

Évaluation de la puissance globale de la France dans le domaine des Télécommunications

BOVET Antoine

DEFFOUS Steven

EDON Emeryck

JAUSIONS Marie

JEANJEAN Ambre

GUILBAUD François

ROSCHI Arnaud

TAUZIN Valentine

TIMMERMAN Ines

Table des matières

Table des matières	1
Introduction	3
1 Analyse de la puissance	4
1.1 Rétrospective et analyse	4
1.1.1 L'ouverture du marché français à la concurrence et ses conséquences	4
1.1.2 Une tentative d'exister malgré les désavantages du marché français	4
1.1.3 L'Afrique, entre influence historique, potentiel de croissance et déclassement	5
1.1.4 Perte de capacité d'innovation dans les réseaux mobiles	6
1.1.5 Sursaut en matière de 6G	6
1.2 Les atouts français en termes de télécommunications	7
1.2.1 Câbles sous-marins	7
1.2.2 Télévision	8
1.2.3 Espace et satellites : lieu de convoitises stratégiques	8
2 Dépendance	10
2.1 La dépendance matérielle	10
2.1.1 Terminaux téléphoniques	10
2.1.2 L'industrie française à la merci de la Chine	10
2.1.3 Systèmes d'exploitation, le monopole d'Android en France	11
2.1.4 Les câbles terrestres	11
2.1.5 La 5G	13
2.1.6 La désindustrialisation de la France	14
2.2 La dépendance immatérielle	14
2.2.1 Subscription Video On Demand (SVOD)	14
2.2.2 Le GSM, un succès franco-européen provisoire	14
2.2.3 ICANN – Gouvernement américain : un duo au cœur de l'UIT	15
Conclusion	19
Annexes	20
1.1 Rétrospective et analyse	20
1.1.1 L'ouverture du marché français à la concurrence et ses conséquences	20
2.3 La dépendance matérielle	21
2.3.1 Les câbles terrestres	21
2.4 La dépendance matérielle	24
2.4.1 La 5G	24
2.5 La dépendance matérielle	24
2.5.1 La désindustrialisation de la France	24
2.5.1 Sous sous titre	
Bibliographie	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>

- Télécommunications = autoroutes de l'information, plus critiques qu'avant, à l'ère de la sécurité et du partage de l'information.
-
- Dans les réseaux et les contenants, puissance de la France et de ses acteurs présentant plus d'atouts que de faiblesses.
 - Atouts : câbles sous-marins, satellites, présence des opérateurs (y compris à l'international), qualité des formations et donc centres de recherche locaux de tous les acteurs clés ;
 - Faiblesses : dépendance totale ou importante sur les terminaux et les câbles terrestres, présence insuffisante sur les normes, au bénéfice notamment de la Chine et des Etats-Unis.
- Sur les contenus, plus de faiblesses que de points forts à date mais des opportunités.
 - Dans le combat contenants / contenus, victoire à date pour les fournisseurs de contenus (notamment américains) bénéficiant à bon prix de la qualité des infrastructures ;
 - Des initiatives en cours pour rattraper le retard et transférer une partie de la valeur chez les opérateurs et les fournisseurs de contenus nationaux (6G, contribution des fournisseurs de VOD au financement du cinéma, etc.).
- Puissance et création de valeur intrinsèquement liées pour financer les investissements nécessaires à la diffusion de contenus de qualité dans des réseaux au meilleur niveau.

-
- Telecommunications = information freeways, more critical than ever in an era of safe and shared information.
 - In networks and infrastructures, power of France and its players with more strengths than weaknesses.
 - Strengths : submarine cables, satellites, operators presence (including in foreign countries), quality of education then R&D domestic centers for all telecom equipment players ;
 - Weaknesses : total or important dependency on handsets and cables, insufficient presence on norms, benefiting China and United States.
 - On contents, more weaknesses than strong points but some opportunities.
 - + In the fight networks / contents, victory to date to contents suppliers (especially american ones), benefiting from low-priced quality infrastructures ;
 - + Some on-going initiatives to come back on track and transfer part of the value to telecom operators and domestic contents suppliers (6G, contribution of VOD suppliers to film- financing, etc.).
 - Power and value creation closely linked to finance necessary investments to promote quality contents through best-in-class networks and infrastructures.

Introduction

Le marché français des télécommunications connaît une profonde mutation. La puissance publique a permis à la France de combler son retard en matière de télécommunications en se dotant d'un réseau parmi les meilleurs au monde. C'est ainsi que la France, sous l'impulsion de Gérard Théry nommé à la tête de la Direction Générale des Télécommunications, ancêtre de France Télécom, s'est lancée dans une politique d'amélioration de son réseau téléphonique. Les améliorations concernaient à la fois la qualité du réseau, avec le programme « Delta LP », et la quantité d'utilisateurs *via* le plan Théry avec un nombre d'abonnés passant de 6 à 20 millions de 1974 à 1980.

Les années 1980 ont été marquées par un véritable tournant dans la politique industrielle menée par la France dans le secteur des télécommunications. Sous l'égide de François MITTERAND, le Centre national d'études et des télécommunications, futur France Télécom Recherche et Développement, est devenu un véritable incubateur pour l'innovation dans l'électronique et la téléphonie (1). L'apparition de la concurrence dans le secteur radiotéléphonique n'est pas anodine. Elle est le reflet du glissement inexorable de la mainmise de la puissance publique française en matière de télécommunications ainsi qu'à l'apparition de nouveaux acteurs privés et d'Internet venus d'Outre-Atlantique.

Au cours des années 1990, le marché français des télécommunications a été marqué de deux faits majeurs : le transfert de la puissance publique des télécommunications vers une autorité de régulation indépendante, dotée du pouvoir de gestion du secteur, ainsi que l'influence de l'Etat qui garde une place prépondérante en matière d'investissement dans les infrastructures pour la Recherche et Développement (R&D) et muni d'un rôle actionnarial.

Cependant, en matière de R&D, l'Etat va commettre une erreur stratégique majeure. Incapable de prendre le tournant de l'Internet, Alcatel (2) apparaît comme la principale victime du boom numérique. Cela peut résulter d'une incompréhension massive de ce que pouvait représenter Internet en matière de télécommunications et d'un modèle industriel, dit « fabless », sans usines appauvrissant ainsi la capacité industrielle française. Conséquence de quoi, Alcatel va subir une réduction progressive des effectifs du groupe s'élevant aux deux tiers de 1995 à 2003. C'est la politique du « ni-ni » (3) qui va marquer la disparition d'Alcatel en tant que leader mondial des équipementiers télécoms.

Le début des années 2000, synonyme de l'explosion de la bulle internet, va exposer diverses problématiques. Tout d'abord, le retard français en matière de télécommunications va démontrer sa dépendance aux Etats-Unis. Puis l'arrivée de féroces concurrents asiatiques, notamment chinois, va contraindre la France à externaliser une partie de ses équipementiers vers des pays où le coût de la main-d'œuvre est plus faible.

Dans un secteur en perpétuelle mutation, la France fait-elle l'objet d'une double dépendance Chine/Etats-Unis ? Des logiques de rebond sont-elles encore envisageables ? Il convient d'analyser l'évolution de la puissance française de 2000 à 2021, ainsi que les logiques d'autonomie et de dépendance par rapport à la Chine et aux Etats-Unis afin de comprendre si des marges de manœuvre sont encore possibles.

1 Analyse de la puissance

1.1 Rétrospective et analyse

1.1.1 L'ouverture du marché français à la concurrence et ses conséquences

En 1997, l'entreprise France Télécom était encore constituée en monopole d'Etat et réalisait un chiffre d'affaires annuel de 156,7 milliards de francs, soit environ 20 à 25 milliards d'euros d'aujourd'hui. Elle était le quatrième opérateur mondial alors qu'on ne dénombrait en France que 2,5 millions d'abonnés mobiles et 500 000 à Internet (4). Cette même année, l'ART (Autorité de Régulation des Télécoms) est créée à la suite d'une directive européenne. Cet organisme avait pour but de préparer le secteur à l'arrivée de la concurrence.

Dès que le marché se libéralise, SFR puis Bouygues Telecom arrivent en force dès le début des années 2000 tandis qu'en 2012, Free obtient une licence pour concurrencer les trois acteurs déjà présents (France Télécom deviendra Orange dans les années 2000). L'arrivée de Free sur le marché en France a provoqué une baisse constante du revenu des opérateurs. La stratégie de prix agressifs menée par ce dernier a fait passer l'ARPU (Average Price per Unit), soit le prix moyen par abonné mobile en France, de 25,2 euros en 2011 à 16,2 euros en 2017 (5).

Les chiffres d'affaires des opérateurs télécoms en France sont sur une tendance stagnante (Cf. Annexe 1). Cela signifie que les revenus des opérateurs sont sous tension par rapport à leur effort d'investissement dans les infrastructures. Dès lors, les opérateurs s'exportent à l'international avec pour objectif de trouver de nouvelles perspectives de croissance « *afin de limiter leurs dépendances au marché français* » (6). Cela démontre notre influence et notre capacité à s'implanter en dehors de nos frontières. Pourtant, « *la principale source de croissance d'une économie est la découverte de nouvelles approches* » (7), c'est-à-dire l'innovation. Il est donc nécessaire de dépasser les lois du marché pour certains secteurs afin de soutenir l'effort dans les investissements en R&D pour être en mesure de rivaliser avec nos concurrents chinois et américains.

1.1.2 Une tentative d'exister malgré les désavantages du marché français

En plus d'une concurrence accrue sur le marché français des télécoms, il existe une autre dynamique structurante : l'arrivée massive des acteurs dit OTT (*Over the Top*) tels que Google, Netflix, Facebook et autres qui profitent des infrastructures installées par les acteurs dans les télécommunications sans y contribuer financièrement. Les acteurs télécoms européens, au nom de la « neutralité du net » que les Etats-Unis ont abandonnée en 2018, se privent de revenus qu'ils pourraient obtenir auprès des acteurs OTT. Le transfert de valeurs vers les acteurs OTT constitue le plus grand défi (avant la concurrence intra-nationale) pour les acteurs français. En effet, les OTT sont capables de capter l'essentiel des données des utilisateurs *via* leur OS (*Operating System*), ce qui constitue pour eux une véritable mine d'or.

Ces dynamiques se traduisent par l'élaboration de stratégies différentes : la course vers les contenus, les offres exclusives qui visent à gagner davantage d'abonnés, les politiques de diversification créant un avantage compétitif et, enfin, la croissance à l'international. Comme les opérateurs sont structurés par des coûts fixes, la taille importe beaucoup. Ainsi, les relais de croissance sont tournés vers l'extérieur. Mais

malgré les stratégies différentes, la très forte concurrence en France (quatre grands acteurs, contre deux en Grande-Bretagne, un seul en Allemagne, trois au Japon et quatre aux Etats-Unis pour un marché cinq fois plus grand) réduit la marge de manœuvre des acteurs français et donc la possibilité de voir émerger un leader international comme Vodafone, Deutsche Telekom ou AT&T.

1.1.3 L'Afrique, entre influence historique, potentiel de croissance et déclassement

En prenant en compte la spécificité du marché intérieur, les opérateurs français ont un besoin d'internationalisation. Dans ce cadre, l'Afrique représente un marché à fort potentiel.

La France est présente sur le continent africain notamment par le biais d'Orange, entreprise qui a subi les foudres de l'arrivée des entreprises chinoises sur le continent. En effet, Orange a dû, entre autres, faire face à cette concurrence et à l'attaque informationnelle menée par la Chine. Cela a été le cas, par exemple, en matière de qualité des services et produits, faisant perdre de larges parts de marché à l'entreprise française. Néanmoins, Orange est implantée dans 19 pays sous le nom Orange Middle-East and Africa (OMEA), regroupe près de 121 millions d'utilisateurs et est le troisième opérateur téléphonique en Afrique après Vodacom et MTN. Véritable enjeu, l'Afrique, avec également les zones de l'Europe et du Moyen-Orient, représente en 2021 « 70 % de la croissance » d'Orange (selon Alioune Ndiaye, CEO d'Orange EMEA) (8). Cependant, l'entreprise française doit composer avec la concurrence, chinoise et américaine, sur le continent africain. A titre d'exemple, la startup américaine Wave bouleverse les marchés, plus particulièrement au Sénégal et en Côte d'Ivoire (où Wave est arrivé en avril 2021). Très concurrentielle, la startup américaine prône la gratuité des opérations de retrait d'argent, n'imposant qu'un taux de 1 % pour les transactions entre les personnes pour les transferts nationaux. Longtemps décontenancés, ses concurrents, Orange, MTN et Moov, taxant entre 3 et 10 % pour les mêmes prestations, ont dû s'aligner et, par exemple, Orange essaie d'attirer les clients avec l'ouverture de digital centers.

De plus, la Chine, notamment *via* l'entreprise Huawei, est présente dans tous les pays d'Afrique où elle propose divers services allant de la vente de smartphones à la mise en place de réseaux Internet en passant par l'établissement de laboratoires de recherches (comme en Egypte ou en Afrique du Sud). Alors que la présence chinoise se fait ressentir en Afrique, les Etats-Unis veillent à contrer l'influence de Huawei et investissent le terrain. Ainsi, en 2019, un fonds de 60 milliards de dollars a été débloqué pour aider financièrement les pays non-développés en échange d'une fin de collaboration avec Huawei.

Malgré l'opinion internationale concernant Huawei, Orange ne rejette pas sa collaboration avec le géant chinois, en tout cas hors du territoire national. En effet, Orange ne déploie pas d'équipement Huawei mais travaille avec Ericsson et Nokia (9) tandis que sur des zones d'intérêts stratégiques (Afrique, Moyen Orient) cela ne pose pas de problème que les réseaux mobiles soient dépendant de l'entreprise chinoise. C'est ainsi que le 29 juin 2021, il a été annoncé par le PDG d'Orange, Stéphane Richard, que l'entreprise continuerait d'utiliser les équipements 5G de Huawei. Ainsi les pressions et le rejet américains paraissent bénéficier d'une moindre portée quand il s'agit du continent africain permettant les investissements, notamment français. Par exemple, Orange a mis en place le programme « Engage 2025 » qui vise à mettre en place des Orange Digital Centers dans tous les pays couverts par l'entreprise.

1.1.4 Perte de capacité d'innovation dans les réseaux mobiles

Les opérateurs français ont dû s'adapter au gré des évolutions technologiques, notamment dans les réseaux mobiles qui peuvent être définis comme des « *systèmes de réseaux téléphoniques qui fonctionnent grâce à des fréquences formant un spectre hertzien* » (10). Cela permet aux appareils connectés d'établir des communications entre eux et ainsi aux utilisateurs « *de téléphoner en même temps tout en étant en mouvement* » (11). « *Le développement des réseaux mobiles depuis 30 ans tient à une innovation scientifique et technologique* » (12) structuré en générations. En effet, en 1991, apparaît le réseau mobile de deuxième génération (2G), puis lui succède le réseau 3G en 2001, pour passer à la 4G en 2010 qui a permis « *l'unification des communications mobiles et de l'accès à Internet* » (13). Aujourd'hui la nouvelle génération de réseaux mobiles relève de la 5G qui promet de nombreuses innovations (télécoms, industrie, vie quotidienne...) ainsi que l'apparition de nouveaux usages.

En France, dès 1970, l'Etat s'est rendu compte du retard accumulé dans le domaine de la téléphonie, d'où la mise en place du 6^e plan de modernisation et d'équipement qui a permis de « *développer en un temps record un réseau parmi les plus performants du monde* » (14). Ainsi, jusque dans les années 1990 la France était dotée de fortes compétences dans ce domaine. Cependant, cette compétence « *s'est étiolée au cours du temps, à la fois dans la recherche et dans l'industrie* » (15). Une des explications à la perte de compétence se matérialise par l'inadéquation de la réglementation des télécoms car « *la réglementation, si elle n'est pas bien élaborée et étroitement circonscrite à son objectif, tend à nuire à l'innovation* » (16). En effet, la réglementation de ce secteur est assez contraignante, les opérateurs ont une obligation de couverture du territoire en 4G de 99,6 % de la population pour 2027 (17). Cela implique nécessairement des investissements très importants pour équiper le territoire d'infrastructures de réseaux mobiles compétitives. Cependant, ces investissements massifs ne sont pas amortis par les revenus dégagés par les opérateurs. De fait, l'ouverture à la concurrence de ce secteur fait que le marché est saturé en France. Néanmoins, il y a toujours la nécessité d'investir dans les infrastructures de réseaux mobiles qui sont devenus « *un indicateur clé du développement socio-économique* » (18) des Etats.

1.1.5 Sursaut en matière de 6G

En ce qui concerne le futur des télécommunications, la 6G devrait prendre le relais d'ici la fin de la décennie au plus tôt. Les fréquences plus élevées de cette nouvelle technologie devraient permettre de couvrir en plus de la surface de la terre, l'espace et les océans. Les opérateurs estiment que « *dix ans ne sont pas de trop pour mettre au point les technologies, prévoir les nouveaux usages et élaborer les équipements* » (19).

Afin de se positionner comme leader sur cette technologie qui est déjà hautement stratégique, les Etats-Unis, la Chine et l'Europe multiplient les initiatives de R&D. Dès octobre 2020, les Etats-Unis lancent la « *Next G Alliance* » à l'initiative de l'Alliance for Telecommunications Industry Solutions (ATIS) (20). Cette alliance, sous égide américaine, regroupe les grands opérateurs mobiles américains comme Verizon, AT&T et T-Mobile (détenue en majeure partie par Deutsche Telekom), certains acteurs spécialisés dans la mise en place de solutions de télécommunications comme Qualcomm, Cienna et VMware ainsi que des acteurs non-Américains à l'image de Samsung mais aussi Ericsson et Nokia. Les Américains, démunis d'un leader dans le domaine depuis que Lucent et Alcatel ont fusionné puis repris par Nokia, entendent bien reprendre la tête du marché des télécommunications en envisageant de « *substituer des solutions logicielles telles que*

le network slicing aux infrastructures réseau » (21). La Chine, quant à elle, n'a pas attendu le rival américain pour développer la 6G (22) et y travaille actuellement en France avec une cellule dédiée à Sophia Antipolis (23).

En ce qui concerne la France, elle semble prendre la mesure des enjeux. Cédric O, Secrétaire d'Etat chargé de la Transition numérique et des Communications électroniques a notamment affirmé le 6 juillet 2021 : « On voit que les positions se prennent extrêmement tôt, que les standards se définissent extrêmement tôt. Il faut donc que la France et l'Europe puissent être au rendez-vous de ces discussions pour poser les bases de cette compétitivité industrielle ». Le pays participe via Orange, le Commissariat à l'énergie atomique et aux autres alternatives, Atos et B-Com à l'initiative « Hexa-X », dont Nokia est à la tête. Cette initiative a été lancée et financée par l'Union Européenne et vise à hisser le continent en tête du développement lié à la 6G. Cependant, pour que l'Europe puisse affirmer sa souveraineté, il faudrait d'abord que cette initiative ne soit pas phagocytée par des acteurs étrangers comme ce fut le cas avec « Gaia-X » et également qu'elle sache recréer des filières industrielles et logicielles afin de capter elle-même l'essentiel de la valeur créée par ses utilisateurs.

1.2 Les atouts français en termes de télécommunications

1.2.1 Câbles sous-marins

Sur la fabrication des câbles sous-marins, le nombre d'acteurs au niveau mondial est très limité, et il se trouve que l'un de ces acteurs est français, au moins pour partie. Il s'agit d'Alcatel Submarine Networks (ASN), qui a conservé la dénomination Alcatel malgré son rachat par Nokia en 2015 (24). ASN dispose de deux sites de production, un en France (à Calais, pour la fabrication des câbles eux-mêmes) et un autre en Angleterre (à Greenwich, pour celle des répéteurs). La localisation des sites n'a pas changé depuis le rachat des activités d'Alcatel par Nokia, au contraire du marché des câbles sous-marins.

Historiquement, les clients des fabricants de câbles étaient les opérateurs télécoms, seuls ou en consortium, avec un nombre de nouveaux contrats annuels limités. Depuis quelques années, de nouveaux types de clients sont apparus et ASN a clairement réussi à conquérir de nouveaux marchés. Ces nouveaux clients, ce sont les GAFAM (25), qui demandent la fabrication puis la pose de câbles assurant le transit de leur trafic. Il faut en effet savoir que les câbles sous-marins permettent 99 % du trafic internet, ce qui les rend éminemment stratégiques dans le monde numérique d'aujourd'hui.

De fait, la maîtrise de la production des câbles (qui n'est à la disposition que d'un nombre très limité d'acteurs) est un instrument de puissance, et ASN, qui détient 53 % du marché mondial, est un vecteur de cette puissance. Le bénéficiaire ultime (Nokia) est maintenant finlandais et il y a bien eu quelques tentatives nationales, *via* notamment la BPI et/ou Orange, pour prendre une participation au capital d'ASN. Nokia n'est, semble-t-il, pas fermé, même s'il est certain que la prise de contrôle totale par un groupe français semble fort improbable à ce stade (26). On ne refait pas l'histoire et la perte de contrôle d'ASN doit s'apprécier dans le cadre de la reprise de l'ensemble du groupe Alcatel-Lucent (valorisé 15,6 milliards d'euros) par Nokia, sachant que :

- depuis le rapprochement entre Alcatel et Lucent en 2006, le nouveau groupe n'avait réalisé qu'une seule fois des bénéfices ;

- 2 ou 3 ans avant l'acquisition par Nokia, Alcatel-Lucent était en quasi-faillite (et avait par exemple été obligé de gager son portefeuille de brevets pour obtenir deux milliards de trésorerie de la part de Goldman Sachs et Crédit Suisse, etc).

L'autre acteur national important dans le domaine est Orange Marine qui détient 15 % du marché mondial dans la pose et la maintenance des câbles sous-marins. Huawei Marine fait partie de ses concurrents, parmi d'autres, qui sont pour la plupart des filiales d'opérateurs télécoms historiques.

De fait, la position centrale des Etats-Unis entre l'Europe d'un côté, l'Asie de l'autre, fait que 80 % des câbles partent ou arrivent aux Etats-Unis, ce qui a évidemment un impact sur le rôle relatif des acteurs dans la gouvernance de l'internet. Le renforcement des producteurs de câbles, et donc d'ASN, dans cette gouvernance est-il une option ?

1.2.2 Télévision

Un temps en retard, puis innovant face aux autres Etats, la France a démocratisé la télévision et a su imposer son monopole étatique un temps avant d'ouvrir le marché aux entreprises privées.

La fin du XXe siècle est parsemé de regroupements, de chutes et de rachats des chaînes audiovisuelles. Le groupe Bouygues, en acquérant TF1, chaîne la plus accessible et la plus regardée de France, est propulsé du jour au lendemain au rang de leader du marché audiovisuel français avec 44 % de parts de marché en 1988. Une domination écrasante qui n'a pas d'équivalent ailleurs pour une chaîne privée. L'entrée du nouveau siècle est marquée par la création de France Télévision qui regroupe France 2, France 3 et France 5. Le paysage audiovisuel français va connaître une normalisation massive en 2005 au travers de la grande campagne de numérisation du territoire français. C'est le lancement de la Télévision Numérique Terrestre (TNT) qui permet à la France de combler le retard creusé par le satellite et le câble.

1.2.3 Espace et satellites : lieu de convoitises stratégiques

La fin du siècle dernier a été marquée par une révolution technologique en matière de télécommunication : de nouvelles générations de satellites artificiels de diffusion directe ont permis des transmissions simultanées par voies téléphoniques et par les canaux de télévisions.

En termes de production technique, la France a su s'imposer tant dans les satellites duals, à vocation civile et militaire, que dans la technologie spatiale de lancement par le groupe Ariane (27), opéré par France Telecom pendant la dernière dizaine du XXe siècle.

Bien que l'utilisation des satellites français soit destinée aux domaines de la Défense et du militaire, la France a également réussi à s'ériger comme un acteur majeur R&D dans les domaines de la technologie de pointe dans l'aérospatiale (Safran, Thales et Airbus). Ainsi, à partir de 2005, Alcatel Alenia Space a envoyé son premier satellite, Syracuse 3A, uniquement dédié aux télécommunications. Néanmoins, à la suite de ses difficultés financières en 2006, le groupe est racheté par le groupe Thales. Ce rachat signe l'entrée officielle du groupe Thales dans les activités spatiales d'Alcatel qui, gardant la collaboration avec l'Italie, deviendra Thales Alenia Space (TAS).

Les satellites de télécommunication représentent la plus grande part du marché télécom (28) et d'autres pays, tels que l'Indonésie, n'hésitent pas à utiliser l'expertise de TAS pour leur propre intérêt national (29). La France a également été à la tête de collaborations étatiques. En effet, depuis les dix dernières années, le nombre de collaborations sur l'envoi de satellites n'a fait que croître. Cependant, il est important d'indiquer que l'usage des satellites dans le domaine des télécommunications a considérablement baissé suite à la numérisation et à l'usage généralisé des câbles (terrestres et marins). En effet, les satellites actuels servent à transmettre des signaux internet dans des zones reculées ou dites zones blanches. C'est pour cela qu'ils sont aujourd'hui destinés à un usage militaire.

En octobre 2021, TAS a réussi une prouesse technologique en envoyant deux satellites (30) de télécommunication sur un seul lanceur Ariane. Cela résulte d'une étroite collaboration avec les clients de Thales (luxembourgeois et européens). Leurs usages sont transversaux et complémentaires. En effet, l'un des deux, SYRACUS 4A, développé par le ministère des Armées, est destiné à un usage purement militaire permettant aux troupes françaises en opérations extérieures de bénéficier d'une meilleure connexion dans des zones isolées. Le second, SES-17, est consacré à rejoindre la flotte SES luxembourgeoise déjà en orbite. Il permet de fournir une connectivité haut débit dans la campagne numérique française, donnant une meilleure connexion wifi aux passagers en voyage aux Amériques.

Néanmoins, les technologies françaises dans le domaine des télécommunications par satellite sont aujourd'hui menacées par l'émergence d'un nouvel acteur américain : Space X. Projet de grande envergure avec un budget considérable, l'Américain souhaite, sur la base du marché existant, innover dans le domaine des transmissions Internet par satellites en orbite. Ainsi, l'organisation spatiale américaine a décidé en 2019, de prendre la tête de l'innovation par son projet de constellation de satellites. Il a pour objectif de déployer en orbite basse un nouveau type de satellite : les mini-satellites. Son but est de monopoliser l'Internet à haut débit sous l'opérateur téléphonique et internet d'Elon Musk, Space X.

Avec l'arrivée de la 5G mais aussi de la 6G, la télécommunication par satellite apparaît comme primordiale. Il est donc nécessaire que les entreprises aérospatiales françaises suivent le même chemin que Space X et innover dans ces nouveaux types de satellites afin de ne pas dépendre d'autres puissances.

2 Dépendance

2.1 La dépendance matérielle

2.1.1 Terminaux téléphoniques

2007 est l'année charnière pour les terminaux téléphoniques. Cette année-là voit en effet l'arrivée de l'iPhone d'Apple. Si l'origine californienne de cette société est bien connue, le fait qu'une partie significative de l'équipe de développement ait d'abord été basée à Paris sous l'égide de Jean-Marie Hullot et que ce dernier ait « soufflé » l'idée à Steve Jobs l'est nettement moins. Une nouvelle démonstration de la puissance du système éducatif français (ENS, écoles d'ingénieurs) notamment dans le domaine des télécoms.

L'iPhone a révolutionné le concept même de téléphone et Apple a provoqué le désir auprès des consommateurs en distillant des rumeurs bien en amont de la sortie, et ce à l'occasion également des évolutions successives. Ce faisant, les fabricants de téléphones mobiles, comme Sagem, ont vu leur activité rencontrer des difficultés immédiates et la sortie du périmètre Safran n'a pas tardé. Dès 2007, l'activité téléphones mobiles était en pertes et a fini par être reprise par une société chinoise qui fabrique des téléphones pour les opérateurs (Mobiware).

Si le marché fournisseur mondial est réparti entre Apple, Samsung, Huawei et quelques autres moins connus (comme Oppo et Vivo, non présents en France), la dépendance française dans les terminaux mobiles est quasi totale. Il y a bien un acteur national (Kapsys) mais sur un segment très modeste (téléphones à destination des déficients visuels). Pour autant, il ne faut pas oublier que des acteurs français sont présents dans la fourniture de composants (notamment dans le domaine de l'électromécanique) ainsi que dans le développement d'applications.

Avec un chiffre d'affaires moyen de 5 milliards d'euros, le marché de la téléphonie française, bien que largement en dessous des géants américain, sud-coréen et chinois, porte l'étendard du savoir-faire hexagonal. Cela dit, sous l'étiquette du « Made in France », se nichent les Etats-Unis et la Chine, ancrant la France dans une logique de dépendance. Si à travers Thales et Atos, Paris prouve sa capacité à développer des téléphones souverains et sécurisés, les acteurs de la téléphonie française se soumettent tous au mastodonte sino-américain, à travers la fabrication ou l'exploitation des systèmes de ses smartphones.

2.1.2 L'industrie française à la merci de la Chine

Nombre d'entreprises commencent à s'éloigner des chinois et se tournent vers le Vietnam, l'Inde ou Taïwan pour assurer la production de leurs smartphones. Cependant, la Chine reste le principal producteur du domaine (31). Ce choix se justifie par des coûts de production plus intéressants pour les entreprises, donnant à la Chine un instrument d'affaiblissement. Si aujourd'hui des géants tels que Google et Apple se risquent à la production chinoise, l'Europe et plus précisément la France adoptent une logique similaire, sans en mesurer le contre-coup.

A ce jour, une dizaine d'entreprises peuple le paysage téléphonique français : Danew, Konrow, Kapsys, Archos, Crosscall, Logicom, Thomson et Wiko. Hormis Kapsys dont la production est localisée à Bayonne, toutes ont fait le choix de la Chine comme fabricant. Si elle encourage le sacrifice de l'industrie

française sur l'autel du « moindre coût », cette délocalisation expose également la France à des risques d'espionnage. En effet, en 2016, Google confirmait avoir détecté des *backdoors* sur ses smartphones Android produits en Chine. Bien que les Américains ne soient pas étrangers à ces méthodes (32), l'affaire met en lumière le risque encouru par la délocalisation d'un secteur stratégique, qui plus est, chez un puissant adversaire commercial. Si au niveau de son *hardware* la France s'expose *via* une production chinoise, elle soumet également les systèmes d'exploitation de ses smartphones à l'américain Google et son *Operating System* (OS) Android.

2.1.3 Systèmes d'exploitation, le monopole d'Android en France

Dans une logique de sécurité, Thales fait le choix de l'OS français avec son portable Theorem (33). Cependant, les autres acteurs du domaine se plient à la machine américaine. Parmi les systèmes d'exploitation utilisés, plus de 2 milliards de terminaux actifs sont exploités par Android (Google), dont les failles de sécurité ne sont plus à présenter. L'affaire de l'espionnage par le gouvernement Indien (34) et ses *hidden apps* a mis en lumière l'exposition des données lorsque celles-ci évoluent dans un circuit internationalisé. Là où la collecte de data peut servir un dessein commercial, notamment grâce aux cookies, elle catalyse également l'exposition de la vie privée des abonnés.

Google, comparativement à Apple, propose son OS à tous les terminaux et ne le cantonne pas qu'à ses propres produits. Dans cette mesure, chaque fabricant gère la confidentialité et la sécurité à sa manière, avec les limites que cela implique. Un cas concret se présente en 2015 aux Etats-Unis. Le 2 décembre, une fusillade éclate à San Bernardino (Californie), lorsque le FBI tente d'accéder aux informations de l'iPhone de l'assaillant, Apple refuse au nom de son principe de confidentialité. Cette affaire a recentré le débat sur les limites de la coopération entreprise-Etat. C'est dans ce cadre que l'article de Ari Levi pour la CNBC, « *What if the FBI were dealing with an Android ?* », littéralement « Et si le FBI avait eu affaire à un Android ? » prend tout son sens. Si l'argument de la sécurité nationale fait fléchir une entreprise peu au fait du principe de confidentialité, la France doit mesurer que 76 % (35) de ses concitoyens fournissent délibérément leurs données à Google et donc aux Etats-Unis.

La souveraineté française, mise à mal dans le secteur de la téléphonie, est également éprouvée face au déploiement de ses câbles terrestres, canaux essentiels de la télécommunication.

2.1.4 Les câbles terrestres

Le chantier de la fibre optique est l'un des grands défis industriels de ces 10 prochaines années. En effet, considérée comme la principale source d'accès à internet, la fibre optique permet de faire circuler des débits de données inégalés par les autres technologies présentes actuellement sur le marché (ADSL, satellite, câble sous-marin), aussi bien en émission qu'en réception.

La mise en place de la fibre optique requiert cependant des investissements initiaux lourds tels que l'installation de ces câbles jusqu'à chaque logement et maison. Pour ce faire, le gouvernement français a établi plusieurs lignes directrices dans le cadre de son plan France Très Haut Débit dans l'objectif de relier l'ensemble du territoire à la fibre à l'horizon 2022 (36).

Acteurs et marché

Le XXI^e siècle est celui de la communication généralisée des échanges et de la transmission de données à tout-va. De plus en plus de pays européens se tournent vers la fibre afin d'améliorer leurs performances dans le domaine des télécoms. Le maillage de l'infrastructure Internet en France est l'ensemble des interconnexions de réseaux utilisées pour l'accès à Internet et aux télécommunications.

Depuis 2004, le Très Haut Débit (THD) est un marché en fort développement et les fabricants de câbles sont de plus en plus nombreux. Sur le continent, ces fibres passent dans les domaines d'organisations ayant des réseaux nationaux notamment routiers, électriques, fluviaux et ferroviaires. Les îles sont, quant à elles, en partie reliées par des câbles sous-marins en fibre optique.

Comme exemple récent, SNCF Réseau crée en juin 2021 la filiale Terralpa. Cet acteur émergent pourrait très rapidement devenir une référence dans la commercialisation des fibres auprès des opérateurs de réseaux (fixe et mobile), des hébergeurs et opérateurs de datacenters. Compte tenu des besoins en infrastructures très haut débit du marché, Terralpa pourrait également devenir une source de revenus non négligeable pour la SNCF.

La concurrence déloyale de la Chine en Europe

La Commission européenne a ouvert une enquête anti-dumping à l'encontre des fabricants chinois de fibre optique pour faire suite à la plainte déposée le 10 août 2021 par Eurocable, lobby européen des câbliers. La fibre fabriquée en Chine a représenté 15 à 20 % des 1,2 million de kilomètres commercialisés en Europe en 2020. Cette concurrence est jugée déloyale en raison des tarifs artificiellement bas pratiqués, d'autant que les entreprises en cause bénéficient de subventions publiques de l'Etat chinois. Dans sa plainte, l'organisation des câbliers s'inquiétait de voir cette tendance s'amplifier sur fond d'imposition de barrières douanières sur ces produits chinois aux Etats-Unis. Pour elle, cela risquerait de réorienter vers l'Europe les volumes non-écoulés d'Amérique du Nord.

Les câbliers français inquiets

Le signal d'alarme a été sonné par le Syndicat professionnel des fabricants de fils et de câbles électriques et de communication (SYCABEL), acteur majeur du développement économique et de l'aménagement du territoire. Comptant dans ses rangs plusieurs poids lourds nationaux (Acome, Nexans) ou européens comme Prysmian. Le SYCABEL (37) souligne ainsi, trimestre après trimestre, la forte baisse des commandes de fibre optique à destination du secteur français des télécoms et la hausse concomitante des importations asiatiques (Cf. Annexe 2).

La main visible chinoise

La demande en fibre se contracte en raison de la crise du Covid-19 et l'arrêt des chantiers. Mais avant cela, ce sont surtout les importations asiatiques qui ont mis en difficulté les producteurs français (38). En effet, les capacités de production chinoises équivalent quasiment à la moitié de la capacité mondiale. Après avoir été particulièrement rude en 2020, la concurrence chinoise s'est adoucie en 2021. Cette diminution est en partie due à la pandémie Covid-19 et la perturbation des flux logistiques, mais aussi parce que la relance des déploiements 5G en Chine diminue les volumes de fibres destinés à l'export. Notons tout de

même que l'Europe se défend en imposant des taxes conséquentes à la Chine dans un but de rétablir un équilibre du marché.

Néanmoins, les professionnels européens du secteur ont toujours la crainte que leurs concurrents chinois n'importent plus à présent les câbles de fibre optique (soumis aux droits de douane dissuasifs) mais le composant principal des câbles. Ils redoutent que les chinois importent la fibre elle-même et qu'il leur suffira de « gagner » en Europe pour échapper aux sanctions.

La relance française

Depuis son lancement en 2013, l'industrie française du câble a investi 210 millions d'euros dans de nouveaux équipements de production, soit 18,5 % de son chiffre d'affaires, et la production est passée de 4 millions de kilomètres à près de 20 millions en 2019. La France montre qu'elle a su rattraper son retard ces dernières années. Bien que le déploiement reste disparate dans l'Hexagone, ce dernier n'en est pas moins rapide. En effet, la part de la fibre dans les connexions haut débit est ainsi passée d'environ 4 % en 2015 à près de 28 % en 2020 (39).

Fibre optique : quels sont les pays les plus avancés ?

La France se situe juste en dessous de la moyenne des 37 pays de l'OCDE (29 %). Cela dit, l'Allemagne (inférieur à 5 %) et le Royaume-Uni (environ 4 %) font partie des pays qui sont les plus à la traîne dans le développement de cette technologie (40). En termes d'usage, la fibre optique offre une vitesse de téléchargement bien plus élevée qu'au temps de l'ADSL. Le déploiement des réseaux de fibre optique (FTTH) constitue un enjeu clé du développement numérique des territoires, visant notamment à généraliser l'accès au très haut débit à tous les particuliers et les entreprises. Il existe néanmoins quelques facteurs limitants, comme la menace de la concurrence chinoise pour la filière industrielle française, le risque de manque de capacités de production ou encore la concurrence technologique liée à l'accession de la 5G.

2.1.5 La 5G

La 5ème génération de réseaux mobiles recouvre des intérêts stratégiques fondamentaux comme en témoigne la rivalité entre les Etats-Unis et la Chine sur les enjeux géopolitiques de la 5G. En effet, une guerre commerciale est en cours entre les Etats-Unis et la Chine, au travers de Huawei, acteur majeur de l'équipement réseau 5G. Les Etats-Unis considèrent la Chine comme un « concurrent stratégique au regard de la sécurité, de l'influence et de la puissance américaines » (41), d'où leur décision de bannir les technologies Huawei, décision qui a été rapidement suivie par ses alliés des Five Eyes et certains pays occidentaux.

Concernant l'Union Européenne (UE), elle est devenue un enjeu de la guerre commerciale sino-américaine. C'est pourquoi les Etats-Unis ont fortement incité les pays de l'UE à adopter des mesures similaires. En effet, Huawei est un acteur important de l'équipement réseau en Europe. Ainsi, fin 2018, Huawei détenait 31 % des parts de marché, contre 29 % pour Ericsson et 23% pour Nokia (42). Néanmoins, selon un rapport du groupe de coopération NIS (Network and information security) du 9 octobre 2019, un réseau 5G « qui s'appuie de plus en plus sur des acteurs privés extra-européens liés à leurs gouvernements » (43) présente un risque d'intégrité et une forte vulnérabilité au gré des évolutions géopolitiques.

La France et plus largement l'Union européenne se trouvent dans une situation de double dépendance. La première dépendance tient aux Etats-Unis, notamment sur les technologies stratégiques liées aux réseaux 5G. En effet l'Union européenne est dépendante à 90 % des infrastructures américaines pour ses données relatives au Big Data, mais elle est également très fortement dépendante des GAFAM sur l'ensemble des technologies stratégiques liées au réseau 5G (Cf. Annexe 6). L'autre dépendance relève de la Chine, et plus précisément de l'équipementier Huawei, ce qui empêche l'Union européenne de pouvoir interdire strictement ces équipements (Cf. Annexe 6).

2.1.6 La désindustrialisation de la France

Au-delà des dynamiques de marché entre grands opérateurs, le début du XXIe siècle est catastrophique en ce qui concerne le secteur de la production industrielle par les acteurs de la télécommunication en France. En effet, selon France Stratégie (Cf. Annexes 7 et 8) les exportations françaises entre 2000 et 2018 en matière de télécommunications se sont réduites de plus de 55 % et ne s'élevaient en 2019 qu'à 4,4 milliards d'euros. Durant la même période, la production industrielle d'équipements de communication en France a été divisée par trois (Cf. Annexe 9 et 10), ce qui place le pays au 4e rang européen derrière la Finlande, l'Allemagne et la Hongrie (Cf. Annexe 10)

Les entreprises françaises qui produisent toujours des équipements de communication sont toutes issues des secteurs naval, militaire ou spatial, donc largement dépendantes de la commande publique. En dehors de cela, il n'y a pratiquement plus de production. Les importations, quant à elles, sont en augmentation continue depuis la période analysée s'élevant à 11,7 milliards d'euros en 2019. La Chine et le Vietnam comptant pour environ 60% de ces importations (Cf. Annexe 11). Même la R&D dans le secteur disparaît, notamment avec l'annonce de la suppression d'emplois dans les centres Nokia de Lannion et Nozay, soit un tiers des employés de l'entreprise dans le pays.

2.2 La dépendance immatérielle

2.2.1 Subscription Video On Demand (SVOD)

Historiquement, les clients des fabricants de câbles étaient les opérateurs télécoms, seuls ou en consortium, avec un nombre de nouveaux contrats annuels limités. Depuis quelques années, de nouveaux types de clients sont apparus et ASN a clairement réussi à conquérir de nouveaux marchés (44). Ces nouveaux clients, ce sont les GAFAM, qui demandent la fabrication puis la pose de câbles assurant le transit de leur trafic. Il faut en effet savoir que les câbles sous-marins permettent 99 % du trafic internet, ce qui les rend éminemment stratégiques dans le monde numérique d'aujourd'hui.

2.2.2 Le GSM, un succès franco-européen provisoire

Etabli en 1982, le GSM est un standard numérique de seconde génération (2G) pour la téléphonie mobile provenant de la Conférence Européenne des administrations des Postes et Télécommunications (CEPT) qui a défini cette norme. Sa mise au point ainsi que ses particularités ont été permises par l'ETSI, l'Institut européen des normes de télécommunication, dans lequel la France, par le biais de l'Association Française de Normalisation (AFNOR), occupe une place privilégiée.

La norme GSM a connu un succès majeur en Europe, en Afrique, au Moyen-Orient et en Asie, et verra même être intégrée à l'organisation 3GPP afin qu'elle puisse prendre en charge de plus hauts débits et le

transport de données en mode « paquet ». Cela a un double avantage : la cohabitation des extensions paquets (GPRS, EDGE) et la capacité à utiliser les mêmes antennes et bandes de fréquences installées.

Les normes 3GPP visent à réduire « *la complexité et à éviter la fragmentation des technologies proposées* » et réunissent de manière constante sept organisations de développement des normes de télécommunications nommées « *partenaires organisationnels* ». (45) Les études produites au sein de la norme 3GPP ont pour but de fournir un environnement stable afin de produire les rapports et les spécifications qui définissent et encadrent les technologies 3GPP.

Parmi les partenaires organisationnels se trouvent l'Union Internationale des Télécommunications (UIT), qui assure une coordination des Etats et du secteur privé afin de garantir une uniformisation des normes utilisées : réglementation et planification sont ses premiers objectifs.

Cependant, bien que l'Europe et notamment la France se sont imposées comme leader mondial de norme pour la téléphonie mobile avec la norme GSM, l'Europe va accuser un retard normatif déterminant dans le secteur des télécommunications *via* le numérique et la prédominance américaine en matière de régulation d'Internet.

2.2.3 ICANN – Gouvernement américain : un duo au cœur de l'UIT

L'Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN), l'autorité de régulation d'Internet, a pour principale mission d'administrer les ressources numériques d'Internet telles que l'adressage IP, ainsi que de coordonner les acteurs techniques. Elle a fait l'objet de vives critiques concernant sa dépendance vis-à-vis du gouvernement américain en matière d'établissement des normes. En effet, depuis sa création en 1998, l'ICANN fait partie des acteurs actifs présents au sein de l'UIT notamment par l'établissement des normes 3GPP destinées à encadrer les normes 3G, 4G et 5G *via* l'incorporation des données internet au sein de la téléphonie mobile. Or l'Europe, et notamment la France, ayant raté le virage d'internet des normes relatives à la 3G et la 4G, une dépendance vis-à-vis de l'ICANN est avérée. En effet, la 4G a pour particularité d'avoir « un cœur réseau » basé sur IP, pré carré de l'ICANN.

Le 30 septembre 2009, la Commission Européenne demande la stricte indépendance de l'organisation liée par un contrat exclusif avec le gouvernement américain et qui a érigé la gestion des noms de domaines en tant que chasse gardée de ses intérêts économiques (46). En réponse, les Etats-Unis estiment que du fait de son manque d'indépendance, l'ICANN restera sous tutelle du gouvernement étatsunien. Lors de la conférence mondiale sur les télécommunications internationales en 2012, la Chine, l'Inde et la Russie font bloc afin de demander des droits similaires, comme l'attribution des domaines, avec la volonté de réguler Internet et l'indépendance de l'organisation. Mais le gouvernement américain prend réellement en compte l'affranchissement de l'ICANN à la suite des révélations d'Edward SNOWDEN permettant de mettre en lumière l'influence considérable du gouvernement américain espérant garder la mainmise sur la régulation d'Internet. C'est pourquoi l'ICANN va demander son affranchissement au sein d'une déclaration cosignée avec des acteurs majeurs d'Internet tels que le World Wide Web Consortium ou Internet Society.

Enfin, en mars 2014, l'administration américaine annonce que le département du commerce ne renouvellera pas son contrat avec l'ICANN en la conditionnant : l'ICANN ne doit pas être contrôlée par un

autre Etat ou une organisation internationale, il doit y avoir une participation équilibrée des acteurs majeurs de l'Internet mondial, Internet doit rester libre et ouvert à tous, les nouvelles instances doivent garantir la sécurité et la stabilité du système. Dès 2016, les conséquences directes seront l'expiration et le non-renouvellement du contrat liant l'ICANN et le département du commerce américain : l'organisation peut être considérée comme indépendante de la tutelle américaine bien que la Commission fédérale des communications possède un droit de regard sur l'ICANN alors même que les responsables de la Commission fédérale sont désignés par le Président américain lui-même.

Ainsi, l'UIT a vu arriver de nouveaux acteurs issus de l'évolution rapide de l'économie numérique : ICANN, GAFAM, BATX, sociétés spécialisées dans les tours comme China Tower. Considérés comme Membres de secteurs ou Associés aux travaux de l'UIT ces derniers contribuent inexorablement aux normes à l'échelle mondiale.

Huawei une puissance normative

Le travail de normalisation est, comme le rappelle l'Institut allemand de normalisation (DIN), une « *tâche d'auto-administration de l'industrie* » (3). Le travail de normalisation est, comme le rappelle l'Institut allemand de normalisation (DIN), une « *tâche d'auto-administration de l'industrie* » (47). L'Etat joue théoriquement un rôle secondaire. Pourtant, l'approche de la Chine en matière de normalisation est beaucoup plus axée sur la participation des acteurs étatiques au processus de normalisation.

Huawei est devenu le véritable fer de lance de la Chine en matière de normalisation au sein de l'UIT. En effet, au sein du groupe d'étude de l'UIT relatif aux protocoles pour les réseaux fixes et mobiles environ 25 % des membres sont issus de l'entreprise chinoise. De plus, cette dernière emploie 400 experts dont la mission principale est l'élaboration de nouvelles normes ce qui a permis à Huawei de devenir le premier déposant de *standard-essential patents* ou dits brevets essentiels pour la 5G. Or, cette maîtrise des brevets essentiels n'est pas sans conséquence : elle garantit à Huawei une obligation pour l'ensemble des autres acteurs du secteur de se plier à ses normes afin d'agir en conformité en matière de 5G. Le groupe de Shenzhen produit également des smartphones, équipés d'une puce utilisant une technologie propre à l'entreprise. Cette puce répond à la norme Polar Code, les deux étant proposées par Huawei et adoptées par l'organisation de normalisation 3GPP.

L'usage de l'extraterritorialité pour capter les brevets

Par l'intermédiaire du dollar, les Américains ont usé de l'extraterritorialité de leur droit afin de satisfaire leurs enjeux, notamment la captation de brevets en matière de télécommunications. Il est ici question de l'affaire Alcatel-Lucent qui a remporté un contrat avec l'Institut costaricain d'électricité pour un montant de 149 millions de dollars américains afin d'installer 400 000 lignes GSM (48).

Mais les révélations concernant des pots-de-vin afin de remporter le contrat vont amener le Department of Justice à se saisir avec opportunisme de l'affaire. La responsabilité du vice-président de la filiale sud-américaine d'Alcatel, M. Sapsizian, citoyen français, sera condamnée à 262 000 dollars d'amende et 30 mois de prison. De plus, en février 2010 le journal les Echos rapporte : « *Alcatel-Lucent a accepté de verser 137,4 millions de dollars dans le cadre d'un accord avec le Département de la Justice et la Securities and Exchange Commission, pour mettre fin aux poursuites sur l'affaire du Costa Rica, certes, mais également à Taiwan (dans un marché pour une compagnie de chemins de fer) et au Kenya, pour un contrat de*

télécommunications afin d'éviter un procès pénal aux Etats-Unis. 45 millions de dollars pour régler des accusations de la SEC, ainsi que 92 millions de dollars supplémentaires pour régler des accusations criminelles qui auraient pu être portées par le ministère de la Justice des Etats-Unis ».

Au-delà des sanctions financières, l'enjeu pourrait être informationnel : la captation des brevets développés par les laboratoires français via les contrôles de conformités imposés par les autorités américaines permettant d'exercer une prédation idéale à la maîtrise des échanges numériques internationaux. De plus, en janvier 2009 est entrée en vigueur l'accord de libre-échange d'Amérique Centrale (ALEAC) qui ouvre le marché des télécommunications aux acteurs privés celui-ci ne faisant plus l'objet d'un monopole tel que l'Institut costaricain d'électricité détenait. Ainsi, cette affaire met en lumière le désir des Etats-Unis de gagner des parts de marché en matière de télécommunications sur son continent au détriment de la France.

Les ambitions de la Chine et la place de la France au coeur du duel Chine/Etats-Unis

Huawei est présent dans le monde entier et les Etats-Unis voient d'un mauvais œil cette expansion. C'est pourquoi ils font pression pour que les technologies et équipements chinois soient de moins en moins utilisés voire interdits alors que Huawei est le premier fournisseur d'équipements de télécommunications.

La rivalité Chine/Etats-Unis est bien réelle et il est possible de s'en rendre compte avec l'interdiction par Donald Trump « *aux réseaux de télécommunications américains de se fournir en équipements auprès de sociétés étrangères jugées à risque* » (49) en 2019 mais aussi par la signature de Joe Biden d'un « *ordre exécutif interdisant tout investissement américain dans 59 entités chinoises* » (50). Cette rivalité s'illustre également par l'arrestation en 2018 de la directrice financière de Huawei et fille du fondateur, Meng Wanzhou, accusée de mensonge pour contourner les sanctions américaines contre l'Iran.

Au cœur de ce duel dans le domaine des télécommunications se pose également la question de l'espionnage. Huawei étant le premier fournisseur mondial d'antennes téléphoniques, les Etats-Unis ont accusé l'entreprise chinoise de servir d'espion pour le compte de la Chine et se sont également servis de ces allégations pour contrer la puissance de Huawei dans le monde des télécommunications. Ce risque sécuritaire a été invoqué par certains Etats, comme le Royaume-Uni qui a indiqué en juillet 2020 vouloir exclure Huawei de son réseau 5G, juste après les sanctions américaines de mai 2020. En France, dès 2016, un accord de partenariat entre Orange et Huawei sur la 5G et le cloud a vu le jour et a fortement inquiété les pouvoirs publics pour des questions de sécurité nationale. C'est pourquoi il a été interdit de recourir aux équipements Huawei pour des infrastructures critiques.

Par ailleurs, l'Europe et la France se sont dotées de lois qui permettent de réguler en partie les acteurs dominants du numérique, notamment *via* le Règlement général sur la protection des données. Or, l'Europe peine à utiliser le droit qu'elle a mis en place car la situation actuelle peut paraître difficile, comme le mentionne un rapport de France Stratégie : « *d'un côté, nous sommes devenus trop dépendants des produits et des infrastructures de ces multinationales pour négocier avec elles sur un pied d'égalité ; et de l'autre, le contexte international n'est toujours pas propice à une entente internationale des Etats, qu'il s'agisse des problématiques numériques comme de celles de l'environnement, de la sécurité ou encore de la santé.* »

De l'autre côté, la Chine essaie aussi de rendre la France dépendante, comme l'explique le directeur de Huawei France, Weiliang Shi dont le but est de « *mettre les entreprises françaises dans l'écosystème de Huawei* ». Pour ce faire, Huawei propose des offres similaires à celles des acteurs américains. La situation en France se caractérise par une présence des équipements Huawei notamment *via* Bouygues Telecom et SFR sur le réseau 4G et le géant chinois est déjà le partenaire de Orange Business Services et de Bolloré Logistics. Malgré la tentative américaine de freiner l'avancée de l'entreprise chinoise, cette dernière prévoit d'installer sa première usine hors de Chine en France, dont les activités devraient débuter en 2023.

En effet, la France est distancée par la Chine et les Etats-Unis. Contrairement aux leaders dans le domaine des télécommunications, il manque une véritable stratégie en la matière qui puisse compter sur les atouts européens : Ericsson et Nokia. Alors que les relations entre les Etats-Unis et la Chine dans le domaine des télécommunications semblent tendues, la France n'a qu'un faible poids dans sa capacité à imposer des normes, malgré un réseau très développé en matière de télécommunications. C'est bien entre la Chine et les Etats-Unis que se joue la domination du réseau internet, notamment avec l'arrivée de la 5G. Cependant, le gouvernement français n'est pas en reste et a lancé le 6 juillet 2021 « *une stratégie d'accélération sur la 5G et les futures technologies de réseaux de télécommunications* », saisissant au bond les opportunités liées à la 5G (51).

Ces jeux de puissance entre la Chine et les Etats-Unis se déroulent non seulement dans le domaine des télécommunications mais ont nécessairement des répercussions politiques. Pour les Etats européens par exemple, il ne s'agit pas non plus d'exclure totalement Huawei alors que la Chine est un partenaire commercial très important. En effet, la Chine a pour objectif, *via* son plan « Made in China 2025 », de devenir le leader de l'Internet industriel, ce plan permettant de concurrencer les entreprises américaines (52). Il s'agit donc pour les pays européens, comme la France, de ne froisser ni la Chine ni les Etats-Unis. C'est pourquoi la France a fait voter une loi anti-Huawei le 1^{er} août 2019 « *selon laquelle le Premier ministre peut refuser l'installation d'appareils et d'équipements permettant la connectivité au réseau 5G* » (53). Il apparaît ainsi que la France se laisse le droit d'interdire ces équipements pour des enjeux de sûreté, tout en laissant une possibilité à l'entreprise chinoise de fournir des équipements afin de préserver l'attractivité du territoire pour les investissements étrangers. La France tente de se détacher de cette double dépendance en recherchant sa propre autonomie stratégique par une position d'équilibre entre ces deux grandes puissances. Ainsi, la France n'a pas totalement interdit son marché 5G à Huawei même s'il semblerait que le marché lui soit de plus en plus fermé à mesure que les autorisations d'exploitation viennent à échéance.

Conclusion

Le XXI^e siècle est celui de la communication généralisée, des échanges et de la transmission de données à tout-va. En termes d'usage, la fibre optique offre une vitesse de téléchargement bien plus élevée qu'au temps de l'ADSL. Le déploiement des réseaux de fibre optique (FTTH) constitue un enjeu clé du développement numérique des territoires, visant notamment à généraliser l'accès au très haut débit à tous les particuliers et les entreprises.

Il existe néanmoins quelques facteurs limitants comme la menace des concurrences chinoise et américaine pour la filière industrielle française, le risque de manque de capacités de production ou encore la concurrence technologique liée à l'accession de la 5G avec Space X.

Bien que la France sache fabriquer des téléphones et en développer les systèmes d'exploitation, elle fait le choix de déléguer ces secteurs stratégiques à des acteurs étrangers. Si ce choix s'ancre dans une logique de facilité et d'optimisation économique, il soumet inexorablement les citoyens français et leur Etat au bon vouloir sino-américain. La stratégie française pour limiter cette double dépendance s'oriente sur la recherche d'un espace d'autonomie stratégique en trouvant une position d'équilibre entre les deux puissances mondiales. En effet, la pression américaine et les positions des pays européens vis-à-vis de Huawei pourraient créer une brèche où d'autres acteurs tels que Nokia et Ericsson pourraient s'engouffrer, voire même des entreprises françaises telles que Orange en Afrique.

Pourtant la France manque d'une vision claire et précise sur les enjeux de normalisation. En effet, elle rassemble un très grand nombre d'acteurs dont les prérogatives et moyens de gouvernance sont très variés. Les acteurs français ne parlent pas de concert, cela laisse de la marge de manœuvre aux acteurs Américains et Chinois en matière de normalisation. Cela leur permet de contrôler certaines enceintes de normalisations telles que les protocoles fixes et mobiles dans lesquelles Huawei est prédominant.

Ensuite, les opérateurs français doivent pouvoir être soutenus afin d'investir dans la R&D pour leur permettre d'innover et de participer au futur des réseaux mobiles dans le monde. Ainsi, il existe une double problématique de puissance pour les opérateurs télécoms français, l'une en amont et l'autre en aval. En amont, l'un des défis principaux sera de redresser la balance commerciale de la France en sa faveur en ce qui concerne les équipements de télécommunications. Faute de pouvoir le faire, ce sont les industriels étrangers et principalement chinois qui s'accaparent la demande intérieure française. En aval, la France devra être capable de se montrer plus combative face aux acteurs OTT qui sont principalement américains et qui captent la majeure partie de la valeur ajoutée des données produites par les Français.

Pour que la France soit capable de se recréer de la marge de manœuvre, il est nécessaire qu'elle mette en place une stratégie. Pour ce faire, il ne serait pas inutile de s'inspirer de la stratégie de montée en puissance dans les télécommunications mise en place par la Chine et qui accuse un succès sans précédent.

Annexes

1.1 Rétrospective et analyse

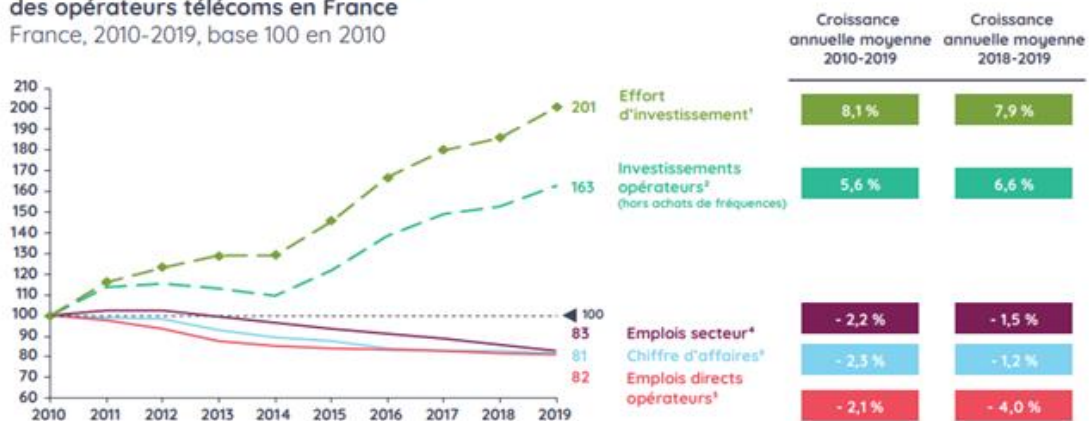
1.1.1 L'ouverture du marché français à la concurrence et ses conséquences

Annexe 1 :

6 Les télécoms françaises toujours sous tension

Pression continue sur les revenus malgré l'effort d'investissement croissant

Emplois, revenus et investissements
des opérateurs télécoms en France
France, 2010-2019, base 100 en 2010



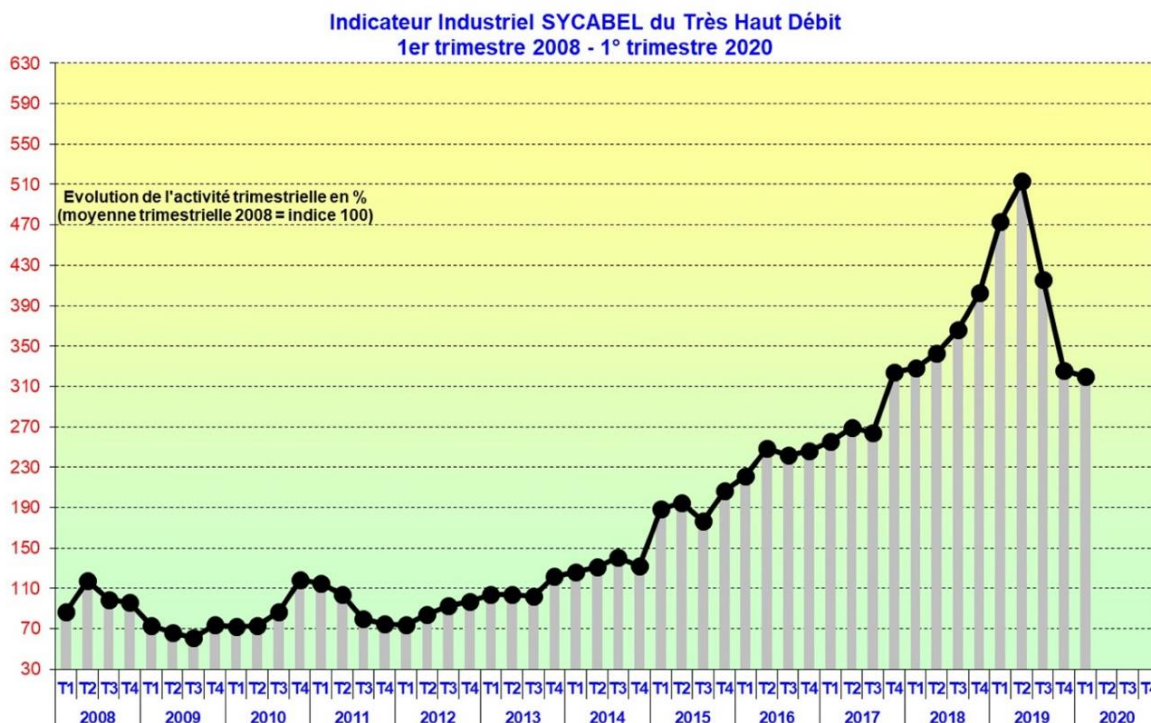
Source : Arcep, DARES, Insee, analyse Arthur D. Little.
 (1) Effort d'investissement : investissements des opérateurs (hors achat de fréquences) / revenus des opérateurs.
 (2) Chiffres Arcep provisoires pour l'année 2019.
 (3) Chiffres Arcep.
 (4) Chiffres Arcep comprenant une partie des emplois indirects.
 (5) Chiffres Arcep provisoires pour l'année 2019 correspondant au revenu perçu auprès du client final.

Les télécoms françaises toujours sous tension : <https://www.fftelecoms.org/app/uploads/2020/12/etude-economie-2020-fftelecoms-1.pdf>

2.3 La dépendance matérielle

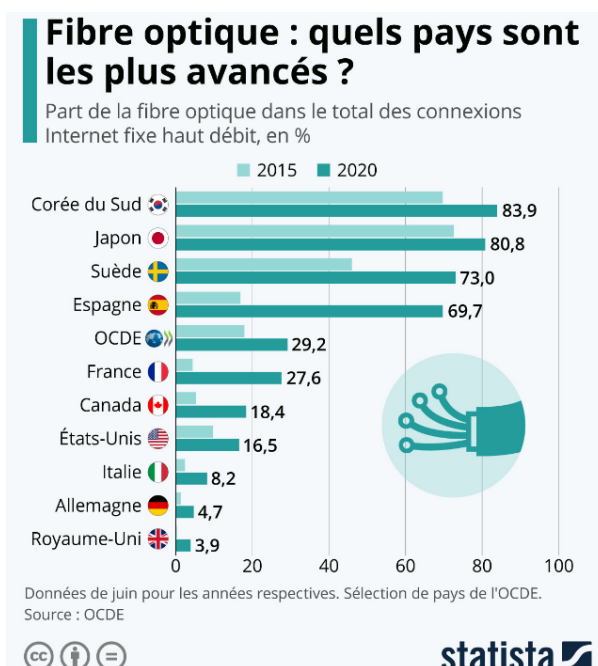
2.3.1 Les câbles terrestres

Annexe 2 :



Indicateur industriel SYCABEL du très haut débit : https://www.sycabel.com/jcms/prd_601826/2020-06-indicateur-industriel-sycabel-du-thd

Annexe 3 :



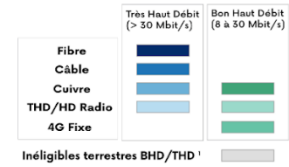
Fibre optique : quels pays sont les plus avancés ? : <https://fr.statista.com/infographie/17226/deploiement-de-la-fibre-optique-par-pays-dans-le-monde/>

Annexe 4 :

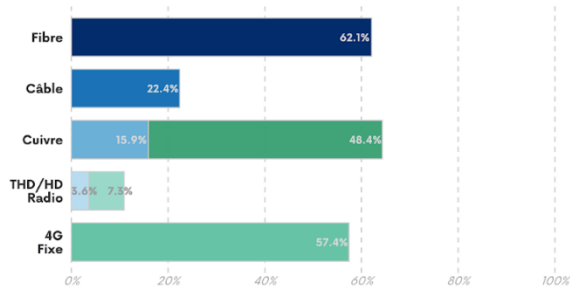
Eligibilité au **Très Haut Débit** (> 30 Mbit/s)
et au **Bon Haut Débit** (8 à 30 Mbit/s)

Au 30 juin 2021.

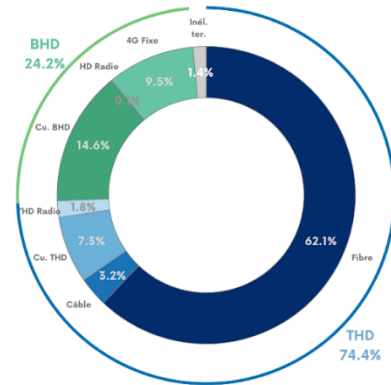
Toute France



Taux d'éligibilité des locaux pour chaque technologie permettant le THD ou le BHD.



Répartition des locaux selon la meilleure technologie permettant le THD ou le BHD.



¹ : Locaux dont l'éligibilité au 8Mbit/s dépend des seuls réseaux hertziens spatiaux

Les données présentées sont basées sur les informations transmises par les opérateurs concernant la couverture et les débits des technologies hertziennes (THD radio, 4G fixe, HD radio et satellite) et servant à produire les cartes ; elles peuvent ne pas tenir compte de situations ponctuelles qui pourraient entraîner des inéligibilités. En particulier, pour les technologies hertziennes, la capacité effective à accéder au service peut dépendre de la configuration du bâti le cas échéant.

La présentation des meilleures technologies repose, pour en faciliter la lecture, sur l'hypothèse d'un choix par local d'une seule technologie selon l'ordre suivant : fibre, câble, cuivre (DSL), THD Radio, 4G fixe, solutions satellitaires. Les données sous-jacentes aux graphiques sont disponibles en open data.



Source : Ma Connexion Internet, Arcep.
Données : 30 juin 2021.
Publication : Novembre 2021.

Analyse du "[Worldwide broadband speed league](#)" publiée par [cable.co.uk](#), révèle une forte hausse de la vitesse moyenne de l'Internet haut débit dans le monde

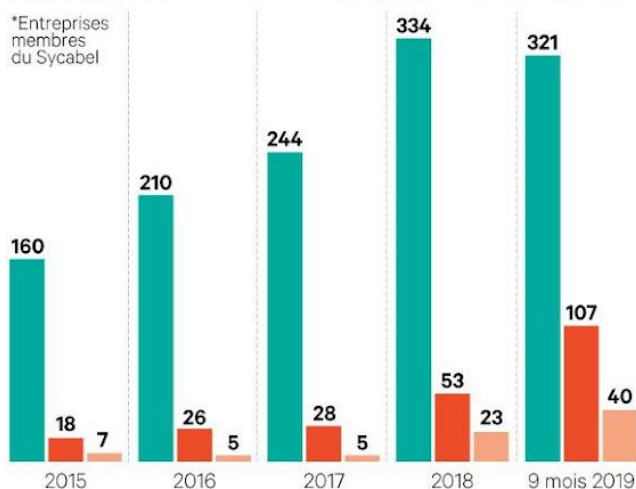
Annexe 5 :

La montée en puissance des opérateurs asiatiques en France

Chiffre d'affaires du secteur*, en milliards d'euros

■ France ■ Importations de Chine ■ Importations de Corée du Sud

*Entreprises membres du Sycabel



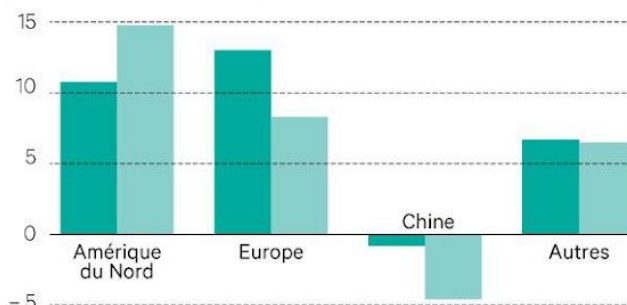
Le poids de l'Asie En % du marché français



Sur le marché mondial, la contraction de la demande chinoise pèse sur les prix...

Installation de la fibre optique, variation annuelle, en %

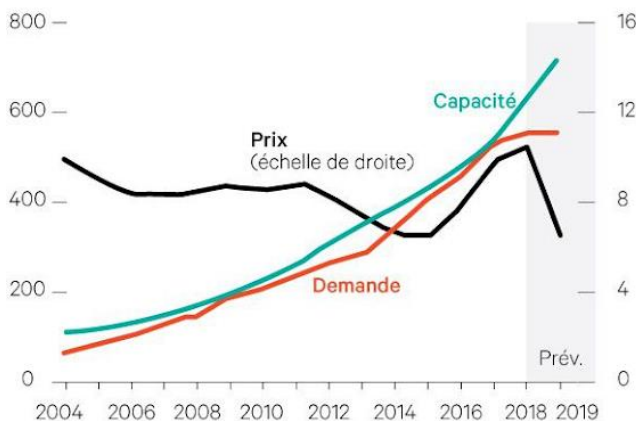
■ 2018 ■ 2019 (prévisions)



... d'autant que le marché est en surcapacité

En kilomètres de fibre

En dollars par kilomètre de fibre



* LES ÉCHOS * / SOURCES : SYCABEL, CRU

La montée en puissance des opérateurs asiatiques en France : <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/fibre-optique-pourquoi-la-chine-inonde-le-monde-1154942>

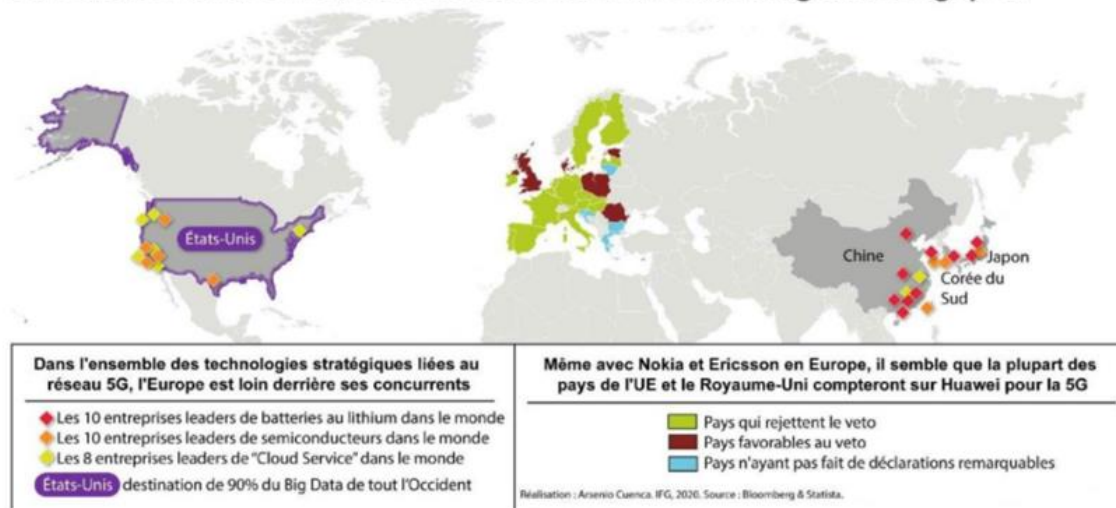
2.4 La dépendance matérielle

2.4.1 La 5G

Annexe 6 :

Le problème de la dépendance technologique en Europe

Les États-Unis et la Chine, fournisseurs leaders de technologies stratégiques



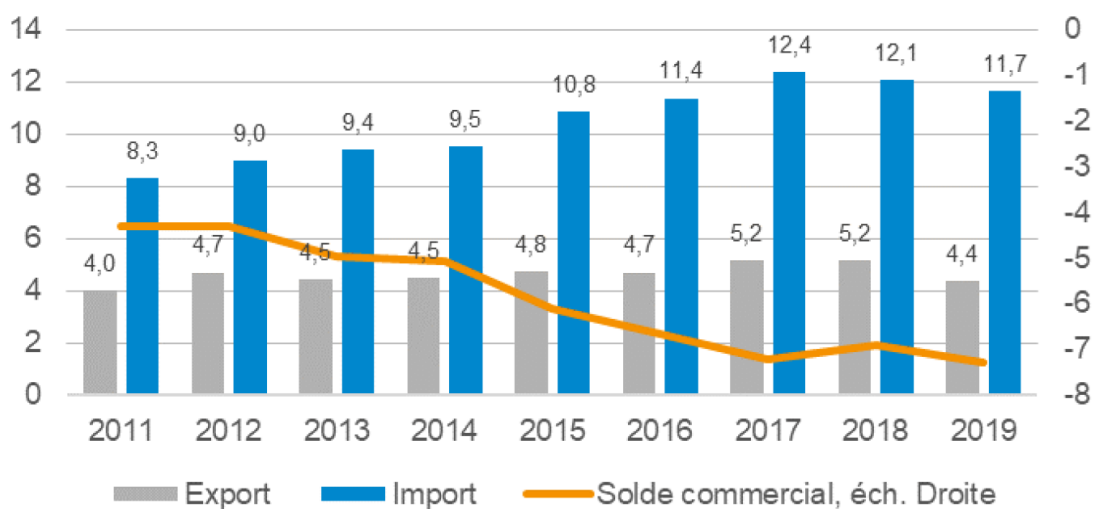
Le problème de la dépendance technologie en Europe – histoire et société : La France face à la géopolitique de la 5G : quels enjeux autour de la nouvelle génération de réseau sans fil ? | Histoire et société (histoireetsociete.com)

2.5 La dépendance matérielle

2.5.1 La désindustrialisation de la France

Annexe 7 :

Graphique 6 – Exportations et importations de la France en équipements de télécommunication, milliards d'euros



Source : Douanes

Exportations et importations de la France en équipements de télécommunication : Rapport - Les politiques industrielles en France - Évolutions et comparaisons internationale (strategie.gouv.fr)

Annexe 8 :

Tableau 5 – Répartition des exportations et importations par sous-catégories d'équipements de télécommunication, en pourcentage, 2018

Produits	Exportation	Importation	Exportation	Importation
Appareils pour la réception, la conversion et la transmission ou la régénération de la voix, d'images ou d'autres données, y compris les appareils de commutation et de routage	2,89	5,73	57,8 %	49,9 %
Téléphones pour réseaux cellulaires et autres réseaux sans fil	0,84	3,87	16,8 %	33,7 %
Parties de matériel téléphonique pour réseaux cellulaires et autres réseaux sans fil	0,31	0,68	6,2 %	5,9 %
Caméras de télévision	0,18	0,25	3,5 %	2,2 %
Autres appareils pour la transmission ou la réception de la voix, d'images ou d'autres données	0,18	0,23	3,5 %	2,0 %
Autres antennes et parties d'antennes	0,12	0,15	2,4 %	1,3 %
Appareils de transmission pour la radiodiffusion et la télévision	0,12	0,11	2,4 %	0,9 %
Postes téléphoniques d'usagers, visiophones	0,11	0,11	2,3 %	0,9 %
Stations de base	0,08	0,10	1,7 %	0,8 %
Meubles et coffrets, pour appareils émetteurs-récepteurs pour la radiodiffusion ou la télévision	0,07	0,09	1,4 %	0,8 %
Antennes extérieures (radiodif. et télév.) autres que pour la réception par satellite	0,04	0,07	0,9 %	0,6 %
Appareils de transmission pour la radiodiffusion et la télévision, sans appareil de réception	0,03	0,03	0,5 %	0,2 %
Antennes extérieures pour réception par satellite	0,01	0,02	0,2 %	0,2 %
Antennes télescopiques et antennes fouets pour appareils portatifs et appareils à installer dans les véhicules automobiles	0,01	0,02	0,2 %	0,2 %
Postes téléphoniques d'usager fixes à combinés sans fil	0,01	0,01	0,2 %	0,1 %
Antennes intérieures (radiodif. et télév.) y compris celles à incorporer	0,00	0,01	0,1 %	0,1 %

Note : les avertisseurs électriques de protection contre le vol et les incendies sont exclus ici ; les données ne sont pas disponibles pour les produits suivants : récepteurs portables pour appel ou recherche de personnes, Parties de matériel téléphonique et télégraphique, Antennes et réflecteurs d'antennes de tous types.

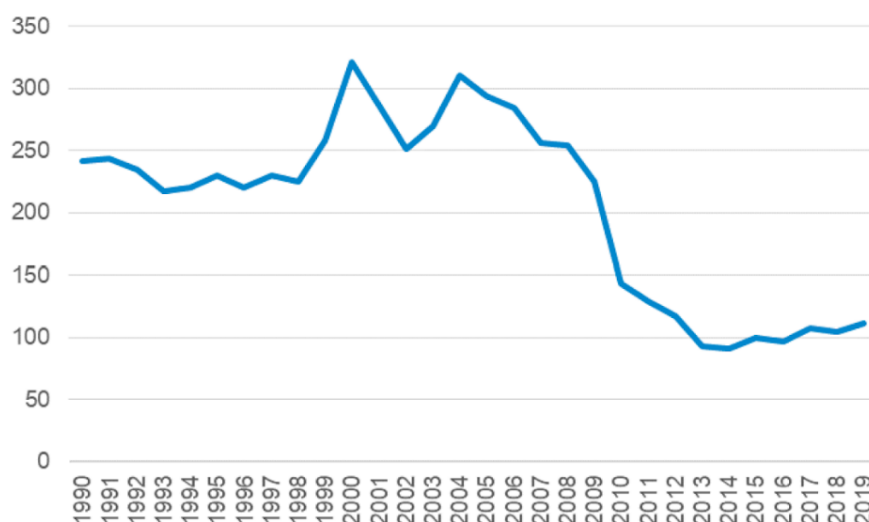
Source : Eurostat, enquête PRODCOM

Répartition des exportations et importations par sous-catégories d'équipements de télécommunication :

[Rapport - Les politiques industrielles en France - Évolutions et comparaisons internationale \(strategie.gouv.fr\)](#)

Annexe 9 :

Graphique 2 – Production industrielle d'équipement de communication en France, base 100 = 2015



Source : Insee

Production industrielle d'équipement de communication en France : [Rapport - Les politiques industrielles en France - Évolutions et comparaisons internationale \(strategie.gouv.fr\)](#)

Annexe 10 :

Tableau 2 – Données clés des principaux pays européens producteurs d'équipements de télécommunication, 2018

	Chiffre d'affaires (en millions d'euros)	Valeur ajoutée (en millions d'euros)	Nombre d'entreprises
Finlande	12 329	1 681	62
Allemagne	6 669	2 103	717
Hongrie	4 744	602	286
France	3 608	1 391	284
Royaume-Uni	3 163	1 811	1 216
Italie	3 030	902	665 (2017)
Espagne	790	265	173

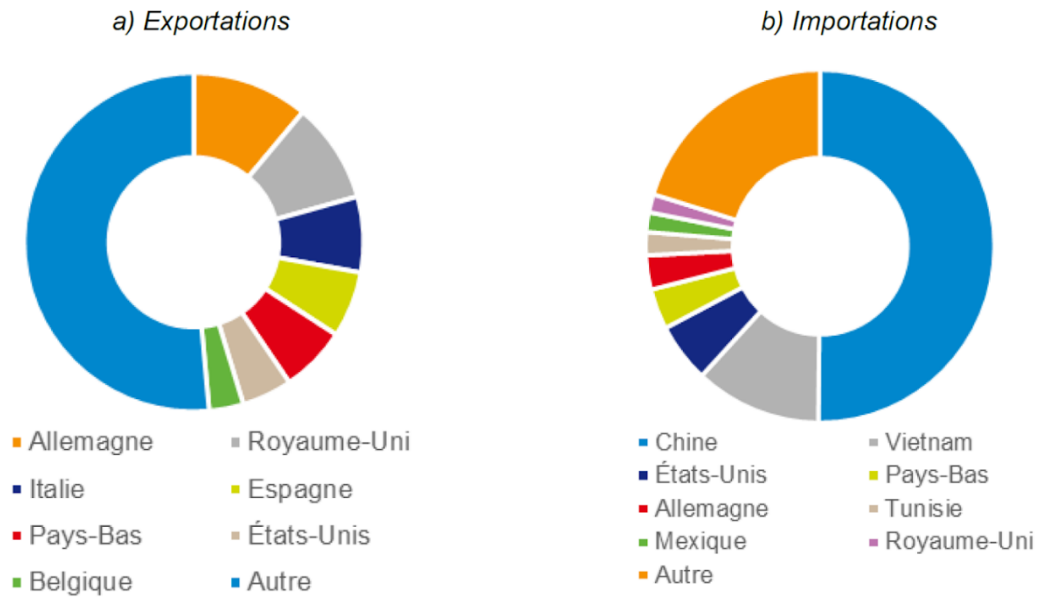
Note : données 2017 pour les données de valeur ajoutée

Source : Eurostat - Statistiques annuelles détaillées sur l'industrie

Données clés des principaux pays européens producteurs d'équipements de télécommunication : [Rapport - Les politiques industrielles en France - Évolutions et comparaisons internationale \(strategie.gouv.fr\)](#)

Annexe 11 :

Graphique 7 – Principaux partenaires commerciaux de la France pour les équipements de télécommunications, pourcentage, 2019



Source : Douanes

Principaux partenaires commerciaux de la France pour les équipements de télécommunications : [Rapport - Les politiques industrielles en France - Évolutions et comparaisons internationale \(strategie.gouv.fr\)](#)

Sources

- (1) Aussilloux, V. (2020) *Les politiques industrielles en France, Évolutions et comparaisons internationales*. Rapport pour l'Assemblée nationale. France Stratégie.
- (2) *Ibidem*.
- (3) *Ibidem*.
- (4) *Cinq dates qui ont fait l'histoire de la régulation du secteur* (2017) *Les Echos*.
- (5) D'ussel, J.-H. and Hubone.fr (14 mai 2018) *Comment les opérateurs de télécommunications revoient leurs stratégies ? - Hub One*.
- (6) *Orange, fournisseur historique d'accès internet et de téléphonie mobile* (2019) *Selectra*. Disponible sur : <https://selectra.info/telecom/fournisseurs/orange> .
- (7) Campan, G. and Dufort, D. (Octobre 2019) *L'innovation sans permission pour la fin de la présomption de réglementation des télécommunications*. Institut économique de Montréal. p.5. Disponible sur : *L'innovation sans permission : Pour la fin de la présomption de réglementation des télécommunications* (iedm.org)
- (8) *Sénégal, Côte d'Ivoire : qui est Wave, la fintech qui bouscule le mobile money ? – Jeune Afrique* (10 juin 2021) *JeuneAfrique.com*.
- (9) Benhamou |, P. P. (31 janvier 2020) *5G : Orange mise sur la stabilité et parie sur Nokia et Ericsson, ZDNet France*.
- (10) *Orange, fournisseur historique d'accès internet et de téléphonie mobile* (2019) *Selectra*. Disponible sur : <https://selectra.info/telecom/fournisseurs/orange> .
- (11) *Ibidem*.
- (12) Groupe de travail de l'Académie des sciences sur les réseaux du futur (2021), *Rapport sur la 5G et les réseaux de communication mobiles*. Rapport de l'Académie des sciences. Institut de France Académie des Sciences, p. 3. Disponible sur : *Rapport sur la 5G et les réseaux de communications mobiles - Rapport de l'Académie des sciences d 12 juillet 2021* (academie-sciences.fr)
- (13) *Ibidem* p.7.
- (14) Albouy, M. (8 mai 2019) *France Télécom, une entreprise historiquement dans la tourmente de la révolution technologique et sociale, The Conversation*. Disponible sur : <http://theconversation.com/france-telecom-une-entreprise-historiquement-dans-la-tourmente-de-la-revolution-technologique-et-sociale-116719>.
- (15) Groupe de travail de l'Académie des sciences sur les réseaux du futur (2021) *RAPPORT SUR LA 5G ET LES RÉSEAUX DE COMMUNICATIONS MOBILES*. Rapport de l'Académie des sciences. Institut de France Académie des Sciences, p. 46. Disponible sur : *Rapport sur la 5G et les réseaux de communications mobiles - Rapport de l'Académie des sciences d 12 juillet 2021* (academie-sciences.fr)

- (16) Campan, G. and Dufort, D. (Octobre 2019) *L'innovation sans permission pour la fin de la présomption de réglementation des télécommunications*. Institut économique de Montréal. p.5. Disponible sur : *L'innovation sans permission : Pour la fin de la présomption de réglementation des télécommunications* (iedm.org)
- (17) Radio fréquence (2013) *Les obligations des opérateurs de téléphonie mobile à l'égard de l'Etat et des utilisateurs de leurs services*.
- (18) GSMA (2013) *Manuel des Politiques de Communications Mobiles*.
- (19) Deluzarche, C. (2021) « Après la 5G, à quoi pourrait ressembler la 6G ? ».
- (20) Heuzé, L.-M. (2020) *Les Etats-Unis lancent la Next G Alliance et prennent date pour la 6G*.
- (21) *Ibidem*
- (22) Bembaron, E. *La Chine lance un groupe de travail pour la 6G* (2019) *Le Figaro*.
- (23) *Hexa-X : un projet de recherche européen sur la 6G, mené par Nokia* (2020).
- (24) « Alcatel Submarine Networks » (2021) *Wikipédia*.
- (25) RH, L. (2021) « Boosté par les GAFAM, le fleuron français des câbles sous-marins ASN espère doubler ses revenus », *FrenchWeb.fr*, 12 May.
- (26) « Pourquoi Nokia ne veut plus lâcher Alcatel Submarine Networks » (2019) *SSI PLG Patrick LE GUYADER*, 9 december.
- (27) *Qu'est que le 3GPP ? Une coopération mondiale pour normaliser les télécommunications mobiles* (28 juillet 2021) *MCPTTstore*.
- (28) *Press corner* (4 mai 2009) *European Commission - European Commission*.
- (29) *Promouvoir la « connectivité immatérielle » : réformes et ambitions internationales de la Chine en matière de normalisation : Recherches & Documents : Fondation pour la Recherche Stratégique : FRS* (septembre 2021).
- (30) *Deux satellites de télécommunications fabriqués par Thales Alenia Space ont été lancés avec succès* (24 octobre 2021) *Thales Group*.
- (31) Mills, M. (13 novembre 2020) « Où sont fabriqués les mobiles de chaque marque - Europe, Amérique ou Chine » | *ITIGIC*.
- (32) *Reuters* (2020) « Spy agency ducks questions about “back doors” in tech products », (28 Octobre 2020).
- (33) *Teorem, le téléphone portable Thales ultra-sécurisé dont même le prix est top secret* (2013) *Challenges*.
- (34) Osborne.C. (11 févr 2021) « Android : Le gouvernement indien soupçonné d'être à l'origine de souches de logiciels espions », *ZDNet France*.
- (35) *Part de marché des OS mobiles en France* (12 mai 2021).

- (36) Dumoulin, S. and Balenieri, R. (25 juin 2020) « Fibre : l'objectif de raccorder 80 % des Français d'ici à 2022 est « inatteignable », *Les Echos*.
- (37) SYCABEL - 2020-06 : *Indicateur industriel SYCABEL du THD (2020)*.
- (38) Dumoulin, S. (9 décembre 2019) « Fibre optique : pourquoi la Chine inonde le monde », *Les Echos*.
- (39) Gaudiaut, T. (2021) « Infographie : Où Internet est-il le plus rapide en Europe ? », *Statista Infographies*.
- (40) Gaudiaut, T. (1 mars 2021) « Infographie : Fibre optique : quels pays sont les plus avancés ? », *Statista Infographies*.
- (41) Dugoin-Clément, C. (1 octobre 2020) « Les enjeux géopolitiques de la 5G », *La Tribune*.
- (42) Balenieri, R. (2 décembre 2019) « Equipements télécoms : Ericsson récolte les fruits de sa réorganisation », *Les Echos*.
- (43) Bleitrach, D. (1 décembre 2020) « La France face à la géopolitique de la 5G : quels enjeux autour de la nouvelle génération de réseau sans fil ? » | Histoire et société.
- (44) Gaudiaut, T. (2021) « Infographie : Les plateformes VOD les plus populaires en France », *Statista Infographies*.
- (45) *Qu'est que le 3GPP ? Une coopération mondiale pour normaliser les télécommunications mobiles* (28 juillet 2021) *MCPTTstore*.
- (46) *Press corner (2009) European Commission - European Commission*.
- (47) Bondaz, A. (2021) *Promouvoir la « connectivité immatérielle » : réformes et ambitions internationales de la Chine en matière de normalisation*. N°14/2021. Fondation pour la recherche stratégique.
- (48) Harbulot, C. (octobre 2021) *Comment les Etats-Unis contribuent-ils à affaiblir l'économie française ?* Ecole de guerre économique.
- (49) Chaffin, Z. (2019) « Huawei : la guerre commerciale entre Washington et Pékin s'envenime », *Le Monde.fr*.
- (50) *Executive Order on Addressing the Threat from Securities Investments that Finance Certain Companies of the People's Republic of China* (3 juin 2021) *The White House*.
- (51) *Stratégie d'accélération 5G et réseaux du futur* | *entreprises.gouv.fr*.
- (52) *La nouvelle économie « Made in China 2025 »* (19 mai 2015) *Chine Magazine*. Disponible sur : .
- (53) Bleitrach, D. (1 décembre 2020) « La France face à la géopolitique de la 5G : quels enjeux autour de la nouvelle génération de réseau sans fil ? » | Histoire et société.
- Plane, M. (2004). Le secteur des télécommunications surfe-t-il de bulle en bulle ? *Revue de l'OFCE*, vol. n° 88, no. 1, 2004, pp. 151-184.