

5. Le secteur numérique : production et emploi

Cyrielle Gaglio

Le numérique façonne nos sociétés. Le contexte inédit lié à la crise sanitaire actuelle nous le rappelle à chaque instant tant la place qu'occupent les technologies numériques dans nos quotidiens est centrale. Que ce soit comme substitut de nos lieux de travail (télétravail), de consommation (e-commerce), de distribution (beacons), de communication (réseaux et médias sociaux), etc. Ce qui se traduit par de nouveaux usages et induit parallèlement une nouvelle structuration de nos sociétés marquée par une décentralisation des activités et une dématérialisation des moyens qui leur sont associés. Ainsi, à l'heure où la distanciation sociale et physique est devenue une norme, le numérique apparaît naturellement comme une alternative concrète et potentiellement durable.

Les discussions récentes s'attachent donc essentiellement à la pénétration croissante de ces technologies numériques dans nos sociétés et à leurs effets sur nos modes de production et/ou de consommation. Or cela ne nous apprend rien sur le secteur numérique en lui-même qui est un lieu de création de valeur et de main-d'œuvre numérique. Le numérique induit, par ailleurs, de nombreuses ruptures dans l'organisation industrielle (en termes de matériaux, de procédés et/ou de processus) et contraint les entreprises à repenser les conditions de leur compétitivité [OCDE, 2018]. La compétitivité des pays est également questionnée au travers, par exemple, de la mise en place de programmes nationaux individuels de soutien au numérique [Commission européenne, 2018], de la législation relative à la

protection des données personnelles¹ ou de leur capacité d'adaptation face aux défis technologiques futurs. Le numérique a également des répercussions sur le marché du travail : les avancées technologiques mêlées à un monde de plus en plus globalisé et interconnecté entraînent une certaine mutation du marché du travail dans sa nature et son organisation. Ce sont à la fois la qualité et la quantité des emplois qui évoluent [OCDE, 2019].

Où en est alors la numérisation de l'économie française ? Les données disponibles jusqu'à présent nous permettent de quantifier le secteur numérique d'un pays, ses différentes composantes, de le comparer à d'autres sans que, pour autant, les chiffres soient spectaculairement informatifs. Il y a fort à parier que les données futures retranscriront davantage la révolution numérique en cours.

Notre discussion sera structurée comme suit : 1) la production et les investissements numériques ; 2) les emplois numériques.

La production numérique : où en sommes-nous ?

Dans l'édition 2019 de *L'Économie française*, nous constatons que le secteur numérique en France représentait 7,9 % de la valeur ajoutée (VA) marchande en valeur (9,2 % en volume) parmi lesquels 1,2 % provenait des biens numériques et 6,7 % des services numériques [Gaglio et Guillou, 2018a]. Ces chiffres étaient relatifs à 2015, dernière année disponible alors dans les données EU KLEMS utilisées pour mesurer la VA du secteur numérique. Désormais mises à jour, elles s'étendent actuellement jusqu'en 2017². Que nous apprennent donc les données plus récentes sur le secteur numérique en France ?

Rappelons, au préalable, que la définition du secteur numérique telle que proposée par l'OCDE s'appuie sur l'assemblage de quatre secteurs marchands. Le secteur des biens numériques se réfère à la fabrication d'ordinateurs, d'articles électroniques et optiques (secteur 26 de la nomenclature ISIC³, révision 4) tandis que les secteurs des services numériques regroupent les services

1 Au niveau européen, la mise en place effective de cette législation (Règlement général sur la protection des données) date de 2018 et est la conséquence directe de la libre circulation des données sur le territoire, mais elle alimente encore de nombreuses discussions.

2 Voir Stehrer *et al.* [2019], Adarov et Stehrer [2019]. Date d'accès aux données : mai 2020. Nous utilisons la version 2019 des données EU KLEMS. Pour plus d'informations : <https://euklems.eu/>.

3 International Standard Industrial Classification (ISIC).

d'édition de logiciels (secteur 582), de télécommunications (secteur 61, TELECOMS) et d'ingénierie informatique et numérique (secteurs 62-63, SIIN). Comme nous l'avons auparavant expliqué [Gaglio et Guillou, 2018b], dans une définition moins restrictive, on associe : 1) le secteur 26 aux équipements électriques (secteurs 26-27, ORDI-ELEC) et 2) le secteur 582 aux activités de diffusion et d'audiovisuel (secteurs 58-60, LOGIC2). C'est une définition qui s'impose puisque en parfaite adéquation avec le niveau de désagrégation disponible dans les données.

Dans les tableaux 1a et 1b, nous complétons les chiffres de l'édition 2019 sur la contribution du secteur numérique à la VA marchande et ajoutons une information supplémentaire sur la ventilation de la FBCF marchande par destination numérique.

Dans le tableau 1a, nous constatons que les services constituent toujours l'essentiel de la matière première numérique de l'économie française. En 2017, les services numériques sont à l'origine de 7 % de la VA numérique en valeur et de 8,2 % de la VA numérique en volume. Précisons que nous conservons la distinction valeur/volume dans la mesure où des dynamiques de prix induisent une sous-estimation de la VA numérique en valeur (en particulier dans le secteur des télécommunications). Comme nous l'évoquions dans de précédentes études, ce sont les SIIN qui ont incontestablement marqué la numérisation des pays et qui se confirment en tant qu'avantage comparatif de la plupart des pays européens, dont la France, à l'ère du numérique.

Dans le tableau 1b, nous constatons que les destinations numériques de la FBCF ne bénéficient pas d'efforts similaires dans les investissements qui leur sont dédiés. Si les équipements in-

Tableau 1a. Contribution du secteur numérique à la VA marchande

En %

	ORDI-ELEC		LOGIC2		TELECOMS		SIIN		TOTAL	
	Val.	Vol.	Val.	Vol.	Val.	Vol.	Val.	Vol.	Val.	Vol.
1995	2,5	1,0	1,5	1,5	2,3	0,9	2,5	2,2	8,8	5,6
2015	1,2	1,4	1,6	1,5	1,7	2,9	3,4	3,4	7,9	9,2
2016	1,2	1,4	1,7	1,6	1,7	2,9	3,6	3,5	8,2	9,4
2017	1,3	1,4	1,6	1,6	1,6	2,8	3,8	3,8	8,3	9,6

Tableau 1b. Ventilation de la FBCF marchande par destination numérique

En %	Équipements informatiques	Logiciels et bases de données	Équipements de communication
1995	1,2	9,1	1,3
2015	0,9	13,6	1,2
2016	0,8	14,3	1,3
2017	0,9	14,6	1,3

Note : VA et FBCF en valeur, à prix courants. VA en volume, année de référence 2010.

Source : EU KLEMS, calculs de l'auteur.

formatiques et de communication ne font que peu l'objet d'investissements en France (à peine 2,2 % de la FBCF marchande en 2017), les actifs immatériels suivent, eux, au contraire, une expansion continue. Leur part s'est accrue de 5,5 points de pourcentage entre 1995 et 2017, atteignant 14,6 % de la FBCF marchande en 2017. Ce qui n'est pas surprenant dans la mesure où les logiciels et bases de données constituent, en quelque sorte, l'ADN de la transformation numérique moderne. Ces actifs immatériels sont incorporés dans la plupart des processus de production, de consommation et de communication, mais aussi dans les technologies numériques les plus avancées.

Outre la production pour mesurer la numérisation des économies, nous nous focalisons sur l'étude des emplois numériques dans la population active française.

Les emplois numériques⁴ : une polarisation évidente ?

Bien que le numérique se propage dans chacune des branches de l'économie, il n'est pas aisé d'identifier les emplois numériques et de les isoler des autres emplois présents dans l'économie. Nous faisons alors les deux hypothèses suivantes. Hypothèse 1 : nous identifions les emplois numériques grâce à leur description, laquelle doit inclure au moins l'un des termes présents dans la définition

4 Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence nationale de la recherche au titre du programme Investissements d'Avenir portant la référence ANR-10-EQPX-17 (Centre d'accès sécurisé aux données – CASD).

du secteur numérique : électrique, électronique, informatique(s), télécommunications. Hypothèse 2 : nous excluons les emplois dont la description se réfère à la vente de produits informatiques en supposant que le commerce associé à ces produits mobilise davantage des compétences commerciales que des compétences numériques *stricto sensu*. Afin d'appliquer ces deux hypothèses, nous utilisons la nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles des emplois salariés d'entreprise (PCS-ESE, révision 2003)⁵ de l'Insee qui offre une description complète des professions en France. Nous identifions treize types d'emplois numériques répartis entre les ingénieurs ou emplois numériques à haute qualification et les techniciens ou emplois numériques à basse qualification. Nous les nommerons ingénieurs et techniciens numériques puis les différencierons, respectivement, des ingénieurs et des techniciens non numériques (graphique 1). Ce sont donc des types d'emplois et non pas des types de tâches qui nous servent de support à l'identification des emplois numériques. Cette identification est, par ailleurs, compatible avec celle qui est proposée par l'Insee ou par Harrigan *et al.* [2018].

En couplant les PCS-ESE aux Déclarations annuelles de données sociales (DADS)⁶, il apparaît que deux types d'emplois parmi les treize identifiés (les PCS-ESE 388a, et 388c, voir encadré) couvrent 51,2 % des emplois numériques en 2016. Parmi les techniciens numériques (cinq types d'emploi sur treize), la répartition de ces emplois est cependant plus homogène qu'elle ne l'est parmi les ingénieurs numériques (huit types d'emploi sur treize).

Sur le graphique 1, nous montrons que la part des emplois numériques dans le total des salariés en France a été multiplié par 1,5 entre 2004 et 2016, passant de 442 328 emplois numériques en 2004 (soit 4 % des emplois en ETP) à 650 340 emplois numériques en 2016 (soit 5 % des emplois en ETP). Si les emplois numériques ont presque doublé dans la population active française, on observe une augmentation semblable des postes d'ingénieurs non numériques dont la part est passée de 3 % des emplois en 2004 à 4,2 % en 2016.

5 La révision 2017 est actuellement en vigueur mais, compte tenu des données dont nous disposons (jusqu'en 2016), nous utilisons la révision précédente, à savoir celle de 2003. Pour plus d'informations : <https://www.insee.fr/fr/information/2401328>.

6 Date d'accès aux DADS Postes de 2003 à 2015 : janvier 2019. Date d'accès aux DADS Postes 2016 : septembre 2019. Pour plus d'informations : <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1914>.

Encadré 1. Identification des emplois numériques grâce aux DADS et PCS-ESE

Les DADS Postes de l'Insee fournissent, sur la base d'une formalité déclarative à la charge de chaque entreprise pour chaque année, un ensemble d'informations sur les travailleurs français allant de leur âge à leur salaire en passant par le type d'emploi qu'ils occupent ou leur contrat de travail. Nous ne conservons que les domaines d'emploi et les catégories juridiques hors de la fonction publique, les postes principaux et les emplois ordinaires. Nous travaillons sur la base des équivalents temps plein (ETP), lesquels indiquent le volume effectif de travail de chaque employé. Chaque emploi est affecté d'un coefficient ETP et chaque ETP a une valeur strictement comprise entre 0 et 1. Lorsqu'un ETP est égal à 1, cela signifie *a priori* que la durée du contrat de travail équivaut à 360 jours et la condition d'emploi à un temps complet. Lorsqu'un ETP est nul ou manquant, nous le corrigeons en rapportant le nombre d'heures travaillées au maximum légal de 1 820 heures, soit 52 semaines de 35 heures. Dans certains cas, cette correction se traduit par un ETP strictement supérieur à 1, auxquels cas nous ramenons l'ETP concerné à 1 afin d'éviter d'éventuelles surestimations des effectifs employés dans chaque entreprise. Les ETP dont la valeur est strictement inférieure à 1 correspondent à d'autres types de contrats de travail : par exemple, les mi-temps ou les temps

partiels à 80 %. À partir de ces restrictions, nous isolons les emplois numériques :

- ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en électricité, électronique, PCS-ESE 383a, 8,5 % des emplois numériques en 2016 ;
- ingénieurs et cadres de fabrication en matériel électrique, électronique, 383b, 1,4 % ;
- ingénieurs et cadres technico-commerciaux en matériel électrique ou électronique professionnel, 383c, 2 % ;
- ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique, 388a, 33,2 % ;
- ingénieurs et cadres d'administration, maintenance, support et services aux utilisateurs en informatique, 388b, 7,4 % ;
- chefs de projets informatiques, responsables informatiques, 388c, 18 % ;
- ingénieurs et cadres technico-commerciaux en informatique et télécommunications, 388d, 3,9 % ;
- ingénieurs et cadres spécialistes des télécommunications, 388e, 2,8 % ;
- techniciens de recherche et développement et des méthodes de fabrication en électricité, électromécanique et électronique, 473b, 3,4 % ;
- techniciens d'étude et de développement en informatique, 478a, 7,3 % ;
- techniciens de production, d'exploitation en informatique, 478b, 2,9 % ;
- techniciens d'installation, de maintenance, support et services aux utilisateurs en informatique, 478c, 5,6 % ;
- techniciens des télécommunications et de l'informatique des réseaux, 478d, 3,5 %.

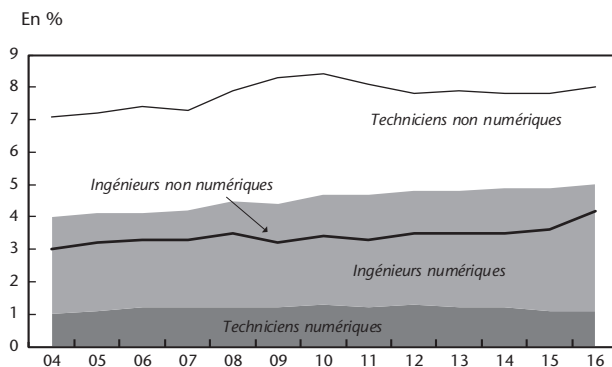
Ces évolutions marquent ainsi la numérisation de l'économie française et la croissance d'une spécialisation productive plus intensive en ingénieurs. En France, l'évolution des emplois numériques est clairement gouvernée par la composante des emplois à haute qualification, c'est-à-dire par les postes d'ingénieurs numériques dont la

proportion a fortement crû parmi les emplois numériques et relativement à celle des techniciens numériques. En effet, entre 2004 et 2016, le taux de croissance annuel moyen du nombre d'ingénieurs numériques a été de 3,5 % contre 2,4 % pour les techniciens numériques. En 2016, on dénombre 502 426 postes d'ingénieurs numériques (soit 3,9 % de la population active totale) pour 147 914 postes de techniciens numériques (soit 1,1 %) : la numérisation de l'économie française est donc plus favorable aux travailleurs qualifiés [Insee, 2019]. La polarisation des emplois numériques en faveur des postes d'ingénieurs en France est une caractéristique persistante sur l'ensemble de la période étudiée : ceci converge avec l'identification de ce que certains nomment les « gagnants de la révolution informatique », c'est-à-dire les travailleurs qualifiés dont les tâches d'analyse, par exemple, ne sont pas concurrencées par l'avènement des machines à la différence des tâches répétitives routinières qui sont associées aux professions intermédiaires [Verdugo, 2017].

Afin d'avoir un élément de comparaison quant à l'évolution de ces emplois numériques, nous utilisons la définition proposée par Harrigan *et al.* [2018]. Bien que relativement proches, nos définitions divergent sur certaines PCS-ESE rendant ainsi plus large l'identification des emplois numériques faite par Harrigan *et al.* [2018]. Néanmoins, en appliquant leur définition, nous constatons que l'évolution des emplois numériques que nous avons identifiés est semblable à l'évolution de leurs emplois numériques : en effet, la part de ces derniers dans la population active française totale s'accroît également, passant de 4,8 % en 2004 à 5,9 % en 2016. Si l'on se concentre uniquement sur les emplois d'ingénieurs et de techniciens non numériques, nous constatons que l'économie française se caractérise plutôt par la présence de techniciens : en 2016, ils représentent 8 % de la population active totale. Ce qui traduit une dynamique inverse à celle des emplois numériques.

La main-d'œuvre numérique est, en France et en 2016, concentrée dans les établissements de taille intermédiaire – c'est-à-dire les entreprises qui comptent entre 250 et 4 999 salariés – (ETI, 41,9 % du total des emplois numériques) et dans le secteur numérique (55,6 %). Il est, toutefois, intéressant de noter deux faits stylisés. 1) Ce sont les TPE et les grandes entreprises qui ont le plus activement accru leurs emplois numériques dans leur tissu salarial avec une croissance annuelle moyenne respective de 9,4 % et 6,1 % entre 2004 et 2016. Ce qui traduit le développement de certaines start-ups numériques (comme, par exemple, Nestwave, Cycloid et Sgreen) en

Graphique 1. Évolution de la part des emplois numériques, d'ingénieurs et de techniciens en France entre 2004 et 2016



Note : cette évolution est mesurée sur un échantillon non cylindré, c'est-à-dire qu'elle provient à la fois de la hausse des emplois numériques à l'intérieur des entreprises existantes et de l'entrée de nouvelles entreprises qui sont, pour tout ou partie, numériques.

Sources : Insee, DADS Postes, calculs de l'auteur.

parallèle du recul des ETI comme localisation privilégiée des emplois numériques, signe sans doute d'une croissance de l'externalisation vers certaines TPE. 2) Les secteurs des services marchands (que sont le commerce, le transport-entreposage, l'hébergement-restauration, la production et distribution de produits culturels à l'exception de l'édition de logiciels, la finance, les activités immobilières, scientifiques et techniques, de services administratifs) englobent un tiers des emplois numériques en 2016. Ce qui fait écho à l'une de nos précédentes constatations quant au rôle moteur que jouent les services dans la numérisation de l'économie française.

Par conséquent, l'expansion rapide du numérique a également induit une modification de l'organisation interne des entreprises en faveur des emplois numériques.

Conclusion

Les SIIN mêlés aux investissements en logiciels et bases de données façonnent la transformation numérique de la France.

Aussi, l'étude des emplois numériques dans la population active française laisse à penser que certains bouleversements organisationnels ont déjà été opérés en France. Les entreprises ont non seulement réorganisé leurs processus de production, mais elles ont également adapté certains profils de postes dans un environnement en perpétuel changement. Si la transformation des emplois s'opère clairement dans les entreprises françaises en faveur et sous l'effet du numérique [Insee, 2019], on peut se demander si elle n'est pas lente et si les chiffres obtenus ne sont finalement pas plus faibles qu'escompté.

En dépit du fait qu'elle est unanime, la révolution numérique que nous vivons depuis quelques années est encore difficilement perceptible dans les données dont nous disposons actuellement. Si les usages du numérique sont déjà bien visibles, il faut attendre l'actualisation des statistiques nationales et internationales pour mesurer pleinement et correctement le secteur numérique.

Repères bibliographiques

ADAROV A. et STEHRER R., « Tangible and intangible assets in the growth performance of the EU, Japan and the US », *WIIW Research Report*, n° 442, 2019.

COMMISSION EUROPÉENNE, *Digital Transformation Scoreboard 2018 – EU Businesses Go Digital : Opportunities, Outcomes and Uptake*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018.

GAGLIO C. et GUILLOU S., « Des biens aux données : la numérisation des activités productives françaises », in OFCE, *L'Économie française 2019*, La Découverte, « Repères », Paris, 2018a.

GAGLIO C. et GUILLOU S., « L'Europe numérique : entre singularités, faiblesses et promesses », *Revue de l'OFCE*, n° 158, 2018b.

HARRIGAN J., RESHEFF A. et TOUBAL F., « Techies, trade, and skill-biased productivity », *CEPII Working Paper*, n° 2018-21, 2018.

INSEE, *L'Économie et la société à l'ère du numérique*, Insee Références, Paris, 2019.

OCDE, *La Prochaine Révolution de la production. Conséquences pour les pouvoirs publics et les entreprises*, OCDE, Paris, 2018.

OCDE, *The Future of Work. Employment Outlook 2019*, OCDE, Paris, 2019.

STEHRER R., BYKOVA A., JÄGER K., REITER O. et SCHWARZHAPPEL M., « Industry level growth and productivity data with special focus on intangible assets », *WIIW Report*, 2019.

VERDUGO G., « Les nouvelles inégalités du travail. Pourquoi l'emploi se polarise ? », Blog de l'OFCE, 10 octobre 2017.