

Télétravail et productivité avant, pendant et après la pandémie de Covid-19

Telework and Productivity Before, During and After the COVID-19 Crisis

Antonin Bergeaud*, Gilbert Cette** et Simon Drapala***

Résumé – Nous exploitons les résultats d’une enquête de la Banque de France auprès des entreprises françaises sur leur recours au télétravail en 2019 et pendant le premier confinement du printemps 2020. À l’aide d’informations détaillées sur leur bilan et comptes de résultats, nous montrons que celles ayant eu davantage recours au télétravail en 2019 sont en moyenne plus productives et ont globalement mieux résisté à la crise. Elles sont également plus grandes et relativement moins capitalisées, même si les immobilisations en matériels informatiques et en capital incorporel y sont plus élevées que dans les autres entreprises. Les estimations permettent d’évaluer qu’une augmentation globale importante du recours au télétravail à long terme pourrait améliorer la productivité d’environ 10 %. Les résultats montrent aussi des effets non linéaires du télétravail sur la productivité. Les entreprises qui avaient déjà recours au télétravail en 2019 souhaitent plus souvent que les autres l’amplifier dans le futur, et celles qui envisagent de l’amplifier dans le futur envisagent plus souvent que les autres une augmentation de leurs investissements informatiques mais aussi un déménagement.

Abstract – We use the data from a Banque de France survey, carried out among French companies about their use of telework in 2019 and during the first lockdown in the spring of 2020. Combining this with detailed information regarding their balance sheets and profit and loss accounts, we show that those that made more use of telework in 2019 were more productive on average and better withstood the crisis overall. They are also larger and relatively less capital-intensive, although they have relatively high fixed assets in the form of IT equipment and intangible assets when compared with other companies. The estimations show that a significant global increase in the use of telework in the long term could increase productivity by around 10%. The findings also reveal the non-linear effects of telework on productivity. Companies that were already practising telework in 2019 were more likely than others to want to increase this in the future and those that were looking to do so were more likely to be planning an increase in their IT investment, as well as a change of premises.

JEL : E24, J24, O47

Mots-clés : télétravail, productivité, Covid-19

Keywords: telework, productivity, COVID-19

* Banque de France (au moment de la rédaction de cet article) ; ** Neoma Business School ; *** Paris School of Economics et Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Correspondance : gilbert.cette@neoma-bs.fr

Reçu en décembre 2021, accepté en juillet 2022.

Les jugements et opinions exprimés par les auteurs n’engagent qu’eux-mêmes et non les institutions auxquelles ils appartiennent, ni a fortiori l’Insee.

Citation: Bergeaud, A., Cette, G. & Drapala, S. (2023). Telework and Productivity Before, During and After the COVID-19 Crisis. *Economie et Statistique / Economics and Statistics*, 539, 73–89 (First published online: January 2023). doi: 10.24187/ecostat.2023.539.2098

Le choc de la pandémie de la Covid-19 et les périodes de confinement ont amené des profondes mutations de nos modes de travail, notamment un très fort développement du télétravail. Ces mutations, qui ont largement contribué à réduire les risques sanitaires créés par la pandémie et à améliorer la résilience de l'économie, ont été rendues possibles par le développement et la diffusion de technologies numériques permettant de travailler à distance (service de téléconférence, cloud, etc.). Le télétravail, souvent plébiscité par les employés concernés, pourrait ainsi perdurer et amener des gains potentiellement importants pour ces derniers mais également pour les entreprises.

Avant le choc de la Covid-19, le télétravail était une pratique encore peu répandue tant en France que dans les autres pays européens. Selon la DARES, en 2017, seuls 3 % des salariés le pratiquaient au moins un jour par semaine (Hallépée & Mauroux, 2019). Ce mode d'organisation du travail a naturellement connu une explosion durant les périodes de confinement liées à la crise sanitaire ayant amené à une proportion de salariés en télétravail de 25,4 % au cours du mois de décembre 2020 (DARES, 2021) d'ailleurs équivalente à celle observée au moment du confinement le plus strict du printemps 2020 (Guichard & Pinel, 2020). Ce phénomène n'est bien sûr pas spécifique à la France et a concerné tous les pays avancés. Une enquête réalisée par Eurofound (2020) en mai 2020 montre ainsi que dans l'Union européenne (à 27), 35 % des salariés auraient commencé à télétravailler durant le premier confinement du printemps 2020, s'ajoutant à ceux qui pratiquaient déjà ce mode de travail. Cette proportion varie cependant fortement d'un pays à l'autre, en fonction, entre autres, de la structure des activités économiques, du niveau d'éducation moyen de la population et de la formation des salariés et managers aux nouvelles technologies. Elle varie ainsi d'environ 20 % en Roumanie à 60 % en Finlande. Les enseignements d'une vaste enquête réalisée par l'OCDE en 2021 sont qualitativement semblables à ceux de cette enquête Eurofound (Criscuolo *et al.*, 2021).

À plus long terme, les potentialités de développement du télétravail ont été évaluées dans différentes études et elles aboutissent à des chiffres assez proches du pic de recours au télétravail observé durant les périodes de confinement. Pour la France, la DARES a évalué que près de 4 emplois sur 10 seraient aujourd'hui dans le secteur privé compatibles avec le télétravail (DARES, 2020 ; Jauneau, 2022). C'est assez proche de ce qui a été chiffré

pour d'autres pays. Ainsi, Milasi *et al.* (2020) évaluent qu'en Europe, ce développement potentiel pourrait aller de 27 % en Roumanie à 56 % au Luxembourg, pour une moyenne de 37 % dans l'Union européenne à 27. Concernant les États-Unis, Dingel & Neiman (2020) évaluent cette proportion de travailleurs potentiellement en télétravail à 34 % en moyenne. Ces études font également apparaître de fortes disparités selon les secteurs d'activité, la taille des entreprises ou les caractéristiques des postes. Faible dans l'agriculture et la construction, l'usage du télétravail est à l'opposé très élevé dans les activités financières (banque et assurances) ou de conseil. Toutes choses égales par ailleurs, il est croissant avec la taille de l'entreprise, la qualification des postes de travail et le recours qui y est fait aux technologies de l'information et de la communication, ainsi qu'avec le niveau de formation du travailleur.

Les bénéfices du télétravail concernent autant les travailleurs que les entreprises. Il peut permettre aux premiers de mieux concilier vies professionnelle et personnelle, d'envisager un éloignement géographique du lieu de travail permettant l'accès moins cher au logement ou bien de gagner en temps de transport. Les attentes des salariés en ce domaine sont variées, la meilleure conciliation entre vies personnelle et professionnelle pouvant prendre des formes très spécifiques. Les enseignements des enquêtes réalisées auprès des travailleurs montrent une aspiration très fréquente à continuer à télétravailler après la crise sanitaire, la préférence étant pour deux ou trois jours de télétravail par semaine (voir par exemple Barrero *et al.*, 2021, Criscuolo *et al.*, 2021).

Du côté des entreprises, le télétravail peut avoir un impact significatif sur leur productivité et leur performance (pour une revue de littérature, voir Bergeaud & Cette, 2021). Les études s'intéressant à ces effets sont nombreuses (pour la France, voir entre autres Cette, 2020 ; OCDE, 2020 ; Pora, 2020 ; Batut & Tabet, 2020) et aboutissent à des résultats contrastés. À titre d'illustration, Bloom *et al.* (2015) étudient le passage au télétravail d'un ensemble de salariés volontaires d'un centre d'appel chinois, dans une entreprise équipée et préparée à ce mode d'organisation. Ils constatent que les télétravailleurs sont nettement plus productifs – avec des gains de productivité de l'ordre de 20 % – plus heureux et moins susceptibles de quitter l'entreprise. À l'inverse, Morikawa (2020) relate l'expérience d'un institut de recherche japonais qui, subitement et sans préparation, est passé au télétravail durant la période du confinement du printemps 2020.

La productivité aurait alors baissé d'environ 40 % en moyenne. De même, Gibbs *et al.* (2021) constatent une baisse de la productivité des travailleurs d'une compagnie de service IT durant l'épidémie de Covid-19. Les facteurs explicatifs de ces différences sont multiples, et les pertes de productivité évoquées par Morikawa (2020) et Gibbs *et al.* (2021) incluent un manque de préparation, l'inadéquation des moyens techniques, l'absence d'échanges entre collègues et l'inadaptation du lieu de télétravail, notamment en présence de jeunes enfants. Ces évaluations antagoniques fournissent un premier enseignement commun avec d'autres analyses sur le sujet : les effets du télétravail sur la productivité sont d'autant plus positifs et importants que cette forme de travail suscite à la fois l'adhésion des travailleurs concernés et celle du management, que l'ensemble des acteurs sont préparés et formés à ce mode d'organisation, et que le matériel et l'environnement de travail à domicile sont appropriés.

À ce titre, le passage au télétravail durant les confinements de 2020, qui a généralement été réalisé dans les conditions les plus défavorables, a limité ses éventuels effets positifs sur la productivité. En effet, cette transition s'est faite le plus souvent assez subitement pour des raisons sanitaires, sans concertation, sans matériels adaptés, sur tous les jours de la semaine, et sans que ni les travailleurs ni leurs employeurs n'aient été préparés et formés au préalable. Aussi, le caractère inédit de cette expérience ne permet pas de caractériser de manière générale les effets potentiels du télétravail sur la productivité.

Faut-il pour autant envisager qu'avec une préparation adéquate, plus de télétravail est nécessairement associé à une hausse de la productivité ? Dans certaines activités, le ralentissement des interactions entre collègues peut réduire la circulation des informations professionnelles. Le télétravail à 100 % de l'ensemble des postes éligibles pourrait alors nuire à la productivité. Diverses analyses comme celles de l'OCDE (2020) ou de Criscuolo *et al.* (2021) suggèrent ainsi que la relation entre les gains de performance et l'intensité du télétravail aurait la forme d'une courbe en U inversée ; le « dosage optimal », qui dépend évidemment de l'activité, peut aller de deux à quatre jours de télétravail par semaine.

La littérature évoque différents canaux pour les effets positifs du télétravail sur la productivité¹. Parmi ceux généralement mentionnés, nous retenons les trois suivants qui paraissent les plus importants.

Un premier canal passe par une plus grande motivation induite par la flexibilité et l'autonomie laissée au télétravailleur sur le choix du lieu de travail et de l'organisation entre vie professionnelle et vie personnelle. Ce mécanisme s'ajoute à une moindre fatigue liée à l'économie du temps de transport. Une partie de ce temps économisé est d'ailleurs parfois réallouée au travail ce qui augmente la productivité apparente du télétravailleur (voir par exemple Arntz *et al.*, 2020, Barrero *et al.*, 2021). Après la réduction du temps de transport, la diminution du nombre des réunions moins essentielles et des distractions sur le lieu de travail est également mentionnée comme l'une des raisons de la plus grande efficacité des télétravailleurs (voir par exemple Ozimek, 2020).

Un deuxième canal est lié à la baisse du besoin de capital immobilier induit par le télétravail (voir Bergeaud & Ray, 2020 pour une synthèse et Bergeaud *et al.*, 2021 pour une évaluation en France). Ce gain potentiel augmente avec l'économie de surface associée au développement du télétravail et avec la valeur du foncier. Pour un niveau donné de productivité du travail, il se traduit par un gain de productivité globale des facteurs. Mais cet effet ne peut se concrétiser que sur les moyen et long termes. Notons d'ailleurs qu'une extension durable du télétravail pourrait avoir un impact à la baisse des prix sur les marchés immobiliers des centres villes, à la fois du fait de moindres besoins de surface des entreprises et, pour certains des travailleurs qui n'ont plus (ou ont moins) à se déplacer pour se rendre au travail, de choix de résidences plus éloignées car moins onéreuses. Outre qu'elle réduirait les risques de bulles immobilières, cette baisse des prix sur les marchés immobiliers des centres villes pourrait aussi avoir des effets favorables sur la croissance à moyen et long terme.

Enfin, un troisième canal souvent évoqué dans la littérature est l'accélération du recours aux technologies numériques favorisés par le télétravail (voir par exemple di Mauro & Syverson, 2020). Il s'agit là d'une conséquence favorable des évolutions entraînées par la crise de la Covid-19, qui se traduit par un bénéfice plus précoce des gains de productivité associés à la révolution numérique. Comme le précédent, cet effet favorable serait progressif et ne deviendrait significatif qu'à moyen et long termes.

1. On s'intéresse ici aux effets du télétravail en dehors du contexte de la crise sanitaire de la Covid-19. Il est clair par ailleurs que l'explosion du recours au télétravail durant les périodes de restrictions sanitaires a permis d'éviter deux écueils extrêmes : une contraction plus forte de l'activité (avec les mêmes restrictions sanitaires) et une mortalité plus élevée (avec de moindres restrictions sanitaires).

Au total, l'effet net sur la productivité globale du recours au télétravail dans l'après crise Covid est assez incertain. En supposant un développement du télétravail à son niveau potentiel, Barrero *et al.* (2021) l'évaluent à environ 5 %. Mais cette évaluation est basée seulement sur les résultats d'une enquête réalisée auprès de travailleurs. Les enseignements des enquêtes réalisées auprès des entreprises montrent, comme pour les travailleurs, une aspiration fréquente au recours important au télétravail après la crise de la Covid, la préférence maximale étant aussi pour deux ou trois jours de télétravail par semaine (voir par exemple Barrero *et al.*, 2021, Criscuolo *et al.*, 2021). Mais à notre connaissance, aucune évaluation n'a encore été conduite des effets du télétravail sur la productivité en mobilisant des données de bilan d'entreprises et non à partir de seules données d'enquêtes.

L'analyse qui suit propose une évaluation des effets du recours au télétravail sur la productivité. Elle mobilise le croisement de données d'une enquête sur le recours au télétravail avec des données fiscales permettant de calculer, entre autres indicateurs, la productivité des entreprises. Les données sur le télétravail correspondent aux réponses d'entreprises industrielles à une enquête réalisée en France en septembre 2020 par la Banque de France, dans le cadre de son enquête annuelle sur l'utilisation des facteurs de production (UFP), les interrogeant sur leur recours au télétravail en 2019 et 2020 et leurs intentions pour 2021. Les réponses à cette enquête ont été appariées avec les données du fichier bancaire des entreprises (FiBEn) correspondant aux déclarations fiscales ; cela permet en particulier de construire des indicateurs sur les caractéristiques et les performances des entreprises et en particulier la productivité du travail et la productivité globale des facteurs (PGF). Le fichier original issu du rapprochement de ces deux sources d'informations couvre près de 1 500 entreprises du secteur manufacturier et renseigne à la fois sur leurs caractéristiques et leurs performances et sur leur recours au télétravail en 2019, 2020 et sur leurs intentions ensuite.

À partir de ces données, nous estimons différents modèles visant à expliquer le recours au télétravail et les conséquences de ce recours sur les performances productives. À notre connaissance, cette analyse est la première fournissant un tel éclairage sur données individuelles d'entreprises.

Les estimations réalisées sur l'année 2019, quand le recours au télétravail ne répondait à aucun impératif sanitaire, indiquent que les

entreprises recourant au télétravail ont moins de surface de locaux par employé et que la part de l'informatique et de l'incorporel y est plus élevée que dans les autres entreprises. Les estimations suggèrent un effet du télétravail assez important : un point de pourcentage (p.p.) de télétravailleurs de plus dans l'emploi total augmenterait la PGF d'environ 0.6 %. Extrapolés au niveau global de l'économie française, ils impliquent que le passage de la proportion de télétravailleurs d'environ 5 % dans la période d'avant Covid à 20 % à 25 % à long terme dans la période d'après Covid, aboutirait à une hausse de la PGF d'environ 10 %. Les résultats obtenus confirment également que les effets du télétravail sur la productivité seraient non linéaires, comme évoqué par Criscuolo *et al.* (2021). Le télétravail aurait un impact positif croissant puis décroissant sur la productivité suggérant une relation en U inversé. Par ailleurs il apparaît aussi que l'activité des entreprises durant l'année 2020 a moins baissé dans les entreprises qui avaient dès 2019 une pratique du télétravail. Enfin, ces entreprises pratiquant déjà le télétravail en 2019 semblent vouloir plus que les autres augmenter ce recours dans le futur, et dans ce cas elles prévoient aussi plus fréquemment d'augmenter leurs investissements informatiques et de déménager.

La suite de l'article est structurée de la façon suivante. La section 1 présente les données et une comparaison simple des entreprises selon leur recours au télétravail en 2019. La section 2 se concentre sur les différences de productivité en fonction du télétravail. La section 3 présente des résultats supplémentaires et propose une évaluation des effets agrégés et des conséquences à plus long terme du télétravail.

1. Données, échantillon, variables d'intérêt et premières statistiques descriptives

1.1. Les données et l'échantillon

L'analyse mobilise deux bases de données distinctes : la base de données FiBEn (pour Fichier Bancaire des Entreprises) et l'enquête Utilisation des Facteurs de Production (UFP) menée par la Banque de France en septembre 2020. Les deux sont appariées *via* l'identifiant SIREN des entreprises.

FiBEn contient les données comptables annuelles d'entreprises dont le chiffre d'affaires est supérieur à 750 000 € ou dont les crédits sont supérieurs à 380 000 €. Ces données couvrent environ 200 000 entreprises et regroupent de nombreuses caractéristiques sur celles-ci telles

que le secteur d'activité, l'effectif, la production, le chiffre d'affaires, ainsi que les variables comptables permettant de calculer la productivité du travail ou la productivité globale des facteurs.

L'enquête UFP est réalisée chaque année par la Banque de France depuis 1989 (autrefois sous le nom d'enquête Durée d'Utilisation des Équipements). Elle fournit des données sur l'utilisation des facteurs de production capital et travail des établissements de l'industrie manufacturière (sauf extraction et industrie pétrolière) employant au moins 20 salariés. Les établissements sont interrogés sur leurs effectifs, leur taux d'utilisation des capacités de production, la durée du travail de leurs salariés ou encore les variations passées et actuelles de la durée d'utilisation de leurs équipements. Depuis 2015, une nouvelle section de cette enquête interroge les établissements sur un sujet précis et d'actualité. En 2020, les établissements ont été interrogés sur leur pratique du télétravail, présente et passée, et la manière dont ils envisagent d'y recourir par la suite (une présentation plus détaillée de cette enquête et ses premiers résultats descriptifs sur le recours au télétravail sont fournis par Gerardin *et al.*, 2021).

Les questions posées dans l'enquête à propos du télétravail et mobilisées dans cette analyse sont les suivantes :

- Quelle était la part (en %) de vos effectifs en télétravail avant le confinement, au maximum durant le confinement et pendant la semaine du 7 au 11 septembre 2020 ?
- Pour les effectifs en télétravail, quel était, en moyenne, le nombre de jour(s) télétravaillé(s) par semaine, avant le confinement, au maximum pendant le confinement, après le confinement (semaine du 7 au 11 septembre 2020) ?
- Par rapport à la situation d'avant confinement, prévoyez-vous dans le futur que la pratique du télétravail dans votre établissement sera : « Durablement plus élevée », « Au même niveau qu'avant le confinement », « Durablement plus faible » ?
- Pour chacun des départements ou fonctions suivantes (si applicable), indiquez approximativement la part (en %) des effectifs en télétravail durant la semaine du 7 au 11 septembre 2020 : 'Direction et administration générale', 'Finance et comptabilité', 'Ressources humaines', 'Logistique', 'Achat', 'Production', 'R&D', 'Marketing et commercial'.
- Durant les cinq prochaines années, dans quelle mesure comptez-vous investir en matériel informatique et dans les logiciels pour accroître le recours au télétravail ?

- Prévoyez-vous de modifier votre occupation de bureaux ou locaux du fait du recours au télétravail dans votre établissement ?

1 703 questionnaires complétés ont été collectés. Après traitement², les bases de données UFP et FiBEn ont été fusionnées afin d'obtenir une unique base comportant des informations concernant le télétravail et les caractéristiques de l'entreprise. Seuls les établissements (ou regroupements d'établissements) représentant au moins 50 % de leur entreprise ont été conservés pour s'assurer que la mesure pratique du télétravail est bien représentative de l'entreprise et de ses caractéristiques. L'échantillon compte finalement 1 493 observations exploitables pour l'analyse.

Le tableau 1 présente une description de l'échantillon par taille d'établissement (5 classes de taille) et secteur industriel (4 secteurs industriels issus de la classification Banque de France : C1 « Denrées Alimentaires, boissons et produits à base de tabac » ; C3 « Équipements électriques, électroniques, informatiques et machines » ; C4 « Matériels de transport » ; C5 « Autres produits industriels »). La majorité des établissements (66 %) appartiennent au secteur C5. Sur l'ensemble de l'échantillon, la plupart des entreprises ont une taille comprise entre 20 et 99 salariés. En 2019, 22 % des établissements de notre échantillon ont eu recours au télétravail (soit 332 établissements, voir tableau A1 en annexe).

L'échantillon couvrant une portion restreinte d'établissements de l'industrie manufacturière (sauf extraction et industrie pétrolière) employant au moins 20 salariés, des coefficients de pondération ont été appliqués à chaque établissement afin de mieux correspondre à la réalité de l'industrie manufacturière. Ces coefficients tiennent compte de la taille et du secteur industriel de chaque observation et seront systématiquement utilisés lors des régressions.

1.2. Principales variables d'intérêt

- Productivité globale des facteurs (PGF)

La PGF est calculée pour chacune des entreprises grâce aux données de FiBEn, à partir de l'estimation d'une fonction de production. D'autres méthodes peuvent être mobilisées pour calculer la PGF³, elles aboutissent majoritairement à des résultats similaires.

2. Fusion des questionnaires de plusieurs établissements correspondant à une même entreprise. Les collectivités d'outre-mer et la Corse sont exclues de l'échantillon.

3. Voir tableau A2 en annexe pour une description des mesures alternatives de productivité.

Tableau 1 – Description de l'échantillon par taille et secteur industriel ^(a)

Taille	Secteur	C1	C3	C4	C5	Total
Ensemble des établissements						
20-49		3.0	6.2	1.5	27.4	38.1
50-99		2.2	4.2	0.9	16.4	23.7
100-199		2.3	3.1	1.1	11.9	18.4
200-499		1.8	3.1	1.3	8.1	14.3
500+		0.7	1.1	1.0	2.7	5.5
Total		10.0	17.7	5.8	66.5	100.0
Entreprises qui ne recourent pas au télétravail						
20-49		2.7	5.3	1.3	24.6	33.9
50-99		1.9	3.2	0.7	13.7	19.5
100-199		1.9	2.1	0.9	8.2	13.1
200-499		1.5	1.5	1.0	5.7	9.7
500+		0.5	0.2	0.2	0.8	1.6
Total		8.4	12.3	4.1	53.0	77.8
Entreprises qui recourent au télétravail						
20-49		0.3	0.9	0.1	2.8	4.1
50-99		0.3	1.1	0.1	2.7	4.2
100-199		0.5	1.0	0.3	3.6	5.4
200-499		0.3	1.6	0.3	2.4	4.6
500+		0.3	0.9	0.8	1.9	3.9
Total		1.7	5.5	1.6	13.4	22.2

^(a) selon la classification Banque de France (cf. *supra*).

Note : chaque cellule présente le pourcentage issu du croisement taille × secteur dans l'échantillon. Le nombre d'observations dans chaque cellule est présenté dans le tableau A1 en annexe. Le recours au télétravail correspond ici à la situation en 2019.

Source : Enquête UFP Banque de France (2021) et FIBEn.

Formellement, la PGF d'une entreprise i correspond à une quantité ramenant la valeur produite à une combinaison des facteurs de production :

$$PGF_i = \frac{Y_i}{K_i^{\alpha_K} H_i^{\alpha_L}}$$

avec Y la valeur ajoutée en volume (valeur ajoutée en termes nominaux divisée par un indice sectoriel de prix de valeur ajoutée calculé au niveau de la division NAF et publié par l'Insee), K le stock de capital productif et H une mesure du capital humain.

Le calcul du stock de capital se fait en additionnant des estimations de la valeur réelle du stock de capital en bâtiment, matériel de transport, autres équipements matériels et capital immatériel. Ces valeurs sont obtenues à partir de la valeur des immobilisations brutes pour chaque classe d'actifs ainsi que d'une estimation de leur âge basée sur la part amortie et sur une hypothèse concernant la durée de vie standard de cet actif⁴. La valeur du capital pour chaque actif est ensuite déflatée en utilisant un indice de prix national pour chaque type d'investissements. Le capital humain H est approximé par l'emploi au sein de l'entreprise. Les paramètres α_L et α_K sont estimés à partir d'une fonction de production obtenue *via* la méthode ACF (Akerberg *et al.*, 2015)⁵.

- Variables sur le télétravail

On dispose avec l'enquête UFP de deux mesures du télétravail : la part de télétravailleurs (rapport entre le nombre de salariés en télétravail et l'effectif total) et le nombre moyen de jours télétravaillés (pour les salariés ayant télétravaillé). On calcule avec cette dernière information la part des jours télétravaillés, nombre de jours télétravaillés divisé par le nombre de jours de travail au total.

Le tableau 2 présente quelques statistiques sur la croissance de la PGF entre 2018 et 2019 puis entre 2019 et 2020, et sur la pratique du télétravail, mesurée par la part des employés en télétravail et par la part ou le nombre de jours télétravaillés, ainsi que quelques autres indicateurs. La PGF est mesurable sur près de 95 % de notre échantillon et 100 % des établissements de l'échantillon ont répondu sur leur pratique du télétravail.

4. Avec une hypothèse de durée de vie moyenne de 15 ans pour les bâtiments, 5 ans pour les matériels de transports, 8 ans pour les autres équipements et 6 ans pour les actifs immatériels.

5. La méthode ACF est basée sur l'estimation de fonction de production proposée par Levinsohn & Petrin (2003) mais corrige un problème d'identification lié au fait qu'un des intrants (par exemple, le travail) est choisi en fonction de la productivité non observée.

Tableau 2 – Statistiques descriptives des principales variables utilisées dans l'analyse

	Période	Moyenne	Écart-type	P25	Médiane	P75
Croissance PGF	2019/2018	0.015	0.186	-0.080	-0.003	0.090
	2020/2019	-0.059	0.199	-0.170	-0.058	0.056
Part de télétravailleurs	2019	0.012	0.036	0.000	0.000	0.000
	Confinement	0.182	0.202	0.040	0.114	0.250
	2020	0.044	0.10	0.000	0.000	0.040
Nombre moyen de jours télétravaillés	2019	0.45	1.12	0.00	0.00	0.00
	Confinement	3.60	3.21	2.50	4.00	5.00
	2020	1.01	1.50	0.00	0.00	2.00
Part des jours télétravaillés	2019	0.004	0.012	0.000	0.000	0.000
	Confinement	0.170	0.550	0.024	0.090	0.210
	2020	0.021	0.055	0.000	0.000	0.015
Effectif EqTP ^(a)	2018	159	301	38	71	163
Salaire moyen	2018	34.7	8.0	29.3	33.4	39.1
TUC ^(b)	2019	0.801	0.177	0.700	0.818	0.950
Heures travaillées	2019	36.3	2.26	35	35	38
SC ^(c)	2019	0.2969	0.1782	0.1622	0.2818	0.4095

Nombre d'observations : 1 493

^(a) équivalent temps plein ; ^(b) taux d'utilisation des capacités de production en 2019 ; ^(c) taux de main d'œuvre extérieure employée par l'entreprise en 2019. Source : Enquête UFP Banque de France (2021) et FiBEn.

On observe une légère croissance de la PGF entre 2018 et 2019, avec une hausse moyenne de 1.5 %. De manière attendue, la crise sanitaire a eu un impact négatif sur la productivité : la PGF diminue nettement entre l'année 2019 et 2020, en moyenne de 5.9 % pour les entreprises de notre échantillon.

En 2019, le recours au télétravail concerne une fraction non négligeable d'entreprises (22 %), mais un nombre faible de personnes, car il s'agit principalement de travailleurs dans les activités de support (marketing, recherche, achats, comptabilité, ressources humaines ou logistique), non directement impliqués dans la production. On constate une nette hausse de la pratique du télétravail durant le confinement par rapport à la pratique pré-confinement, puis une baisse post-confinement, le niveau demeurant toutefois plus élevé qu'en 2019. En 2019, la part moyenne de télétravailleurs dans les établissements était de 1.2 % correspondant à 0.4 % du temps de travail. En septembre 2020, ces proportions sont respectivement de 4.4 % et 2.1 %. Le nombre de télétravailleurs a augmenté ainsi que l'intensité de la pratique du télétravail : un jour par semaine en moyenne en 2020, contre la moitié en 2019.

Dans l'ensemble, le télétravail est relativement moins répandu dans les établissements industriels que dans le reste de l'économie, du fait que certaines fonctions (en particulier celles liées à la production *stricto sensu*) ne sont pas télétravaillables. Néanmoins, comme nous le verrons, les gains de productivité induits par le télétravail sont obtenus sur des fonctions supports (administration,

comptabilité ou ressources humaines) et peuvent être extrapolés à d'autres secteurs.

1.3. Des contrastes prononcés

Le tableau 1 montre que les entreprises ayant eu recours au télétravail en 2019 (à partir des informations obtenues sur leurs établissements) sont en moyenne plus grandes : elles employaient en moyenne 360 salariés contre 110 pour celles qui n'y avaient pas recours. Toutefois, la taille n'est pas la seule différence entre les deux groupes d'entreprises et des différences s'observent aussi pour d'autres variables (la figure A1 en annexe présente les densités de plusieurs variables d'intérêt, y compris l'emploi, selon le recours au télétravail en 2019).

Les données de bilan dont nous disposons nous permettent d'aller plus loin. Tout d'abord, les entreprises qui ont recours au télétravail en 2019 payent des salaires plus élevés. Ensuite, elles sont différentes en termes de capital, plus précisément de structure du stock de capital. Pour tester ceci formellement, nous mettons en place une simple estimation du modèle suivant pour chaque entreprise i :

$$\frac{K_i^{(k)}}{L_i} = \alpha + \beta TW_i + \gamma \log(w_i) + v_{s(i)} + \varepsilon_i \quad (1)$$

avec $K_i^{(k)}$ le stock de capital correspondant à l'actif k , L_i l'emploi et TW une variable binaire valant 1 si l'entreprise a au moins un salarié en télétravail et 0 sinon. Ces trois variables sont mesurées en 2019. Le coefficient β capture la différence du ratio capital emploi entre les deux groupes d'entreprises. Pour prendre en compte

les différences de salaire et de potentielles différences de pratiques entre secteurs, nous ajoutons un contrôle pour le logarithme du salaire moyen en 2018 et un effet fixe secteur $v_{s(i)}$.

Nous considérons tout d'abord le stock de capital corporel total puis le stock de matériel immobilier (tableau 3, colonnes 1 et 2). Dans les deux cas, le coefficient β n'est pas significativement différent de 0. Toutefois, le stock d'immobilier est ici mesuré en valeur, or l'immobilier possède de fortes hétérogénéités spatiales concernant le prix par unité de surface.

Aussi, pour mesurer plus précisément le volume d'immobilier, nous estimons le nombre de mètres carrés par employé en utilisant un indice de prix départemental (pour une description de la méthode utilisée, voir Bergeaud & Ray, 2021). Le modèle est à nouveau estimé avec cette nouvelle mesure du stock de capital immobilier. Cette fois, le coefficient β est négatif et significatif (tableau 3, colonne 3). Le coefficient suggère qu'une entreprise pratiquant le télétravail est plus petite d'environ trois mètres carrés par employé⁶. Enfin, on considère spécifiquement le stock de capital informatique et le stock de capital incorporel, qui inclue notamment les logiciels et biens de propriété intellectuelle. Dans les deux cas, les entreprises qui avaient recours au télétravail en 2019 affichent un stock de capital par employé plus élevé significativement de celui des autres (tableau 3, colonnes 4 et 5).

2. Effets du recours au télétravail sur la productivité

On présente dans cette section les premiers résultats d'estimations des effets du télétravail sur la productivité puis une analyse de robustesse des résultats obtenus.

2.1. Recours au télétravail et productivité

Différents éléments rappelés en introduction suggèrent que le recours au télétravail pourrait

avoir un effet favorable sur la productivité des entreprises. La base de données individuelles qui vient d'être présentée permet de tester cette hypothèse et d'évaluer cet impact. Pour cela, on s'intéresse au recours au télétravail en 2019, c'est-à-dire hors impératif sanitaire. Ce recours est alors choisi pour des motifs seulement économiques et résultant essentiellement d'accords spécifiques entre employeurs et employés concernés.

La figure I représente la distribution de la productivité des entreprises de l'échantillon selon le fait de recourir ou non au télétravail. La comparaison des deux distributions suggère que le recours au télétravail va de pair avec un niveau de PGF plus élevé : la PGF médiane des entreprises recourant au télétravail est plus élevée d'environ 10 % que celle des entreprises n'y recourant pas.

Cette relation brute entre productivité et recours au télétravail appelle une évaluation plus précise, permettant de contrôler les nombreuses différences observables entre les entreprises qui utilisent ou non le télétravail. Nous estimons ainsi la relation linéaire simple suivante :

$$pgf_i = \alpha + \beta \cdot PTW_i + X_i \cdot \gamma + v_{s(i)} + \varepsilon_i \quad (2)$$

L'indice i correspond à l'entreprise. Ici, pgf est le logarithme de la PGF, PTW la proportion d'employés en télétravail, X est un vecteur de variables de contrôle provenant à la fois des données FiBEn et de l'enquête UFP et qui nous permettent de capturer les effets de ces variables sur la PGF, $v_{s(i)}$ est un effet fixe secteur et ε est le terme d'erreur. Le coefficient α mesure ainsi la corrélation conditionnelle du télétravail sur la PGF. L'estimation de cette relation a été réalisée

6. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que les entreprises du secteur industriel ont une utilisation très diverse de leurs surfaces d'immobilier (bureaux, usines, etc.) qui peut fortement varier en fonction de la faisabilité du télétravail. Toutefois, l'introduction d'un effet fixe plus fin (sous-classe NAF, 218 secteurs) n'affecte que peu ce coefficient.

Tableau 3 – Composition du capital et télétravail

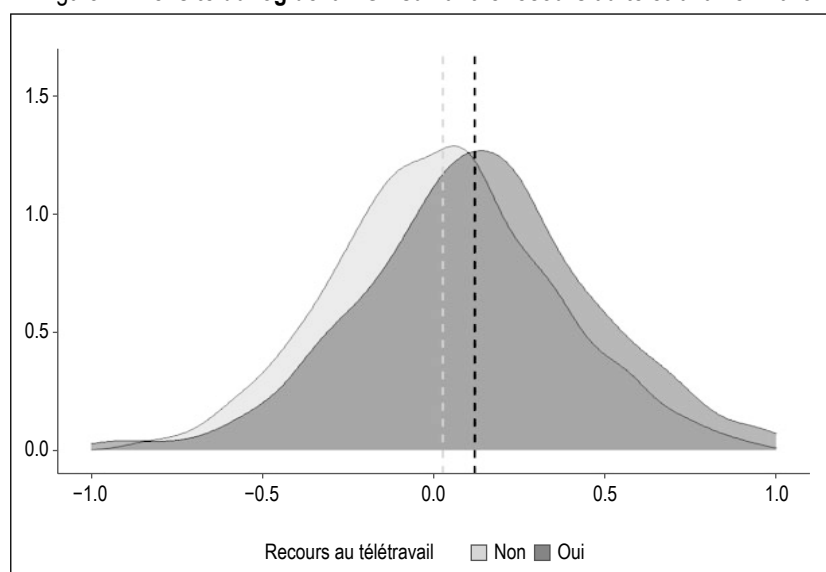
Variable dépendante :	Capital corporel (1)	Capital immobilier		Capital informatique (4)	Capital incorporel (5)
		valeur (2)	surface (m ²) (3)		
TW	0.862(9.482)	2.628(3.710)	-3.154*** (0.394)	0.514** (0.242)	3.467** (1.527)
Effets fixes secteur (NAF)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
R ² Ajusté	0.399	0.334	0.162	0.375	0.247
Nombre d'observations	1 459	1 459	1 459	1 459	1 459

Significatif au seuil de : 1 % ***, 5 % **, 10 % *.

Note : résultat d'estimation de l'équation (1) avec un estimateur MCO. Chaque colonne correspond à une variable dépendante différente. Les composantes du stock de capital sont toutes calculées en 2019, et rapportées à l'emploi en 2019. Chaque régression inclut un contrôle du salaire moyen (en log) en 2018. Les erreurs standards indiquées entre parenthèses sont estimées en autorisant une autocorrélation au sein d'un même département. Les observations sont pondérées en utilisant les poids de l'enquête (Gerardin *et al.*, 2021).

Source : Enquête UFP Banque de France (2021) et FiBEn.

Figure 1 – Densité du log de la PGF suivant le recours au télétravail en 2019



Note : les droites verticales représentent la médiane du log de la PGF pour chacun des deux groupes.
Source : Enquête UFP Banque de France (2021) et FiBEn.

par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO). Cette relation est estimée sur l'année 2019, avant la crise de la Covid et les périodes de confinement.

L'estimation de la relation (2) aboutit à un effet du télétravail sur la PGF positif et significatif (tableau 4). L'estimation sans variables de contrôle montre qu'1 point de pourcentage (p.p.) supplémentaire de télétravailleurs dans l'emploi total des entreprises industrielles serait associé à une PGF améliorée de 1.09 % (colonne 1). Pour autant, on a vu plus haut que le recours au télétravail est croissant avec la taille des entreprises, la PGF différant elle-même selon la taille. D'autre part, la littérature économique indique que le recours au télétravail est d'autant plus fréquent que la main d'œuvre est qualifiée, donc à la fois mieux rémunérée et plus productive (voir par exemple OECD, 2021). Aussi,

il semble pertinent d'ajouter deux variables de contrôle à l'estimation de la relation (1) : la taille de l'entreprise, mesurée ici par le logarithme de ses effectifs (noté l), et le niveau de qualification moyen des effectifs de l'entreprise, mesuré par le logarithme du coût salarial moyen (noté w). Les coefficients estimés de ces deux variables de contrôle sont significatifs, et l'effet estimé du télétravail est alors réduit : 1 p.p. supplémentaire de télétravailleurs dans l'emploi total serait associé à une PGF améliorée de 0.61 % (colonne 2). La baisse de l'effet du télétravail sur la productivité lorsque le salaire moyen est contrôlé peut s'expliquer par le fait que les salariés les plus qualifiés et les mieux rémunérés sont aussi ceux qui à la fois occupent des postes plus souvent télétravaillables et ont une productivité plus élevée que la moyenne des salariés. Enfin, trois autres variables de contrôle ont été ajoutées pour tenir compte

Tableau 4 – Estimation des effets du recours au télétravail sur la productivité

Variable expliquée (en log) :	PGF (1)	PGF (2)	PGF (3)	PT (4)
PTW	1.058*** (0.223)	0.612*** (0.197)	0.643*** (0.207)	0.206 (0.212)
Salaire moyen en 2018 (log)		0.818*** (0.069)	0.824*** (0.070)	1.123*** (0.085)
Emploi en 2018 (log)		-0.072*** (0.010)	-0.073*** (0.010)	0.012 (0.010)
Nb. heures travaillées (log)			-0.005 (0.017)	0.042** (0.016)
SC			0.088 (0.076)	0.065 (0.071)
TUC			0.002** (0.001)	0.001 (0.001)
Effets fixes secteur	Oui	Oui	Oui	Oui
R ² ajusté	0.273	0.466	0.472	0.634
Nombre d'observations	1 375	1 375	1 375	1 375

Significatif au seuil de : 1 % ***, 5 % **, 10 % *.

Note : résultat d'estimation de la relation (2) par les MCO. Les erreurs standards indiquées entre parenthèses sont estimées en autorisant une autocorrélation au sein d'un même département. Les observations sont pondérées en utilisant les poids de l'enquête.

Source : Enquête UFP Banque de France (2021) et FiBEn.

de potentielles erreurs de mesures sur l'utilisation des facteurs de production. Tout d'abord, le taux d'utilisation des capacités de production (TUC), dont on attend (toutes choses égales par ailleurs) un effet positif sur la PGF. Ensuite, la durée moyenne du travail (en logarithme, notée h), dont on envisage un effet négatif sur la productivité, du fait de rendements décroissants de la durée du travail (liés par exemple à des effets de fatigue), et enfin le taux du recours à de la main-d'œuvre externe (SC, mesuré par la proportion des effectifs présents dans l'entreprise *via* une sous-traitance, par exemple l'intérim), dont l'effet est a priori incertain. De ces trois variables de contrôle supplémentaires, seul le coefficient estimé du taux d'utilisation des capacités de production apparaît significatif, et indique que, toutes choses égales par ailleurs, une augmentation de 1 p.p. de ce taux élèverait la PGF d'environ 0.177 % (colonne 3). L'ajout de ces contrôles ne modifie que marginalement l'effet estimé du recours au télétravail sur la PGF : 1 p.p. supplémentaire de télétravailleurs dans l'emploi total serait associé à une PGF améliorée de 0.65 %. L'effet estimé du recours au télétravail sur la seule productivité du travail (ici le ratio de la valeur ajoutée en volume sur l'emploi) est positif mais non significativement différent de zéro (colonne 4). Ce résultat indique que l'économie de locaux qui peut être associée au télétravail, et qui est prise en compte dans l'indicateur de productivité globale des facteurs, est un élément déterminant de l'impact du recours au télétravail sur les performances productives de l'entreprise.

2.2. Robustesse et extension

L'échantillon mobilisé est composé uniquement d'établissements appartenant à des entreprises du secteur industriel. Pour autant une majorité d'entre elles a également recours au télétravail pour une partie des emplois, commune à toutes les entreprises (fonctions support, RH, administration, etc.). Cela pourrait toutefois ne pas concerner toutes les entreprises et, en effet, un petit nombre de celles de notre échantillon (200) ne déclarent aucun employé en télétravail au cœur du confinement, à un moment où le travail à distance était très fortement encouragé. Les résultats des estimations sont très proches lorsque ces entreprises qui paraissent moins propices à ce type d'organisation du travail sont exclues.

Les questions posées dans l'enquête permettent toutefois d'aller un peu plus dans le détail. Le recours au télétravail n'est pas envisageable pour toutes les catégories de travailleurs, et quand il est envisageable il n'a pas nécessairement les

mêmes effets sur la productivité selon la catégorie de travailleurs concernés. Dans l'enquête UFP, les entreprises étaient interrogées sur la proportion de télétravailleurs détaillée dans huit différents départements de l'entreprise en septembre 2020 : 'Direction et administration générale', 'Marketing', 'Recherche & Développement' (R&D), 'Production', 'Achat', 'Finance et Comptabilité', 'Ressources humaines' (RH), 'Logistique'. L'estimation de la relation (2) a été réalisée (avec les mêmes variables de contrôle que dans la colonne 3 du tableau 4) en retenant alternativement chacune de ces proportions de télétravailleurs comme variable explicative. Les résultats d'estimation sont fournis dans le tableau 5. Les coefficients estimés ne peuvent être directement combinés pour obtenir ceux précédemment commentés car l'enquête ne renseigne pas sur la part relative de ces différents métiers dans les effectifs totaux des entreprises. En outre, les estimations sont réalisées sur des données de 2020 puisque la question portait sur le mois de septembre 2020⁷. Une autre régression incluant l'ensemble de ces proportions simultanément met en évidence un effet significativement positif dans le département 'Ressources humaines'. Les coefficients associés à la part du télétravail dans les autres départements ne sont pas significatifs. Ce dernier résultat peut être expliqué par la perte de pouvoir statistique induite par la forte corrélation entre ces variables (entre 0.3 et 0.5).

Il ressort de ces estimations que le recours au télétravail aurait des effets significatifs sur la productivité lorsqu'il est organisé dans les départements 'Direction et administration générale', 'Achat', 'Comptabilité', et 'Ressources humaines', non significatifs dans les autres. Ces résultats apparaissent rassurants dans une perspective d'extension aux secteurs non industriels⁸.

Enfin, les résultats d'estimation présentés dans le tableau 4 et obtenus à partir de l'indicateur de PGF privilégié dans cette analyse (celui construit à partir de la méthode Akerberg *et al.*, 2015) sont robustes à l'utilisation d'autres mesures de productivité (voir en annexe, figure A2 et tableau A2 pour une description des indicateurs alternatifs de productivité).

7. Afin de rendre autant que possible ces résultats comparables, nous ajoutons dans le tableau 5 le résultat obtenu lorsque l'équation (2) est estimée avec des données de 2020 (septembre 2020 pour la mesure de télétravail). Les résultats sont très proches de ceux obtenus pour 2019.

8. Ces résultats peuvent toutefois souffrir d'un problème de mesure : en effet, le recours au télétravail dans les différentes activités d'une même entreprise est positivement corrélé de l'une à l'autre, et la délimitation de ces activités n'est pas toujours évidente. Pour autant, le fait que c'est le télétravail dans les fonctions support qui a un effet positif sur la productivité ressort de manière robuste. Mais ces résultats ne peuvent prétendre identifier des écarts dans l'effet sur la productivité du recours spécifique au télétravail dans chacune des fonctions support.

Tableau 5 – Les effets du recours au télétravail selon le département dans l'entreprise

	Coefficients (Écart-type)	Proportion moyenne de télétravailleurs (%)
Direction et administration générale	0.200*** (0.059)	5.3
Marketing	0.057 (0.056)	11.6
R&D	-0.022 (0.077)	5.7
Production	-0.150 (0.300)	0.9
Achat	0.096* (0.057)	7.6
Finance et comptabilité	0.120* (0.072)	9.6
RH	0.158** (0.072)	7.0
Logistique	-0.140 (0.122)	2.6
Total	0.511* (0.263)	4.3
Effets fixes secteur	Oui	
Contrôles	Oui	
Nombre d'observations	1 396	

Significatif au seuil de : 1 % ***, 5 % **, 10 % *.

Note : chaque ligne correspond à une estimation du modèle (2) avec les mêmes variables de contrôle que celles de la colonne 3 du tableau 4, pour une mesure de télétravail restreinte à un type d'activité. La variable dépendante est le logarithme de la PGF. Toutes les variables sont prises en 2020.

Source : Enquête UFP Banque de France (2021) et FiBen.

3. Résultats supplémentaires

Nous examinons pour finir l'effet du recours au télétravail sur la résistance des entreprises pendant la crise Covid.

3.1. Télétravail et effet de la crise sur les entreprises

Le printemps 2020 a été marqué par un recours massif au télétravail, souvent mis en place de manière improvisée, ce qui a entraîné une forte désorganisation dans de nombreuses entreprises. Consolo *et al.* (2021) montrent pourtant que les pays les mieux préparés au télétravail (parce qu'ils y avaient davantage recours avant la pandémie ou parce qu'ils étaient mieux équipés en matériel informatique) ont mieux résisté à la première phase de la crise, du moins à l'aune de l'évolution du PIB.

Dans la même logique, nous comparons dans cette section la résistance économique des entreprises en 2020 selon l'intensité de leur utilisation de télétravail en 2019. Formellement, nous estimons le modèle linéaire suivant pour chaque entreprise i :

$$\Delta Y_i = \alpha + \beta TW_i + X_i \gamma + I_{s(i)} + \varepsilon_i \quad (3)$$

où ΔY_i mesure la variation de la variable Y entre 2020 et 2019, avec Y alternativement la durée d'utilisation des équipements (DUE), la valeur ajoutée, la production et l'investissement. TW est une mesure du recours au télétravail en 2019 (alternativement une variable binaire, la part des salariés en télétravail ou la part des jours télétravaillés). Comme dans l'équation (2), X est un vecteur de variable de contrôle et I est un effet fixe secteur. Le coefficient β mesure la

variation de Y qui peut être associée à TW , le recours au télétravail.

Comme attendu, les entreprises ayant déjà recours au télétravail en 2019 ont moins ralenti leur activité (vue par la variation de la DUE) en 2020 que les autres (tableau 6, colonne 1). Lorsque l'intensité du télétravail est prise en compte (part des salariés en TT ou part des jours télétravaillés), les résultats montrent également que cette expérience du télétravail en 2019 a permis aux entreprises de limiter la baisse de leur valeur ajoutée, de leur production et de leur investissement (tableau 6, colonnes 2, 3 et 4).

3.2. Un effet non linéaire

L'information sur la part de jours télétravaillés en moyenne dans la semaine par les effectifs en télétravail nous permet en outre de tester l'hypothèse d'une éventuelle non linéarité concernant la marge intensive du télétravail et son effet sur la productivité, comme par exemple évoqué par Criscuolo *et al.* (2021) ou Bergeaud & Cette (2021). Ces travaux conjecturent qu'il existerait une durée de télétravail optimale, qui n'est ni de 0 ni de 100 %, permettant de maximiser les gains de productivité. Pour tester si cette relation est déjà présente en 2019, nous estimons à nouveau l'équation (2) en incluant quatre indicatrices correspondant à quatre quartiles d'intensité du télétravail (par ordre d'intensité croissante conditionnellement à être différent de 0).

Les résultats font apparaître un fort effet de l'intensité du télétravail sur la productivité : 1 p.p. supplémentaire de l'intensité du recours au télétravail serait associé à une PGF améliorée

Tableau 6 – Télétravail et résistance économique pendant la crise sanitaire

Variable dépendante :	(1)	(2)	(3)	(4)
	Variation DUE (%)	Valeur ajoutée (Δ log)	Production (Δ log)	Investissement (Δ log)
Recours au TT (0/1)	2.573* (1.349)	0.121 (0.023)	0.019 (0.014)	0.132* (0.074)
Part des salariés en TT	19.096** (8.922)	0.657*** (0.193)	0.457** (0.229)	0.908* (0.414)
Part des jours télétravaillés	63.835* (35.052)	1.819*** (0.623)	1.343 (0.994)	5.026*** (1.451)
Effets fixes secteur (NAF 24)	Oui	Oui	Oui	Oui
Contrôles	Oui	Oui	Oui	Oui
Nombre d'observations	1 430	1 395	1 379	1 404

Significatif au seuil de : 1 % ***, 5 % **, 10 % *.

Note : chaque colonne et chaque ligne correspondent à une estimation du modèle (3) par les MCO, avec en ligne différentes mesures de télétravail. Les variables de contrôle sont les mêmes que dans la colonne (3) du tableau 4. Chaque régression inclut un contrôle pour le logarithme du salaire moyen en 2018. Les erreurs standards indiquées entre parenthèses sont estimées en autorisant une autocorrélation au sein d'un même département. Les observations sont pondérées en utilisant les poids de l'enquête.

Source : Enquête UFP Banque de France (2021) et FiBEn.

de 2.6 % (tableau 7, colonne 1). Le nombre moyen (pondéré) de jours travaillés hors entreprise par un télétravailleur étant compris entre un et deux par semaine, cet effet estimé est cohérent avec l'estimation précédente de l'effet de la proportion de télétravailleurs. Par ailleurs, des effets non linéaires de l'intensité du télétravail sur la productivité sont confirmés par les résultats des estimations sur les quartiles (colonne 2) : par rapport à une situation sans télétravail, une faible intensité du recours au télétravail n'a pas d'effet significatif sur la productivité. Des effets positifs apparaissent au troisième quartile, mais ils sont plus faibles au dernier, la différence n'étant cependant pas statistiquement significative. C'est une relation en J inversé qui ressort ici. Ce résultat soutient l'hypothèse de non-linéarité des effets favorables du télétravail sur la productivité. La littérature économique a en effet mis en avant la possibilité d'un effet défavorable d'un trop grand usage du télétravail qui supprimerait une grande partie des discussions informelles, échanges d'idées et mise en commun de compétences qui sont nécessaires au développement de nouvelles idées (voir par exemple Behrens *et al.*, 2021). Pour autant, ces effets négatifs peuvent mettre

du temps à se manifester et devront donc être confirmés lorsque le télétravail aura été pratiqué de manière généralisée depuis plusieurs années.

3.3. Quels effets attendre du télétravail au niveau global ?

Les résultats présentés dans la section 2 peuvent être mobilisés pour évaluer un ordre de grandeur plausible de l'impact que pourrait avoir à long terme un recours au télétravail important et stabilisé (et notamment hors contexte sanitaire). Les postes de travail télétravaillables dans l'industrie et sur notre échantillon d'établissements concernent essentiellement les fonctions support : le marketing, la recherche, les achats, la comptabilité, les ressources humaines et la logistique. Il ne s'agit pas de fonctions directement impliquées dans la production mais de fonctions de services indispensables aux activités des entreprises manufacturières. Ces fonctions de services sont semblables à celles assurées par les entreprises des secteurs de services. Nous nous risquons donc maintenant à transposer à l'ensemble de l'économie les résultats d'estimations obtenus sur notre échantillon d'entreprises. Cette transposition doit cependant être considérée avec prudence, et n'a pour objectif que

Tableau 7 – Estimation d'effets non-linéaires du télétravail sur la productivité

	(1)	(2)
Part des jours télétravaillés en 2019	2.599*** (0.625)	
Intensité du télétravail (Réf. : pas de télétravail)		
Premier quartile		-0.053 (0.052)
Deuxième quartile		-0.062 (0.047)
Troisième quartile		0.111** (0.051)
Quatrième quartile		0.091** (0.037)
Effets fixes secteur (NAF 24)	Oui	Oui
Contrôles	Oui	Oui
Nombre d'observations	1 382	1 382

Significatif au seuil de : 1 % ***, 5 % **, 10 % *.

Note : résultats d'estimation de l'équation (2) par la méthode des MCO. Les autres variables sont celles de la colonne 3 du tableau 4.

Source : Enquête UFP Banque de France (2021) et FiBEn.

de donner un ordre de grandeur des effets potentiels d'un recours massif au télétravail après la crise sanitaire.

En supposant que le niveau d'équilibre du recours au télétravail se situe autour de 20 % à 25 % de l'emploi, en lien avec les travaux menés notamment par Dingel & Neiman (2020), un recours massif au télétravail sur le long terme pourrait correspondre à une augmentation de la part des salariés télétravaillant régulièrement d'environ 15 à 20 points par rapport à 2019. En retenant les coefficients des colonnes 2 et 3 du tableau 4, ce changement impliquerait une amélioration de la productivité moyenne d'environ 10 % au niveau de l'ensemble de l'économie⁹.

Ce calcul débouche sur un impact estimé à long terme qui serait plus élevé d'environ 5 % que celui estimé par Barrero *et al.* (2021). Cet écart nous paraît pouvoir s'expliquer par trois facteurs. Tout d'abord, l'évaluation de Barrero *et al.* (2021) est réalisée sur la base d'une vaste enquête auprès des travailleurs, ces derniers ayant une appréciation sans doute en partie subjective des effets du télétravail sur leur productivité. Ensuite, cette appréciation individuelle peut difficilement prendre en compte certains aspects d'amélioration de la PGF, comme par exemple l'économie de bâtiments et de bureaux. Enfin, l'enquête mobilisée par Barrero *et al.* (2021) a été réalisée dans le contexte de la crise de la Covid, dans lequel les conditions optimales du recours au télétravail n'étaient pas réunies, tandis que l'évaluation proposée ici se base sur le recours au télétravail en 2019, dans la période pré-Covid où le recours au télétravail ne répondait à aucun impératif sanitaire. En outre, cette amélioration de 9 % de la productivité à long terme inclut des gains attendus de la numérisation de l'économie.

Pour finir, nous détaillons ici les réponses des entreprises à l'enquête UFP concernant les ajustements qu'elles prévoient de réaliser par rapport au télétravail. En particulier, elles avaient été interrogées sur leur volonté d'augmenter, de maintenir ou de réduire leur recours à ce type d'organisation du travail dans le futur et sur leur prédiction concernant l'ajustement de leur équipement informatique et de leur immobilier. En utilisant un modèle à probabilité linéaire (avec les mêmes variables de contrôles que dans l'équation (2) et des effets fixes secteur), l'estimation montre que : (i) les entreprises ayant déjà l'expérience du télétravail en 2019 sont davantage disposées à en augmenter la pratique dans le futur (tableau 8, colonne 1) ; (ii) les entreprises qui ont augmenté leur pratique du télétravail en 2020 déclarent plus fréquemment vouloir augmenter cette pratique (colonne 2) ; (iii) par rapport aux autres, les entreprises prévoyant de développer davantage le télétravail ont une probabilité d'investir en matériel informatique plus élevée de 35 p.p. et (iv) une probabilité de déménager plus élevée de 14 p.p.

9. Soit le coefficient de la colonne 3 du tableau 4, 0,6, multiplié par la différence entre le taux de télétravail avant crise et de long terme. Les résultats du tableau 4 mobilisés ici peuvent être affectés de biais d'endogénéité : les entreprises les plus performantes peuvent bénéficier d'une meilleure qualité managériale, ou d'une plus grande confiance de l'employeur envers leurs employés. Ces pratiques managériales peuvent élever la productivité des firmes via différents canaux, parmi lesquels éventuellement le recours au télétravail mais également d'autres qui pourraient biaiser les coefficients obtenus avec l'estimation par les moindres carrés ordinaires. Les estimations attribueraient alors au seul télétravail les effets des autres pratiques managériales qui peuvent améliorer la productivité. Ces résultats d'estimation doivent donc être considérés avec la prudence d'usage et uniquement comme un ordre de grandeur de ces effets.

Tableau 8 – Futur du télétravail et investissement

Variable dépendante :	Souhait d'augmenter le recours au télétravail dans le futur (1)	Souhait d'augmenter le recours au télétravail dans le futur (2)	Souhait d'augmenter l'investissement (3)	Déménagement de l'entreprise envisagé (4)
Télétravail 2019	0.245*** (0.049)			
Variation 2020-2019 du nombre de jours télétravaillés		0.383*** (0.068)		
Souhait d'augmenter le recours au télétravail dans le futur			0.349*** (0.097)	0.141*** (0.046)
Effets fixes secteur	Oui	Oui	Oui	Oui
Contrôle salaire moyen en 2019 (log)	Oui	Oui	Oui	Oui
Nombre d'observations	1 445	1 238	1 426	1 439

Significatif au seuil de : 1 % ***, 5 % **, 10 % *.

Note : estimation d'un modèle à probabilité linéaire par les MCO. Télétravail 2019 est une variable binaire valant 1 si l'entreprise a au moins un employé en télétravail en 2019. Les erreurs standards indiquées entre parenthèses sont estimées en autorisant une autocorrélation au sein d'un même département. Les observations sont pondérées en utilisant les poids de l'enquête.

Source : Enquête UFP Banque de France (2021) et FiBEn.

* *
*

L'analyse qui vient d'être présentée est basée sur des données individuelles d'environ 1 500 établissements de l'industrie manufacturière française, qui croisent les données d'une enquête originale sur le télétravail et des données de bilan permettant de calculer de nombreux ratios économiques, parmi lesquels la productivité globale des facteurs (PGF). À notre connaissance, cette analyse est la première à être menée en mobilisant ce type de données.

Les résultats des estimations réalisées sur l'année 2019, à l'époque où le recours au télétravail n'obéissait à aucun impératif sanitaire, indiquent que les entreprises ayant recours au télétravail ont moins de surface de locaux par employé et que la part de l'informatique et de l'incorporel y est plus élevée que dans les autres entreprises. Les estimations suggèrent un effet du télétravail assez important : une augmentation de la part des télétravailleurs dans l'emploi d'un point de pourcentage augmenterait la PGF d'environ 0.6 %. En transposant au niveau global de l'économie française, cela signifie que le passage de la proportion de télétravailleurs d'environ 5 % dans la période d'avant Covid à 20 % à 25 % à long terme dans la période d'après Covid aboutirait à une hausse de la PGF d'environ 10 %.

Les résultats confirment également que les effets du télétravail sur la productivité seraient non linéaires, comme le notent Criscuolo *et al.* (2021). Le télétravail aurait un impact positif croissant puis décroissant sur la productivité, correspondant à une courbe en J inversé. Par ailleurs il apparaît aussi que l'activité des entreprises a été moins négativement influencée par la crise sanitaire pour celles qui avaient dès 2019 une pratique du télétravail. Enfin, les entreprises qui pratiquaient déjà le télétravail en 2019 sont plus souvent que les autres désireuses d'amplifier ce recours dans le futur, et celles qui envisagent d'amplifier leur recours au télétravail dans le futur envisagent plus souvent que les autres d'augmenter leurs investissements informatiques mais aussi de déménager.

Ces résultats demandent bien sûr à être confirmés par d'autres analyses menées sur des données individuelles d'entreprises. Ils suggèrent à ce stade de fortes potentialités du télétravail en termes d'effets sur les performances productives des entreprises. Le télétravail participe de la révolution numérique, sans laquelle il ne pourrait prospérer. Il en constitue l'une des composantes, permettant de renforcer simultanément les performances productives et la satisfaction des salariés qui grâce à lui peuvent mieux concilier vies personnelle et professionnelle. □

BIBLIOGRAPHIE

- Ackerberg, D. A., Caves, K. & Frazer, G. (2015).** Identification Properties of Recent Production Function Estimators. *Econometrica*, 83(6), 2411–2451. <https://doi.org/10.3982/ECTA13408>
- Arntz, M., Berlingieri, F. & Ben Yamed, S. (2020).** Working from Home and COVID-19: The Chances and Risks for Gender Gaps. *Review of European Economic Policy*, 55(6), 381–386. <https://doi.org/10.1007/s10272-020-0938-5>
- Barrero, J. M., Bloom, N. & Davis, S. J. (2021).** Why Working from Home Will Stick. NBER, *Working Paper* N° 28731. <https://www.nber.org/papers/w28731>
- Batut, C. & Tabet, Y. (2020).** Que savons-nous aujourd'hui des effets économiques du télétravail. Ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance, *Trésor-Eco* N° 270. <https://ccn.unistra.fr/websites/ccn/documentation/Territoire-Economie-Ecologie/2020-17-270.pdf>
- Behrens, K., Kichko, S. & Thisse, J.-F. (2021).** Working from home: Too much of a good thing? CEPR *Discussion Paper* N° 15669. https://cepr.org/active/publications/discussion_papers/dp.php?dpno=15669
- Bergeaud, A., Eymeoud, J.-B., Garcia, T. & Henricot, D. (2021).** Working from Home and Corporate Real Estate. Banque de France, *Mimeo*. https://ssrn.com/abstract_id=3973122
- Bergeaud, A. & Cette, G. (2021).** Télétravail : quels effets sur la productivité. Banque de France, *Bloc-notes Eco* N° 198. https://www.cerpeg.fr/wiki/images/0/0d/Billet_banque_de_france_productivite_et_teletravail.pdf
- Bergeaud, A. & Ray, S. (2020).** Macroéconomie du télétravail. *Bulletin de la Banque de France* N° 231(2). <https://publications.banque-france.fr/macroconomie-du-teletravail>
- Bergeaud, A. & Ray, S. (2021).** Adjustment Costs and Factor Demand: New Evidence from Firms' Real Estate. *Economic Journal*, 131(633), 70–100. <https://doi.org/10.1093/ej/ueaa094>

- Bloom, N., Liang, J., Roberts, J. & Ying, Z. J. (2015).** Does Working from Home Work? Evidence from a Chinese Experiment. *The Quarterly Journal of Economics*, 130(1), 165–218. <https://doi.org/10.1093/qje/qju032>
- Cette, G. (2020).** Télétravail et croissance économique : une opportunité à saisir. *Futuribles* N° 437, 77–82. <https://doi.org/10.3917/futur.437.0077>
- Consolo, A., Cette, G., Bergeaud, A., Labhard, V., ..., & Vivian, L. (2021).** Digitalisation: Channels, Impacts and Implications for Monetary Policy in the Euro Area. ECB, *Occasional Paper Series* N° 266. <https://ssrn.com/abstract=3928287>
- Criscuolo, C., Gal, P., Leidecker, T., Loma, F. & Nicoletti, G. (2021).** The role of Telework for productivity during and post-COVID-19: Results from an OECD survey among managers and workers. *OECD Productivity Working Papers* N° 31. <https://doi.org/10.1787/7fe47de2-en>
- DARES (2020).** Coronavirus et monde du travail. Communiqué de presse du 15 mars. <https://travail-emploi.gouv.fr/archives/archives-presse/archives-communiques-de-presse/article/coronavirus-covid-19-et-monde-du-travail>
- DARES (2021).** Enquête ACEMO COVID de décembre 2020, résultats détaillés. https://dares.travail-emploi.gouv.fr/sites/default/files/5fec6cac680c001ef87138e553dcae5f/dares_acemo_covid_synthese_janvier.pdf
- Dingel, J. I. & Neiman, B. (2020).** How Many Jobs Can be Done at Home? NBER, *Working paper* N° 26948. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104235>
- di Mauro, F. & Syverson, C. (2020).** The COVID Crisis and Productivity Growth. CEPR, *VOX-EU*. https://bfi.uchicago.edu/wp-content/uploads/BFI_White-Paper_Syverson_6.2020.pdf
- Eurofound. (2020).** Living, working and COVID-19. Publications Office of the European Union. <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2020/living-working-and-covid-19>
- Gerardin, M., Lesterquy, P., Baudry, L., Tarrieu, S., Dekoninck, H., Heurtebize, F. & Zory, J. (2021).** La durée d'utilisation des équipements recule fortement en 2020, dans un contexte de recours inédit au télétravail. Résultats de l'enquête menée par la Banque de France en septembre 2020. *Bulletin de la Banque de France* N° 235. <https://publications.banque-france.fr/la-duree-dutilisation-des-equipements-recule-fortement-en-2020-dans-un-contexte-de-recours-inedit-au>
- Gibbs, M., Mengel, F. & Siemroth, C. (2021).** Work from Home & Productivity: Evidence from Personnel & Analytics Data on IT Professionals. University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics, *Working Paper* N° 2001-56. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3843197>
- Guichard, A. & Pinel, C. (2020).** Enquête ACEMO COVID, Résultats détaillés. DARES. https://dares.travail-emploi.gouv.fr/sites/default/files/pdf/dares_resultats_detaillés_acemo-covid-17-04-2020.pdf
- Hallépée, S. & Mauroux, A. (2019).** Quels sont les salariés concernés par le télétravail ? *DARES Analyses* N° 51. <https://dares.travail-emploi.gouv.fr/publications/quels-sont-les-salaries-concernes-par-le-teletravail>
- Jauneau, Y. (2022).** En 2021, en moyenne chaque semaine, un salarié sur cinq a télétravaillé. *Insee Focus* N° 263. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6209490>
- Levinsohn, J. & Petrin, A. (2003).** Estimating production functions using inputs to control for unobservables. *The review of Economic Studies*, 70(2), 317–341. <https://doi.org/10.1111/1467-937X.00246>
- Milasi, S., Bisello, M., Hurley, J., Sostero, M., Fernández-Macías, E. (2020).** Teleworkability and the COVID-19 crisis: a new digital divide? JCR technical Report & European Commission, *JCR Working Papers Series on Labour, Education and Technology* N° 2020-5. <https://www.econstor.eu/handle/10419/231337>
- Morikawa, M. (2020).** COVID-19, teleworking, and productivity. CEPR, *VOX-EU*. <https://voxeu.org/article/covid-19-teleworking-and-productivity>
- OECD (2021).** Working time and its regulation in OECD countries: How much do we work and how? In: OECD, *Employment Outlook 2021*, Ch. 5. <https://doi.org/10.1787/c18a4378-en>
- OCDE (2020).** Effets positifs potentiels du télétravail sur la productivité à l'ère post-COVID-19. OCDE, *Lutte contre le Coronavirus (Covid-19)*. <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/effets-positifs-potentiels-du-teletravail-sur-la-productivite-a-l-ere-post-Covid-19-quelles-politiques-publiques-peuvent-aider-a-leur-concretisation-a43c958f/>
- Ozimek, A. (2020).** The Future of Remote Work. Mimeo. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3638597>
- Pora, P. (2020).** Comment le télétravail affecte-t-il la productivité des entreprises. *Blog Insee*. <https://blog.insee.fr/comment-le-teletravail-affecte-t-il-la-productivite-des-entreprises-les-enseignements-tres-partiels-de-la-litterature/>

Tableau A1 – Nombre d'observations de l'échantillon par taille et secteur industriel

Secteur	C1	C3	C4	C5	Total
Taille					
	Ensemble des établissements				
20-49	44	93	22	409	568
50-99	33	63	13	245	354
100-199	35	46	17	177	275
200-499	27	46	20	121	214
500+	11	16	15	40	82
Total	150	264	87	992	1 493
	Entreprises qui ne recourent pas au télétravail				
20-49	40	79	20	367	506
50-99	29	47	11	204	291
100-199	28	31	13	123	195
200-499	23	22	15	85	145
500+	7	3	3	11	24
Total	127	182	62	790	1 161
	Entreprises qui recourent au télétravail				
20-49	4	14	2	42	62
50-99	4	16	2	41	63
100-199	7	15	4	54	80
200-499	4	24	5	36	69
500+	4	13	12	29	58
Total	23	82	25	202	332

Note : chaque cellule présente le nombre d'observations issu du croisement taille x secteur dans l'échantillon.

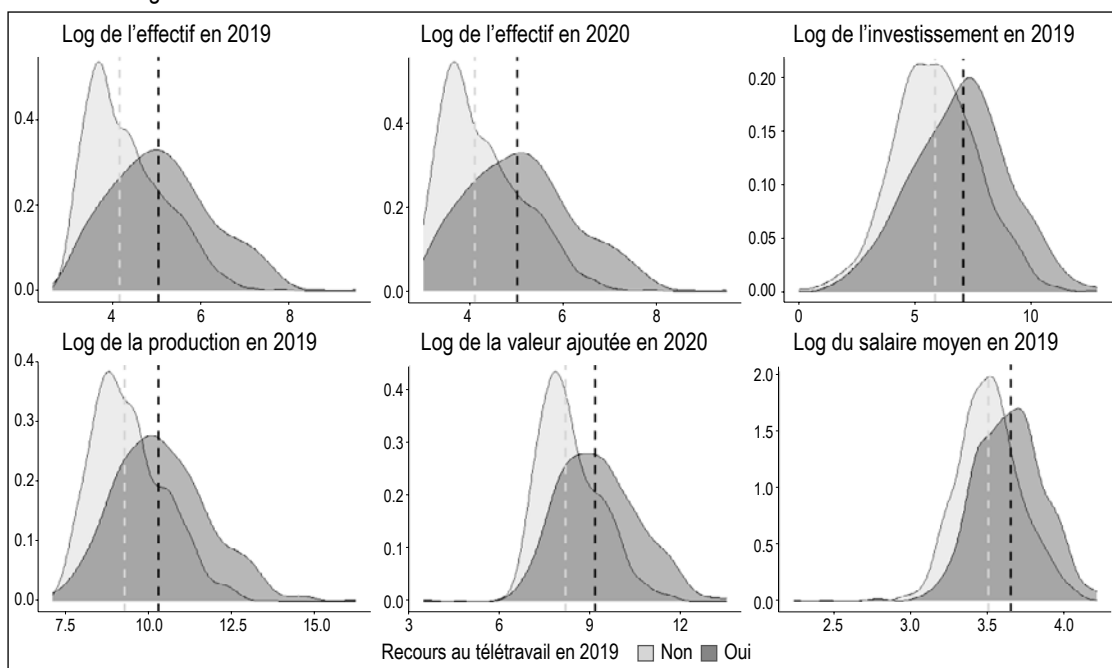
Le recours au télétravail correspond ici à la situation en 2019.

Source : Enquête UFP Banque de France (2021) et FiBEn.

Tableau A2 – Les différentes mesures de productivité

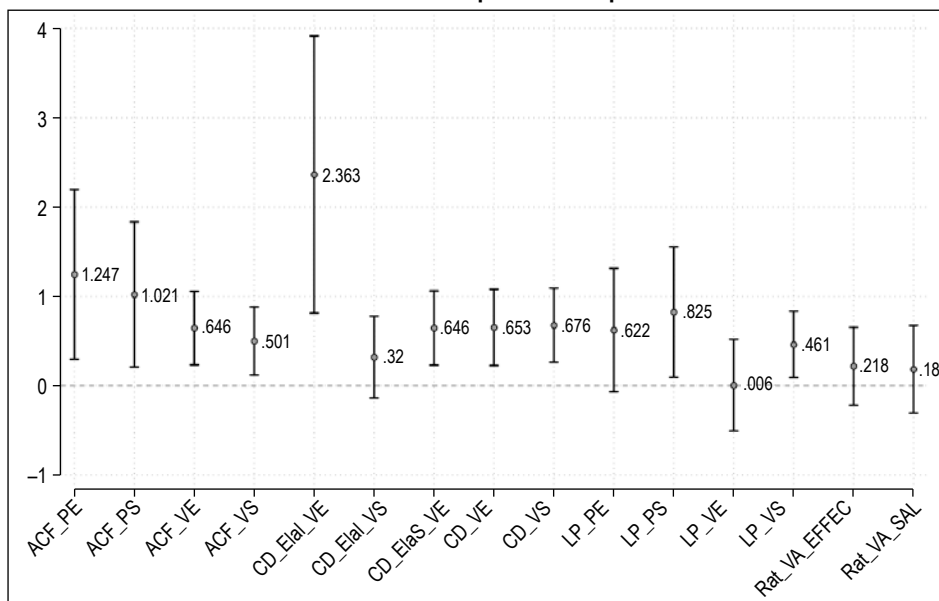
Nom	Description
	Méthode Akerberg <i>et al.</i> (2015)
ACF_PE	Fonction de production mesurant le travail par l'emploi et approche par la production
ACF_PS	Fonction de production mesurant le travail par les salaires et approche par la production
ACF_VE	Fonction de production mesurant le travail par l'emploi et approche par la valeur ajoutée
ACF_VS	Fonction de production mesurant le travail par les salaires et approche par la valeur ajoutée
	Estimation directe d'une fonction Cobb-Douglas par la valeur ajoutée en estimant les élasticités du travail et du capital par la part du travail dans la valeur ajoutée de l'entreprise et en supposant des rendements d'échelle constants.
CD_ElaI_VE	Travail mesuré par l'emploi
CD_ElaI_VS	Travail mesuré par les salaires
	Estimation directe d'une Cobb-Douglas par la valeur ajoutée en estimant les élasticités du travail et du capital par la part du travail dans la valeur ajoutée moyenne du secteur et en supposant des rendements d'échelle constants.
CD_ElaS_VE	Travail mesuré par l'emploi
CD_ElaS_VS	Travail mesuré par les salaires
	Estimation directe d'une Cobb-Douglas par la valeur ajoutée en prenant une élasticité du travail égal à 0.7.
CD_VE	Travail mesuré par l'emploi
CD_VS	Travail mesuré par les salaires
	Méthode Levinsohn & Petrin (2003)
LP_PE	Fonction de production mesurant le travail par l'emploi et approche par la production
LP_PS	Fonction de production mesurant le travail par le salaire et approche par la production
LP_VE	Fonction de production mesurant le travail par l'emploi et approche par la valeur ajoutée
LP_VS	Fonction de production mesurant le salaire par l'emploi et approche par la valeur ajoutée
Rat_VA_EFFEC	Ratio de la valeur ajoutée sur emploi
Rat_VA_SAL	Ratio de la valeur ajoutée sur la masse salariale totale

Figure A1 – Densité de différentes variables d'intérêt suivant le recours au télétravail



Note : le recours au télétravail est mesuré par le fait d'avoir au moins un salarié en télétravail en 2019. Les droites pointillées représentent la médiane de la variable représentée pour chacun des deux groupes.
 Source : Enquête UFP Banque de France (2021) et FiBEn.

Figure A2 – Estimation des effets du télétravail sur la productivité pour des mesures alternatives de la PGF



Note : chaque point correspond à une estimation par les MCO de l'équation (2) avec les variables de contrôle de la colonne 3 du tableau 4 pour chacune des mesures de la PGF définies dans le tableau A2. Les valeurs indiquées sont celles des coefficients associés à la part de télétravail en 2019 (intervalles de confiance à 95 %).
 Source : Enquête UFP Banque de France, 2021 et FiBEn.

