

# SciencesPo

CHAIRE DIGITAL, GOUVERNANCE ET  
SOVERAINETÉ

## LA SOUVERAINETE NUMERIQUE FRANÇAISE PASSERA PAR L'INVESTISSEMENT DANS LES TECHNOLOGIES NUMERIQUES

Sarah GUILLOU,

Directrice du département Innovation et Concurrence de l'OFCE

## Résumé

La présente étude a permis de mettre en évidence les points suivants :

- La situation d'un pays du point de vue de la souveraineté numérique se mesure d'abord en référence à la production numérique, notamment la spécialisation productive car elle reflète la maîtrise des technologies numériques. De ce point de vue, les pays européens et dans une moindre mesure, les Etats-Unis, sont moins spécialisés que la Chine, la Corée du Sud ou le Japon. Pour sa part, la France présente une réelle faiblesse dans la production numérique qui se reflète dans le faible nombre de dépôts de brevets dans le domaine des technologies numériques.
- Disposer de « champions numériques » n'est pas prioritaire pour assurer la souveraineté numérique. L'essentiel est que les « champions » non numériques du pays considéré disposent des moyens d'optimiser leur numérisation.
- L'appréciation de la situation d'un pays en termes de souveraineté numérique est indifférente aux importations de biens et services numériques, dans la mesure où beaucoup de services numériques sont produits localement (par des entreprises étrangères) et où les intrants numériques importés n'impliquent généralement pas d'intrusion dans la conduite des affaires nationales, sauf exception (par exemple équipements de télécommunications).
- Pour mieux assurer sa souveraineté numérique, la France devra procéder à des investissements supplémentaires dans les technologies numériques. Mais sa stratégie devra se construire à l'échelle de l'Union européenne, afin de bénéficier des rendements croissants indispensables au développement des investissements numériques.

*Les travaux de la Chaire Digital, Gouvernance et Souveraineté sont rendus possibles grâce au soutien de nos partenaires :*



## Introduction

Le terme de souveraineté numérique est apparu dans les débats relatifs au contrôle des informations individuelles partagées sur les réseaux sociaux et issues de l'usage des plateformes internet alors que la concentration des pouvoirs économiques entre les mains de quelques entreprises privées géantes ne cessait d'augmenter.

Si la souveraineté est un attribut de l'Etat, la souveraineté numérique est l'expression de son contrôle sur le miroir virtuel de l'économie et de la population. Ce miroir virtuel est principalement constitué des données des individus ou des institutions qui sont une ressource de plus en plus stratégique d'un point de vue économique et également un enjeu de sécurité nationale. La capacité non seulement de contrôler la captation et l'usage de ces données, mais aussi de les utiliser à des fins de progrès technologique (comme l'intelligence artificielle) est un argument de la souveraineté numérique.

Concernant les enjeux de sécurité nationale et de respect de la vie privée, les abus avérés et potentiels ont donné lieu à des évolutions du droit et motivent encore des requêtes d'adaptation des législations. Cette dimension ne sera pas abordée ici, nous renvoyons les lecteurs à Zuboff (2018) ou encore à G'sell (2020).

Ce qui nous préoccupe ici est la dimension économique de la souveraineté numérique. Il y a deux manières d'aborder l'économie de la souveraineté numérique : une façon normative et une façon positive. La manière normative consiste à s'intéresser aux rapports de force entre les géants numériques et les Etats et à envisager les politiques de concurrence et fiscale qui permettent de contrôler leurs abus de pouvoir. La manière positive consiste à s'intéresser aux fondements de la souveraineté numérique économique, qui reposent sur la maîtrise technologique. Comme le souligne Benhamou (2020), secrétaire général de l'Institut de la Souveraineté Numérique, « Les instruments de la souveraineté des États sont [ainsi] devenus indiscernables des outils de la puissance technologique. » C'est cette deuxième voie que j'étudie dans cette note.

La puissance politique d'une nation et ses leviers d'influence géopolitique sont corrélés à sa puissance économique. En conséquence, la souveraineté numérique semble exiger une économie numérique puissante. La puissance numérique a bien évidemment de multiples dimensions mais elle se résume principalement à la maîtrise des technologies numériques. On envisage mal la souveraineté numérique sans la maîtrise des technologies de l'intelligence artificielle, des supercalculateurs, de la cybersécurité et de la programmation algorithmique pour gérer la ville intelligente et les objets connectés du futur. Pour identifier cette maîtrise et la mesurer, l'étude va d'abord analyser la production numérique de l'économie française pour ensuite se concentrer sur l'usage des technologies numériques.

En matière de production (section 1), une approche agrégée consiste à mesurer le poids de l'activité des secteurs identifiés comme numériques ainsi que leur compétitivité via leur part de marché internationale ; une approche plus microéconomique se focalise sur les acteurs dits champions numériques.

En matière d'usage (section 2), ou de numérisation de l'économie, on s'interrogera d'abord sur le contenu numérique de la production (la part des intrants intermédiaires numériques), puis sur l'emploi numérique, enfin sur la production de connaissance numérique.

## Section 1. La production numérique

Peut-on envisager la souveraineté numérique sans un secteur numérique dynamique ? Si la souveraineté numérique ne se résume pas à la production numérique, elle ne saurait en être totalement indépendante. En effet, tant la maîtrise des technologies que la participation à la définition des standards passent par le processus de production, soit directement à travers la production de numérique, soit à travers la consommation de numérique.

### 1.1. POIDS DE L'ACTIVITE DES SECTEURS DU NUMÉRIQUE

Conformément à de précédents travaux identifiant les secteurs numériques (OCDE, 2014), le secteur numérique est ici défini comme l'assemblage de 4 secteurs marchands : la fabrication d'ordinateurs, d'articles électroniques et optiques (secteur 26 de la nomenclature ISIC, révision 4), les services d'édition de logiciels (secteur 582), les services de télécommunications (secteur 61) et les services d'ingénierie informatique et numérique (secteurs 62-63). On remarque que seul le premier est un secteur manufacturier.

En France, selon les données d'entreprises de l'INSEE en 2017, cet agrégat de secteurs regroupe un peu plus de 100 000 entreprises, 680 000 emplois et 187 milliards d'euros de chiffre d'affaires.

**Tableau 1 : Statistiques sur les entreprises des secteurs numériques en France**

Secteurs	Nbre (en unités légales)		CA (en milliards d'euros)		Emplois (en milliers)		Exemples
	2009	2017	2009	2017	2009	2017	
26	3502	2951	31,3	34,6	135,9	106,1	ST Microelectronics, Safran Electronics, OVH, Thalès, Micropross, Gemalto
582	4086	5516	7,7	14,5	44,9	58,5	Oracle France, Sidetrade, Therapixel, Ubisoft Entertainment, Dassault systemes
61	3486	3347	66,7	60,6	153,6	132,9	Orange et EutelSat SA, Altice France, SFR, Free, Atos
62	42525	76533	44,3	66,2	266,3	339,4	Cap Gemini, IBM France, Amadeus, SAP France, Accenture, Deezer, Dailymotion, Talan SAS, Blablacar
63	7859	11687	8,4	10,5	48,9	43,8	

Sources : FARE 2017, Répertoire siren.

Cet agrégat sectoriel permet une bonne couverture des acteurs du numérique. Mais il est possible que quelques entreprises, identifiées comme numérique, sortent du champ. Elles appartiennent à des secteurs de services : Autres services de réservations et activités connexes (AirBnB), Activité de soutien aux entreprises (Facebook France), Régie publicitaire de média (Google France). Cependant, elles auront le plus souvent une filiale rattachée à l'agrégat numérique, c'est le cas d'AirBnB, par exemple, aussi enregistrée dans le secteur 62 (Conseil en système et logiciels informatiques).

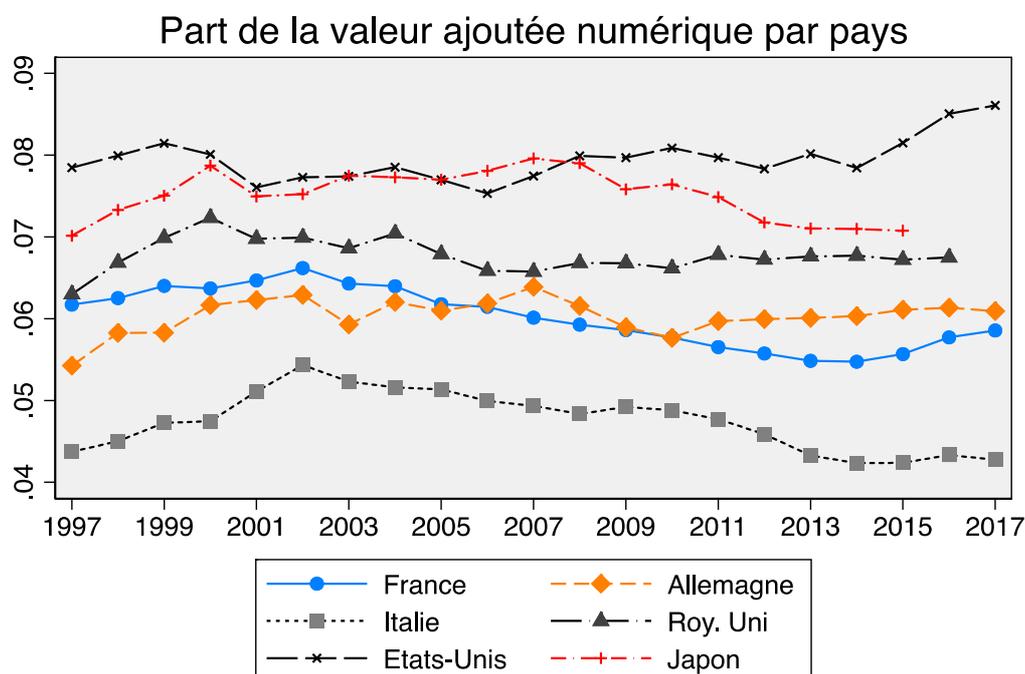
On constate dans le tableau 1 que le manufacturier numérique a perdu des emplois (près de 35%) alors que les services numériques en ont plutôt gagné. Le tissu productif numérique se tertiarise, l'économie française a perdu des capacités de production en matière de manufacturier numérique (26) mais aussi dans le service des télécommunications (61). Les importations de produits issus du secteur 26 mais aussi 61 (délocalisation du téléservice) ont augmenté en parallèle, notamment en provenance d'Asie. C'est une tendance commune parmi les vieilles puissances industrielles.

Pour réaliser des comparaisons internationales, on a recours à la base de données EU KLEMS réalisée pour le compte de l'Union Européenne. Les données internationales n'identifient pas

précisément le secteur des logiciels (582), on retiendra donc son agrégat supérieur, les secteurs 58-60 (qui incluent plus de produits de l'édition).<sup>1</sup>

Si on rapporte la somme de la valeur ajoutée de l'agrégat sectoriel numérique à la valeur ajoutée de l'ensemble de l'économie, la production numérique des pays riches se situe en moyenne autour de 7%. On observe l'évolution de la part de la production numérique pour 6 pays dont la France dans le graphique 2.

**Graphique 1 : Evolution de la part de la valeur ajoutée numérique de 1997 à 2017**



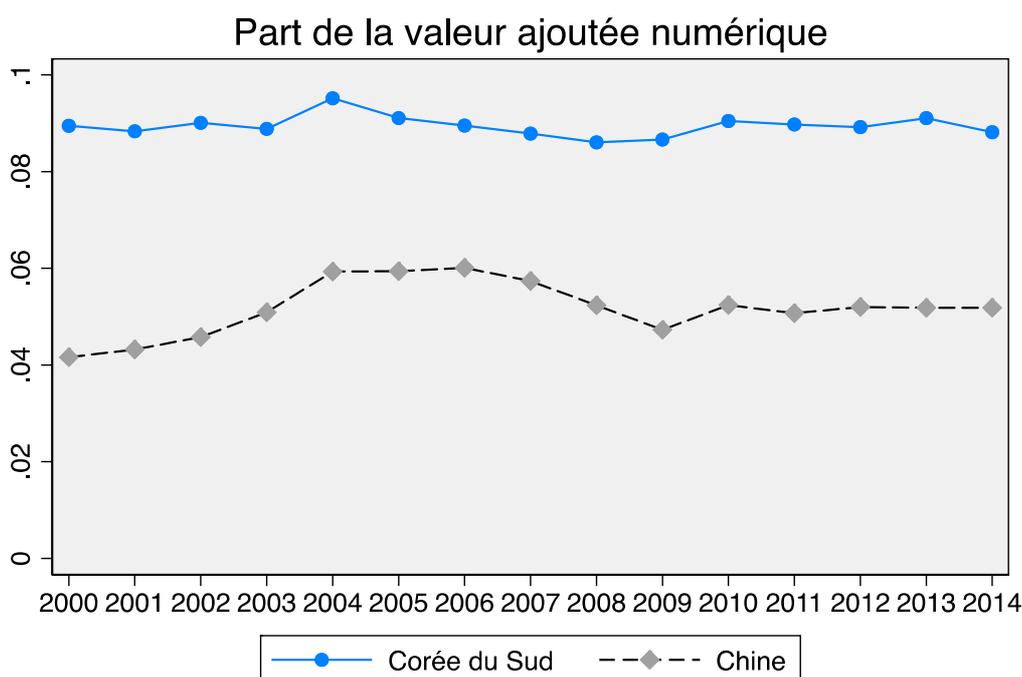
Contre toute attente, ce n'est pas une augmentation continue depuis 20 ans. Les parts augmentent en début de période à la fin des années 1990 précédant l'éclatement de la bulle internet. La part se stabilise ensuite plus ou moins un cran en-dessous du point haut de 2000-2002. La part chute pour la France, l'Italie et dans un second temps pour le Japon (à partir de 2009). Tous les pays connaissent une nouvelle augmentation – ou un arrêt de la chute -- de la part du numérique depuis 2013.

En revanche, le rang des pays est conforme au niveau technologique des avantages comparatifs révélés des pays. En 2017, la France et l'Allemagne tourne autour de 5,5-6%, l'Italie est en deçà à 4,2% ; le Royaume-Uni talonne le Japon à 6,5% et les Etats-Unis distance les autres atteignant presque 9%.

<sup>1</sup> Dans les données FARE, cet agrégat 58-60 représente 35 836 entreprises pour un chiffre d'affaires de 48 milliards d'euros.

La base d'EU KLEMS ne couvrant pas la Chine, ni la Corée du Sud, on utilise la base WIOD pour estimer la production numérique de ces deux pays. A la différence de la source de données précédentes, la valeur est mesurée aux prix des facteurs (hors taux de marge).

**Graphique 2 : Evolution de la part de la valeur ajoutée numérique de 1997 à 2017 de la Chine et la Corée du Sud**



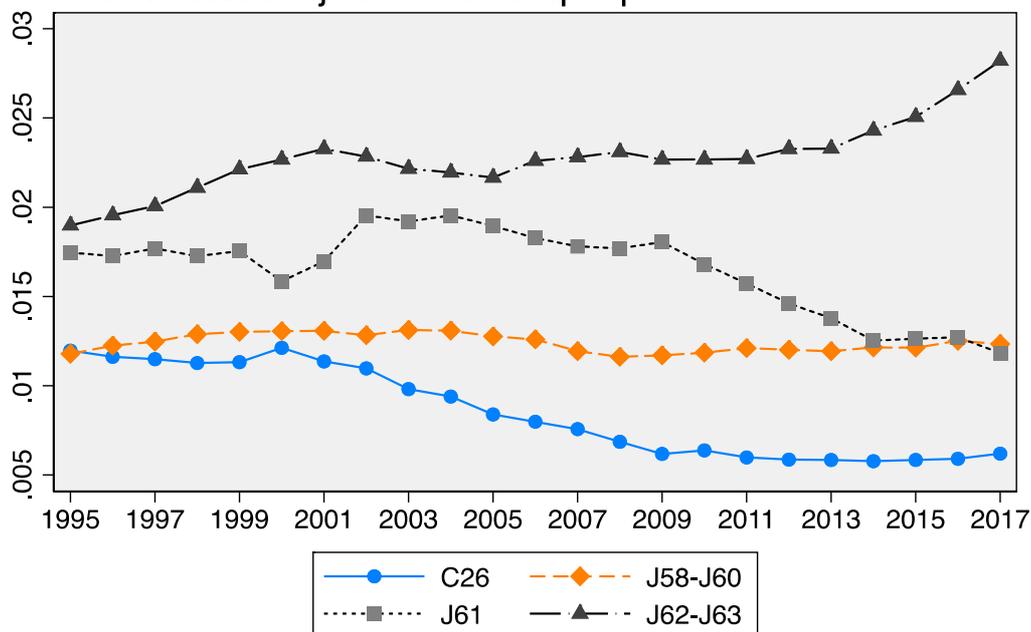
Note : Ici les données sont exprimées au prix des facteurs.

Le graphique 2 montre une évolution très comparable aux pays précédents : une augmentation en début de période ; une décroissance de 2003 à 2009, puis une très légère reprise et une stabilité. La Corée du Sud a une part numérique forte et la Chine un niveau qui se rapproche de la moyenne européenne autour de 5%.

La chute de la part observée en France, alors même que l'économie n'avait pas connu le plus fort engouement pendant la bulle internet est essentiellement dû à la chute de la production d'électronique et informatique (secteur 26) depuis 2000 jusqu'en 2009 et à la chute de la valeur ajoutée des services de télécommunications à partir de 2009 (conformément au tableau 1).

**Graphique 3 : Evolution de la valeur ajoutée des sous-secteurs pour la France**

Part de la valeur ajoutée numérique par ss-secteurs en France



Source: EU KLEMS, calculs de l'auteur

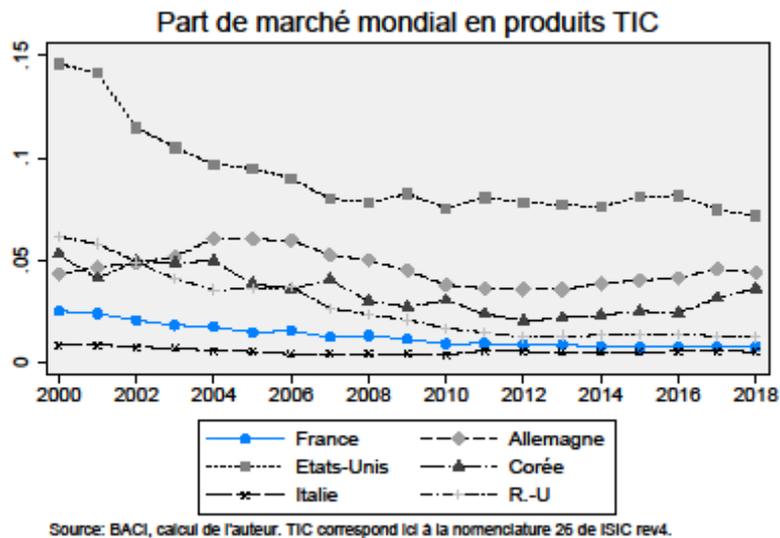
Rapporter cette production numérique au total de la valeur ajoutée est un moyen de comparer les pays et de saisir si la spécialisation de l'économie se tourne vers les secteurs numériques.

Il existe une tendance de fond commune et mondiale selon laquelle les secteurs numériques prennent de plus en plus de poids en raison du changement des usages tant des consommateurs que des entreprises. La comparaison entre les pays censés subir cette même tendance permet de les ordonner.

Ainsi les Etats-Unis et la Corée du Sud apparaissent comme les économies qui maîtrisent le plus les technologies numériques. Les autres pays se tiennent proches. On observe ici que cette dimension de la souveraineté numérique est parallèle à la spécialisation de la production et reflète l'histoire industrielle tout comme l'environnement politique et réglementaire. Mais cet angle de vue conduit à mettre au coude à coude, une politique nationale plutôt non interventionniste, celle des Etats-Unis, à une politique industrielle bien plus dirigiste, celle de la Corée du sud.

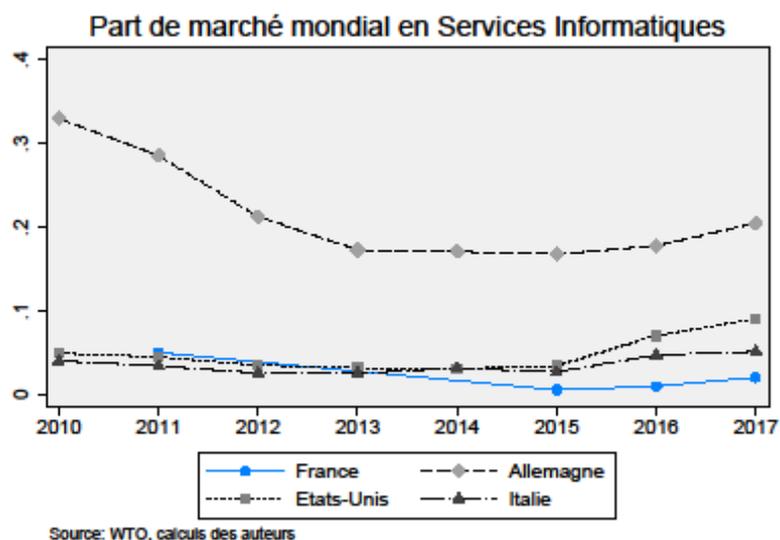
L'ordonnancement des pays selon la production numérique est fortement corrélé à leur compétitivité que l'on peut apprécier par leur part de marché. Ainsi le graphique 4 confirme la domination des Etats-Unis, de l'Allemagne et de la Corée du Sud.

**Figure 4 : Part de marché mondial en produits électroniques et informatiques**



En matière de services informatiques, les données couvrent moins d'années et de pays. On observe dans le graphique 5 la supériorité toujours des Etats-Unis et de l'Allemagne. Cependant, la France détient en 2017 une part de marché de 2% du commerce mondial de services informatiques (couvert par les statistiques) contre moins de 1% dans les produits manufacturiers informatiques et électroniques.

**Figure 5 : Part de marché mondial dans les services informatiques**



Cette approche très agrégée est sans aucun doute imparfaite car elle mêle des produits et des services, certes numériques, mais dont la contribution à la souveraineté numérique est plus ou moins importante. Néanmoins, elle révèle, par les comparaisons temporelles et internationales, que la France ne dispose pas de capacités de production dans le numérique à hauteur de son positionnement dans l'économie mondiale.

Une autre manière d'apprécier la maîtrise des technologies numériques d'une économie est de s'intéresser à ses champions numériques. Cette approche plus microéconomique ne contredit pas les précédentes conclusions : les GAFAM américains et la puissante Samsung Coréenne valident la supériorité productive. Toutefois, le focus microéconomique permet de réaliser que le poids de la production ne révèle pas l'étendue de la souveraineté numérique.

## 1.2. LES CHAMPIONS NUMÉRIQUES

La souveraineté numérique se jauge-t-elle par l'existence de champions numériques ou par la dépendance à des champions étrangers ? Il est assez courant de créditer les Etats-Unis et la Chine d'une souveraineté numérique élevée étant donnée l'existence des GAFAM américaines et autres BAT chinois ; et au contraire de juger de la faible souveraineté européenne face à ces géants. Mais évidemment, les choses sont plus complexes car les champions « nationaux » ne sont pas des outils directs de l'exercice de la souveraineté nationale.

Il n'est pourtant pas difficile de trouver des expressions de regrets voire de désespérance de la puissance numérique française ou européenne. Elles se fondent sur la faible présence de la France mais aussi de l'Europe parmi les géants des plateformes. Usant, voire abusant, de la mise en relation et en réseau des usagers que permet l'outil des plateformes numériques, les géants, tels que Amazon, Google, Facebook, Tencent, Alibaba ont augmenté à une vitesse prodigieuse leur part de marché, acquérant des positions dominantes quasi inamovibles.

Le mécanisme économique de croissance des plateformes a été bien documenté (Shapiro et Varian, 1999 ; Brynjolfsson et McAfee, 2017 ; Srnicek, 2017), tout comme les risques d'abus de pouvoir économique et politique (voir Khan, 2017 ; G'sell, 2020). Nick Srnicek (2017) a bien mis en évidence le rôle clé des différents modèles de plateformes dans l'évolution du capitalisme qui fait jouer aux données un rôle de matière première fondamentale dans le processus d'acquisition de parts de marché. Des entreprises-plateformes aux plateformes des entreprises, la compétitivité passe désormais par la technologie d'extraction des données, de leur stockage et de leur exploitation. La plateforme est cette infrastructure numérique qui permet les interactions entre individus, interactions qui génèrent des données sur leurs préférences et leurs caractéristiques. De la plateforme de coordination (Uber, Airbnb), au stockage des données (AWS, Google, Microsoft) en passant par les plateformes industrielles

(General Electric, Siemens), cette infrastructure numérique est un puissant vecteur de pouvoir économique mais aussi politique via le contrôle des données individuelles.

L'Europe n'a pas d'acteurs dominants dans l'économie des plateformes même si elle n'est pas complètement absente (voir Gaglio et Guillou, 2018b). Les raisons de ce rôle de second plan tiennent en premier lieu à l'absence d'une large communauté intégrée d'utilisateurs pour créer le premier effet de levier et le futur déploiement international, comme c'est le cas des Etats-Unis ou de la Chine. En second lieu, l'éco-système financier et entrepreneurial a sans doute été moins favorable. Enfin, l'avance prise par les premiers entrants, rend le rattrapage difficile. C'est ainsi que le moteur de recherche français Qwant créé en 2011 est toujours très loin derrière Google, bien qu'ayant augmenté son nombre d'utilisateurs.<sup>2</sup> Les utilisateurs de Google lui permettent d'améliorer sans cesse son algorithme de recherche, conduisant à ce que ses parts de marché d'hier déterminent ses parts de marché de demain, dans une suite exponentielle difficile à rompre.

L'absence de géant des plateformes en Europe fragilise sa souveraineté numérique, tout particulièrement du fait de l'absence de plateforme nuagique (cloud) dont l'infrastructure est critique pour garantir la souveraineté sur les données des citoyens et des Etats. Hyppolite (2020) montre, sur la base de la valorisation boursière des entreprises appartenant à l'économie de cloud (dans tous les segments de la filière), que l'UE est bien derrière les Etats-Unis et la Chine. L'acteur français OVH a moins de 1% du marché mondial.

Pour y remédier, l'UE a lancé récemment un projet d'agrégation des entreprises européennes de services de cloud, autour de l'initiative franco-allemande GaiaX. La cohérence de ce projet sera renforcée par l'engagement public à se fournir auprès des entreprises européennes (voir Combe et Guillou, 2020). Or les administrations publiques ne montrent pas encore l'exemple, comme l'illustre bien le choix de Microsoft par les autorités françaises pour gérer le « Health data Hub » mise en place dans le cadre de la gestion de l'épidémie de COVID-19.

Outre les plateformes, l'économie numérique inclut aussi les puces électroniques (semi-conducteurs), les autres infrastructures numériques, les logiciels, l'intelligence artificielle, la cyber sécurité et plus généralement les algorithmes utilisant les données. Dans ces autres dimensions de l'économie numérique, le bilan est nuancé. Si l'Europe manque d'un acteur de poids dans le stockage des données, elle est par ailleurs bien présente dans les infrastructures de télécommunications (par exemple, Nokia, Ericsson), les logiciels (par exemple SAP, Thalès, Dassault), mais aussi un grand nombre de services numériques dont elle est exportatrice. En matière de cybersécurité, l'indicateur du Belfert Center de l'Université de Harvard, classe 4 pays européens parmi les 10 premiers mondiaux de son index de capacité et d'intention en matière de cyber défense. La France est classée sixième dans le classement des principaux pays. Cet indice mêle à la fois la maîtrise technologique de l'Etat et ses moyens humains pour déployer une politique de cyber-défense.

---

<sup>2</sup> Qwant connaît d'importantes difficultés financières aujourd'hui (Capital.fr « Le moteur de recherche Qwant creuse encore ses pertes », 18 septembre 2020).

Mais peut-on associer la souveraineté numérique à l'existence d'un champion numérique ? L'association est abusive en économie de marché car elle accole une prérogative étatique à un droit de propriété privée. Or si le champion numérique a une portée politique et symbolique pour la nation -- celle de la réussite technologique et entrepreneuriale – il n'incarne pas les intérêts de la nation mais avant tout ceux de ses actionnaires (ce qui n'empêche pas ces derniers d'avoir une stratégie patriotique). La raison principale de la disjonction entre champion numérique et souveraineté numérique est que le champion est forcément multinational, ce qui entraîne d'une part une insertion dans les chaînes de valeurs mondiales et d'autre part que sa stratégie répond aussi, sinon plus, à des logiques de marchés étrangers (voire à des actionnaires étrangers).

Ainsi, en matière de puces électroniques, l'existence du champion Intel suffit-il à définir la souveraineté numérique américaine en matière de semi-conducteurs ? L'industrie des semi-conducteurs, totalisant 412 milliards de dollars, est extrêmement globalisée. Selon un article de *The Economist*, le géant américain Intel, qui fabrique des puces sous son propre design pour des clients qui assemblent des produits électroniques (notamment le chinois Huawei) avait, en 2019, 35% de ses 55 milliards d'actifs physiques (une bonne approximation de ses capacités de production) à l'étranger (Israël et Irlande), dont 5 milliards en Chine (son plus gros marché). Vingt milliards de ses 72 milliards de revenus en 2019 venait de Chine.<sup>3</sup>

L'agitation administrative et géopolitique autour de Huawei montre aussi la fragilité du concept de souveraineté numérique. Les pays occidentaux se méfient de Huawei et craignent de perdre en souveraineté numérique. En même temps, Huawei a besoin des marchés occidentaux et, encore pour le moment, des intrants américains et européens. Souffrant de cette dépendance, la Chine fait des investissements gigantesques pour gagner en autonomie. En Chine et aux Etats-Unis, la souveraineté numérique est vécue comme ébranlée ou menacée. Elle ne semble donc assurée dans aucune de ces deux nations.

L'économie politique autour de Huawei est un condensé de la complexité de la notion de souveraineté numérique. La méfiance à l'égard de Huawei tient aux moyens que pourrait lui offrir le contrôle des infrastructures des télécommunications (via l'installation et la maintenance) offrant des voies d'espionnage au gouvernement chinois. Cela est la justification officielle ayant conduit l'administration américaine de Donald Trump à interdire la vente de composants américains à Huawei (des puces ou des licences) mais aussi la vente de ce qui permet de créer des composants pour Huawei, comme les machines produites par les entreprises américaines. C'est également la justification des restrictions mises en place par d'autres pays dans le déploiement de la 5G qui utiliserait le matériel de Huawei. Cela a provoqué un investissement public chinois de 1 400 milliards d'ici à 2025 pour augmenter l'indépendance chinoise. Il n'est pas non plus impossible que le protectionnisme américain, au nom de la souveraineté numérique, lui fasse perdre des parts de marché au profit de ses concurrents japonais ou sud-coréens, réduisant d'autant la puissance productive numérique américaine.

---

<sup>3</sup> *The Economist* May 3rd 2020, « Immaculate misconceptions », page 51.

Enfin, le plus ironique de cette bataille sino-américaine est justement que l'interdépendance productive reste un moyen de se contrôler respectivement. Ainsi le Financial Times annonçait dans un article du 16 juin 2020 (« Share in China telecoms groups rise as US eases Huawei sanctions ») que le Département du Commerce américain allait alléger ses sanctions sur Huawei pour rester dans le cœur des lieux économiques où se décident les standards technologiques pour la 5G dans la définition desquels Huawei domine. Nonobstant la volatilité de la politique américaine, cet exemple révèle que la souveraineté numérique est un état instable et qu'elle repose sur une vigilance permanente des interdépendances à court terme et sur des investissements dans l'innovation, notamment dans les technologies numériques, à plus long terme.

Les secteurs numériques sont de fait bien plus internationalisés que le reste de l'économie. Ainsi, en 2017, parmi les 3,3 millions d'entreprises françaises des secteurs marchands (hors finance et immobilier), seules 7% des entreprises sont exportatrices, 12% appartiennent à un groupe dont 1% à un groupe étranger. Parmi les entreprises des secteurs numériques, le pourcentage d'exportatrices s'élève à 50% dans le secteur du matériel informatique (26), 33% dans le secteur 582 (logiciels) et 13% dans les secteurs 62 et 63 (SSII). Le pourcentage d'entreprises appartenant à un groupe étranger est de 9% dans le secteur 26 ; 5% dans le secteur des logiciels (582) ; 3% dans le secteur des télécommunications (61) et moins de 2% dans les secteurs des services numériques (62 et 63). Par ailleurs, ce sont les secteurs numériques qui connaissent la plus forte fragmentation de la production à l'échelle mondiale (intensité des chaînes de valeur mondiales). En conséquence, les stratégies d'entreprises des champions numériques sont bien plus susceptibles d'être internationales que dans nul autre secteur.

Si la souveraineté numérique est associée à la présence de champions numériques par les gouvernements, c'est parce qu'ils pensent pouvoir avoir in fine le contrôle sur ces entreprises. Mais la réalité est souvent plus complexe (comme on l'a vu notamment au sujet des vaccins covid-19). Cyniquement, l'attractivité territoriale est nécessaire pour l'expression du patriotisme des entreprises numériques. Cette attractivité repose sur la taille et solvabilité de la demande (pouvoir d'achat), les qualifications, la maîtrise des technologies et aussi le potentiel d'innovation. Ce que révèle en partie l'usage du numérique.

## Section 2. L'usage des technologies numériques

Une autre manière de mesurer la souveraineté numérique d'une économie est de quantifier son usage des technologies numériques. Pour cela on observera l'usage des intrants intermédiaires numériques, puis l'emploi et les brevets.

### 2.1. LES INTRANTS INTERMÉDIAIRES NUMÉRIQUES

Pour produire, outre le capital et le travail, des intrants intermédiaires sont nécessaires. Ces intrants peuvent être domestiques ou importés. Si on s'intéresse aux intrants numériques (en provenance des secteurs numériques précédemment définis), cela révèle la numérisation de la production.

Je calcule précisément un indicateur d'intensité numérique qui rapporte la somme des valeurs des intrants numériques sur la valeur de la production (aux prix des facteurs). On distingue ensuite selon que la provenance est domestique ou étrangère. Pour rappel, la dépendance de l'ensemble des industries françaises à l'égard des intrants étrangers est de 26% (voir Guillou, 2020b), soit 26 euros d'intrants étrangers sur 100 euros de production aux prix des facteurs.

Les intrants numériques, eux, en moyenne représentent 2,5% de la valeur de l'output France. Cela signifie que 100 euros de production française inclut 2,5 euros en moyenne d'intrants numériques. La dépendance aux intrants numériques étrangers correspond en général à un peu plus de la moitié (pour la France en 2014, la part importée des intrants numériques dans l'output est de 1,5%, soit 1,5 euros pour 100 euros de production).

Le graphique 4 (gauche) décrit l'évolution de l'intensité numérique domestique et importée pour la France, l'Allemagne, l'Italie, le Royaume-Uni, le Japon et les Etats-Unis. C'est le Japon dont la production incorpore le plus d'intrants numériques et ce sont assez étonnamment les Etats-Unis qui en incorporent le moins.<sup>4</sup> Les pays européens sont proches de la France. Le graphique 4 (droite) décrit l'évolution pour la Chine et la Corée du Sud. L'intensité numérique y est au moins 2 fois plus élevée que pour les autres pays.

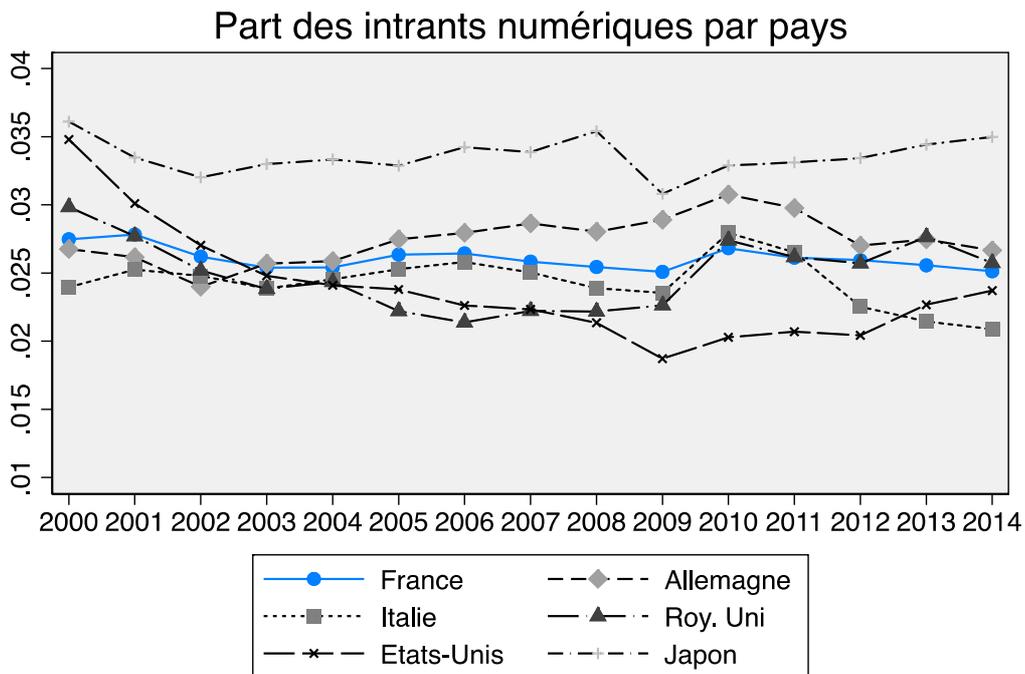
La dépendance varie selon les secteurs : si on retient les 5 premiers secteurs avec la plus grande intensité pour chaque pays, un secteur revient toujours, c'est celui de la fabrication d'ordinateurs et autres matériels électroniques (le secteur 26). Ce secteur a une intensité numérique de 28% pour la Corée du Sud et compte tenu de la part importante du secteur dans la spécialisation de la Corée du Sud, cela explique en grande partie l'intensité numérique moyenne élevée du pays. D'autres secteurs sont intensifs en numérique, notamment celui des services de télécommunications, des matériels de transport et d'équipements électriques. Il

---

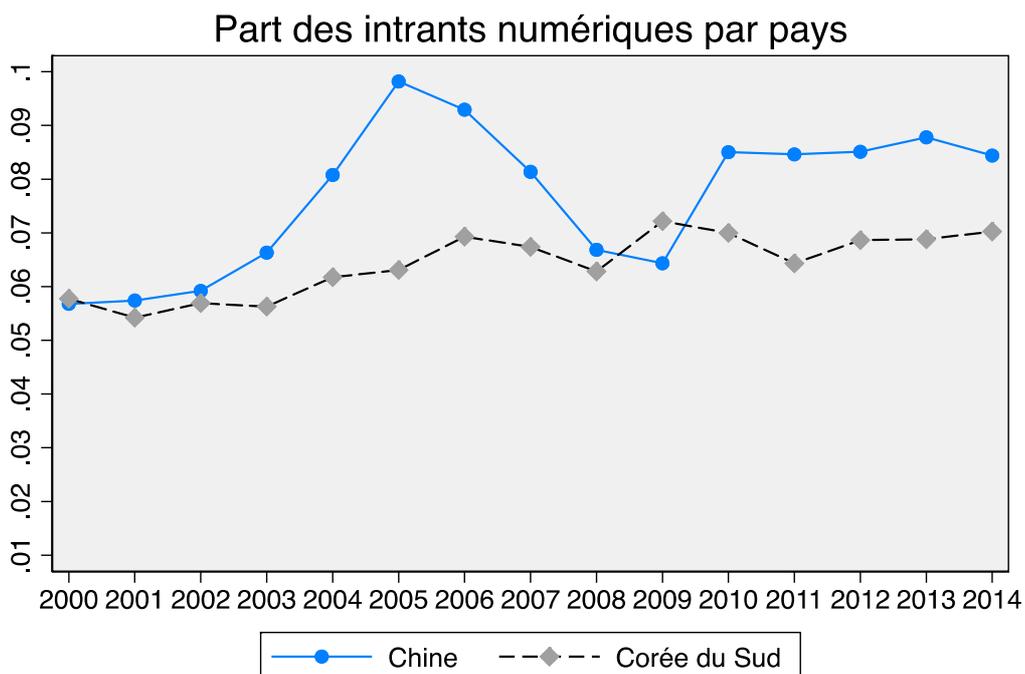
<sup>4</sup> Remarquons que la valeur de l'output inclut les autres facteurs comme le capital et le travail. La part des intrants intermédiaires, quels qu'ils soient, est complémentaire de la part du capital et du travail.

est remarquable aussi que le secteur de la production automobile et le secteur des services informatiques et de programmation de la Chine et de la Corée du Sud consomment beaucoup d'intrants numériques (3 à 4 fois plus) relativement aux autres pays.

**Graphique 6 : Part des intrants numériques totaux dans la production**



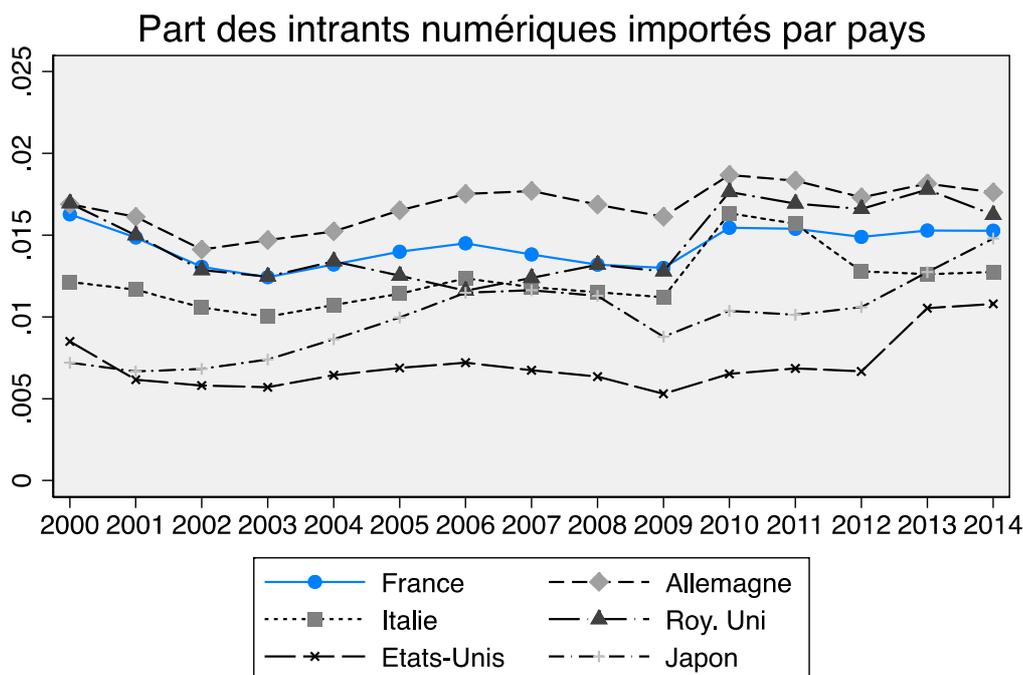
Source: WIOT, calculs des auteurs



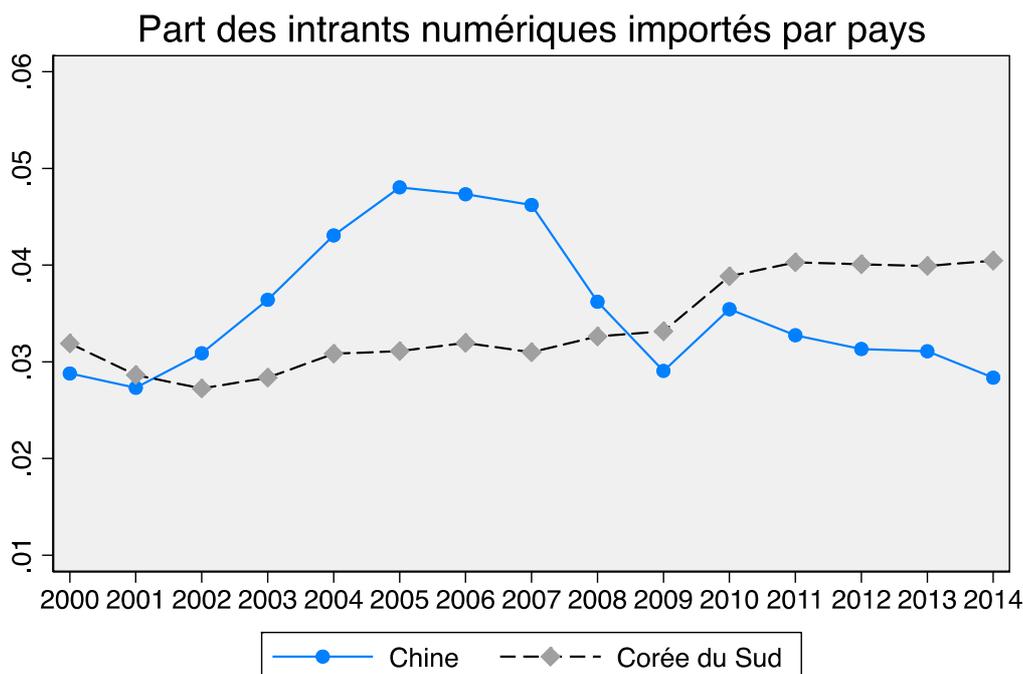
Source: WIOT, calculs des auteurs

Par l'intensité numérique de la production, on capture l'état de la numérisation de l'appareil productif mais on capture aussi la présence de la technologie numérique dans la fonction de production et donc la maîtrise des technologies numériques.

**Graphique 7 : Part des intrants numériques importés dans la production**



Source: WIOT, calculs des auteurs



Source: WIOT, calculs des auteurs

En matière d'intrants numériques importés, on observe une convergence de tous les pays – hors Chine et Corée du Sud -- vers une part de 1,5%. La crise de 2009 semble avoir marqué un tournant vers la substitution d'intrants numériques importés au détriment d'intrants numériques domestiques. Les secteurs les plus intensifs en numérique relevés *infra* sont ceux que l'on retrouve quand on se concentre seulement sur les intrants importés.

Cette statistique ne permet pas de conclure à une croissance de la dépendance aux importations d'intrants numériques pour produire un euro d'output. Cette observation est maintenue si on élargit à la demande totale en numérique qui s'adresse à l'étranger, et pas seulement celles des industries : la part importée pour satisfaire la demande n'augmente pas clairement non plus. Cela tient en grande partie à la baisse de prix des produits numériques alors que les services numériques restent le plus souvent d'origine domestique sinon nationale. On remarquera que, pour juger de la dépendance, c'est moins la dynamique des importations qui nous intéresse que la part de la demande qui est satisfaite par les producteurs étrangers. En effet, les importations ne sont pas un bon indicateur de la dépendance productive. Prenons l'exemple de la 5G : son déploiement suppose l'importation d'équipements étrangers (chinois, suédois, américains...) mais si on décidait de renoncer voire reporter son déploiement en France, alors nos importations de tels équipements diminueraient d'autant. Serions-nous pour autant plus souverains en matière de 5G ?

Que dit la consommation d'intrants numériques de la souveraineté numérique ? L'intensité numérique est conforme avec la spécialisation des pays, car certains secteurs sont intrinsèquement plus consommateurs d'intrants numériques que d'autres, toutes choses égales par ailleurs. Mais cela révèle, en outre, combien l'Asie -- ici le Japon, la Chine et la Corée du sud – se distingue par la numérisation de sa production. La spécialisation joue beaucoup dans la détermination du contenu numérique de l'économie. Ainsi, si la Chine et le Japon apparaissent comme ayant une forte intensité numérique, c'est peut-être en raison du poids du secteur informatique et électronique (26) dans l'économie. Cependant en appliquant les poids sectoriels de la Chine à l'ensemble des pays, le rang des pays en matière d'intensité numérique reste le même. Et en appliquant les poids sectoriels des Etats-Unis, seul le Japon se rapproche des Etats-Unis et des pays européens mais la Chine et la République de Corée restent en tête. La Chine se distingue donc par sa forte intensité numérique.

Si l'intensité numérique est une bonne mesure de la numérisation de la production, elle reflète deux caractéristiques de la souveraineté. D'une part, une forte insertion dans les chaînes de valeurs mondiales en raison de la fragmentation de la production des composants numériques - autrement dit plus la production est numérisée et plus la dépendance à des fournisseurs extérieurs est grande - ce qui réduit l'autonomie et accroît les interdépendances. D'autre part, une production importante de services numériques, dont la provenance est principalement domestique, ce qui reflète des qualifications numériques et une maîtrise des technologies numériques, deux éléments plutôt positifs de la souveraineté. Il importe en effet d'apprécier à la fois l'importance des emplois requis pour traiter des technologies numériques et la production de technologie numérique.

## 2.2. LES EMPLOIS NUMERIQUES ET LES BREVETS NUMERIQUES

L'activité numérique est souvent identifiée par les technologies de l'information et des communications ou par le mode opératoire (plateformes, numérisation des contenus et supports). Il va de soi que ces technologies se répandent dans toute l'économie et que, tant leur usage que leur maîtrise sont des piliers de la compétitivité des entreprises. Ainsi, la 5G, l'intelligence Artificielle, le Cloud, les big data, les super calculateurs... sont des technologies numériques incontournables. Ces technologies se répandent a priori bien au-delà des secteurs numériques. Leur maîtrise est indiquée à la fois par la présence de qualifications adaptées et par l'activité de la propriété intellectuelle autour de ces technologies.

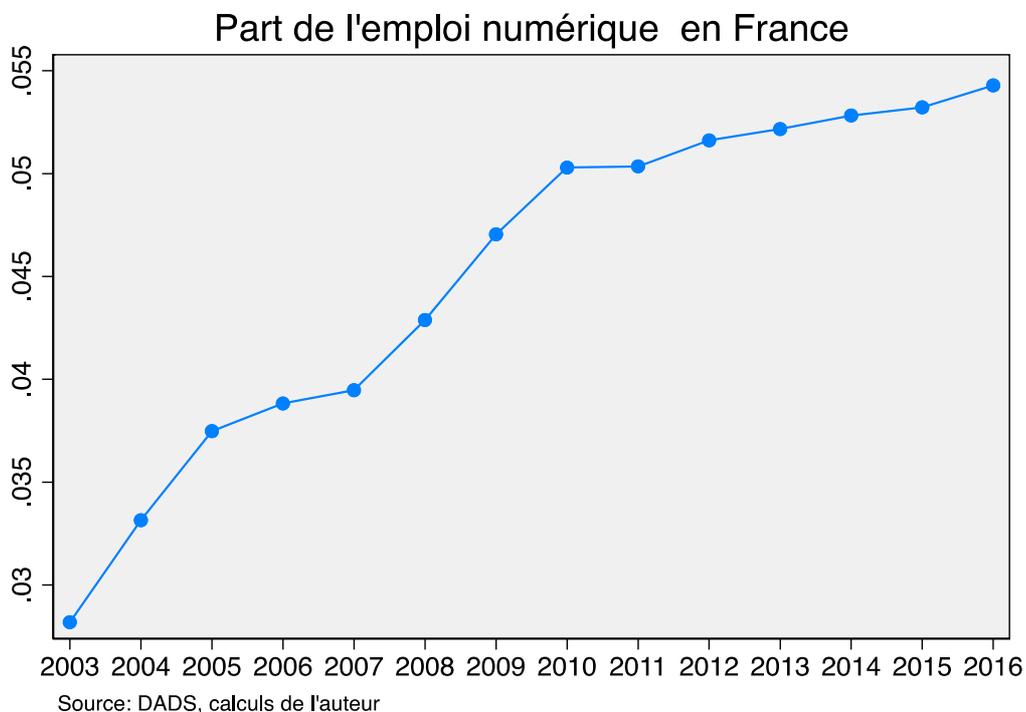
Il est possible de circonscrire les emplois numériques en utilisant la nomenclature des occupations des travailleurs. Ainsi, on retiendra comme emploi numérique ceux dont l'intitulé de l'occupation inclut un ou plusieurs des mot « informatique, électrique, électronique, télécommunications ».<sup>5</sup>

On observe en France une augmentation des emplois numériques en proportion de la totalité des emplois. La part des emplois numériques est révélatrice de l'augmentation des compétences nécessaires à l'usage de ces technologies. Il n'est malheureusement pas possible en l'état des données disponibles d'établir des comparaisons internationales pour juger si l'augmentation en France est conforme à ce qui est observé ailleurs.

---

<sup>5</sup> Il s'agit précisément des codes de la nomenclature des "Professions et Catégories Socioprofessionnelles des Emplois Salariés d'Entreprise" (PCS-ESE, révision 2003) : 383a, 383b, 383c, 388a, 388b, 388c, 388d, 388e, 473b, 478a, 478b, 478c, et 478d.

**Graphique 8 : Augmentation de l'emploi numérique dans la population active française**



Ces emplois augmentent dans tous les secteurs mais c'est surtout les secteurs des services informatiques qui en gouvernent l'augmentation. Il est impossible cependant de conclure si cette croissance est suffisante à garantir un niveau de souveraineté numérique, néanmoins elle révèle un changement de la structure de l'emploi qui n'est pas incompatible avec la maîtrise des technologies numériques.

Enfin pour finir, un autre moyen d'évaluer la souveraineté numérique est de s'intéresser à l'innovation et notamment aux brevets dans les technologies numériques. Les statistiques de l'organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI, 2019) confirment la domination asiatique. « L'Asie est devenue le centre de l'activité mondiale en matière de dépôt de demandes de titres de propriété intellectuelle. » L'analyse par technologie montre par ailleurs que les déposants de la Chine et des États-Unis se positionnent plus fortement dans les demandes de brevet dans les secteurs informatiques, « ceux du Japon et de la République de Corée dans le secteur des machines et appareils électriques et ceux de l'Allemagne dans le secteur du transport ». L'analyse par entreprise déposante singularise le chinois Huawei, premier déposant en 2018, avec 5405 demandes (brevet triadique). A sa suite, Mitsubishi Electric Corp. du Japon (2812), Intel Corp. des États-Unis d'Amérique (2499), Qualcomm Inc. des États-Unis d'Amérique (2404) et ZTE Corp. de la Chine (2080) confortent la domination asiatique et américaine. Parmi les 10 principaux déposants, on compte six entreprises d'Asie, deux d'Europe et deux des États-Unis.

Même si on rapporte le nombre de brevets au PIB, la France ne figure pas parmi les 10 premiers pays déposants (alors que 6 pays européens, dont la Suisse, y figurent). Elle est

bien 6<sup>ème</sup> déposant en ce qui concerne les brevets triadiques (ceux couverts par le traité de coopération en matière de brevets qui permet un dépôt simultané sur les 3 grands marchés) mais loin derrière les 5 premiers. Elle se distingue dans les dépôts d'enregistrement de marques, notamment dans la recherche et technologie et dans les loisirs et l'éducation (catégories d'enregistrement de la classification de Nice). C'est notamment L'Oréal qui est le premier déposant de demande d'enregistrement de marque pour la France et le cinquième mondial. Dans l'ensemble, si les brevets sont un bon révélateur de la maîtrise des technologies numériques, force est de reconnaître que la France n'est pas en première ligne.

En conséquence, l'ensemble des indicateurs converge vers le constat d'un défaut des moyens productifs pour garantir la souveraineté numérique structurelle (de long terme) de la France en comparaison des moyens dont disposent d'autres puissances notamment les Etats-Unis, la Chine, la Corée du Sud et l'Allemagne.

## Conclusion

Ce policy brief a tenté de mesurer la souveraineté numérique dans sa dimension productive en partant du principe que la souveraineté numérique se mesure à la maîtrise des technologies numériques. La spécialisation productive joue beaucoup dans la détermination du contenu numérique de l'économie. Mais à spécialisation sectorielle identique, les pays européens - et aussi les Etats-Unis - restent moins intensifs en numérique que la Chine, la Corée du Sud ou le Japon.

Se confirme ainsi que ni la France, ni vraiment l'Europe ne sont dans le peloton de tête. En particulier, la France ne pourra prétendre à cette souveraineté sans investissement supplémentaire dans les technologies numériques. En témoignent la faiblesse de sa production numérique, mais aussi de son activité de brevets dans les domaines des technologies numériques. Ne pas disposer de champions numériques est cependant moins grave que le fait, pour les « champions » non numériques, de manquer des moyens d'optimiser leur numérisation.

Pour ce faire, l'échelle européenne est indispensable pour bénéficier des rendements croissants indispensables au développement des investissements numériques. La souveraineté numérique de la France ne pourra se consolider qu'avec l'Union européenne.

Un autre enseignement de cette étude est que la souveraineté ne se juge pas aux importations de biens et services numériques. En effet, d'une part, la plupart des services numériques sont produits localement (par des entreprises étrangères), d'autre part, les intrants numériques importés ne posent des questions de souveraineté que s'ils sont des chevaux de Troie de l'intrusion de politiques étrangères dans la conduite des affaires nationales. Ainsi pourrait-il en être des équipements de télécommunications, ce qui légitime les réglementations spécifiques adoptées par l'Europe et par la France.

Pour finir, rappelons que la dimension productive ne constitue qu'une face de la dimension économique. L'autre dimension est la consommation. L'Europe est un gigantesque marché d'utilisateurs et celui-ci constitue un pouvoir de l'Europe pour infléchir le comportement des géants numériques (voir Thieulin, 2019). Les importations sont aussi un levier de pouvoir. Telle est la voie prise par l'UE avec le Règlement Général pour la protection des données et le contrôle de l'optimisation fiscale des multinationales numériques. Mais elle doit poursuivre ses efforts pour conserver la souveraineté des données des citoyens et des entreprises européens. C'est également à ce prix qu'elle permettra le renforcement de la numérisation du tissu productif qui passera par l'appropriation des données et l'intelligence algorithmique.

## Références

Benhamou B. (2020) "Comprendre la souveraineté numérique", No 415, Mai-Juin "Cahiers Français", la Documentation Française.

Brynjolfsson E. et A.McAfee (2017), Machine, Platform, Crowd: Harnessing the Digital Revolution

Combe E. et S. Guillou (2020), La souveraineté économique : entre désirs et réalités, Fondation pour l'Innovation Politique, Octobre 2020.

Gaglio C. et S. Guillou (2018a) Le tissu productif numérique en France, OFCE Policy Brief No 36, 12 Juillet.

Gaglio C. et S. Guillou (2018b) L'Europe numérique : entre singularités, faiblesses et promesses, La Revue de L'OFCE, Décembre, in No 158, Numéro Spécial "Améliorer la construction européenne", pp 14-36.

G'sell F., "Remarques sur les aspects juridiques de la « souveraineté numérique »", Revue des juristes de Sciences Po n°19, oct. 2020, art. 13.

Guillou S. (2020b), Input-output Tables and Foreign Input dependency: methodological note, SCIENCES PO OFCE WORKING PAPER n° 19/2020

Hyppolite P.-A. (2020), Relocaliser la production après la pandémie, Fondation pour l'Innovation Politique, Septembre 2020.

OECD (2014), Measuring the Digital Economy: A New Perspective, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264221796-en>

OMPI (2019) Indicateurs mondiaux relatifs à la propriété intellectuelle (publiée en anglais sous le titre World Intellectual Property Indicators).  
<https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4464>

Shapiro C. and Hal R. Varian (1999). Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.

Srnicek N. (2017), Capitalisme de plateforme, ed. Luxediteur.

Thieulin B. (2019) Toward a European digital sovereignty policy, CESE 07, Mars 2019  
[https://www.lecese.fr/sites/default/files/travaux\\_multilingue/2019\\_07\\_souverainete\\_europeenne\\_numerique\\_GB\\_reduit.pdf](https://www.lecese.fr/sites/default/files/travaux_multilingue/2019_07_souverainete_europeenne_numerique_GB_reduit.pdf)

Zuboff S. (2018), L'âge du capitalisme de surveillance, 864p, 2020 pour l'édition française Zulma Essay.

## Au sujet de l'auteur :

**Sarah Guillou** est docteure en économie, économiste à l'OFCE. Elle y dirige le département Innovation et concurrence.

[Ses travaux](#) s'intéressent aux politiques publiques qui affectent la compétitivité du tissu productif, des politiques industrielles aux politiques fiscales. Elle a travaillé récemment sur l'investissement des entreprises notamment dans l'immatériel. Ses travaux ont été publiés dans des revues scientifiques internationales et des supports plus grands publics.

## Au sujet de la Chaire Digital, Gouvernance et Souveraineté :

La mission de la [Chaire Digital, Gouvernance et Souveraineté](#) de Sciences Po est de créer un écosystème unique pour rapprocher l'univers des entreprises technologiques du monde de la recherche académique, du monde politique, de la société civile, et des incubateurs de politiques publiques et de régulation du numérique. Ces relations nécessitent un écosystème de recherche, d'innovation et de formation qui soit pluridisciplinaire, international et en prise directe avec la sphère publique.

Portée par [l'École d'Affaires Publiques](#), elle est résolument pluridisciplinaire pour penser de façon holistique les transformations économiques, juridiques, sociales ou encore institutionnelles entraînées par le numérique.

La Chaire Digital, Gouvernance et Souveraineté est co-dirigée par **Yann Algan**, professeur des universités en économie, doyen de l'École d'affaires publiques de Sciences Po, et par **Florence G'sell**, professeure de droit à l'Université de Lorraine, enseignante à l'École d'Affaires Publiques de Sciences Po. Elle bénéficie du précieux soutien de nos partenaires :

