HAL open science

Le tissu productif français : construire la résilience face à l'imprévisibilité des chocs

Sarah Guillou, Sébastien Bock, Evens Salies, Lionel Nesta, Mauro Napoletano, Michele Pezzoni, Tania Treibich, Francesco Vona

To cite this version:

Sarah Guillou, Sébastien Bock, Evens Salies, Lionel Nesta, Mauro Napoletano, et al.. Le tissu productif français : construire la résilience face à l'imprévisibilité des chocs. OFCE Policy Brief, 2022, 105, pp.1 - 24. hal-03618852

HAL Id: hal-03618852

https://sciencespo.hal.science/hal-03618852v1

Submitted on 24 Mar 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

ofce

policy brief

105 | 22 mars 2022

Le tissu productif français : construire la résilience face à l'imprévisibilité des chocs

Sarah Guillou, Sébastien Bock, Evens Salies, Lionel Nesta, Mauro Napoletano, Michele Pezzoni, Tania Treibich et Francesco Vona

Sciences Po, OFCE

Ce *Policy brief* décrit les contraintes principales que le tissu productif va devoir affronter en 2022 et 2023 afin de relever les défis de la prochaine décennie. Il se compose de deux parties qui abordent d'une part l'état du tissu productif en sortie de crise et d'autre part les défis pour le futur.

La principale fragilité du tissu productif en sortie de crise est de nature financière car la crise a fortement affecté la liquidité des entreprises en raison de la baisse d'activité alors que les coûts fixes sont restés, par nature, inchangés. Aussi généreuses que les aides aient pu être, elles n'ont pas totalement compensé les pertes des TPE et PME qui s'accumulent dans les bilans au moment de la reprise.

Pour augmenter la résistance aux chocs futurs, il y a deux leviers majeurs : l'investissement dans la R&D et l'innovation pour se rapprocher de la frontière technologique et l'ajustement des compétences aux besoins de l'intelligence artificielle et du changement climatique.

En 2016, nous publiions un diagnostic du tissu productif français qui mettait en évidence la fragilité de la compétitivité française en prise avec une spécialisation insuffisamment haut de gamme alors que le prix des services, moins exposés à la concurrence internationale, était élevé (OFCE, 2016).

Cinq ans plus tard, la spécialisation n'a guère été modifiée. En 2018, la valeur ajoutée du secteur tertiaire représente plus de 79 % du PIB (contre 78,7 % en 2013) alors que celle du secteur secondaire en représente 19 % (19,7 % en 2013). Au sein du secteur secondaire, qui regroupe l'énergie, la construction et l'industrie manufacturière, cette dernière représente 11 % du PIB en France, 22,7 % en Allemagne, 16,7 % en Italie, 12,4 % en Espagne. Si le mouvement général de désindustrialisation n'a plus cours en Allemagne, en Italie, en Espagne et au Japon, la France, le Royaume-Uni et les États-Unis continuent de se désindustrialiser, à un rythme plus ralenti cependant.

SciencesPo

Depuis 2016, le déficit commercial s'est aggravé alors que le coût du travail unitaire convergeait vers celui de nos partenaires (voir Creel *et al.,* 2022) en réponse à des ajustements relatifs de la fiscalité affectant les salaires. Au moment où surgit la pandémie, la croissance des entreprises françaises n'est toujours pas majoritairement tirée par les marchés extérieurs alors qu'une partie croissante de la demande intérieure de produits s'adresse aux producteurs étrangers. Le territoire français reste cependant attractif pour les investisseurs étrangers et le choc chinois du début des années 2000 n'a pas eu l'effet ravageur qu'il a pu avoir aux États-Unis (Malgouyres, 2018). Creel *et al.* (2022) montrent que tout se joue plutôt au sein de la zone euro.

Économie de services, tout comme les États-Unis et le Royaume-Uni, la France n'a cependant pas compensé sa désindustrialisation avec la même intensité technologique que ses semblables. En pointe dans certains secteurs industriels, principalement autour de la défense, l'énergie et les transports, le tissu productif reste en moyenne moins innovateur et moins numérisé (voir Guillou *et al.*, 2022 et Gaglio et Guillou, 2018).

Les discours sur l'économie de la connaissance et la mue des politiques industrielles en politiques de l'innovation ont bien entraîné des réformes au début de 2010 mais la spécialisation n'a pas été fondamentalement modifiée. Les réformes du système d'innovation du début de la décennie 2010 (voir OCDE, 2014 et Guillou *et al.*, 2022) tardent à produire leurs effets. En matière de dépense en R&D, la France, longtemps cinquième au rang mondial, est devenue sixième derrière la Corée du Sud, le Japon, l'Allemagne, la Chine et les États-Unis, avec une dépense atteignant 2,2 % du PIB aujourd'hui.

Dans l'étude de 2016, nous notions aussi un dynamisme positif en matière de création d'entreprises qui ne s'est pas démenti depuis. Il se traduit aujourd'hui par un nombre impressionnant de créations de mono-entreprises, ce qui peut témoigner de l'esprit créatif. À l'heure où la taille des entreprises est un élément majeur de la performance, il faut aider ces entreprises à grandir. Mais les entraves à la croissance, qui sont multiples, restent un enjeu de politique économique qui reçoit insuffisamment d'attention.

Les comparaisons internationales défavorables à l'économie française sont parfois salutaires mais elles ne doivent pas nous arc-bouter dans une stratégie de rattrapage. Cette dernière est une course sans fin dans un monde où la hausse de l'interdépendance internationale crée une situation de croissante relativité. Nous pensons que pour assurer la résilience, il faut surtout se préparer à relever les défis futurs qui sont climatiques, énergétiques et technologiques dans un monde où l'incertitude radicale semble s'installer à nouveau.

Cependant, la crise sanitaire a fragilisé le tissu productif, principalement les TPE et PME. Le gel des faillites laisse entendre que l'épisode Covid-19 est appréhendé comme une parenthèse alors que le soutien politique a été historiquement massif. Mais c'est bien une nouvelle ère qui s'ouvre car, si l'économie française a retrouvé une croissance vigoureuse en 2021 (+ 7 % en 2021 après -8 % en 2020 selon l'INSEE, janvier 2022), les vulnérabilités financières sont bien réelles et auront un impact sur les trajectoires de croissance de nombreuses petites et moyennes entreprises. Par ailleurs, dans un contexte de tensions sur les prix des intrants, le défi climatique et celui de l'intelligence artificielle nécessiteront des incitations pour orienter les investissements.

Pour atteindre ces objectifs, les politiques devront s'intéresser à la croissance des entreprises dans un univers contraint. C'est à cette condition que le nombre d'exportateurs et d'innovateurs mais aussi l'intensité d'exportation et d'innovation augmenteront.

Ce *Policy brief* a pour objectif de décrire les contraintes principales que le tissu productif va devoir affronter en 2022 et 2023 afin de relever les défis de la prochaine

décennie. Il comprend deux parties qui abordent d'une part l'état du tissu productif en sortie de crise et d'autre part les défis pour le futur.

Nos recommandations sont les suivantes :

- Singulariser la dette PGE dans le bilan des entreprises en droit des faillites et prolonger la garantie de l'État pour les entreprises les plus endettées ;
- Reconduire la politique de sur-amortissement pour les investissements dans la numérisation du tissu productif ;
- Augmenter le financement public de la recherche et renforcer les partenariats avec les entreprises en conditionnant le CIR a plus de partenariats public-privé ;
- Identifier les besoins en main-d'œuvre pour la réalisation des objectifs de politique industrielle et des objectifs de neutralité carbone.

I. La crise et la sortie de crise

I.1. Face à une exposition très hétérogène au choc Covid-19, les aides ont tenté de cibler les entreprises les plus fragiles

La reprise post-covid a été hétérogène pour les entreprises françaises. Il faut dire qu'elles ne sont pas toutes entrées dans la crise avec la même santé financière ni la même compétitivité. Elles n'ont pas toutes été affectées également par la singularité du choc selon qu'elles pouvaient compter sur le télétravail, selon que leur activité était plus ou moins paralysée par les mesures de confinement ou selon leur dépendance à la demande étrangère et/ou à l'approvisionnement soumis à des ruptures.

Certains secteurs vont concentrer les faillites et les difficultés. Les différences de résistance à la crise ont une forte composante sectorielle, mais il demeure beaucoup de variance intra-sectorielle liée à la taille des entreprises et à leur situation financière avant la crise.

Comme le rappelle avec détail l'INSEE dans son ouvrage sur les entreprises en France (INSEE, 2021), l'appareil productif français est très concentré. Quelques 5 000 entreprises sur un total d'un peu plus de 4 millions réalisent près de 60 % de la valeur ajoutée, emploient un peu plus de 50 % de la population active et concentrent près de 80% de l'actif corporel immobilisé.

Ce n'est pas une caractéristique propre à la France. La concentration de la production et des facteurs résulte de la dynamique industrielle (âge des entreprises, cycle de vie des produits agissant sur les sorties d'entreprises) et de l'accroissement du contenu technologique de la production qui concentre les pouvoirs de marché. Elle est aussi le résultat des crises qui font sortir du marché les entreprises les plus vulnérables, souvent les plus petites, et entraîne des opportunités de rachats et des restructurations nécessaires. On verra que la crise de 2020 a ceci de singulier que le processus de sélection s'est mis en pause, sans pour autant que les caractéristiques de fragilité qui conduisent à la défaillance aient été modifiées et que le vivier des entreprises fragiles ait disparu.

La structure de la spécialisation française a été particulièrement vulnérable au choc. L'économie française est en effet une économie de services (voir tableau 1), dont une partie des activités est à forte interaction sociale. Par ailleurs, ses exportations de

services de tourisme ont été fortement ralenties par les mesures de fermeture des frontières. Ensuite, le secteur manufacturier n'est pas fortement spécialisé ni dans les textiles ou les machines, en forte demande, alors que les secteurs dominants tels que l'automobile et l'aéronautique ont vu leur demande s'effondrer.

Ainsi le choc a frappé les faibles et les forts sans distinction, des secteurs exposés et non exposés, des secteurs compétitifs (transport, aéronautique) et moins compétitifs (textiles), des grandes entreprises comme les grands exportateurs ou des petits commerces.

Un premier élément de différenciation intra- et inter-sectorielle est l'exposition internationale des entreprises. La distribution des chocs d'activité selon que les entreprises sont exportatrices ou non en marchandises montre que le statut d'exportateur s'accompagne d'une plus grande amplitude du niveau des chocs auxquelles elles ont pu être exposées.

Tableau 1. **Distribution (moments) des chocs de valeur ajoutée selon le statut d'exportateur des entreprises**

Exportateurs	Mininum	Q25	Médiane	Moyenne	Q75	Maximum
Non	-0,4	-0,14	-0,049	-0,11	-0,046	0,22
Oui	-0,59	-0,09	-0,049	-0,076	-0,046	0,42

Q25, Q75 correspondent aux valeurs seuils des 25e et 75e percentiles. La variation d'activité à laquelle a été confrontée une entreprise exportatrice a été comprise entre -59 % et 42 % selon l'exposition internationale.

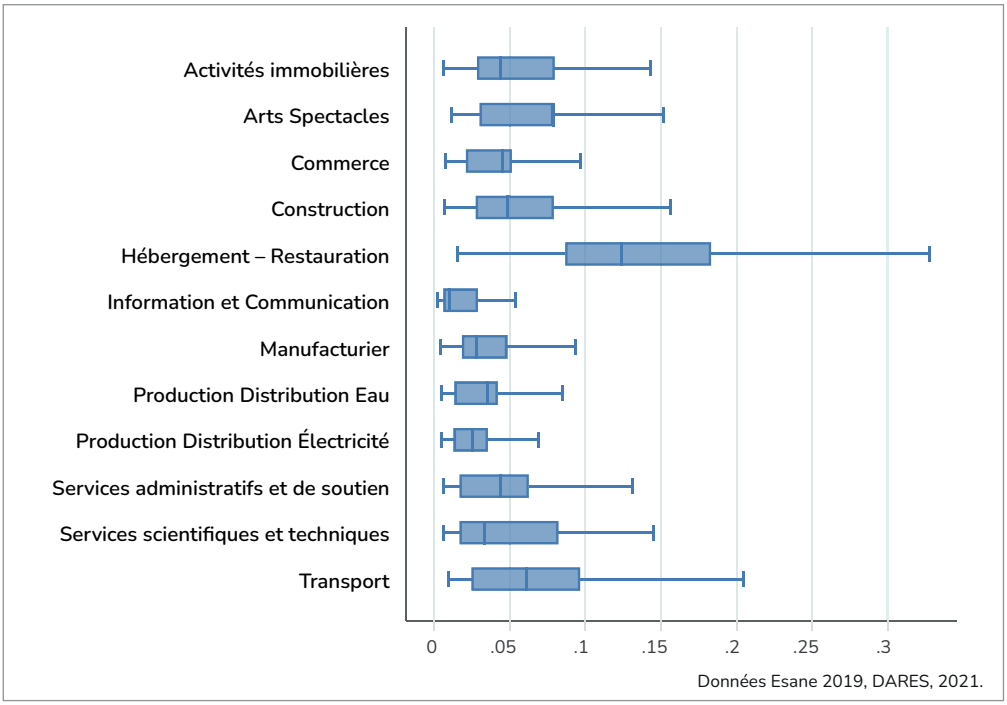
ESANE FARE 2019, DGDDI pour les destinations des exportations et Banque mondiale pour les chocs d'activité (taux de croissance du PIB) des destinations.

Cela révèle que si le statut d'exportateur a pu offrir des opportunités de minorer le choc domestique négatif par des marchés de clients moins déprimés, voire en croissance, cela n'a pas concerné l'ensemble des entreprises. De plus, les exportateurs étant les plus grandes entreprises, un choc négatif sur leur revenu est fortement pondéré et a des effets macroéconomiques plus grands. Ajoutons, en outre, que l'on sous-estime le choc sur les secteurs dépendants du tourisme, puisque ces secteurs incluent des exportateurs de services. Les interdictions de voyager ont pu constituer un choc de -100 % sur ces activités pendant une partie de l'année 2020.

Rappelons qu'on compte environ chaque année 130 000 exportateurs de marchandises, principalement issus des secteurs manufacturiers, du commerce et des industries agricoles. Ce qui revient à un taux d'exportateurs de 5 % sur l'ensemble des entreprises du secteur marchand et de 15 % sur le secteur manufacturier. Bien que peu nombreux, on compte parmi eux la plupart des grandes entreprises et des entreprises de taille intermédiaire (ETI.) Les 1 000 premiers (1 % des exportateurs) concentrent à peu près 70 % des valeurs exportées.

Un deuxième élément de différenciation se loge dans les conditions de production. Le choc Covid a surtout affecté en 2020 la disponibilité de la main-d'œuvre. Or là aussi, le ratio de masse salariale sur production est hétérogène, très dépendant des secteurs mais aussi de l'intensité capitalistique des entreprises. Cependant, à court terme, les facteurs de production sont rarement substituables, donc même les entreprises avec une part faible de travail ont pu être entravées pour produire. En utilisant les coefficients de contraintes sur la force de travail par secteur de la DARES, on peut observer que la distribution du choc sur le travail révèle également une hétérogénéité inter et intra-sectorielle.

Graphique 1. **Distribution de la part de la masse salariale empêchée par secteur**



Ce graphique montre la distribution des chocs sur le travail par secteur des entreprises françaises (non agricoles et non financières). La boîte délimite les 25e et 75e percentile, la ligne verticale dans la boite est la médiane. Les extrémités sont les premiers et derniers centiles. Pour chaque entreprise, on calcule un choc d'offre de travail (part du travail empêché en 2020, donnée par la DARES) pondéré par la part du travail (masse salariale) dans la production de chaque entreprise. Ainsi dans le secteur de l'Hébergement-Restauration, si 80 % des travailleurs ont été empêchés en 2020 selon la DARES, le choc sur chaque entreprise dépend de la part du travail dans sa production. On observe ainsi au sein du secteur Hébergement-Restauration, que le choc sur le travail varie entre 2 et 32 %.

Sans surprise, le choc a été le plus élevé dans le secteur Hébergement et Restauration, ce dernier ayant la caractéristique à la fois d'une production où la part du travail est importante et également d'une forte proportion de travailleurs empêchés pendant l'année 2020. La médiane du choc sur ce secteur est de 13 % alors qu'elle n'a pas dépassé 2 % dans le secteur Information et Communication. Les différences ont une forte composante sectorielle mais il demeure beaucoup de variances intra-sectorielles. L'indemnisation de l'activité partielle a été proportionnelle à la part des travailleurs empêchés.

En règle générale, les aides ont été ciblées correctement relativement aux caractéristiques sectorielles.

Face à l'ampleur du choc et des risques sur l'emploi, l'État a mis progressivement en place tout un ensemble de mesures d'urgence dont le montant cumulé fin juin 2021 atteignait 230 milliards d'euros (France stratégie/Inspection générale des finances, 2021). Il incluait principalement :

- des prêts à « prix coûtant » (1 % à 2,5 % de taux d'intérêt selon l'échéance) garantis par l'État (PGE), que les entreprises devront rembourser aux banques créancières (50 % du montant total) ;
- le Fonds de solidarité pour les entreprises (FSE), soutenant les petites entreprises dont le chiffre d'affaires mensuel baissait relativement à 2019 et qui appartenait à certains secteurs particulièrement touchés ;
- l'indemnisation de l'activité partielle (AP) ;
- des exonérations et reports de charges.

Avec 140 milliards d'euros cumulés entre mars 2020 et septembre 2021, le dispositif de PGE représente le soutien financier aux entreprises le plus important (Cour des comptes, 2022). En ce début d'année 2022, les données officielles chiffrent l'AP et le FSE à environ 35 milliards d'euros chacun. L'IPP a simulé le montant cumulé des exonérations et reports de charges sociales à 23,7 milliards d'euros entre mars 2020 et juin 2021[1].

1. L'estimation s'appuie sur les données de 2,2 millions d'entreprises couvrant 90 % de la valeur ajoutée des sociétés non financières (Bach *et al.*, 2021).

Les PGE et l'AP ont été attribués de façon moins conditionnelle que le FSE. Contrairement aux États-Unis, la France a plutôt choisi un outil de prévention des licenciements en aidant les entreprises qui, en retour, ont continué à verser tout ou partie des salaires aux effectifs n'étant plus en mesure de travailler. Le choix américain est plus cohérent avec le degré de flexibilité de leur marché du travail étant donné que les filets de protection sociale sont moins développés aux États-Unis (Blot, 2020).

Le coût réel des PGE pour les finances publiques est encore incertain (Cour des comptes, 2022). Sous l'hypothèse que les PGE seront remboursés, ce coût peut se mesurer par le différentiel de taux d'intérêt du dispositif relativement à celui du marché (le premier étant plus avantageux) que Bach *et al.* (2021) ont évalué à 11,8 milliards d'euros. Tant la Banque de France que le Trésor n'entrevoient pas en mars 2022 de risque majeur de défaut (Benitto *et al.* 2022).

Très récemment, le gouvernement Castex a proposé d'autres mesures de recouvrement des coûts fixes dont l'accumulation est liée à la non-utilisation du capital productif (loyers, machines à l'arrêt, moyens de transport immobilisés notamment). Ces mesures sont destinées notamment aux entreprises ayant perdu plus de la moitié de leur chiffre d'affaires un mois donné par rapport à un mois de référence pré-crise (les dispositifs « coûts fixes » et « renfort » introduits en janvier 2022, une aide « coûts fixes consolidation » en février 2022). Les montants agrégés versés aux entreprises n'ont pas encore été publiés.

Le gouvernement français a-t-il été plus généreux que les autres avec les entreprises ?

Les données relatives aux aides européennes les plus comparables portent sur les PGE prêts garantis par les États (PGE et mesures équivalentes). Leurs montants sont disponibles pour les cinq pays figurant dans le tableau 2 (dont la France) tiré de Bruegel (2021) ; voir également le rapport de France stratégie/Inspection générale des finances (2021).

Nous avons retenu ce dispositif car il est le plus utilisé parmi les mesures dites de « liquidité et de garantie ». La durée de la garantie des prêts est au minimum de cinq ans (en Espagne), et peut aller jusqu'à 10 ans en Allemagne et en Italie. Le tableau 2 révèle que l'Italie et la France sont les deux pays où les entreprises ont eu le plus recours aux prêts garantis par l'État.

À ces aides d'urgence se sont ajoutées des aides plus structurelles dans le cadre du Plan de relance comme la baisse des impôts de production de 10 milliards d'euros, et des fonds de soutien sectoriels.

Les aides ont-elles été correctement ciblées ?

Le tableau 3 montre le montant des aides par euro de valeur ajoutée (l'intensité de l'aide) ainsi que ce montant par entreprise (le montant des exonérations et reports de charges ne sont pas pris en compte). Nous avons également reporté la part sectorielle des PGE.

Tableau 2. **Caractéristiques des PGE, 03/2020-12/2021**

	Part garantie (%)	Budgété (Mds €)	Engagé (Mds €) fin 2020	Engagé (Mds €) fin 2021
France	70-90	300,0	130,0	141,6
Allemagne	80-100	613,2	50,1	60,8
Italie	80-100	300,0	142,4	245,8
Espagne	60-80	184,0	116,6	135,3
Grande-Bretagne	80-100	360,0	100,9	117,1

Tous les pays ont annoncé leurs premières mesures de PGE en mars (en avril pour l'un des PGE italiens). Les PGE peuvent ensuite avoir été modifiés selon les pays. Nous avons reporté un intervalle « moyen » pour la part garantie ; il peut y avoir plusieurs intervalles dans les pays qui proposent des variantes de PGE (dans ce cas, nous avons regroupé les montants).

Bruegel (2021), France stratégie/Inspection générale des finances (2021) et calculs des auteurs.

Que ce soit en France, ou plus généralement en Europe, les secteurs non-télétravaillables ont été les plus touchés par la crise. C'est dans la branche Hébergement et Restauration que l'intensité des aides (hors reports de charges) est la plus élevée (72,2 % de la valeur ajoutée), avec un montant par entreprise lui aussi important (environ 115 000 euros). En juin 2021, cette branche avait déjà reçu un quart du montant national des aides (Bach *et al.*, 2021). Ce sont les entreprises de l'industrie manufacturière qui, d'après nos calculs, ont été individuellement les plus aidées (121 000 euros), ce qui reflète d'abord la taille moyenne des unités légales. Ce résultat pour le secteur Hébergement et Restauration est cohérent dans la mesure où c'est dans celui-ci que le chiffre d'affaires a le plus baissé (ce secteur fait partie de la catégorie S1 qui inclut les 68 secteurs particulièrement touchés). Les moyennes reportées dans le tableau masquent une variance importante, fonction notamment de la taille des entreprises. Par exemple, Air France-KLM a bénéficié d'un montant de PGE de 4 milliards d'euros (Cour des comptes, 2022).

Tableau 3. **Aides par secteur et par entreprise**

Secteur	VA (%)	Choc VA (%)	Aides/VA (%)	Aides/Entreprises (milliers €)	PGE (%)
Manufacturier (C)	20,6	-11,6	11,7	121,3	18,8
Eau et électricité (D-E)	3,9	-1,7	2,3	21,5	0,7
Construction (F)	8,5	-14,2	15,9	29,8	10,1
Commerce (G)	20,0	-4,6	19,3	61,1	27,9
Transport (H)	8,2	-14,2	15,4	93,2	7,7
Hébergement et restauration (I)	3,9	-40,6	72,2	115,3	9,1
Information et communication (J)	8,5	2,2	6,9	43,0	4,0
Act. immobilières (L)	4,7	-0,7	5,2	11,5	1,5
Act. scient., tech. et de sout. (M-N)	19,5	-4,9	10,3	28,3	17,0
Autres activités de services (R-S)	2,1	-6,7	46,2	28,3	3,2
Total	100,0	-9,7	15,6	50,2	100,0

Le choc de VA dans le secteur R-S est une moyenne des chocs sur R (-8,5) et S (- 4,8) pondérés par le poids de la VA de chaque branche (resp. 0,52 et 0,48). Les aides concernées dans ce tableau sont l'AP, le FSE et les PGE. Concernant l'AP, les aides vont jusqu'en janvier 2022. Pour le secteur O-Q, le montant des PGE et la valeur ajoutée de O ne sont pas inclus dans le calcul de la troisième colonne (Aides/VA). Dans la quatrième colonne, pour chaque secteur, le nombre d'entreprises utilisé correspond au nombre de sociétés dans FARE 2019. Le nombre d'entreprises pour le secteur O-Q n'inclut pas O. Part de la valeur ajoutée, de l'emploi, pourcentage d'exportateurs et de PME-TPE à partir de FARE 2019.

Choc de VA en 2020 à partir de INSEE. Part d'importateurs à partir de Douanes 2019. Aide PGE et FSE, MinFin. Les périmètres des numérateurs et dénominateurs diffèrent légèrement temporellement et spatialement. L'interprétation de ces ratios doit surtout se faire en comparaison d'un secteur à l'autre.

Certaines informations permettent d'apprécier la cohérence du ciblage des aides en France. Elles sont plus fortes durant la période qui démarre en octobre 2020, grâce au changement d'instrument privilégié de l'aide publique, en particulier le fonds de solidarité pour les entreprises. L'analyse de l'intensité de l'aide publique selon la santé financière faite par Bach *et al.* (2021) révèle que le gouvernement a, de mars à septembre 2020, aussi soutenu des entreprises qui étaient en bonne santé financière préalablement à la crise. Le niveau de productivité pré-crise est généralement plus faible chez les entreprises aidées, bien que cette relation ne soit pas vérifiée pour le décile le moins productif (voir Bach *et al.*, 2021, pp. 27-28).

Ces mesures, qui vont se prolonger encore quelques mois, pourraient avoir des effets secondaires non-désirés. Il y a d'abord de possibles effets d'aubaine (l'entreprise bénéficie d'aides pour poursuivre une activité qu'elle aurait poursuivie de toute façon sans faire faillite). D'après France stratégie/Inspection générale des finances (2021, p. 15), des entreprises ont bénéficié d'aides bien qu'ayant un chiffre d'affaires en hausse. En France, l'annonce du Premier ministre le 18 janvier 2022 de la prolongation de l'aide au paiement des cotisations par exemple (pour les TPE et PME des secteurs S1 et S1 bis sous condition) fait craindre un effet d'éviction des mesures structurelles de long-terme (autour de la protection de l'environnement et de la numérisation de l'économie européenne). Il y a également un risque de distorsion de concurrence, surtout venant de l'Allemagne du fait du niveau d'aides largement au-dessus de ceux observés dans les autres États membres (Franclieu et Hermet, 2021).

La générosité des aides n'est évidemment pas neutre dans le temps. L'objectif est de parvenir à soutenir suffisamment le tissu productif pour que sa reprise assure dans le futur le remboursement des PGE, dont le montant représente plus de la moitié des aides Covid dans la majorité des secteurs. Il s'agit de lisser, via la dette publique et l'engagement du système bancaire, les difficultés présentes vers le futur et de conserver la vitalité du système productif et de ses emplois.

Mais certaines aides, et précisément les PGE, ne sont pas neutres sur la structure financière des entreprises et il n'est pas seulement question de transfert financier d'une période à l'autre. À cet égard, le tissu productif sort de la crise dans un autre état que celui dans lequel il était entré.

I.2. Le rattrapage des défaillances est plus à craindre que le surendettement

On a vu plus haut que le choc de la pandémie n'a pas été uniforme et que le tissu productif, selon ses caractéristiques d'exposition internationale, d'exposition aux entraves au travail associées aux mesures prophylactiques et d'exposition au ralentissement sur la fourniture des inputs intermédiaires a été très diversement touché.

Outre cette variance du choc, la variance de la santé intrinsèque et notamment financière des entreprises et autres caractéristiques idiosyncratiques (management et capital humain) va déterminer la santé des entreprises en sortie de crise. Partant d'un endettement élevé, le tissu productif sort de la crise encore plus endetté. L'imposition du confinement à la mi-mars 2020 a entraîné des baisses de chiffres d'affaires et l'accumulation de charges fixes (Plane, 2020) liées à la non-utilisation du capital productif (loyers, machines à l'arrêt, moyens de transport immobilisés notamment). L'ajustement de l'investissement et des dividendes n'a pas été suffisant pour absorber le choc. Il a été nécessaire de recourir au PGE pour un grand nombre d'entre elles.

En temps normal, l'endettement des entreprises est une stratégie financière classique de croissance. Elle permet de financer les investissements en l'absence d'autofinancement suffisant et sans recourir à des augmentations de capital. En 2019, l'encours de dettes de long terme – des entreprises marchandes non financières non agricoles – se répartissait comme suit : 427 milliards d'euros (24 %) pour les GE, 749 milliards (42,5 %) pour les ETI, 429 milliards (24 %) pour les PME et 150 milliards (8,5 %) pour les TPE. De 2009 à 2019, la répartition de la dette financière selon les tailles d'entreprises a peu évolué.

Les années 2020 et 2021 se caractérisent par une contraction des moyens d'autofinancement et par un recours aux prêts garantis par l'État pour faire face à la chute d'activité dans un contexte de taux d'intérêt encore très bas. Ces deux années vont probablement modifier non seulement les ratios d'endettement mais aussi la répartition de la dette entre les entreprises. Au 31 décembre 2021, la répartition de l'encours des PGE se distribue en 11,9 % (17 milliards) pour les GE ; 11,1% (15,9 mds) pour les ETI ; 38,4 % (55 mds) pour les PME et 36,7 % (52,5 milliards) pour les TPE. Ces dernières sont les principales bénéficiaires : 88 % des entreprises ayant reçu un PGE sont des TPE. Toutes choses égales par ailleurs entre 2019 et 2021, les PGE vont augmenter le poids des PME et des TPE dans l'encours de dette totale qui passe de 8,5 à 11 % pour les TPE et de 24 à 26 % pour les PME (troisième colonne du tableau). Cependant, les encours de PGE sont dans une proportion assez semblable, 15 %, d'une classe de taille à l'autre relativement à l'encours de dette de long terme totale en 2019.

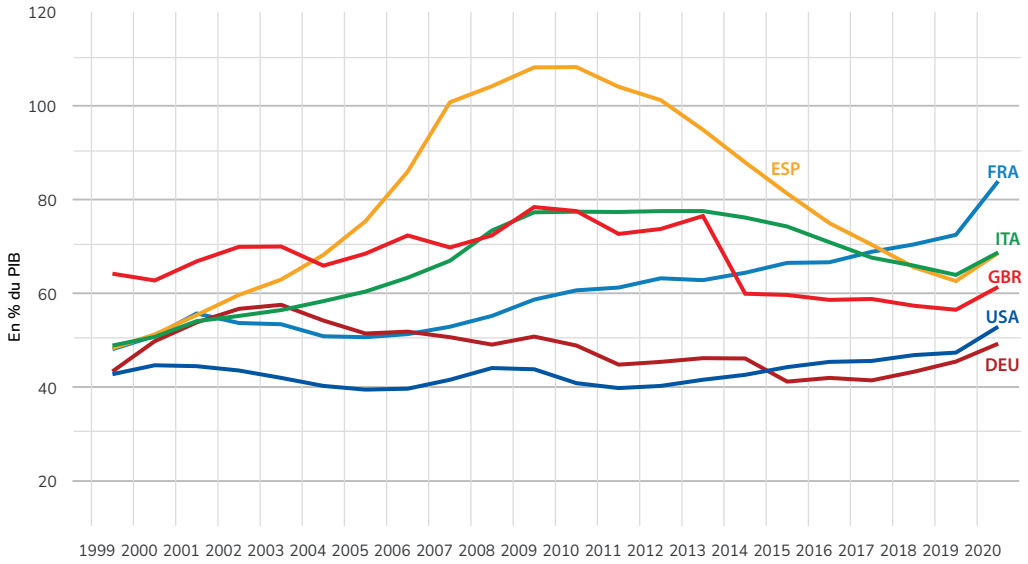
Avant la crise, les entreprises françaises étaient déjà dans une situation d'endettement élevé et ascendant. En comparaison internationale, on peut comparer le poids des dettes non consolidées (évitant les différences de traitement) sur le PIB. Dans le graphique 2, on observe une dynamique propre aux entreprises françaises. En effet, ce n'est que pour la France que l'on observe une croissance continue du ratio d'endettement et ce ratio dépasse les 5 autres pays observés depuis 2017 pour atteindre 87 % au quatrième trimestre 2020. Ces différences ne feront que s'accentuer en 2021 et en 2022, la France étant, parmi les pays riches, un de ceux qui a le plus utilisé les prêts aux entreprises pour aider ces dernières à traverser la crise (voir tableau 4). Cela rend toute perspective de remontée des taux plus inquiétante.

Un ratio d'endettement trop élevé peut s'avérer handicapant non seulement parce qu'il génère des charges récurrentes de remboursement indépendantes de l'activité et potentiellement sensibles à des hausses de taux d'intérêt, et ensuite parce qu'il limite la capacité d'endettement additionnel et restreint les opportunités de croissance et de développement.

Si les entreprises françaises sont très endettées, elles accumulent aussi beaucoup de liquidités, ce qui conduit à des ratios de dettes nettes bien plus convergents avec les ratios de leurs partenaires européens. Ainsi en 2019, le total de l'actif circulant atteignait 1 663 milliards d'euros à mettre en vis-à-vis d'une dette totale de 1 760 milliards d'euros. Il est également frappant d'observer, surtout chez les plus grandes entreprises, un comportement simultané d'accumulation de dettes et de liquidités, traduisant un comportement d'optimisation financière de « carry-trade » qui permet de tirer parti de différentiel de rendement entre créancier et débiteur.

La vulnérabilité aux variations de taux est amoindrie par la disposition de liquidités placées. Donc la connaissance de ces liquidités en sortie de crise sera importante pour juger de la fragilité financière totale. Par ailleurs, on peut penser que les PGE seront perçus comme une part spécifique de l'endettement par les investisseurs et pourront potentiellement être transformés en prêts participatifs par les entreprises les plus stratégiques. Il reste que les frais financiers seront bien réels et grèveront les capacités d'investissement.

Graphique 2. **Ratio d'endettement des entreprises non financières**



Données Banque de France, Entreprises non financières.

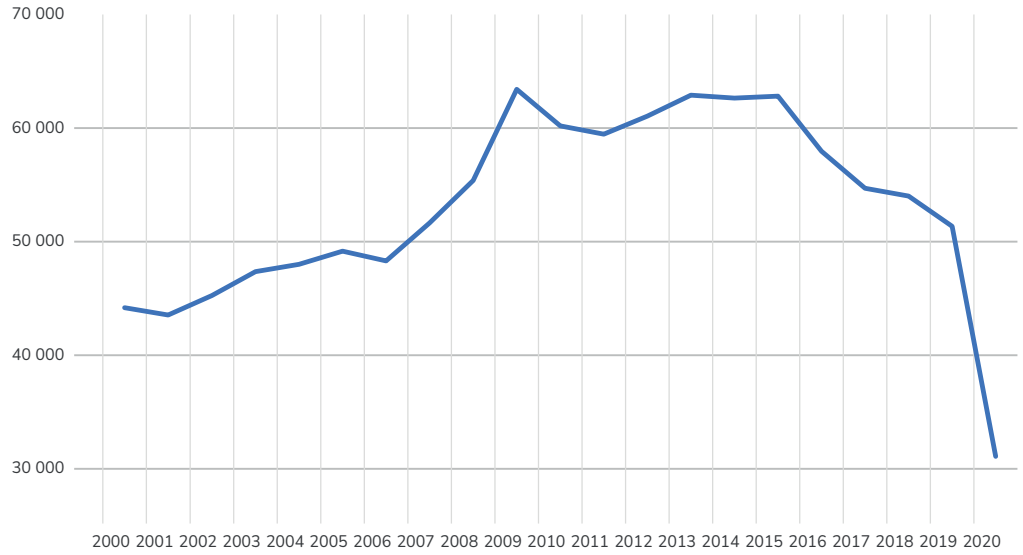
Si les frais financiers pèseront sur les résultats nets, l'accroissement de l'endettement n'agit cependant pas sur le niveau de solvabilité (il augmente en théorie de manière symétrique l'actif et le passif). Cependant l'augmentation de la part de l'endettement au passif a un impact sur l'accès futur à des sources externes de financement. Non seulement, le taux d'endettement augmente la charge financière et les exigences sur le résultat d'exploitation, mais, en outre, il fait peser plus de risques de recouvrement des fonds sur les apporteurs de capitaux dont l'exigibilité est inférieure aux créanciers en cas de défaillance. En conséquence, à la fois l'augmentation de financement bancaire et l'augmentation des fonds propres sont plus compromises.

Il apparaît qu'en parallèle avec l'octroi des PGE, les liquidités aient augmenté (Benitto *et al.* 2022). Sans qu'on ne puisse dire encore si cela reflète une faible consommation des PGE et comment se distribue ce surcroît d'épargne des entreprises, il nous semble que l'endettement des entreprises et notamment des PME et TPE est à surveiller dans un contexte de hausse des taux (coût de la dette future) qui seront augmentés d'une prime de risque associée au taux d'endettement de l'entreprise.

Cependant, c'est moins les PGE que les mesures de subventions des éléments du résultat (indemnisation de l'activité partielle, exonération de charges…) qui ont pu limiter les chutes des fonds propres dont on sait qu'elles augmentent le risque de défaillance.

Et en effet, au début de l'année 2022, le nombre de faillites est encore au plus bas depuis 10 ans, ce qui est totalement inédit en sortie de crise. Étonnamment, la nouvelle vague de faillites attendue en sortie de crise n'est toujours pas observée, à l'exception du Danemark (OCDE, 2021 ; Banque de France, 2022). L'économie française est plutôt coutumière d'un taux de défaillances d'environ 55 000 entreprises par an, qui augmente après les récessions économiques. Or, il semble que le processus de sélection par les défaillances judiciaires a été gelé (voir graphique 3), signifiant bien plus un ralentissement des recours des créanciers (le plus souvent le fait de l'État) qu'une amélioration de la situation financière des entreprises fragilisées grâce au renflouement de l'État. Or le nombre de faillites recensées par la Banque de France a été d'un peu plus de 30 000 en 2020.

Graphique 3. **Évolution du nombre de faillites en France, 2000-2020**



Données Banque de France.

Il demeure donc des éléments de fragilité financière dans le tissu productif français que le choc de la pandémie a provoqué. Les aides de l'État ont évidemment permis d'amortir le choc mais deux questions demeurent : 1/ quelles entreprises en situation critique en 2019 aurait dû sortir en 2020 sans ces aides et le gel des recours ; 2/quelles entreprises fragilisées par la crise mais robustes avant seraient sorties sans ces aides. À la première question, la moyenne des défaillances hors crise étant d'environ 55 000, c'est donc au moins 20 000-25 000 entreprises « zombies » qui peuplent le tissu productif. On peut répondre à la deuxième question en se basant sur les estimations des entreprises devenues insolvables à la suite du choc récessif.

Les estimations réalisées en 2020 (Guerini *et al.*, 2020) envisageaient une augmentation des entreprises insolvables de 40 000 par rapport au régime normal, ce qui aurait dû porter les défaillances (si toutes les entreprises en situation d'insolvabilité faisaient défaillances) en l'absence de politiques de soutien à 90 000 en 2021. La prise en compte de la politique de soutien de l'activité partielle ne modifie pas fortement le ratio d'entreprises ayant des fonds propres négatifs. Nos nouvelles estimations montrent que le choc de demande a fait tripler le risque de faillites (fonds propres négatifs) et que les principales politiques de soutien (FSE, PGE et AP) ont diminué de près de 4 points le pourcentage d'entreprises avec des fonds propres négatifs (voir Guillou, Mau et Treibich, 2022).

La chute des faillites observée en France au cours de la crise Covid-19 n'est pas un cas isolé. Comme indiqué par le rapport de l'OCDE (OCDE, 2021) cette dynamique a été observée dans tous les pays développés, avec une chute rapide jusqu'au mois de mai 2020 puis une stabilisation dans la plupart des pays (notamment en Belgique, Canada, Espagne, Norvège et Danemark). En Australie, en Finlande et en Allemagne, la baisse du nombre des faillites a été plus constante dans le temps. Ces résultats sont en opposition avec les estimations initiales au début de la crise qui prévoyaient une vague importante de faillites dans les pays de l'OCDE (Gourinchas *et al.*, 2020). Si les mesures de soutien aux entreprises expliquent en partie ces résultats, les modifications règlementaires ainsi que les difficultés de fonctionnement des tribunaux de commerce sont aussi à prendre en compte dans les cas français et anglais.

Les politiques de soutien n'ont donc corrigé que partiellement la vulnérabilité financière des entreprises et leur risque d'insolvabilité. Cela peut présenter un risque pour la compétitivité du système productif pour deux raisons. La première est qu'un endettement excessif est, on l'a dit, une entrave à la croissance, la seconde est qu'un plus grand nombre d'entreprises en difficulté peuple le tissu productif et accaparent des ressources qui sont sous-utilisées d'un point de vue productif.

Encadré 1. « **Zombification** » **du tissu productif**

Le défaut de fonctionnement du mécanisme de sélection *via* les défaillances d'entreprise aura pour conséquence de reporter les ajustements des ressources à plus tard.

Le terme d'entreprises « zombies » a été utilisé par Caballero *et al.* (2008) pour faire référence aux emprunteurs insolvables ayant survécu artificiellement grâce aux prêts alloués par les banques japonaises dans les années 1990, essayant ainsi de satisfaire les accords de Bâle (et leur propre survie). Selon la définition de Banerjee et Hoffmann (2018), les entreprises zombies sont celles dont les profits ne peuvent pas couvrir les frais d'intérêts, alors que Caballero *et al.* (2008) considèrent les entreprises qui reçoivent des crédits subventionnés.

De manière similaire, les soutiens financiers et les prêts garantis aux entreprises par les divers gouvernements pour faire face au choc de demande lors de la crise Covid-19 ont pu aussi créer des entreprises zombies (Zoller-Rydzek et Keller, 2020). En effet, ces soutiens financiers généreux et non discriminants (Pelosi *et al.*, 2021) ont pu aller à l'encontre des processus de sélection et réduire le nombre de faillites (voir graphique 4). La question est de savoir si ces entreprises vont pouvoir rester solvables dans le moyen terme, notamment au moment de l'arrêt des mesures de soutien, mais aussi quel est leur impact sur les entreprises plus saines financièrement. En effet, Caballero *et al.* (2008) et Banerjee et Hoffman (2018) ont montré que lorsque les entreprises zombies sont nombreuses, les entreprises saines souffrent d'une réduction de leur investissement et de la croissance de l'emploi. Dans le cas présent qui nous préoccupe, il apparaît que c'est moins le soutien aux entreprises qui freine les processus de réallocation de l'emploi et des ventes entre les entreprises, ce qui pourrait brider la productivité globale, qu'une situation d'attentisme des créanciers et d'appréhension de la crise comme une parenthèse dans la vie des entreprises.

II. Et après ?

La résilience du tissu productif nécessite l'adaptation de l'appareil productif à la demande future et du capital humain aux besoins de l'appareil productif.

Nul ne peut prévoir aisément la demande future à un niveau de marché qui intéresse les entreprises. Ces dernières sont souvent les mieux à même d'anticiper cette demande voire de créer de nouveaux besoins. En revanche, il est peu risqué de pronostiquer des besoins majeurs en services de santé, en médecine, en matériaux durables, en recyclage et plus généralement une demande en cohérence avec la régulation écologique et les préférences environnementales des consommateurs. De même, la révolution de l'intelligence artificielle va continuer d'impacter la nature des emplois, voire l'existence de certains d'entre eux. Plus généralement, le défi technologique est incontournable aux gains de productivité et de compétitivité.

Dans cette partie, on questionne si le tissu productif est prêt à faire face à trois défis majeurs : le défi technologique, le défi de l'intelligence artificielle et de la robotisation et enfin le défi climatique.

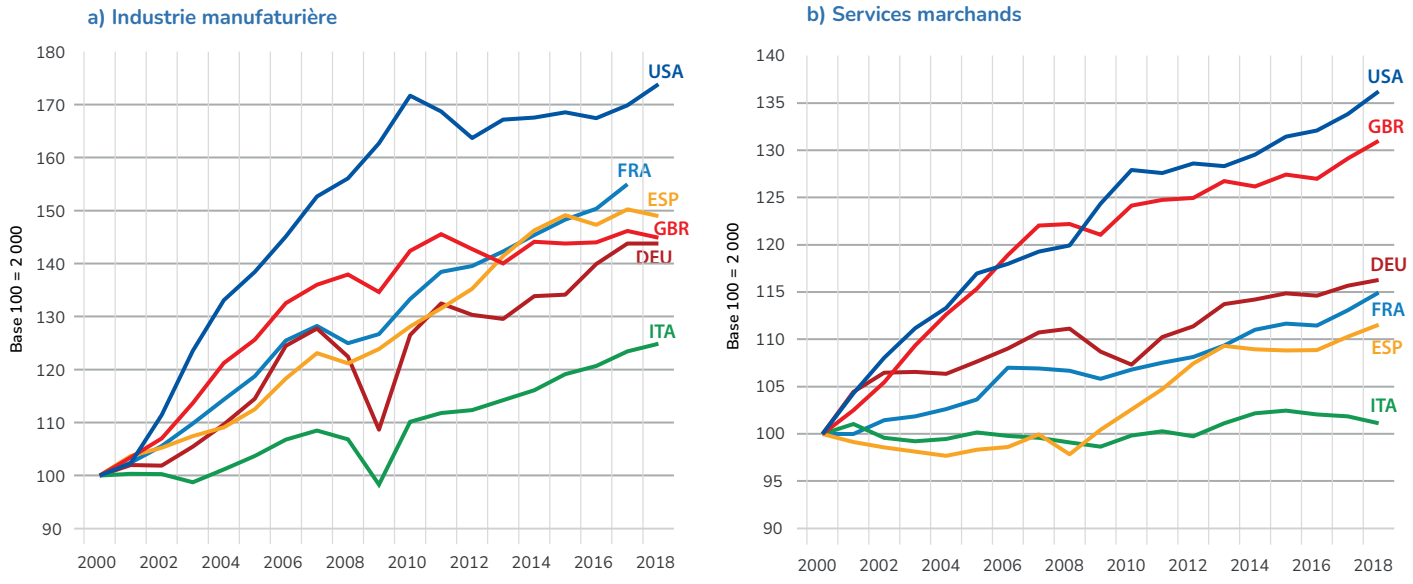
II.1. Le défi technologique

Bien avant le choc de la pandémie, le ralentissement des gains de productivité des pays riches et la persistance de taux de croissance en moyenne plus faibles qu'au cours des deux décennies précédentes, mettaient au défi les gouvernements de se positionner sur un nouveau sentier de croissance qui soit cohérent avec une nouvelle vague d'innovation et de numérisation de l'économie. La pandémie, tout comme l'urgence climatique, n'ont fait qu'accentuer les attentes de l'économie et de la société à l'égard du progrès technique.

En matière de productivité du travail, l'économie française, dans son ensemble, présente des résultats satisfaisants.

Le graphique 4 montre l'évolution de la productivité horaire du travail dans l'industrie manufacturière (gauche) et dans les services marchands (droite). Tout d'abord, les deux graphiques montrent la vigueur de la productivité des pays anglo-saxons (États-Unis et Royaume Uni) par rapport aux grands pays de la zone euro, surtout dans le secteur des services marchands. Elle tient sans doute à leur spécialisation dans les services high-tech et financier. Par ailleurs, la stagnation décennale de la productivité en Italie contraste avec la bonne performance de son solde commercial. Elle augure des temps futurs compliqués pour l'Italie, avec des faiblesses structurelles profondes de son tissu productif (voir Antonin *et al.*, 2019). Mais on observe la convergence entre la France et à l'Allemagne, tant dans l'industrie manufacturière que dans les services marchands.

Graphique 4. **Évolution de la productivité horaire du travail dans l'industrie manufacturière (à gauche) et dans les services marchands (à droite)**



OCDE STAN édition 2020, calculs des auteurs.

Certes il s'agit de la productivité horaire du travail et elle ne révèle pas en totalité de la maîtrise des technologies. En outre, le niveau d'agrégation peut cacher des disparités au sein du tissu productif susceptibles d'entraîner des distorsions dans l'usage des ressources et des trajectoires de croissance non équilibrées. En effet, de nombreuses études, et à commencer, celle de l'OCDE (Andrews *et al.*, 2015), ont montré qu'existaient des entreprises « super star » qui étaient situées à la frontière technologique et qui tiraient à elles seules les gains de productivité par la croissance de leur part de marché et l'éviction des entreprises les moins productives.

Or Grebel *et al.* (2020) précisent que la convergence de la productivité entre la France et l'Allemagne est principalement tirée par les entreprises les plus productives et par des gains de productivité plus vigoureux pour ces dernières en France. Ainsi, le rattrapage des entreprises françaises résulte principalement de gains de productivité des entreprises de taille moyenne à forte intensité d'exportation, alors qu'au contraire, les petites et grandes entreprises allemandes surperforment par rapport à leurs homologues françaises. On serait alors bien en présence dans le tissu productif d'une asymétrie forte entre les plus productives et les autres. Plus que l'accroissement de la productivité de toutes les entreprises, c'est la sélection de marché, donc l'ouverture sur l'extérieur, qui tirerait les gains de productivité en France. Allant à l'encontre de cet effet de sélection, la « zombification » de l'économie, dont on a parlé plus haut, devrait donc impacter davantage la productivité en France qu'en Allemagne.

Un des moyens de renforcer la productivité de l'ensemble des entreprises françaises passe par l'investissement dans la R&D et par l'innovation.

La nécessité de l'intervention publique en la matière est bien admise (Arrow, 1962 ; Nelson, 1959), mais les politiques économiques n'ont guère été à la hauteur des espérances. Une étude récente du FMI (*World Economic Outlook*, 2021) montre la diminution de la contribution de la recherche publique relativement à la croissance de la recherche privée en nombre d'emplois dans la plupart des pays riches. La France ne fait pas exception (voir GKNPSF, 2022). On observe un ralentissement de ses efforts dans le financement de la recherche publique.

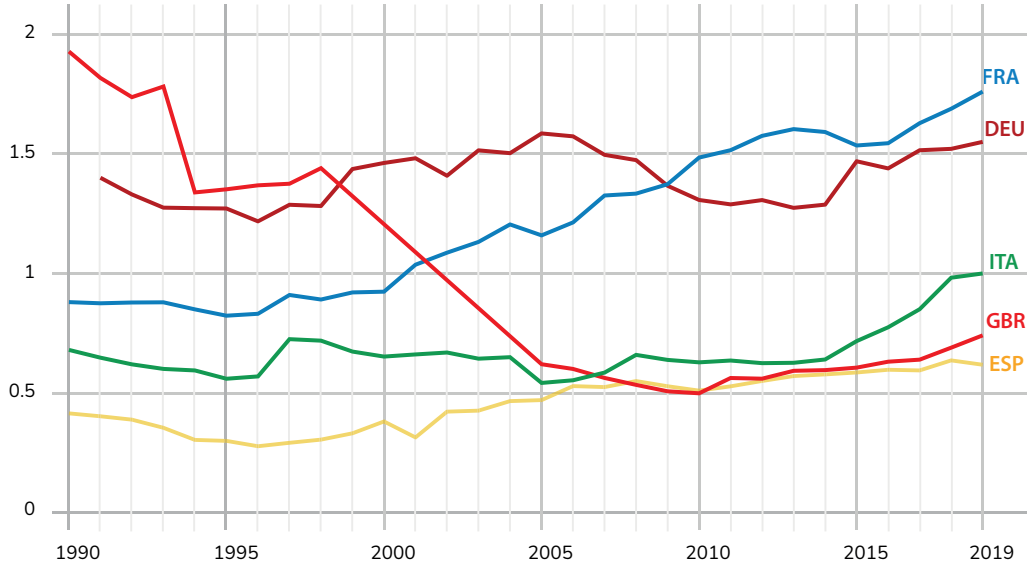
Par ailleurs, si on observe une forte augmentation du nombre de chercheurs dans la population active française (+100 % depuis 20 ans), c'est surtout dans le secteur privé que ces chercheurs se sont déployés. Le graphique 5 montre l'évolution du nombre de chercheurs privés relativement au nombre de chercheurs publics depuis 1990.

En France le ratio est passé en deux décennies de 0,9 chercheur privé pour un chercheur public en 1999, à 1,8 en 2019 (les coefficients multiplicateurs du nombre de chercheurs des secteurs privé et public sont respectivement égaux à 2,6 et 1,4). Ce phénomène s'observe aussi pour l'Espagne (le ratio est passé de 0,3 à 0,6) et surtout aux Pays-Bas (0,9 à 2,3 ; courbe non-reportée). En Allemagne, le ratio est resté stable autour de 1,5 chercheur privé pour un chercheur public, avec une évolution équilibrée de chacun des effectifs (coefficient de 1,8 pour le nombre de chercheurs du secteur privé, et 1,7 dans le public). La hausse importante du ratio peut s'expliquer en France par d'importantes incitations en faveur des dépenses de R&D des entreprises. Les études montrent clairement qu'il existe un effet du CIR sur l'emploi dans le privé (Salies, 2021).

Pourtant, la recherche scientifique est une condition indispensable aux avancées technologiques et à l'innovation. Le financement public de la recherche fondamentale doit rester une priorité des politiques de compétitivité et dépasser l'horizon électoral bien que le rendement de ce financement dépasse l'horizon politique. Par exemple, alors que l'UE cherche à redevenir un acteur majeur du secteur des semi-conducteurs, les Pays-Bas abritent aujourd'hui une entreprise, ASML, qui domine le marché des machines à rayons ultra-violets qui réalisent des gravures de très haute précision des

puces électroniques. Mais cela fait 20 ans que la recherche qui a mené à cette technologie est réalisée à l'IMEC (Interuniversity MicroElectronics Center) à Louvain et financée par le gouvernement belge et des acteurs privés avec un modèle de coopération public-privé et de gestion de la propriété intellectuelle singulier et performant. Et que dire de la recherche sur l'ARN messager qui a démarré depuis les années 1980, et sans doute en raison d'un défaut de financement (voir Dolgin, 2020), a permis seulement 40 ans plus tard de mettre sur le marché des vaccins contre la Covid-19.

Graphique 5. **Évolution du ratio chercheurs privé/public, 1990-2019**



Lecture : en France, le ratio est passé de 0,9 chercheur privé pour un chercheur public en 1999 à 1,7 en 2019.
Note : Les effectifs de chercheurs publics incluent les chercheurs des universités et des organismes publics. Dans le privé, il s'agit des ingénieurs de recherche (docteurs ou pas), y compris les diplômés ayant un Master effectuant des activités de R&D. Les effectifs sont mesurés en équivalent temps plein (ETP).
Eurostat et calculs des auteurs.

En ce qui concerne l'investissement dans la R&D, selon les données du ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche (MESRI, 2020), la France est cinquième derrière la Corée du Sud, le Japon, l'Allemagne et les États-Unis avec une dépense atteignant 2,2 % du PIB, devançant le Royaume-Uni à 1,6 %[2]. La dépense intérieure de recherche du secteur public s'élève à 17,6 milliards d'euros en 2017 – reposant majoritairement sur les organismes de recherche (53 %) mais aussi fortement sur les établissements d'enseignement supérieur (42 %) – soit 35 % de la dépense intérieure totale de R&D qui s'élève à 52 milliards d'euros en 2018.

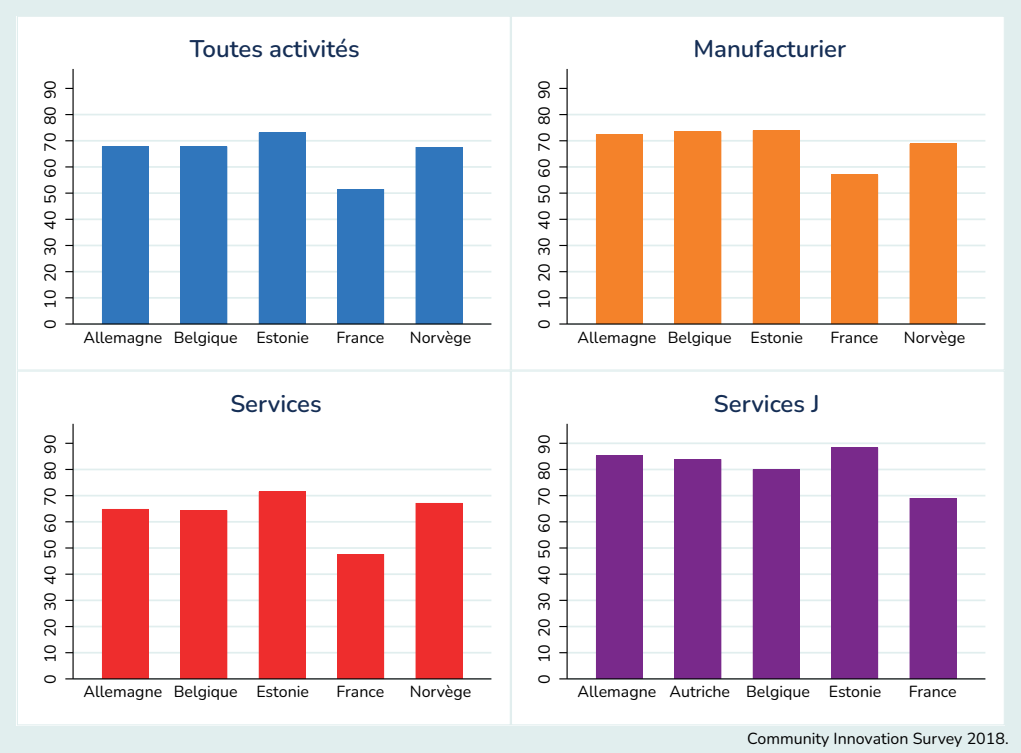
2. La France est sixième si on inclut la Chine.

Cette performance de R&D est très liée à la structure de la spécialisation de la production. Certains secteurs sont en effet par nature plus intensifs en R&D que d'autres. Le tissu productif français se caractérise par une forte intensité en R&D non seulement dans le secteur manufacturier mais aussi dans les services. Mais le poids des secteurs intensifs en R&D dans le PIB est plus faible en France qu'il ne l'est en Allemagne.

Le financement public de la recherche privée est un des plus généreux d'Europe. Avec les réformes de 2004 puis 2008, le montant des créances du Crédit Impôt Recherche est passé d'environ 1 milliard d'euro en 2005 pour atteindre 7 milliards d'euros en 2022 (prévision dans la Loi de finances pour 2022). En face, on a une R&D privée qui augmente d'environ 800-900 millions d'euros par an. Or, toutes les études trouvent un effet d'addition du CIR sur les entreprises aidées. Une suppression du CIR, sans substitut, conduirait donc à une amputation de la dépense privée de R&D de 7 milliards d'euros.

Cependant, et sans doute parce que le nombre d'investisseurs en R&D est trop faible, les performances en matière d'innovation de l'économie française ne la placent pas parmi les économies de tête.

Graphique 6. **Pourcentage d'entreprises innovantes par secteur et par pays**



Chaque graphe retient les 4 économies les plus innovantes dans le secteur et la France. Les Services représentent l'ensemble des services marchands, les Services J n'incluent que les services du secteur « Information et communication ».

L'innovation – au sens du Manuel d'Oslo – se mesure au niveau des entreprises et l'information sur l'intensité d'innovation est pour le moment déclarative[3]. Les résultats de l'enquête communautaire sur l'innovation déployée dans l'Union européenne permettent d'obtenir un pourcentage d'entreprises innovantes par pays. On observe dans le graphique 6. le pourcentage pour la France et les 4 premiers pays européens en 2018 pour différents regroupements de secteurs d'activité. Le rang de la France est loin derrière les 5 premiers et cela, quel que soit le secteur d'activité. En 2018, le pourcentage d'entreprises innovantes en France est de 50 % sur l'ensemble des secteurs marchands alors qu'il est de 70 % en Allemagne. La France n'occupe que le douzième rang au sein de l'Union européenne et est en-dessous de la moyenne de la zone euro. Ce résultat n'est pas lié à sa structure de spécialisation, car son rang n'est pas plus à son avantage dans les services où elle apparaît à la treizième place avec un pourcentage de 48 %.

3. Le manuel d'Oslo (OCDE,1992, 2010) établit un cadre pour la mesure des activités scientifiques et technologiques. Il définit l'innovation technologique de produits, comme la mise au point d'un produit offrant au consommateur des services objectivement nouveaux et l'innovation technologique de procédés, comme la mise au point de méthodes de production ou de distribution nouvelles ou notablement améliorées.

Et pourtant, ce ne sont pas les discours qui manquent, ni les instances. La dernière inflexion institutionnelle en matière de recherche et d'innovation, les Plans d'investissement d'avenir (PIA), mis en place depuis 2010, n'a pas fondamentalement modifié la trajectoire française. Il faut reconnaître que l'horizon du rendement de la recherche scientifique dépasse de loin l'horizon des mandats des gouvernements. On peut louer la récurrence des PIA qui signale aux acteurs la solidité de l'engagement. Mais force est de reconnaître que les acteurs eux-mêmes peinent à honorer les budgets. Sur les 57 milliards d'euros des PIA 1 à 3, seuls 26 milliards ont été décaissés entre 2010 et 2020.

Alors que l'économie française dispose d'un réseau de chercheurs et de centres de recherche compétitifs, il faut faire fructifier ce capital humain pour le pérenniser. L'effort public doit être augmenté dans le financement de la recherche fondamentale. C'est ainsi que l'économie, dans son ensemble, se rapprochera de la frontière technologique. Du côté de l'innovation et de la recherche privée, il faut renforcer les partenariats entre la recherche publique et les entreprises (voir Guillou *et al.,* 2022) d'une part et questionner le ciblage de tout ou partie du CIR par des appels d'offre cohérents avec la définition d'une politique industrielle.

En parallèle, l'adaptation du capital humain aux modifications technologiques du travail sera une condition de l'élargissement des gains de productivité.

II.2. Le défi de l'intelligence artificielle et de la robotisation

Les emplois évoluent avec les besoins de la société, la spécialisation industrielle et le progrès technologique. L'économie française n'a pas échappé à une polarisation des emplois.

La part de l'emploi des 15-64 ans a diminué de 25 % à 13 % dans l'industrie tandis qu'elle a augmenté de 58 % à 79 % dans le secteur tertiaire entre 1982 et 2020.

Ainsi, cette mutation de structure sectorielle s'est accompagnée d'un profond changement des besoins en qualification. La structure de l'emploi s'est déformée avec, d'une part, plus de métiers qualifiés au contenu cognitif et de métiers non-qualifiés au contenu manuel, et d'autre part, moins de métiers moyennement qualifiés au contenu routinier. Par exemple, la part de l'emploi d'ingénieurs, de cadres techniques et de techniciens a plus que doublé pour passer de 5 % à 11 % de 1982 à 2020. Au contraire, la part des ouvriers qualifiés a baissé de presque 5 points de pourcentage et celle des ouvriers non-qualifiés de 6 points de pourcentage. Ce phénomène de réallocation des qualifications caractérise une polarisation de l'emploi c'est-à-dire des perspectives d'emplois dynamiques aux deux extrêmes des qualifications.

En outre, la diffusion des TIC a un effet positif sur la compétitivité des entreprises. Les entreprises s'adaptant à la diffusion des TIC accroissent leur compétitivité en gagnant des parts de marché à l'opposé des entreprises incorporant moins les TIC. Reshef *et al.* (2021) suggèrent que la polarisation des emplois induite par la diffusion des TIC se produit au niveau des secteurs par des changements de taille d'entreprises plutôt que par une polarisation au sein des entreprises. Les entreprises avec une part d'emploi plus élevée de techniciens spécialisé en TIC en 1994 ont connu une croissance de l'emploi nettement plus rapide que les entreprises sans techniciens entre 1994 et 2007. La présence de techniciens a permis l'intégration des nouvelles technologies dans les processus de production. La robotisation a aussi accru la compétitivité des entreprises selon Antonin, Bunel et Jaravel (2020). La relation emploi et automatisation est positive et significative dans les secteurs qui font face à la concurrence internationale, tandis qu'il n'y a pas d'effet significatif dans les secteurs qui y sont exposés. Ainsi, la diffusion des technologies d'automatisation permet aux secteurs concernés, et notamment à l'industrie, d'améliorer leur compétitivité en s'accaparant de nouvelles parts de marché à l'étranger, et donc d'augmenter leur production.

Les effets de la diffusion des technologies sur la productivité sont débattus. Selon Cette, Nevoux et Py (2020) la diffusion des TIC et l'utilisation du *big data* au sein d'une entreprise améliorent la productivité du travail d'environ 23 % et la productivité globale des facteurs d'environ 17 %. L'emploi des TIC commence à être bénéfique sur la productivité des entreprises après cinq années d'utilisation à cause d'un effet

d'apprentissage. Ces effets d'apprentissage peuvent expliquer le décalage entre l'introduction d'une nouvelle technologie et l'observation de gains de productivité qu'elle entraîne. Au contraire, la robotisation n'a pas été à l'origine d'une accélération significative de la productivité selon Cette, Devillard et Spiezia (2021). Dans la plupart des pays, la contribution moyenne des robots à la croissance de la productivité entre 1975 et 2019 n'a pas dépassé 0,2 pp par an. L'impact des technologies sur la productivité n'est donc pas évident.

Ces tendances vont probablement s'amplifier notamment à travers trois développements récents. D'une part, le développement des économies de plateforme permis par la diffusion des TIC (Deliveroo, Uber, Airbnb, etc.) génère de nouvelles opportunités d'emplois, notamment dans les services peu qualifiés avec une flexibilité dans l'organisation du travail.

D'autre part, l'Intelligence Artificielle (IA) va amplifier les réorganisations du travail sans pour autant générer une baisse massive de l'emploi. Selon l'OCDE (2021), les technologies de l'intelligence artificielle ont fait des progrès significatifs dans de nombreux domaines tels que l'ordre des informations, la mémorisation, la vitesse de perception et le raisonnement déductif. Ces tâches sont des tâches non-routinières manuelles et cognitives qui étaient précédemment non automatisables. Sur la période 2012-2019, une exposition accrue à l'IA est associée à un niveau d'emploi plus élevé dans les professions utilisant extensivement les ordinateurs. Au contraire, une exposition accrue à l'IA est associée à une croissance moindre d'heures travaillées dans les professions où l'utilisation des ordinateurs est peu intensive. L'adoption du travail à distance va en encourager les usages. En outre, l'utilisation massive du télétravail, les changements de rapport aux distances et la diffusion de l'IA pourraient exposer certains emplois cognitifs à la concurrence internationale *via* la délocalisation.

La France a une position médiane en matière de numérisation. Si l'on se réfère à l'indice relatif à l'économie et à la société numériques (DESI) de la Commission européenne, l'économie française a suivi depuis 2016 la tendance d'une adoption croissante du numérique comme la majorité des pays de l'Union européenne[4]. En 2021, la France se positionne à une place moyenne comparable à celle de l'Union européenne. Elle se place devant l'Italie mais derrière l'Allemagne et l'Espagne. Ce positionnement moyen de la France parmi les pays de l'UE recèle des forces et des faiblesses.

4. https://digital-agenda-data.eu/datasets/desi/

Les efforts d'investissement dans la numérisation des processus de production ne doivent pas faiblir tout en mesurant bien les impacts sur la nature du travail et les besoins en qualification.

II.3. Le défi climatique

La situation économique et politique du second semestre 2021 et de ce début de l'année 2022 a concentré les conditions pour ralentir la transition vers une économie bas-carbone. Les prix du gaz naturel et de l'électricité ont augmenté dramatiquement pour des raisons géopolitiques (avec l'invasion de l'Ukraine par la Russie, dont les importations de gaz et de pétrole de l'UE dépendent), climatiques (l'absence de vent dans la mer du nord en 2021) et institutionnelles (le fonctionnement des marchés européens de l'électricité). En conséquence, après être resté pendant dix ans à un niveau bien en-dessous de €30/t, le prix du carbone dans le mécanisme européen de l'Émission Trading Scheme (ETS) a augmenté en moins d'un an de plus de 140 %, passant de €33.65/tCO_2 en janvier 2021 à €80.43/t en janvier 2022 et frôle la centaine d'euros en mars 2022. Et tout laisse penser qu'il ne s'agira pas du point le plus haut de 2022.

Ces augmentations des prix de l'énergie peuvent menacer les investissements et l'emploi des entreprises françaises, surtout dans les secteurs intensifs en énergie, comme une partie de la chimie et la production de ciment, des métaux ferreux et non ferreux, de verre, de céramique et de papier-carton. Ces industries représentent une part mineure de la production marchande mais une part importante des exportations. Si on retient une définition étroite des industries intensives en carbone (Industries extractives, Cokefaction et produits pétroliers, Chimie, Industries des produits non métalliques, Industrie du fer et de l'acier, Industrie des métaux non-ferreux), la part de l'emploi est passé de 1,5 à 1,2 % de 2008 à 2017 alors que la part dans la valeur ajoutée est passée de 2 à 1,9 % (données Stan OCDE). En revanche, toutes les entreprises seront, en cascade, impactées par la hausse des prix de leur facture énergétique.

Une étude récente, menée avec des données au niveau de l'entreprise pendant une période de forte hausse de prix de l'énergie (+55 % sur l'échantillon analysé entre 2000-2015), montre que les effets négatifs sur l'emploi et la productivité sont cependant modestes et sont compensés à moyen terme par les bénéfices associés à la réduction des émissions des gaz à effets de serre (Marin et Vona, 2021). Dans le pire des scenarios, sans réallocation du travail et des facteurs de production vers les entreprises plus efficaces en termes d'utilisation de l'énergie et productrices de bien capitaux intermédiaires, une augmentation de 10 % du prix de l'énergie va coûter, en moyenne, entre 1,2 % et 2,8 % en termes de productivité (Marin et Vona, 2021). Au niveau de l'économie, ces coûts sont largement compensés par les bénéfices en termes de réduction des émissions de gaz à effets de serre : les estimations montrent que 10 % de réduction des émissions se traduit par un effet négatif sur l'emploi de 0,9 %. Il existe cependant des perdants très concentrés au sein des secteurs intensifs en énergie et exposés à la concurrence internationale.

Que nous laisse présager la forte hausse récente des prix de l'énergie ? L'élasticité de la production au prix de l'énergie n'est pas forcément constante : à des niveaux plus élevés du prix du carbone, les ajustements peuvent être plus difficiles. À cela s'ajoute la forte volatilité qui caractérise la période en raison de la forte incertitude du contexte géopolitique. Cette incertitude peut geler les décisions d'investissements dans les technologies vertes ou à moindre consommation d'énergie. Les gouvernements mais aussi l'UE devront agir sur la réduction de cette incertitude.

De plus, des prix élevés de l'énergie affaiblissent le soutien de l'opinion publique pour la transition bas-carbone, en général, et pour des politiques de taxation des émissions carbones, en particulier.

En 2018, à la suite du mouvement des Gilets jaunes, la taxe carbone française, qui couvre principalement le secteur du transport privé et les entreprises non régulées par l'ETS, a été gelée à un niveau de €44,6/tCO_2. Dans le débat public, un effet négatif attendu sur l'emploi de la hausse des prix de l'énergie et des règles relatives aux émissions de CO_2, même s'il est limité à certains secteurs très polluants, va réduire l'acceptabilité de la transition bas carbone, surtout dans ces temps de crise sanitaire, économique et sociale (Vona, 2019). Les subventions aux ménages vers des usages décarbonés profitent d'abord aux ménages les plus aisés (Borenstein et Davis, 2016) et aux régions les mieux dotées en compétences vertes qui sont liées aux industries high-tech et donc présentes dans les régions les plus riches (Popp *et al.,* 2022). Si les subventions aux industries vertes sont nécessaires pour engendrer des effets d'apprentissage et d'échelle, elles peuvent augmenter les inégalités entre régions et pays selon leur avantage comparatif dans ces industries.

La législation française et européenne encourage mais aussi contraint les entreprises à s'engager dans des processus de production plus respectueux de l'environnement. La

régulation, en la matière, est fortement encadrée et entraînée par les impulsions européennes, en particulier, l'effort de la Commission européenne pour orienter les mesures fiscales de soutien à l'économie, sous le plan de relance appelé European Green Deal (EGD).

Si des ajustements de politiques de *mix* énergétique peuvent se produire, la régulation à venir pour faire face au défi climatique dans un contexte géopolitique d'offre fortement réduite ne va pas diminuer le niveau de contraintes. Toutes les entreprises auront à participer, d'une manière ou d'une autre, à ce défi. L'industrie est sans doute aujourd'hui la plus exposée car on y trouve à la fois les processus les plus polluants et les plus forts besoins en consommation d'énergie. Si on observe depuis 2016, le croisement des courbes de production industrielle et de consommation d'énergie (Insee, 2021), signe des efforts en matière d'efficacité énergétique, le gaz et l'électricité, qui sont les deux énergies les plus consommées, ont conservé leur part respective dans la dépense énergétique, ce qui signale que la substitution vers les énergies renouvelables par l'industrie n'est pas clairement engagée.

La transition vers une économie bas carbone exigera une adaptation non seulement des processus de production mais aussi des emplois. La demande de biens en contenu de technologies dites « vertes » (technologies solaires et éoliens, batteries, moteurs électrique, lampe LED, vélos, etc.) qui réduisent l'empreinte carbone des productions industrielles va augmenter en cohérence avec les orientations des règles européennes et des préférences des consommateurs.

Puisque les secteurs industriels verts sont aussi high-tech et paient des salaires bien plus élevés qu'ailleurs (Bontadini et Vona, 2020), ils sont susceptibles d'avoir un effet multiplicateur très fort sur l'économie locale. Aux États-Unis, Vona *et al.* (2019) trouvent qu'un nouvel emploi vert va créer entre 2 (en temps normal) et 4 (après la crise du 2007) emplois non-vert dans les secteurs des services – un effet en ligne avec les effets multiplicatifs des industries high-tech et beaucoup plus élevé que l'effet multiplicateur du secteur de l'extraction. Toutefois, ces effets multiplicateurs sont conditionnés à l'existence de compétences appropriées et suffisantes dans les territoires. Ce fait est cohérent avec le fait bien connu que les avantages comparatifs dans les secteurs high-tech (et donc verts inclus) sont très persistants en raison des effets d'apprentissage très forts.

L'industrie française pourra-t-elle capter ces opportunités, permettant ainsi de mitiger les potentiels effets négatifs d'une augmentation des prix du carbone en Europe sur l'emploi et la productivité déjà discutés plus haut. Pour répondre à cette question, on a mobilisé la base des données européennes sur la production (dit PRODCOM), en y associant une liste acceptée des produits verts pour obtenir une nouvelle base des données sur le contenu en produits verts de la production en Europe (voir Bontadini et Vona, 2020, pour plus des détails et la définition précise de produit vert). Cette base permet d'identifier la partie de la production industrielle dit « verte » au niveau sectoriel (4-digit NACE) pour la période 2000-2015. La production verte est très concentrée : seulement 21 industries sur 119 industries (4-digit NACE) ont une production verte majeure différente de zéro.

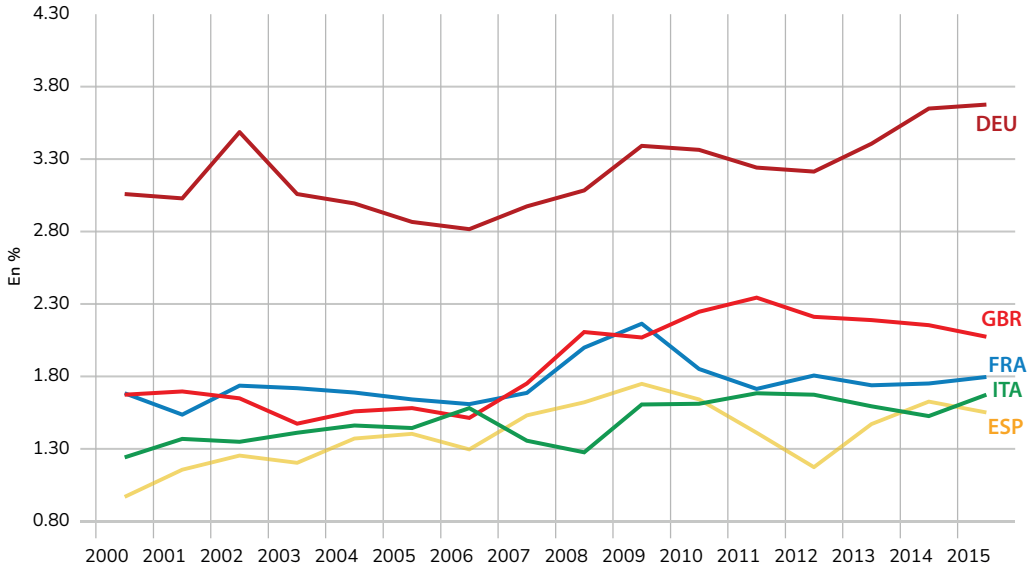
Le graphique 7 montre l'évolution de la part de la production verte dans les quatre plus grandes économies de l'Union : Allemagne, Espagne, France et Italie sur le total de l'industrie manufacturière. L'Allemagne a une partie de production verte beaucoup plus élevée (env. 3-3,7 %) que les trois autres grandes économies de la zone euro (env. 1 %-1,7 %). La France est aussi l'unique pays où la partie de la production verte dans le secteur manufacturier n'a pas augmenté au cours des 15 dernières années. Ces dynamiques sont confirmées par l'évolution de la production verte sur le total de la

production des industries avec une production verte positive. L'Allemagne reste aussi l'unique pays où l'emploi (+23 %) et la productivité du travail (+35 %) ont augmenté considérablement dans les industries vertes entre 2000 et 2015, tandis que les dynamiques françaises montrent une baisse de l'emploi (-20 %) et une augmentation très modeste de la productivité (+4,4 %).

En l'absence des données détaillées sur les compétences vertes, comme aux États-Unis, on utilise la production verte passée comme proxy pour les compétences françaises dans ces domaines. Il existe donc un enjeu majeur à orienter l'industrie et les emplois en cohérence avec l'évolution inéluctable de la régulation dans l'objectif de la neutralité carbone d'ici 2050.

En parallèle, la politique de taxation du carbone aux frontières, malgré sa difficulté de mise en œuvre, va s'imposer. Toujours en discussion dans ses modalités, le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières qui se décidera au niveau européen est indispensable pour compenser l'impact compétitif d'une réglementation stricte en matière d'émissions sur le marché européen. Certes comme l'ont montré Mini et Saïsset (2021), les industriels ne sont eux-mêmes pas tous d'accord sur la meilleure manière de procéder. Le plus important est sans doute que le mécanisme puisse être évolutif mais suffisamment prévisible dans un horizon de moyen terme.

Graphique 7. **Part de la production verte dans l'industrie manufacturière**



En 2015, une unité de valeur manufacturière allemande incorpore plus de 3,7 % de produits « verts ».
Bontadini et Vona, 2020.

Conclusion

Le niveau d'incertitude de l'environnement de marché des entreprises aura atteint des sommets ces deux dernières années. Qu'il s'agisse des restrictions sur les facteurs de production, sur les marchés de clients, des évolutions de prix des matières premières, voire de l'amplitude des soutiens financiers des gouvernements et de l'Union européenne, l'accumulation d'événements inattendus a été très intense. Les tensions récentes sur l'ordre économique mondial ne font que renforcer l'imprévisibilité comme une nouvelle donnée.

Face à ces chocs, beaucoup d'entreprises, plus ou moins avec l'aide du soutien de l'État, ont su, s'adapter, modifier leur portefeuille de fournisseurs, modifier leur accès aux clients, se numériser pour rendre le télétravail efficace… Déjà, elles étaient de plus en plus responsabilisées vis-à-vis du changement climatique et plus généralement incitées à s'inscrire dans des modèles d'entreprises responsables (loi PACTE de 2019).

Cependant pour un grand nombre d'entre elles, les chocs de demande, d'offre et de règlementation sont difficiles à absorber et augmentent leur vulnérabilité en les rapprochant du risque de défaillance. Force est de reconnaître que plus les chocs sont multiples et cumulatifs, et plus la vulnérabilité financière concerne d'entreprises.

La résilience du tissu productif sera augmentée par une réponse adéquate des gouvernements. La réponse doit être adaptée aux fragilités financières qui vont entraver la croissance des entreprises. On l'a vu, l'aide a été conséquente mais n'a pas annulé les effets de la crise sur les bilans. Les PGE doivent être singularisés dans les bilans afin que leur exigibilité s'aligne sur celles des fonds propres. Pour cela il faut que la garantie de l'État soit pérenne et totale. Compte tenu du niveau d'endettement critique du tissu productif, il pourrait s'envisager aussi d'amoindrir le bouclier fiscal qui concerne le financement par endettement.

Ensuite, il faut orienter cette croissance afin qu'elle soit cohérente avec les évolutions technologiques et de développement durable. Il relève de l'Etat d'utiliser le levier de la dépense en recherche et développement pour intensifier l'intensité technologique de la production et le taux d'innovation. L'outil de la recherche publique doit être renforcé et l'effort privé doit être orienté vers plus de collaborations avec la recherche publique.

Par ailleurs, à travers la politique d'éducation, il appartient aussi à l'État d'orienter la formation en cohérence avec les besoins futurs. La construction d'avantages comparatifs dans les productions vertes exige que les qualifications soient disponibles aux entreprises. En vis-à-vis de la fiscalité sur le carbone, il faut subventionner les emplois verts.

De même, afin d'anticiper la révolution de l'intelligence artificielle sur les emplois, il faut identifier les goulets d'étranglement technologiques et les insuffisances d'infrastructures et d'usages numériques qui freinent la compétitivité des entreprises et leur croissance.

Tout le tissu productif ne relève pas des industries énergétiques ou liées au climat ni de l'économie numérique, mais, des secteurs de la restauration au bâtiment, toutes les entreprises seront impactées par ces deux tendances structurelles. Les orientations de l'Union européenne vont fortement en ce sens comme l'illustrent les objectifs de NGEU. La cohérence de la politique économique française avec ces orientations en augmentera l'impact compétitif. Enfin, en France comme en Europe, la consolidation des budgets et des règles pour financer les investissements en ce sens renforcera la prévisibilité de l'environnement des entreprises et accroîtra leur résilience. ■

Références

Aghion P., C. Antonin, S. Bunel et X. Jaravel, 2020, « What Are the Labor and Product Market Effects of Automation? New Evidence from France », *Sciences Po publications*, Sciences Po.

Anderton R., Valerie Jarvis, Vincent Labhard, Filippos Petroulakis, Ieva Rubene et Lara Vivian, 2020, « The digital economy and the euro area », *ECB Economic Bulletin*, n° 8/2020.

Andrews D., C. Criscuolo et P. N. Gal, 2015, *Frontier Firms, technology diffusion and public policy : micro evidence from OECD countries*, OECD document.

Antonin C., Guerini M., Napoletano M., et Vona Francesco, 2019, « Italy: Escaping the High-Debt and Low-Growth Trap », *Policy brief OFCE,* n° 56.

Arrow K., 1962, « Economic welfare and the allocation of resources for invention », *in The Rate and Direction of Inventive Activity : Economic and Social Factors*, National Bureau of Economic Research, Inc, pp. 609-626.

Bach L., Guillouzouic A. et Malgouyres C., 2021, *Impact des mesures d'urgence sanitaire et des mesures budgétaires pérennes 2017-2022 sur les entreprises*, IPP, novembre, 39 pp.

Banerjee R. et Hofmann B., 2018, « The rise of zombie firms: causes and consequences », *BIS Quarterly Review* septembre.

Benahmed R., Flamand J., Garrigue M., Lin W., Marsant C. et Beaudouin A., 2021, *Comité de suivi et d'évaluation des mesures de soutien financier aux entreprises confrontées à l'épidémie de Covid-19*, France Stratégie et Inspection générale des finances, Rapport final, juillet, 544 p.

Benitto H., B. Hadjibeyli et M. Maadini, 2022, « Analyse des prêts garantis par l'État à fin 2021 », *Trésor-Eco* n° 303.

Bisciari P., Gelade W. et W. Melyn, 2021, « Investment and reform in Germany, France, Italy, Spain and Belgium's National Recovery and Resilience Plans », *NBB Economic Review*, décembre.

Blot C., 2020, « La crise du Covid-19 et le marché du travail américain : hausse des inégalités et de la précarité en perspective », *Blog OFCE*, mai.

Bontadini F. et Vona F., 2020, « Anatomy of Green Specialization: evidence from EU production data, 1995-2015 », *OFCE Working paper*, n° 21/2020.

Borenstein S. et Davis L. W., 2016, « The distributional effects of US clean energy tax credits », *Tax Policy and the Economy*, vol. 30, n° 1, pp. 191-234.

Bruegel, 2021, « Loan guarantees and other national credit-support programs in the wake of Covid-19 », décembre.

Caballero R. J., Hoshi, T. et Kashyap A. K., 2008, « Zombie lending and depressed restructuring in Japan », *American economic review*, vol. 98, n° 5, pp. 1943-77.

Cette G., S. Nevoux et L. Py, 2020, « The impact of ICTs and digitalization on productivity and labor share: Evidence from French firms », *Banque de France Document de travail,* n° 785.

Cette G., A. Devillard et V. Spiezia, 2021, « The contribution of robots to productivity growth in 30 OECD countries over 1975–2019 », *Economics Letters*, Vol. 200.

Commission européenne, 2021, « Aides d'État : la Commission précise l'avenir de l'encadrement temporaire en vue de soutenir la reprise de l'économie dans le contexte de la pandémie de Covid-19 », Communiqué de presse IP/21/6092, novembre.

Cour des comptes, 2022, *Rapport public annuel – Les acteurs publics face à la crise : une réactivité certaine, des fragilités structurelles accentuées,* février.

Creel J., F. Geerolf, S. Levasseur, X. Ragot et F. Saraceno, 2022, « L'Europe, de réelles avancées mais des choix à assumer », *Policy brief OFCE*, n° 101.

Dolgin E., 2021, « The tangled history of mrna vaccines », *Nature,* vol. 46, n° 597, pp. 318-324.

France stratégie/Inspection générale des finances, 2021, *Rapport final du comité de suivi et d'évaluation des mesures de soutien financier aux entreprises confrontées à l'épidémie de Covid-19*, juillet, 544 pp.

Franclieu, D. de et Hermet E., 2021. « Les aides d'État dans la crise Covid-19 : un dilemme européen », *Bulletin de la Banque de France*, n° 238/3, novembre-décembre, 13 pp.

Gaffard, 2022, « L'inflation : phénomène durable ou transitoire ? Un aperçu historique pour comprendre le temps présent », *Document de travail OFCE* , WP2022-05.

Gaglio C. et S. Guillou, 2018, « Le tissu productif numérique en France », *Policy brief OFCE*, n° 36. https://www.ofce.sciences-po.fr/pdf/pbrief/2018/OFCEpbrief36.pdf

Georgieff, A. et R. Hyee, 2021, « Artificial intelligence and employment: New cross-country evidence », *Document de travail de l'OCDE* sur les questions sociales, l'emploi et les migrations, n° 265, Éditions OCDE, Paris.

Grebel T., Napoletano M., Nesta L. (2021), « Distant but close in sight: firm-level evidence on French-German productivity gaps in manufacturing », *Document de travail de l'OFCE* 3/2021.

Guerini M., L. Nesta, X. Ragot et S. Schiavo, 2020, « Dynamiques des défaillances d'entreprise en France et crise de la Covid-19 », *Policy brief OFCE*, n° 73, juin.

Guillou S., B. Kalash, L. Nesta, M. Pezzoni, E. Salies et M-A. Faure, 2022, *Impact du financement de la recherche sur ses résultats*, Rapport pour le ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, décembre, 66 pages.

Guillou S., Mau et T. Treibich, 2022, « Firm-level impact of Covid-19: trade, policy support and failures in the French case », *Document de travail OFCE* (à paraître).

Harrigan J., Reshef A. et Toubal F., 2021, « The March of the Techies: Job Polarization Within and Between Firms » *Research Policy*, Elsevier, vol. 50, n° 7.

IMF, 2021, *Research and innovation: fighting the pandemic and boosting the long-term growth, Technical Report*, Chapter 3, International Monetary Fund.

INSEE, 2021, *Les entreprises en France*.

Marin G., Vona F., 2021, « The Impact of Energy Prices on Socioeconomic and Environmental Performance: Evidence from French Manufacturing Establishments, 1997-2014 », *European Economic Review*, vol. 135, 103739.

MESRI, 2020, *L'état de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation en france, Technical Report 13*, Ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.

Mini C. et Saïsset E., 2021, « Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières Risques et opportunités pour l'industrie européenne », *Document de travail de la Fabrique de l'Industrie*, juin. https://www.la-fabrique.fr/wp-content/uploads/2021/06/WorkingPaper-ajustement-carbone-frontieres_UE.pdf

Nelson R. R., 1959, « The simple economics of basic scientific research », *Journal of Political Economy,* vol. 67, n° 3, pp. 297-306.

OCDE, Georgieff, A. et R. Hyee, 2021, « Artificial intelligence and employment: New cross-country evidence », *Documents de travail de l'OCDE* sur les questions sociales, l'emploi et les migrations, n° 265, Éditions OCDE, Paris.

OCDE, 2014, *Examen des politiques d'innovation, France*, Paris, 294 pages.

OFCE, 2022, « Inflation de tensions », *Policy brief OFCE,* n° 102, mars.

OFCE, 2016, « L'état du tissu productif français : absence de reprise ou véritable décrochage ? », *OFCE Policy brief,* n° 6 https://www.ofce.fr/pdf/pbrief/2016/pbrief06.pdf

Pelosi M., Rodano G. et Sette E., 2021, *Zombie firms and the take-up of support measures during Covid-19* (No. 650). Bank of Italy, Economic Research and International Relations Area.

Plane, M., 2020, « Covid-19 et entreprises : comment éviter le pire ? », *Blog OFCE*, mai.

Popp D., Vona F., Marin G., Chen Z., 2022, « The Employment Impact of Green Fiscal Push: Evidence from the American Recovery Act », *Brookings Papers on Economic Activity* forthcoming.

Salies E., 2021, « L'impact du CIR sur l'emploi dans la R&D du secteur privé : une revue critique », *Revue de l'OFCE*, n° 175, 67-104.

UNCTAD, 2020, https://unctad.org/system/files/official-document/presspb2021d2_en.pdf

Zoller-Rydzek, B. et Keller F., 2020, « Covid-19: Guaranteed loans and zombie firms », *CESifo Economic Studies*, vol. 66, n° 4, pp. 322-364.

Sarah Guillou, Sébastien Bock, Evens Salies, Lionel Nesta, Mauro Napoletano, Michele Pezzoni, Tania Treibich et Francesco Vona, 2022, « Le tissu productif français : construire la résilience face à l'imprévisibilité des chocs », *OFCE Policy brief* 105, 22 mars.

Directeur de la publication Xavier Ragot
Rédactrice en chef du blog et des *Policy briefs* Christine Rifflart
Réalisation Najette Moummi (OFCE).

Copyright © 2022 – OFCE *policy brief* ISSN 2271-359X. All Rights Reserved.