2 Constitution et labellisation du Jeu de Données

Une étape clé de cette étude a été la constitution d’un jeu de données annoté. Puisqu’il n’existait pas de dataset pré-labellisé couvrant l’ensemble des technologies étudiées, nous avons adopté une approche mixte combinant filtrage par mots-clés et annotation manuelle en trois étapes :

1. *Extraction initiale* : Nous avons appliqué une extraction basée sur des mots-clés spécifiques à chaque domaine technologique afin de filtrer les brevets pertinents ;
2. *Échantillonnage et vérification manuelle* : Un sous-ensemble de ces brevets a été sélectionné de manière aléatoire pour capter le plus de diversité possible dans les brevets d’un certain domaine technologique, puis annoté (labélisé) 1 pour indiquer qu’il fait bien parti du domaine technologique étudié ;
3. *Enrichissement automatique* : En nous basant sur ce premier jeu de données annoté, nous avons élargi notre échantillon total en appliquant une labellisation automatique complémentaire en utilisant les brevets n’appartenant pas à l’extraction initiale. Une validation manuelle complète n’a pas été réalisée, mais nous avons évalué la qualité des labels attribués en interrogeant l’API d’OpenAI. Cette vérification consistait à demander à un LLM externe d’estimer

si chaque brevet était bien classé, en validant ou en infirmant l'étiquette attribuée automatiquement. Le LLM a bien validé nos étiquettes.

L'échantillon initial contenait 7000 brevets, répartis ensuite en deux sous-ensembles : 80 % pour l'entraînement (5600 brevets) ; 20 % pour le test (1400 brevets).

F.3 Prétraitement et tokenization

Avant d'entraîner le modèle, nous avons appliqué plusieurs étapes de prétraitement du texte afin d'optimiser la qualité des entrées :

- Suppression des caractères spéciaux et mise en forme normalisée des textes ;
- Suppression des informations non pertinentes comme les références légales ou les numéros de brevets ;
- Tokenization : utilisation du tokenizer propre à BERT, qui segmente les textes en sous-unités (WordPiece) permettant une meilleure gestion des mots rares et des variations lexicales.

F.4 Entraînement et validation du modèle

Le modèle a été entraîné sur le dataset prétraité et sur une instance Google Cloud Platform (8 vCPU, 32GB RAM) et a tiré parti d'une accélération GPU (V100) afin de réduire le temps de calcul. Les paramètres d'entraînement sont les suivants :

- *Architecture* : PatentBERT avec une couche de classification spécifique ;
- *Taille du batch* : 8. Il s'agit du nombre d'exemples traités simultanément par le modèle avant la mise à jour des poids. Une taille de batch de 8 signifie que le modèle ajuste ses paramètres toutes les 8 prédictions. Ce choix est un compromis entre vitesse d'exécution (plus le batch est grand, plus le calcul est optimisé) et capacité mémoire. Sur les machines GCP utilisées (avec GPU V100), une taille de 8 offrait une bonne stabilité sans dépasser les limites mémoire disponibles ;
- *Nombre d'époques* : 5. Une époque correspond à un passage complet sur l'ensemble du jeu de données d'entraînement. Dans notre cas, nous avons utilisé 5 époques, ce qui signifie que chaque brevet du jeu d'entraînement a été vu 5 fois par le modèle. Ce nombre permet un bon compromis entre apprentissage en profondeur et limitation du sur-apprentissage. Plusieurs tests essais ont montré que cinq époques suffisaient à stabiliser les performances du modèle pour notre volume de données (5600 brevets) ;
- *Optimiseur* : AdamW avec un *learning rate* ajusté de $2e-5$. C'est un optimiseur basé sur la descente de gradient stochastique, particulièrement adapté à l'entraînement de modèles de type Transformer comme BERT. Il combine les avantages d'Adam (adaptation automatique du taux d'apprentissage) avec une pénalisation explicite des poids (*weight decay*). Ceci favorise une meilleure généralisation ;
- *Stratégie d'évaluation* : évaluation après chaque époque sur un jeu de validation indépendant. Ce qui permet de faciliter l'ajustement du nombre optimal d'époques nécessaires.

La pénalisation explicite des poids (weight decay) consiste à ajouter une contrainte dans la fonction de perte pour limiter l'amplitude des poids du modèle. Cela empêche le modèle de s'ajuster de façon excessive aux données d'entraînement (phénomène de surapprentissage), et améliore ainsi sa capacité à généraliser sur de nouvelles données. Aussi, un learning rate (ou taux d'apprentissage) détermine l'ampleur des mises à jour appliquées aux poids du modèle à chaque itération. Un taux trop élevé peut rendre l'entraînement instable, tandis qu'un taux trop faible peut ralentir la convergence. Le choix d'un *learning rate* modéré (2×10^{-5} dans notre cas) permet un apprentissage progressif, stable et efficace.

F.5 Évaluation des performances

Pour évaluer les performances du modèle, nous avons utilisé les indicateurs suivants :

1. *Accuracy* : proportion de classifications correctes ;
2. Précision : mesure la capacité du modèle à ne classer comme positifs que les éléments qui le sont réellement. Elle correspond au rapport entre les vrais positifs et l'ensemble des éléments que le modèle a identifiés comme positifs (vrais positifs + faux positifs). Une précision élevée signifie que lorsqu'un brevet est identifié comme appartenant à une technologie, le modèle se trompe rarement ;
3. Rappel : métrique essentielle en classification, utile pour minimiser le nombre de faux négatifs. Il mesure la capacité du modèle à retrouver tous les éléments pertinents d'une classe donnée. Formellement, le rappel est défini comme le ratio entre le nombre de vrais positifs (éléments correctement identifiés comme appartenant à la classe) et le nombre d'éléments réellement pertinents (vrais positifs + faux négatifs). Un rappel élevé signifie que le modèle ne passe pas à côté de nombreux éléments importants, ce qui est particulièrement critique dans notre contexte ;
4. F1-score : moyenne harmonique entre la précision et le rappel. Il permet de trouver un équilibre entre ces deux métriques, notamment lorsque l'on souhaite éviter à la fois les faux positifs et les faux négatifs. Un F1-score élevé traduit une bonne performance globale, même si le modèle ne maximise pas séparément la précision ou le rappel.

A titre d'exemple, voici les résultats obtenus pour les brevets IA. L'*accuracy* globale du modèle est de 97,6 %. Cela signifie que sur l'ensemble du jeu de test, le modèle classe correctement environ 98 brevets sur 100. L'équilibre entre précision et rappel est excellent : pour la classe IA, le modèle détecte correctement 96 % des brevets (rappel), et lorsqu'il prédit qu'un brevet est IA, il a raison dans 100 % des cas (précision). Pour la classe Non-IA, le rappel est de 100 %, garantissant que le modèle ne manque aucun brevet non IA.

F.6 Limites de l'approche

Malgré ces bons résultats, certaines limites doivent être soulignées. La première tient dans la grande hétérogénéité des brevets. L'échantillon utilisé pour l'entraînement ne couvre probablement pas toute la diversité des brevets pour un domaine technologique. Par exemple, les brevets liés à l'IA

dans des domaines spécifiques (médical, finance, robotique) peuvent ne pas être bien représentés, ce qui peut entraîner dans les prédictions finales, des faux négatifs. En outre, il y a une dépendance aux mots-clés utilisés dans l'apprentissage. L'extraction initiale par mots-clés peut introduire un biais en favorisant certains brevets et en excluant d'autres qui auraient pu être pertinents.