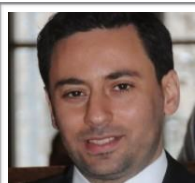


Les Enjeux Stratégiques et la
Guerre de l'information autour de la
5G

RAPPORT 2020

Ramzi OUALI
Kevin SCLACMEULD
Abdelali AHERBI
Ernest GBEHI
Badre JAAFAR



Abdelali ARHERBI

BUSINESS ANALYTICS – CEO

Spécialiste dans le pilotage de projets autour des activités Data intelligence et Big data avec intervention chez plusieurs grands comptes en France et à l'étranger.



Ernest GBEHI

SOPRA STERIA NEXT - Senior Manager

Expert en Sécurité financière et Excellence client j'accompagne des grands groupes bancaires dans leurs transformations sur ces problématiques



Badre JAAFAR

SERMP Groupe LPF - Managing Director

Professionnel de l'aéronautique cumulant 15 années d'expérience à l'international



Ramzi OUALI

KPMG – Partner/Directeur Général

Cumulant plus de 15 années d'expérience chez KPMG, j'accompagne les clients du cabinet en matière de conseil. (Conformité, Fusion, Acquisition....)



Kévin SCLACMEULD

LAFARGEHOLCIM - Business Developer 360°

Précédé de plusieurs années d'entrepreneuriat dans l'industrie et maintenant en charge du développement commercial d'une innovation dans la construction.

Enjeux stratégiques et Guerre d'information autour de la 5G

Depuis plusieurs années, les professionnels du secteur des télécommunications préparent l'arrivée de la cinquième génération de réseaux de télécommunications mobiles, communément appelée 5G. La technologie 5G succédera à la 4G, malgré que cette dernière soit toujours en cours de déploiement dans certaines régions du monde, car elle est déjà prête et commence progressivement à être déployée à travers le globe.

Selon certains experts, la technologie 5G s'annonce d'ores et déjà comme la prochaine révolution de la connectivité, ouvrant ainsi, le champ d'une nouvelle bataille de guerre de l'information sans précédent impliquant des acteurs politiques, sociétaux et économiques.

Afin de mieux comprendre les enjeux stratégiques de cette guerre économique et informationnelle autour de la 5G, nous avons basé notre analyse sur les différentes méthodes de l'intelligence économique acquises à l'École de Guerre Économique (EGE). Le rapport que nous présentons est le fruit d'une étude menée auprès de certaines parties prenantes dans le déploiement de la 5G, ainsi que de l'analyse et la synthèse de plusieurs travaux entrepris par des institutions de renom. Il constitue l'aboutissement d'un MBA Exécutif en Management Stratégique et Intelligence Économique de l'EGE Paris (MSIE) et sous la direction de Mr. Christian HARBULOT.

Les objectifs de ce rapport sont de plusieurs niveaux. Il s'agit dans un premier temps de comprendre les enjeux de transformations profondes apportées par la 5G et ses impacts. Dans un second temps, nous souhaitons fournir une vision d'ensemble de la guerre de l'information en cours, ainsi que les positions stratégiques et les intérêts des parties prenantes. La 5G touchera à la vie de tous les citoyens du monde c'est pourquoi ce rapport a pour ambition de rendre accessible au plus grand nombre les dessous de cette problématique et les enjeux associés à cette nouvelle technologie.

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont accepté de participer à ce travail pédagogique de manière directe ou indirecte, et qui auront ainsi pu contribuer à l'achèvement de ce travail. Nous précisons toutefois que ce rapport ne constitue nullement une feuille de route. Son contenu est, comme nous l'avons dit précédemment, le fruit d'analyses personnelles synthétisées dans une réflexion commune. Il doit dès lors être entendu qu'il reflète notre point de vue et celui des experts en la matière que nous citons, et qu'il ne saurait être interprété autrement. Dans le contexte de guerre économique entre le duopole composé par la Chine et les États-Unis, les événements présentés dans le présent document sont susceptibles de connaître des évolutions dans un sens ou dans l'autre. Il est donc évident que nul ne saurait aujourd'hui se hasarder à des prédictions sur l'état des forces dans le futur, que le cours des choses ne manquerait certainement pas de contredire. La récente crise sanitaire due à la pandémie du Covid-19 nous fournit à cet égard un exemple on ne peut plus instructif quant à l'imprévisibilité intrinsèque des événements, et l'inanité de ceux qui prétendraient se livrer à autre chose qu'une prospection de l'avenir.

Table des matières

Introduction.....	6
PARTIE I : 5G : Entre évolutions technologiques et services innovants à pour les utilisateurs..	8
1. De la technologie Edge à la 5G	9
1.1. Evolution des réseaux de télécommunications mobiles	9
1.2. Nouvelles applications apportées par la 5G	10
1.3. Les acteurs de la confrontation au niveau mondial	16
2. La 5G, une technologie de rupture.....	19
2.1. De nouveaux usages	19
2.2. Une attente forte des utilisateurs	30
2.3. Émergence de nouveaux champions du numérique hors GAFAM (USA).....	34
PARTIE II : Enjeux, Menaces et Guerre de l'information	39
1. 5G, entre guerre économique et guerre de l'information	40
1.1. Enjeux économique & géostratégique	40
1.2. Souveraineté économique et financière	41
1.3. État d'avancement & Répercussions géostratégiques	42
2. 5G et Menaces.....	46
2.1. Menaces Cyber	46
2.2. Menaces de la société civile – Cas des anti-5G	56
2.3. Décryptage de deux polémiques : Swisscom et Proximus	60
PARTIE III : USA- Chine: 5G entre Guerre économique et stratégies de déstabilisation.....	64
1. Enjeux et armes de la guerre.....	65
1.4. Chronologie & enjeux de la confrontation	65
1.5. Les normes ou la stratégie chinoise de leadership	68
1.6. Le droit, l'arme suprême de l'hégémonie américaine	72
2. 5G : USA Vs Huawei une bataille dans la guerre commerciale	77
2.1. Chine, USA, Europe et le reste du monde : Stratégies et positionnements.....	77
2.2. Illustration de la confrontation avec la méthode des échiquiers.....	84
2.3. Mécanismes de guerre de l'information utilisés	100
CONCLUSION	109
ANNEXES.....	111
BIBLIOGRAPHIE	117

Table des figures et tableaux

Figure 1 : Evolution des reseaux de telecoms	9
Figure 2 : Vitesse de la 5G	10
Figure 3 : La 5g un nouveau monde (GEMALTO)	10
Figure 4 : 8 indicateurs de performance 5G établis par l'UIT (rapport IMT 2020)....	11
Figure 5 : Illustration de la couverture 5G (GEMALTO).....	11
Figure 6 : Les Sociétés leaders sur la chaine de valeur de la 5G	16
Figure 7 : Aperçu global du spectre de la 5G.....	16
Figure 8 : Les principaux détenteurs de brevets des technologies 4G et 5G (IPlytics)	17
Figure 9 : L'approche sécuritaire agnostique de la 5G (NOKIA)	21
Figure 10 : Du réseau télécom traditionnel au réseau virtualisé (ARCEP)	23
Figure 11 : Graphique des progrès apportés par la 5G	31
Figure 12 : Plan 5G de la France (ARCEP)	45
Figure 13 : Architectures des réseaux 4G Vs 5G	47
Figure 14 : Balance commerciale USA vs Chine	66
Figure 15 : La roadmap 5G de l'Union Européenne	71
Figure 16 : Les armes de la domination étasunienne	74
Figure 17 : Classement des entreprises de télécoms par dépôt de brevets	79
Figure 18 : Echiquier politique _ Etat Initial	85
Figure 19 : Echiquier Politique_ Etat Juin 2020	86
Figure 20 : Echiquier Sociétal_ état initial	90
Figure 21 : Echiquier Sociétal_ état final Juin 2020.....	91
Figure 22 : Echiquier Concurrentiels_ état initial	95
Figure 23 : Echiquier Concurrentiels_ état Final Juin 2020	96
Tableau 1 : Les améliorations apportées la 5G par secteur d'activité	24
Tableau 2 : Les menaces cyber de la 5G.....	46
Tableau 3 : Armes de dominations étasunienne et exemple d'applicaiton.....	74

Introduction

La cinquième génération de standards de la téléphonie mobile communément appelée « 5G » est en cours de normalisation. En parallèle à cela, les déploiements de cette nouvelle technologie ont été lancés depuis l'an dernier dans certains pays. En Europe, cette technologie devrait être commercialisée vers la fin d'année 2020.

Depuis plusieurs mois, la 5G n'est plus qu'un sujet de scientifiques, d'experts ou d'« aficionados », mais il est au cœur d'une guerre d'information et d'influence entre pays. La 5G est une technologie présentée par les scientifiques et experts en télécommunications, comme disruptive avec une approche révolutionnaire tant dans sa conception que dans son fonctionnement. Elle permettra en cible de proposer des débits 100 fois supérieurs à la 4G, de connecter plusieurs centaines de milliards d'objets entre eux en plus de connecter les individus, le tout avec un temps de latence quasi nul. Cette nouvelle technologie pourrait donc présenter des enjeux à la fois technologiques, économiques, sociétaux, militaires et politiques. Nous chercherons à intégrer au mieux les différents angles de vues de cette confrontation autour de la 5G, afin de clarifier un sujet toujours confus et anxiogène à ce jour.

De ce fait, dans un contexte de guerre économique déclarée entre la Chine et les États-Unis, se joue une guerre d'hégémonie technologique. La 5G est au centre de cet affrontement technologique, car en améliorant la connectivité du monde, elle sera un accélérateur de l'Intelligence Artificielle (IA), un autre terrain d'affrontement technologique.

Dans un rapport publié en 2019, le National Security Council américain affirmait à juste titre que « celui qui dominera la 5G sera dominant dans le secteur de l'Internet des Objets, [et] de l'intelligence artificielle »¹.

Dans la guerre entre la Chine et les États-Unis, l'entreprise Huawei est au cœur de toutes les attentions. Huawei, leader technologique sur l'ensemble de la chaîne de valeur de la 5G, est accusé par les américains d'être un outil d'influence de la Chine. Il faut dire que le développement technologique de Huawei et sa position de leader reconnue sur la 5G est l'incarnation du soft power chinois revendiqué par la Chine de Xi Jinping avec sa stratégie dit du profil haut.

¹ « Secure 5G : The Eisenhower National Highway System for the Information Age », <https://docs.house.gov/meetings/IF/IF16/20180130/106810/HHRG-115-IF16-20180130-SD1011-U1011.pdf>

Les États-Unis, jusqu'ici leader incontesté du numérique avec ses GAFAM, voit dans l'évolution de champions technologiques chinois tels que Huawei et ZTE, comme la matérialisation de l'affaiblissement de sa puissance. Forts de cela, les américains ont compris que si rien n'était fait, ils pourraient se voir perdre leur leadership militaire, économique et politique sur le long terme.

Dans ce contexte, l'objet de ce travail de recherche est d'analyser la problématique suivante : « **Les enjeux stratégiques et de la Guerre de l'information autour de la 5G** ».

Pour cela, au travers de ce rapport, nous vous présenterons, dans un premier temps, l'évolution des réseaux de télécommunications et les apports de la 5G, cette technologie de rupture dans la transformation des économies et des sociétés. Dans un second temps, nous analyserons les enjeux et menaces autour de la 5G. Et pour finir, nous exposerons une analyse détaillée de l'affaire Huawei, avec le prisme de la guerre de l'information, tel qu'il est enseigné à l'EGE.

Nous nous efforcerons par ailleurs d'éviter autant qu'il est possible les écueils de la prédiction ou de la prospective excessive, ce rapport ne saurait, répétons-le, être considéré comme une approche visionnaire de l'avenir de la 5G.

Enfin, nous entendons circonscrire notre rapport à un exposé pratique et rationnel, basé sur les faits, leur analyse et leur synthèse, dans le cadre d'une étude et d'une réflexion commune. Nous n'avons aucun parti pris et intégrons une vision d'ensemble synthétique, cohérente et globale des informations pour en faire une analyse stratégique.

PARTIE I : 5G : Entre évolutions technologiques et services innovants à pour les utilisateurs

"Innovation distinguishes between a leader and a follower."²

_Steve Jobs

² *L'innovation est ce qui distingue un leader d'un suiveur*

1. DE LA TECHNOLOGIE EDGE A LA 5G

"L'humanité est vouée au progrès à perpétuité"

_Alfred Sauvy

1.1. EVOLUTION DES RESEAUX DE TELECOMMUNICATIONS MOBILES

La 5G est la cinquième génération des standards en matière de réseaux de télécommunications mobiles, considérée comme une révolution technologique par rapport aux générations précédentes. En effet, la 2G a permis de mettre le téléphone dans sa poche, la 3G de glisser l'internet dans sa poche et la 4G de nous offrir de bien meilleurs débits. La 5G promet une redéfinition totale de notre façon d'envisager l'internet et l'interconnexion des objets au travers d'un réseau surpuissant. La figure ci-après, schématise l'évolution des réseaux de télécommunications, depuis la création de cette technologie.

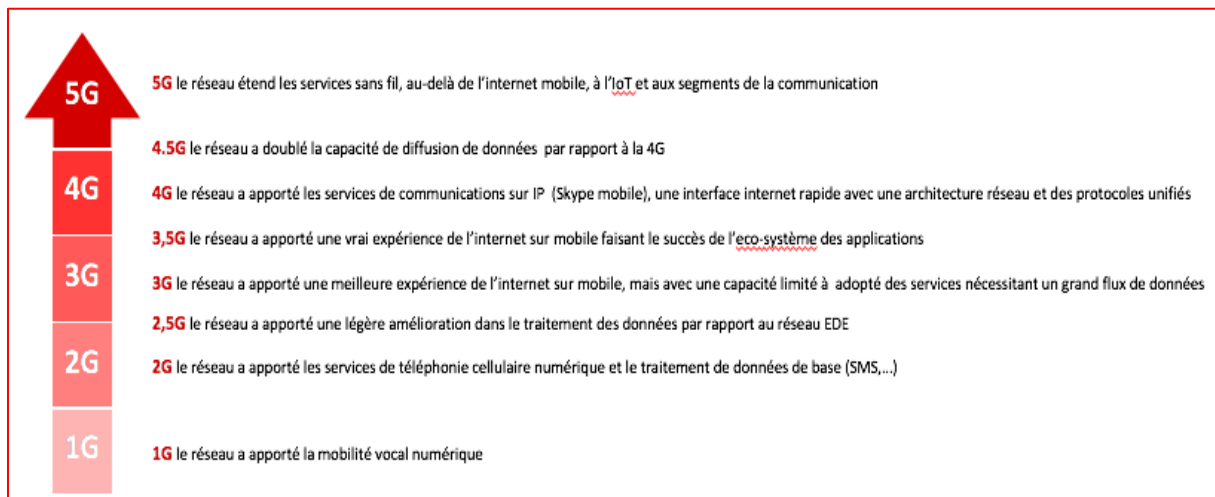


FIGURE 1 : EVOLUTION DES RESEAUX DE TELECOMS

En plus de tous les acquis des réseaux des générations antérieures à plus grande échelle, la 5G change le paradigme des réseaux de téléphonie mobile. En effet, cette technologie offrira également la possibilité, dans un futur proche, d'interconnecter nos objets du quotidien, des voitures aux équipements urbains de nos villes ou encore de nos usines. Elle constitue de ce fait, une rupture technologique et une révolution sans précédent, par rapport aux générations passées. Avec la garantie de débits surpuissants et une faible latence³, la 5G doit ouvrir des perspectives encore jamais vues et ouvrir la voie à de nouveaux usages et de nouveaux marchés.

Sur le plan de la vitesse, l'évolution des services de données depuis le réseau 3.5G est spectaculaire comme le montre le diagramme suivant :

³ Le temps de latence désigne le temps nécessaire à la communication pour passer de la source à la destination à travers le réseau mobile

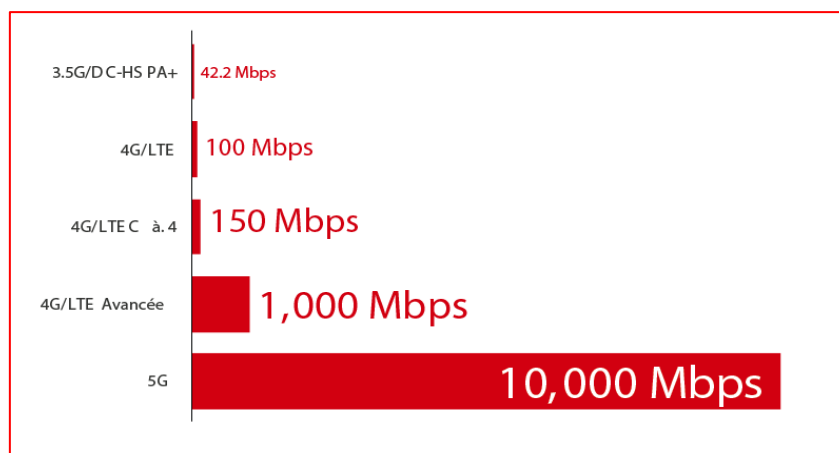


FIGURE 2 : VITESSE DE LA 5G

1.2. NOUVELLES APPLICATIONS APORTEES PAR LA 5G

Par rapport à la technologie 4G LTE, la 5G promet en cible un débit surpuissant, combinant une vitesse élevée (20 Gbps⁴) et une faible latence (1ms ou moins), pour une utilisation optimale et massive des réseaux, ouvrant la voie à l’IoT⁵, (Internet of Things, ou Internet des objets).

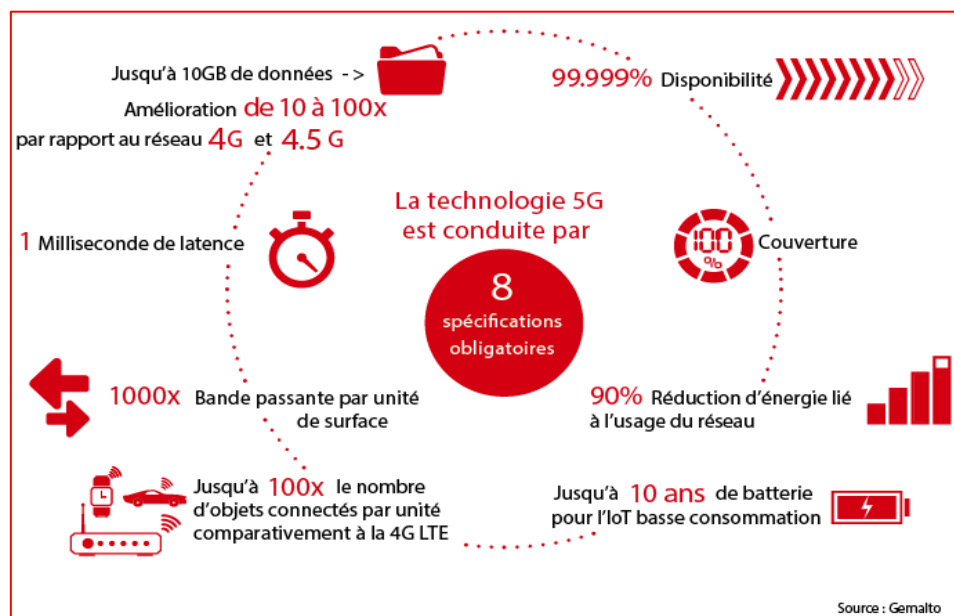


FIGURE 3 : LA 5G UN NOUVEAU MONDE (GEMALTO)

⁴ Gbps : Gigabits par seconde.

[https://www.speedcheck.org/fr/wiki/gbps/#:~:text=Gbps%20\(Gigabits%20par%20seconde\),soit%201%20milliard%20de%20bits.](https://www.speedcheck.org/fr/wiki/gbps/#:~:text=Gbps%20(Gigabits%20par%20seconde),soit%201%20milliard%20de%20bits.)

⁵ Internet des objets

LES INDICATEURS DE PERFORMANCE

L'Union Internationale des Télécommunications (UIT) a établi huit indicateurs de performance dans son rapport de l'IMT-2020⁶ afin de préciser, de quantifier et de mesurer les caractéristiques d'un réseau 5G. Le tableau ci-après détaille les principales performances de la 5G en comparaison avec celles de la 4G, selon les indicateurs du rapport :

Performances/Génération	4G	5G
Débit maximal (Gbit/s)	1	20
Débit aperçu par l'utilisateur (Mbit/s)	10	100
Efficacité spectrale	1x	3x
Vitesse (km/h)	350	500
Latence (ms)	10	1
Nombre d'objets connectés sur une zone (quantité d'objets/km ²)	10 ⁵	10 ⁶
Efficacité énergétique du réseau	1x	100x
Débit sur une zone (Mbit/s/m ²)	0.1	10

FIGURE 4 : 8 INDICATEURS DE PERFORMANCE 5G ETABLIS PAR L'UIT (RAPPORT IMT 2020)

On note ainsi que le débit à disposition de l'utilisateur sera 10 fois supérieur à celui qu'offrirait la 4G (le débit maximal s'élève à 1Gbps pour la 4G contre 20 Gbps pour la 5G). Les communications sont assurées pour un déplacement allant jusqu'à 350km/h pour la 4G, et pour un déplacement allant jusqu'à 500km/h pour la 5G. De plus, la 5G permet de connecter jusqu'à 10 fois plus d'objets que la 4G.

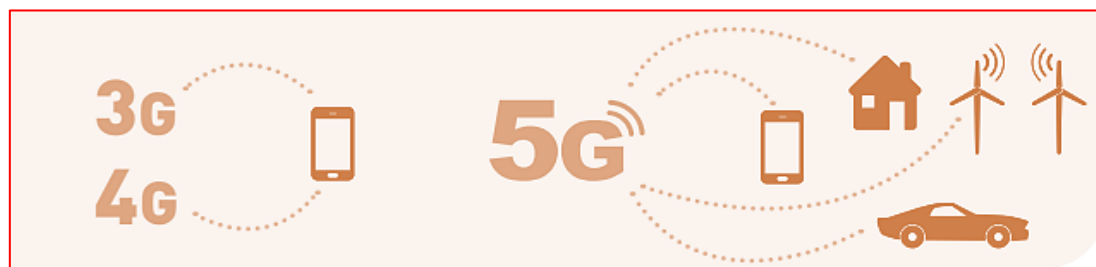


FIGURE 5 : ILLUSTRATION DE LA COUVERTURE 5G (GEMALTO)

⁶ L'IMT-2020 sont les exigences publiées par le secteur des radiocommunications de l'UIT pour les réseaux, dispositifs et services 5G. 3 UIT : Union Internationale des télécommunications - <https://www.itu.int/fr/about/Pages/default.aspx> Communication (TIC).

Du fait des nouveaux apports de la cinquième génération de réseaux mobiles, certains spécialistes considèrent même que la 5G constitue une révolution équivalente à celle que fut la révolution industrielle. Elle ouvre ainsi de nouvelles perspectives inédites à ce jour par le fait qu'elle permettra à d'autres évolutions technologiques de se combiner, stimulant ainsi l'innovation et ouvrant un champ de possibilités nouvelles (Cloud, Intelligence artificielle, l'IoT, la réalité virtuelle, la robotisation et tant d'autres).

Depuis cinq ans, les initiateurs de la 5G œuvrent de concert pour mettre en avant cette technologie révolutionnaire. Tandis que beaucoup s'attendent à une simple augmentation du débit permettant une meilleure fluidité des échanges de communication, ou même rendre le téléchargement instantané, les initiateurs la présentent comme la génération de rupture, et non une simple évolution du réseau actuel 3G/4G/Fibre. En effet, la 5G sera un bouleversement complet du réseau, ayant pour but une « hyper-interconnexion » de l'ensemble des objets que nous utilisons au quotidien afin d'en tirer un profit maximal. Nous y reviendrons dans la suite de cette étude. Les propriétés de ce réseau, désormais attendu par tous, intéressent de nouveaux secteurs qui n'étaient pas spécialement concernés par les précédentes générations de télécoms. Selon un rapport⁸ de l'ARCEP⁹ réalisé en 2017, les premiers secteurs à même d'en profiter seraient : l'énergie, la santé, les médias, l'industrie et le transport.

Dans ce contexte, la 5G permettra d'accélérer fortement le développement et l'évolution de quatre concepts clés : la réalité virtuelle (VR), la réalité augmentée (AR), l'internet des objets (IoT) et l'intelligence artificielle (AI).

Pour une meilleure compréhension générale des effets de la 5G dans les domaines que nous venons de citer, nous nous proposons développer l'essentiel de ces concepts.

a. LA REALITE VIRTUELLE

La réalité virtuelle est un environnement imaginaire, ou plutôt virtuel, immersif et stimulé par ordinateur, qui plonge l'utilisateur dans un monde irréel. Ce concept englobe un ensemble de technologies informatiques, notamment des logiciels dont le but est de créer et de proposer à l'utilisateur l'expérience virtuelle la plus immersive et la plus réaliste possible. Ces technologies simulent la présence physique d'un utilisateur dans un environnement artificiel, entièrement recomposé par le biais de ces logiciels. L'objectif étant de recréer une immersion totale, permettant une interaction de l'utilisateur avec l'environnement dans lequel il évolue et dans lequel il souhaite évoluer.

⁸ https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/rapport-enjeux-5G_mars2017.pdf

⁹ ARCEP : Autorité de Régulation de Communications Électroniques et des Postes

La réalité virtuelle se caractérise donc par la création intégrale d'un environnement virtuel et artificiel, pouvant être, comme nous l'avons dit, réaliste ou imaginaire, en fonction de l'utilisation qui en est prévue. Cet univers virtuel peut être créé à des fins ludiques, expérimentales, militaires ou autres selon les besoins. Les applications de cette réalité virtuelle sont en réalité extrêmement variées. En voici quelques exemples (non exhaustifs) :

- La communication, notamment avec une évolution dans le domaine des vidéo-conférences à l'intérieur desquelles il sera possible de créer des « avatars » virtuels dans des espaces choisis tout aussi virtuels ;
- Dans le secteur de l'éducation, la réalité virtuelle permettra la reconstitution synthétique de salles de cours avec un avatar en guise de professeur, permettant de renforcer l'expérience pédagogique à distance ;
- Un exemple analogue se trouve, aussi, dans l'univers de la formation militaire, médicale ou spatiale et aurait pour mission d'entraîner des nouvelles recrues en les immergeant dans des environnements virtuels dédiés afin de leur faire vivre des situations inédites ou instructives, en fonction des nécessités ;
- Le monde de la médecine, quant à lui, bénéficierait de la possibilité de pouvoir reconstituer des opérations chirurgicales en étant n'importe où dans le monde.
- Dans le domaine de la construction, la réalité virtuelle permettrait d'optimiser le travail des artisans, mais aussi des bureaux d'études et des architectes.

Nous pourrions évoquer, également, l'expérience révolutionnaire que procurerait les jeux vidéo en immersion intégrale dans l'univers d'un personnage auquel on s'identifierait de manière presque totale. En somme, les applications potentielles sont immensément variées et laissent entrevoir les possibilités dont l'activité humaine pourrait bénéficier à presque tous les niveaux.

b. LA REALITE AUGMENTEE

Si la réalité virtuelle est un concept renvoyant à la création intégrale et artificielle d'un environnement immersif, la réalité augmentée renvoie à une expérience consistant à « augmenter » la réalité d'un utilisateur. Cela est rendu possible en superposant à cette dernière, des éléments de synthèse calculés au moyen d'un système informatique ou logiciel et cela en temps réel. Le principe est donc, dans le fond, le même que celui de la réalité virtuelle, à ceci près que ce n'est donc pas un environnement entier qui est recréé, mais plutôt des éléments virtuels qui sont incorporés à l'environnement réel, afin de « l'augmenter ».

Les possibilités d'application sont bien plus importantes que celles de la réalité virtuelle. Aujourd'hui, sur la base de nos connaissances actuelles, il est possible d'en citer quelques exemples incontournables.

Ainsi, dans le commerce du Prêt-à-Porter, nous pouvons donner l'exemple du miroir qui aurait la faculté de projeter des vêtements sur la silhouette du client. Ce dernier, d'un simple geste de la main, pourrait en changer la couleur, ou d'autres aspects encore l'aidant considérablement dans sa prise de décision d'achat et le parcours client. Dans le domaine de l'industrie, Alstom utilise déjà la réalité augmentée à travers un dispositif servant à choisir la couleur, la matière et la disposition de ses sièges, en environnement réel, dans ses trains. Le domaine de l'automobile ne sera pas en reste avec des pare-brises « augmentés », bénéficiant de l'assistance à la conduite, qui pourraient voir le jour dans un futur très proche. Pour finir, nous pouvons évoquer l'une des applications les plus commentées à ce jour, celle des Google Glass. Ces lunettes « augmentées », testées il y a maintenant 7 ans, sont sur le point de révéler leur pertinence et pourraient devenir indispensables pour bon nombre de métier, comme celui des forces de l'ordre.

c. L'IIOT (INTERNET OF THINGS)

L'IIOT, ou l'Internet des objets, sera l'élément clé des changements perceptibles pour la population. Il constitue le cœur et l'essentiel de la révolution de la 5G. Cette dernière va permettre de supporter un nombre quasi infini d'objets interconnectés, qui pourront fonctionner et être utilisés de manière synchronisée. Le terme IIOT désigne une nouvelle façon d'envisager l'Internet, comme le champ de cette synchronisation des objets interconnectés. Le nombre d'objets connectés est appelé à croître avec un périmètre allant des objets du quotidien aux équipements des villes et des maisons. Ces objets ainsi interconnectés permettront de rassembler des masses considérables de données sur le réseau. Cela permettra de nouvelles façons d'envisager l'information et l'intelligence virtuelle des données. Là encore, il est difficile de citer des exemples car il y en aurait des milliers. Néanmoins, l'on pourrait se borner à en citer les plus anticipés : dans l'industrie automobile, chaque élément d'usure ou de sécurité serait ainsi connecté à Internet afin de communiquer sur son état dans le but de protéger l'utilisateur lors de son trajet.

Dans la même logique, il serait possible de retrouver des services similaires dans une habitation, avec une véritable maison « connectée et intelligente ». Divers objets seraient à même de communiquer ensemble et ainsi favoriser le confort des habitants en fonction des instructions renseignées. Cette interprétation se transpose également à l'échelle de la ville elle-même, pour devenir la « Smart City ». Ces quelques mots ne suffisent néanmoins pas à entrevoir l'immense transformation de la vie humaine qu'impliquerait l'IIOT.

Il est donc vrai que la question du développement de la 5G est intimement liée à celle de la « Smart City », qui de son côté repose en grande partie sur l'IIOT. Ce sujet est très probablement le plus anticipé, le plus commenté et la figure de proue du développement de la 5G. A travers le monde, de nombreuses villes ont d'ores et déjà recours aux nouvelles technologies de télécommunication pour améliorer leurs conditions en fonction des nouvelles normes environnementales ou sociales, notamment dans certaines régions d'Asie.

La 5G est appelée à servir de base aux réseaux de petites cellules qui alimenteront les prochaines générations d'infrastructure de réseau sans fil dans une ville. La connectivité et la capacité de calcul que permettront la 5G promettent ainsi de faire des villes intelligentes une réalité concrète, permettant ainsi aux autorités municipales l'adoption de nouvelles technologies pour des solutions urbaines intelligentes. Dans ce contexte, une nouvelle révolution technique (équivalente si ce n'est supérieure à celle qui a résulté de l'apparition des micro-processeurs) est anticipée et les responsables de grandes agglomérations entendent bien tirer parti de cette révolution, se positionnant au plus tôt sur un marché naissant aux dimensions gigantesques et exponentielles.

« La prolifération de l'Internet des Objets (IoT) et le développement imminent de la connectivité 5G ouvriront [la voie] à la première ville véritablement intelligente. Le principal obstacle du passage de la théorie à la pratique résidait dans la vitesse et la largeur de bande nécessaires pour traiter la quantité de données produites par l'Internet des Objets et les traiter en temps réel. Cela sera illustré dans tous les domaines, du transport en commun à l'application de la loi ».

Watterson. I, responsable des Amériques et de l'Asie-Pacifique du CSG

d. L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

L'intelligence artificielle est étroitement liée au développement de la 5G et également au développement de l'IoT. Si l'on s'en réfère à la stricte définition du dictionnaire Larousse, cette intelligence correspond à "*l'ensemble des théories et des techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine*". L'intelligence artificielle naît pour la première fois dans les années 70 ; mais subit de nombreux échecs.

Les moyens technologiques pour la développer demeurent insuffisant et l'I.A. reste au stade du fantasme pendant des années. C'est en 2007 qu'elle va connaître un véritable boom avec l'apprentissage profond ou « deep learning », la reconnaissance de la parole (dont Luc Julia¹⁰ sera le pionnier), la classification et la segmentation d'images, ainsi que le traitement naturel du langage. Autrement dit, il ne pourrait y avoir de « Smart-City », de maison intelligente ou même de « smartphone » sans intelligence artificielle. Elle est la base des trois précédents concepts clés qui se verront être massivement renforcés et développés avec l'arrivée de la 5G.

On l'aura compris, la possibilité technologique d'évolution de certains secteurs qu'offre la 5G révèle un enjeu majeur à l'échelle des Nations elles-mêmes. On comprendra donc sans peine qu'une confrontation à l'échelle mondiale soit apparue, les nations cherchant à tirer le meilleur parti et le meilleur profit d'une question qui s'est rapidement muée d'un enjeu technologique à un enjeu commercial, puis à un enjeu politique et sécuritaire à échelle internationale.

¹⁰ https://fr.wikipedia.org/wiki/Luc_Julia

1.3. LES ACTEURS DE LA CONFRONTATION AU NIVEAU MONDIAL

La bataille de la 5G est ouverte entre plusieurs acteurs économiques, sur plusieurs fronts, dont celui des brevets, des semi-conducteurs, des téléphones portables, des modems et celui des antennes réseaux.

Les illustrations ci-après ¹¹ présentent une cartographie des principaux acteurs de la chaîne de valeur associée à la technologie 5G (Figure 6) et proposent un aperçu global du spectre de la 5G (Figure 7).

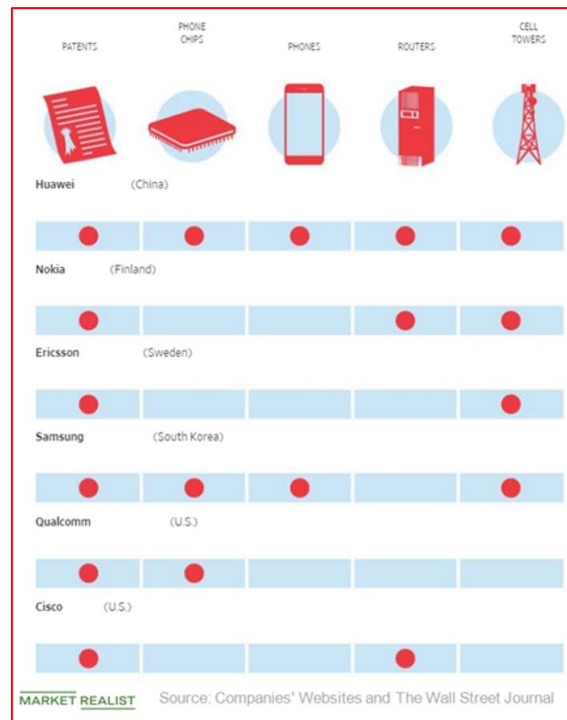


FIGURE 6 : LES SOCIETES LEADERS SUR LA CHAINE DE VALEUR DE LA 5G

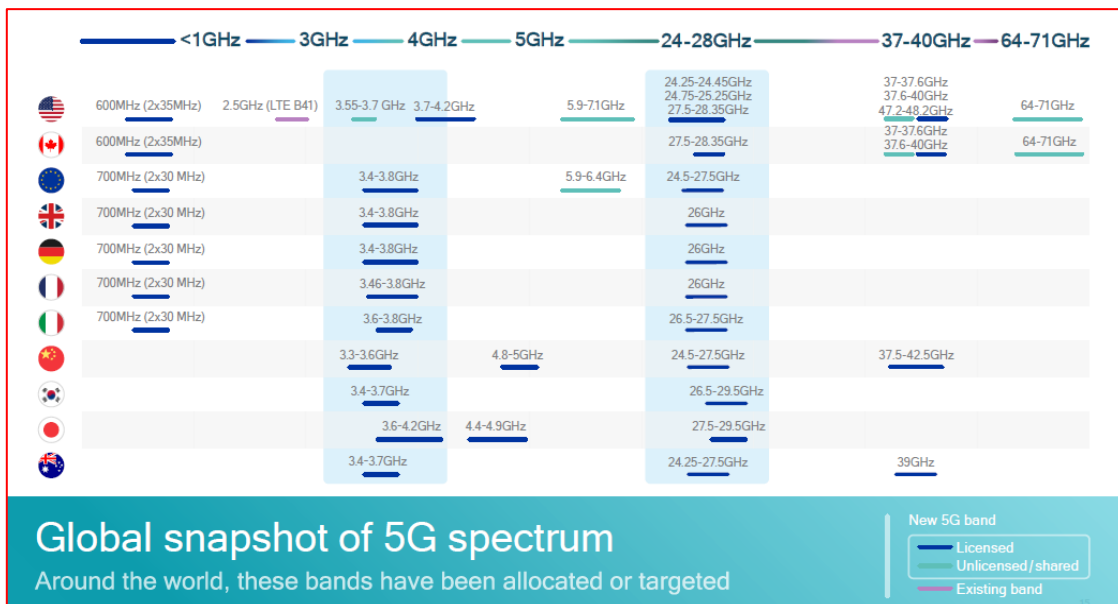


FIGURE 7 : APERÇU GLOBAL DU SPECTRE DE LA 5G

¹¹ <https://marketrealist.com/2018/07/qualcomm-set-to-face-competition-in-the-5g-space/>
<https://www.everythingrf.com/community/5g-frequency-bands>

En matière de brevets, les entreprises chinoises dominent le marché avec 34 % des demandes mondiales de brevets majeurs liés à la technologie 5G, ce qui leur permettrait de stimuler le développement de nouvelles industries par l'utilisation des réseaux de communication ultrarapides.

La Corée du Sud fait également bonne figure en matière de brevets en s'illustrant relativement aux demandes de SEP (Standard Essential Patents - Brevets essentiels à une norme) 5G. La plupart de ceux-ci sont à mettre au crédit de Samsung Electronics et LG Electronics, qui figurent respectivement au 3^{ème} et au 4^{ème} rang en termes de dépôts, selon les chiffres d'IPLYtics¹².

De leur côté les entreprises américaines représentent 14 % des dépôts de brevets 5G, contre 16 % comparativement pour la 4G, enregistrant donc une légère baisse.

Le cas du Japon est similaire puisque la part des dépôts de brevets au crédit d'entreprises japonaises a chuté à 5 % relativement à la technologie 5G, alors qu'il s'élevait à 9 % pour la 4G.

Ces deux pays, habituels moteurs de l'innovation, du développement des technologies et des marchés des télécommunications, connaissent donc une relative perte d'influence dans le secteur. Ainsi, Qualcomm, l'un des principaux fabricants américains de puces pour smartphones, a vu sa part de dépôts diminuer, tout comme Fujitsu et Sony au Japon.

L'Europe est également présente dans cette course à la technologie 5G, notamment avec l'acteur finlandais Nokia et son concurrent suédois Ericsson.

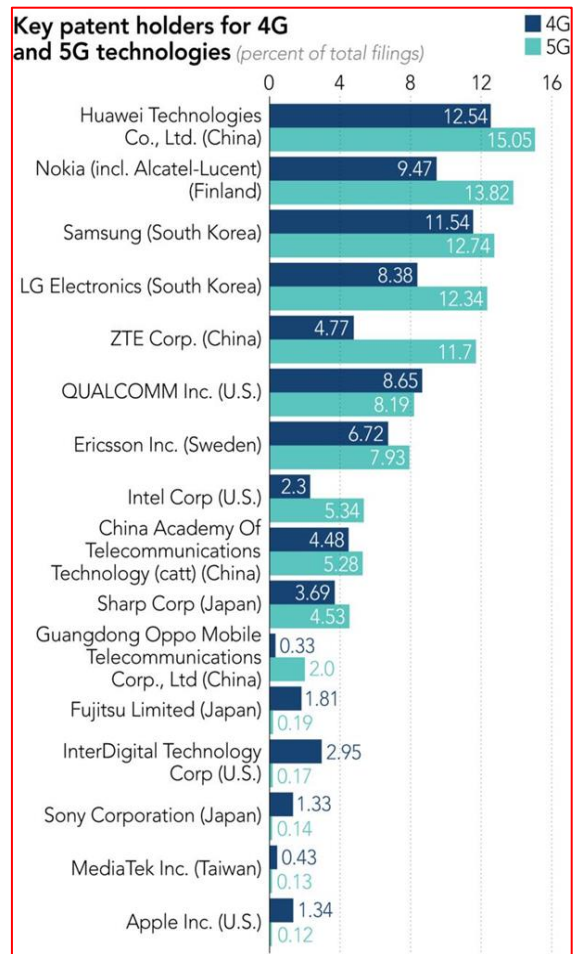


FIGURE 8 : LES PRINCIPAUX DETENEURS DE BREVETS DES TECHNOLOGIES 4G ET 5G (IPLYTICS)

¹² https://www.iptytics.com/wp-content/uploads/2019/01/Who-Leads-the-5G-Patent-Race_2019.pdf

Ces brevets permettent de générer des redevances pour les SEP (Standard Essential Patents) qui sont souvent déterminées par le biais de négociations entre les titulaires de brevets et les utilisateurs. Dans le cas des smartphones, le taux en vigueur s'élève à environ 2% du prix du produit. Les entreprises avec de nombreux SEP concluent parfois des accords de licences croisées qui leur permettent d'utiliser gratuitement la technologie de leurs concurrents, en fonction du nombre de technologies et de leur importance.

La technologie Huawei a enregistré la plus grande part de dépôts pour les SEP liés à la 5G, avec 15%. Les autres principaux déposants chinois sont ZTE et CATT (China Academy of Telecommunications Technology) qui se classent respectivement cinquième et neuvième.

Par ailleurs, la production et la vente des semi-conducteurs occupent également un rôle important dans la chaîne de valeurs associées à la technologie 5G. Deux puissances mondiales, les États-Unis et la Chine, s'affrontent sur ce marché avec une relation de co-dépendance et une compétition pour la place de leader. La Chine est dépendante des États-Unis dans la production de cette technologie de pointe, tandis que ces derniers occupent une place de leader sur le marché des semi-conducteurs et exercent une pression sur les autres acteurs, dont particulièrement la Chine. Pour les besoins de la technologie 5G, les acteurs majeurs qui dominent le marché, sont, notamment, le chinois Huawei, l'américain Qualcomm, le sud-coréen Samsung et l'européen Nokia.

HUAWEI L'UN DES RARES ACTEURS PRESENT SUR L'ENSEMBLE DE LA CHAÎNE DE VALEUR DE LA 5G

Huawei est un géant de technologie chinois créé en 1987, avec un métier historique centré sur la fourniture de réseaux de télécommunications aux opérateurs avant d'élargir ses activités avec la production de solutions numériques en terminaux, réseaux et cloud. Il se classe à la seconde position des ventes en matière de téléphonie mobile dans le monde.

La force de l'équipementier de Shenzhen est bien sa présence sur l'ensemble de la chaîne de valeur de la 5G. Huawei est à la fois présent dans les équipements de réseaux (routeurs, antennes etc.), sur les composants électroniques (semi-conducteurs...), évidemment sur les smartphones et enfin dans l'innovation avec un grand nombre de brevets. Cette palette fait de lui un acteur mondial unique avec de très hautes capacités et une avance considérable par rapport à ses rivaux chinois ou internationaux.

Huawei a une telle avance qu'il est aujourd'hui au centre de la guerre économique entre la Chine et les États-Unis. Cela démontre encore une fois que la société chinoise représente une menace stratégique pour les États-Unis au-delà de sa suprématie technologique.

2. LA 5G, UNE TECHNOLOGIE DE RUPTURE

« Ce n'est pas en améliorant la bougie que nous avons inventé l'ampoule électrique »

_Proverbe.

2.1. DE NOUVEAUX USAGES

a. DES RESEAUX VIRTUELS 5G ADAPTES A CHAQUE CAS D'UTILISATION

La 5G sera en mesure de prendre en charge les besoins grandissants de communication, faisant ainsi bénéficier l'ensemble des réseaux qui lui seront rattachés, des réseaux locaux domestiques (LAN) de faible puissance aux réseaux étendus (WAN).

Les Réseaux 5G seront des réseaux tout IP¹³ composés en cible de 3 slices ou tranches virtuelles de réseaux. Ce découpage permettra de couvrir les besoins d'interconnexion des humains, des objets et autres équipements connectés. A cet effet, le slice eMBB¹⁴ permettra de connecter des humains via un réseau téléphonique avec une puissante couverture réseau. Tandis que les slices mMTC¹⁵ et uRLLC¹⁶ sont très clairement orientés à destination de la connexion des machines et autres objets connectés.

Ces configurations de réseaux virtuels plus simples, permettent aussi de mieux aligner les coûts du réseau avec les besoins de ses applications. Cette approche innovante permettra aux opérateurs de réseaux mobiles 5G de couvrir les besoins du marché de l'IoT et les nouveaux besoins qui émergeront. Cela tout en étant en mesure de fournir des solutions rentables pour les applications à bas débit et à faible consommation d'énergie.

b. DES NOUVEAUTES RADICALES APPORTEES PAR LA 5G

i. INSTANTANEITE DES ECHANGES

La 5G offre une connectivité surpuissante en temps réel. La révolution numérique a déjà ouvert un paradigme de collecte, de traitement, de transformation et de stockage massif des données en temps réel. Il est aujourd'hui possible d'avoir un accès immédiat et en temps réel aux données des transactions des clients ou des utilisateurs. Des industriels s'associent à des partenaires pour bâtir des écosystèmes (fournisseurs, clients, distributeurs, etc.) dans l'objectif de travailler ensemble au développement des performances des technologies de télécommunication, afin de tendre vers une instantanéité des échanges. Dans un contexte de développement conjoint de la connectivité des objets et des équipements, leur déploiement permettra d'assurer la synchronisation et les interactions fortes entre leurs différentes usines.

¹³ IP : Internet protocol

¹⁴ eMBB : enhanced Mobile BroadBand

¹⁵ mMTC : massive Machine Type Communications

¹⁶ uRLLC : ultra Reliable Low Latency Communications

La technologie 5G accélérera la commercialisation de l'IoT, des appareils, objets et équipements interconnectés reposant davantage sur la technologie et les réseaux cellulaires que sur ceux du Wi-Fi. L'IoT et les services qui en résulteraient exigent davantage de mobilité et de performances, à la fois en termes de vitesse et de réponse dans le temps.

ii. FAIBLE CONSOMMATION D'ENERGIE

À volume de données transportées égal, la 5G consommera jusqu'à dix fois moins d'énergie que la 4G. Les différentes technologies radio 5G permettent de diminuer la consommation en énergie du réseau et des terminaux (High Energy Efficiency). Plus globalement, sur cette base, les défenseurs de cette technologie affirment que le réseau 5G a un enjeu de protection de l'environnement par une économie d'énergie et une meilleure maîtrise de la diffusion des ondes liées aux installations. Le fait que la 5G puisse focaliser les ondes, et non les élargir, évite d'arroser l'espace environnant d'ondes électromagnétiques permettant ainsi de mieux maîtriser leurs effets sur les individus.

Du côté des économies de coûts, les réseaux 5G devraient être capables de prendre en charge des réseaux virtuels pour des services à faible coût, à la fois en termes d'investissement et en coût d'exploitation, au regard des volumes d'objets à connecter.

iii. LE NIVEAU DE SECURITE DE LA TECHNOLOGIE 5G

Les réseaux 4G utilisent aujourd'hui l'application USIM (Universal Subscriber Identity Module) pour garantir un niveau de sécurité optimal via une authentification mutuelle entre l'utilisateur, son appareil connecté et les réseaux. L'entité hébergeant l'application USIM peut être une carte SIM amovible ou une puce UICC intégrée. Cette exigence d'authentification mutuelle est cruciale pour permettre des services de confiance. Les solutions de sécurité adoptées aujourd'hui s'articulent autour de la sécurité en aval, à la périphérie (sécurisation de l'appareil connecté) et en amont, à travers la sécurité du réseau lui-même. Plusieurs cadres et protocoles de sécurité pourraient coexister à l'avenir ; sauf future évolution, la 5G devrait dans un premier temps réutiliser les solutions en vigueur pour les réseaux 4G et pour le Cloud.

Avec le très grand nombre d'objets qui seront connectés à lui, le réseau 5G présentera donc une surface potentielle d'attaque beaucoup plus importante que celle des générations antérieures. Une chose est sûre, la 5G permettra de connecter de nouveaux besoins avec des exigences de sécurités très élevées, c'est le cas notamment de l'industrie, de la médecine, des transports autonomes.

En vue de garantir une meilleure sécurisation de ce réseau, une norme nouvelle pour une meilleure authentification mutuelle a été initiée dans le cadre de la 5G. Cependant, l'on sait par exemple que les mécanismes de 'slicing' permettront d'isoler des ressources destinées à des usages et en cloisonner l'accès grâce à des mécanismes de sécurité supplémentaires.

D'autre part, les semi-conducteurs locaux inclus dans les appareils peuvent non seulement sécuriser l'accès au réseau, mais aussi soutenir des services sécurisés comme un appel d'urgence gestion et virtuel réseaux pour l'IoT.

Dans un document qu'elle a produit ; Nokia¹⁷ synthétise l'approche agnostique de sécurité de la 5G :

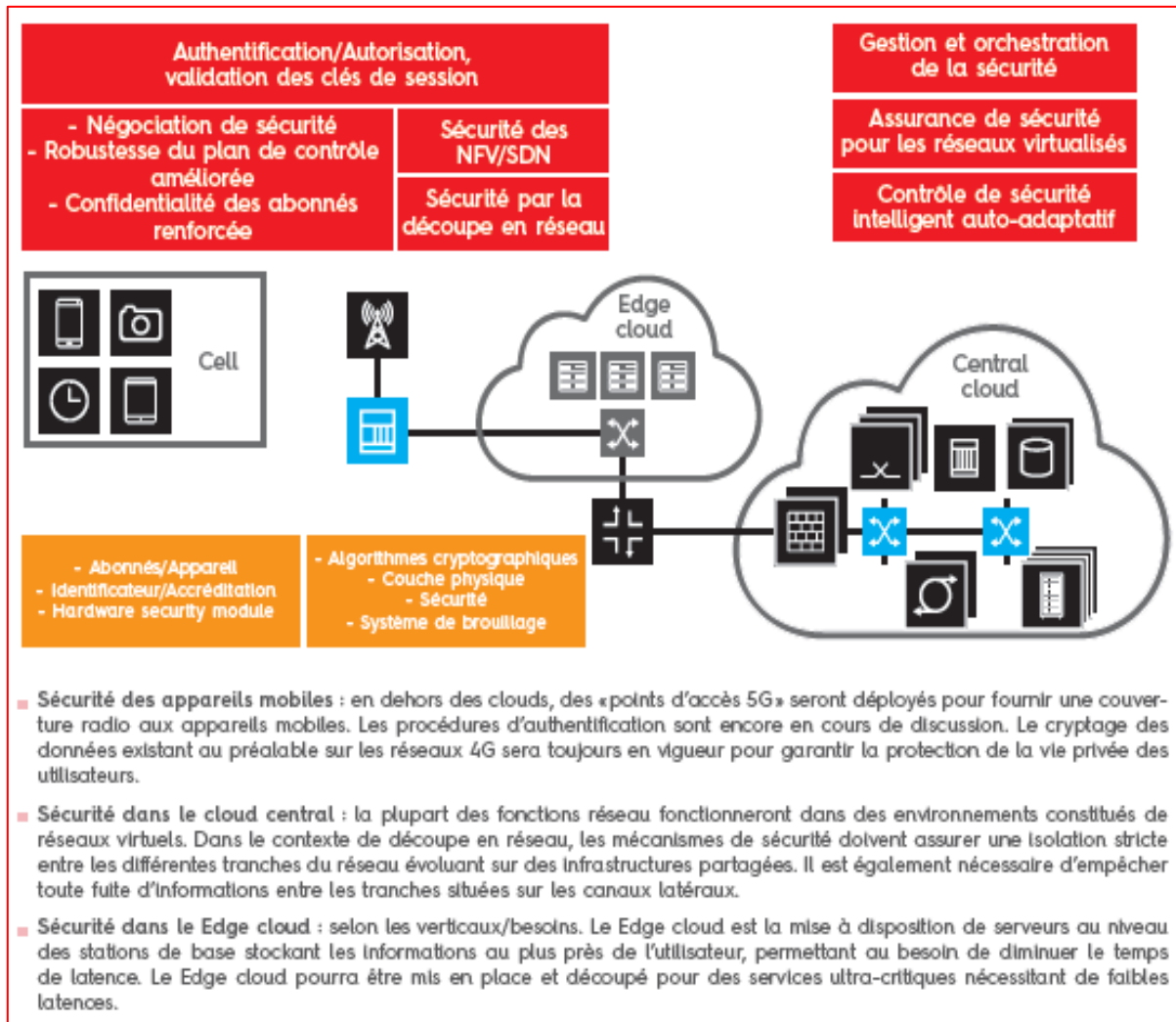


FIGURE 9 : L'APPROCHE SECURITAIRE AGNOSTIQUE DE LA 5G (NOKIA)

iv. RUPTURE DANS LES ARCHITECTURES IT

Une autre rupture majeure offerte par la 5G est architecturale. La 5G révolutionne l'univers mobile, comme le Cloud a pu révolutionner les réseaux d'entreprise précédemment. Pour rappel, le Cloud permet un stockage des données et un traitement des applications accessibles partout, sans limitation dans l'espace, et sans limitation de moyen et d'espace de stockage.

¹⁷ « Security for 4G and 5G Cellular Networks: A Survey of Existing Authentication and Privacy-preserving Schemes », *Journal of Network and Computer Applications*, novembre 2017.

L'infrastructure de la 5G va devenir extrêmement malléable lorsque le cœur de réseau sera autonome. Il sera dès lors possible de configurer l'infrastructure sur la base des nécessités du service mis sur le marché et de proposer des produits ou des offres connectées et personnalisables. Cette flexibilité sera permise grâce à deux nouveaux services clés pour les entreprises : la virtualisation des réseaux et l'enveloppe de performances.

La 5G répondra, également, aux besoins de connectivité ponctuelle, limités dans le temps. C'est le cas lorsque l'entreprise souhaite créer des boutiques éphémères ou des événements exceptionnels sur une durée limitée. La connectivité modulaire de la 5G sera par exemple intéressante dans les usines utilisant plusieurs chaînes de montage possibles, en fonction de leurs commandes. Cette nouvelle technologie permettra également, de par ses qualités intrinsèques, une réduction des coûts opérationnels à la charge des entreprises. La 5G s'oriente vers une connectivité dynamiquement adaptée sur mesure à l'usage.

Relativement à la virtualisation du cœur de réseau, la 5G promet de donner une nouvelle dimension au réseau télécom. En effet, le réseau télécom est reconfiguré par une « couche logiciel », c'est à dire la séparation entre la couche de contrôle (programmée par logiciel) et la couche des données, permettant l'automatisation grâce à la technologie SDN (Software Defined Network, ou réseau défini par logiciel). Cette technologie centralise l'intelligence du réseau via un contrôleur afin de simplifier les équipements déployés, en les déchargeant des fonctions « intelligentes » historiquement distribuées et répliquées sur chacun d'eux. La technologie SDN permet ainsi d'utiliser au mieux les ressources, de maximiser la performance et de simplifier l'administration des réseaux en les automatisant.

Une deuxième évolution technologique est manifestée par la virtualisation des fonctionnalités réseau, grâce à la technologie NFV (Network Function Virtualization, ou virtualisation des fonctions de réseau) sur des machines génériques de type Cloud et configurées à la demande.

A la différence du cœur de réseau de la 4G assez monolithique, il sera possible grâce à ces équipements de découpler l'infrastructure 5G du réseau logique (fonction logiciel). La virtualisation doit assurer la flexibilité du réseau qui s'ajustera en fonction de la demande.

Le schéma ci-dessous illustre ces 2 évolutions du réseau télécom :

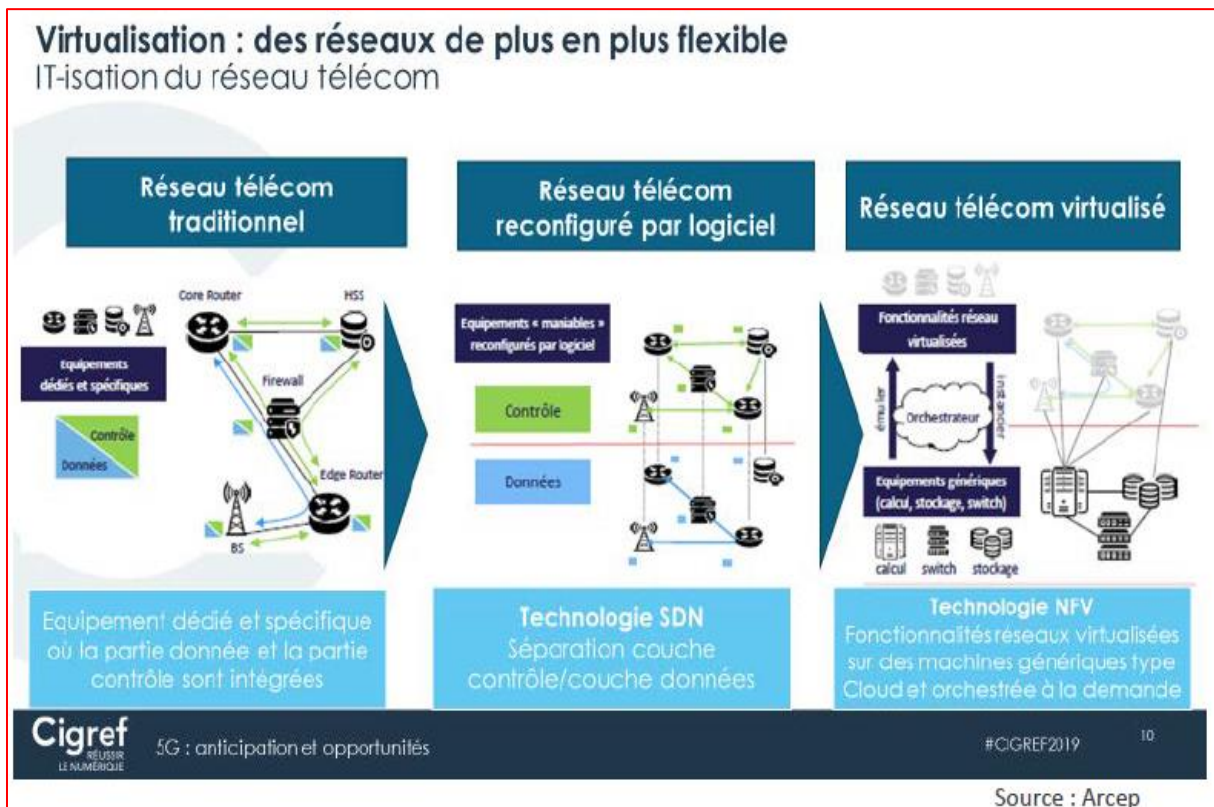


FIGURE 10 : DU RESEAU TELECOM TRADITIONNEL AU RESEAU VIRTUALISE (ARCEP)

Une autre des grandes ruptures de la 5G est caractérisée par la « scalabilité », c'est-à-dire la capacité d'évolution du réseau, qui doit permettre d'adapter la taille, ou plutôt l'échelle de la connectivité mobile aux besoins d'utilisation ou à un type d'application.

En effet, *le network slicing* consiste à découper un réseau en plusieurs réseaux logiques dédiés sur mesure pour différents services. Chacune de ces tranches est configurable en fonction des cas d'usage qu'elle supporte, afin de délivrer un niveau de performance adapté, en termes de fiabilité, de latence, de capacité de bande passante et de couverture.

Les réseaux privés d'entreprise pourraient donc bénéficier d'un marché secondaire de la 'slice', configurée en fonction des besoins clients par un revendeur dans la mesure où l'Arcep autorise ce marché et l'opérateur offre cette possibilité.

La segmentation du découpage du réseau peut être :

- Verticale : focalisée sur le type d'industrie ou domaine d'activité ;
- Horizontale : focalisée sur l'utilisateur, le terminal ou l'application et destinée à servir des cas d'usage variés (marché de masse).

C. LES EVOLUTIONS DE RUPTURE POUR LA POPULATION

Selon Accenture, les solutions urbaines intelligentes appliquées à la gestion de la circulation automobile et des réseaux électriques pourraient, à elles seules, générer 160 milliards de dollars US de bénéfices et d'économies en réduisant la consommation d'énergie, la congestion routière et les coûts du carburant. « *La 5G a la capacité d'aider les villes à faire plus avec le même budget* », a ainsi fait savoir Jefferson Wang, le directeur général d'Accenture Strategy lors de la publication de ce livre blanc.

TABLEAU 1 : LES AMELIORATIONS APORTEES LA 5G PAR SECTEUR D'ACTIVITE

Secteurs	Plages d'amélioration
Transport	Véhicules connectés Internet à bord Partage de l'état du véhicule et du trafic Conduite autonome sans chauffeur Réalité augmentée à bord Digitalisation du transport et de la logistique IoT
Energie	Ville intelligente Gestion de l'eau et de l'énergie Gestion des déchets IoT
Industrie	Mise en œuvre de nouveaux types de robot Automatisation des tâches Gestion de l'état des usines Réalité augmentée pour simplifier des actions Gestion des terres agricoles et du parc animalier IoT
Santé	Opérations à distance Assistance robotisée Contrôle des états des patients et du matériel automatisé Accès au secours décuplé IoT
Médias	Jeux vidéo en ligne collaboratif Communication en réalité augmentée Création d'un lien privilégié entre l'utilisateur et la machine

Afin de bien comprendre le sens de l'IoT et tout ce que ce concept implique, nous pouvons synthétiquement l'exposer ainsi : ce qui est désigné par « Internet des objets » est l'interconnexion via l'Internet, entre des objets – équipements ou autre matériels destinés à être connectés en réseaux – des lieux et des environnements physiques.

L'appellation désigne un nombre croissant d'objets interconnectés, permettant ainsi une communication entre nos biens dits physiques et leurs existences numériques. Ces formes d'interconnexions permettent de rassembler de nouvelles masses de données sur le réseau et donc, de nouvelles informations et de nouvelles façons d'envisager cette information numérique. Les usages peuvent aller de la « simple » collecte d'informations sur des objets de la maison, ou plus généralement du quotidien, à la surveillance d'infrastructures, ou encore à d'autres usages plus complexes. Si certains de ces « objets » sont actuellement déjà interconnectés et communiquent au travers de réseaux dit « hétérogènes », notamment le réseau mobile 2G ou encore des « low-power wide-area network » (réseaux à faible intensité mais couvrant d'importantes zones), la nouvelle génération de réseaux mobiles 5G devrait être en mesure de supporter la quantité d'équipements connectés existants, et en outre de permettre d'aller bien au-delà, que ce soit avec les équipements déjà présents, ou encore avec de nouveaux équipements. L'amélioration du débit sur le réseau 5G doit permettre l'émergence et le développement de nouvelles fonctionnalités. Dans son ouvrage « *L'Intelligence artificielle n'existe pas* », Luc JULIA illustre ce que représente l'IoT à l'heure actuelle, et propose subtilement la rupture dans la façon dont nous devrions envisager l'IoT et les applications auxquelles il sera donné lieu :

« Prenons l'exemple d'une machine à café. Sa fonction unique est de faire du café. Une machine à café connectée à Internet, ça sert à quoi ? Si c'est pour la mettre en marche avec votre téléphone, ça ne sert franchement pas à grand-chose. C'est d'ailleurs le problème principal des objets connectés aujourd'hui, avec le grand retour de l'IoT, mais ça a été le problème de la domotique en général depuis très longtemps. L'objet n'est en gros connecté qu'à lui-même, au travers d'une application qui ne sert à rien. Vous allez jouer avec pendant deux jours et après, vous referez votre café comme vous l'avez toujours fait, en appuyant sur le bouton de la machine. Si un objet connecté n'apporte rien à votre vie, ne vous rend pas un service supplémentaire, ce n'est qu'un gadget encombrant de plus. On se rend très vite compte qu'utiliser son téléphone pour allumer une lampe, c'est bien plus pénible que d'appuyer sur l'interrupteur et donc ça ne sert à rien. La façon dont on pense la domotique, la maison « intelligente », depuis vingt ou trente ans ne marche pas. ¹⁸»

En ces circonstances, la 5G prend tout son sens en tant qu'atout majeur pour permettre de supporter les 100 milliards d'objets connectés qui arriveront d'ici 2030¹⁹.

i. DANS LE DOMAINE DE L'INDUSTRIE EN REGLE GENERALE

Dans l'industrie, la numérisation des usines est l'un des enjeux clés. De nouvelles possibilités émergent, visant à accroître l'efficacité des lignes de production à l'intérieur de l'usine, par les fonctions collaboratives d'une nouvelle génération de robots.

¹⁸ JULIA. L, « *L'Intelligence artificielle n'existe pas* », 2019, p.189, éd. First Éditions.

¹⁹ Xiaoqing. L, Shengchen. W, Yongan. G et Chunling. C, « *The Demand and Development of Internet of Things for 5G: A Survey* », 2018 IEEE International Conference on Consumer Electronics-Taiwan (ICCE-TW), 2018, p. 1-2.

Les fabricants évoluent vers une économie basée sur les données, en exploitant les données du cycle de vie des produits à partir des biens connectés. Grâce à la réalité augmentée, de nouveaux services à distance voient le jour facilitant un partage efficace des connaissances relatives à l'usine. Plus généralement, les solutions futures en matière de communication devraient assurer la connectivité entre les différents sites de production mondiaux, ainsi que les nouveaux acteurs dans la chaîne de valeur (par exemple, fournisseurs, logisticiens, etc.) de manière transparente, sécurisée et en temps réel.

Des stratégies innovantes telles que l'Industrie 4.0 et leurs principes de conception séduisent de plus en plus, et sont appelées à influencer sur l'exigence de la 5G aujourd'hui et demain. L'implémentation de la 5G permettra d'atteindre une nouvelle-ère de l'automatisation. Une nouvelle génération de robots connectés ultra-réactifs seraient à l'étude afin de traiter plusieurs types de tâches différentes, par exemple, celles qui exigent une certaine communication avec d'autres intervenants (humain ou robot) ou bien des tâches qui nécessitent d'être adaptées en fonction d'une situation inattendue.

ii. DANS LE DOMAINE DE LA SANTE

Les changements qu'entraînera la 5G dans certains secteurs, comme la santé, le transport et les médias, seront parmi les plus immédiatement visibles pour tous, notamment pour les utilisateurs finaux. L'objectif de cette nouvelle technologie sera d'améliorer notre vie quotidienne. Depuis de nombreuses années les chercheurs et médecins étudient ensemble des méthodes qui puissent permettre d'entreprendre des opérations chirurgicales à distance. Aujourd'hui, la technologie actuelle n'est pas entièrement compatible, et donc ne permet pas la démocratisation de l'exercice qui pourrait révolutionner l'acte chirurgical. En février 2019, la première opération à distance a été expérimentée par le docteur espagnol Antonio de Lacy en partenariat avec l'hôpital Clinic de Barcelone lors du Mobile World Congress (MWC) qui a eu lieu dans cette ville de Catalogne. Le résultat hors du commun de cet accomplissement démontre que la technologie 5G a permis de réduire considérablement le temps de latence et de réaction des outils. Alors qu'il s'établissait aux alentours de 0,27 seconde sur le réseau de quatrième génération, grâce à la 5G, ce temps a pu être réduit à 0,1 seconde. Suite à son acte, le docteur de Lacy a précisé l'ambition suivante : « *Il s'agit d'un premier pas en vue d'atteindre notre objectif : être en mesure dans un futur proche de réaliser des opérations chirurgicales à distance.*²⁰ »

²⁰ https://www.lepoint.fr/economie/sante-premiere-operation-chirurgicale-via-la-5g-27-02-2019-2296775_28.php

Toujours dans l'univers de la santé, des tests plutôt fructueux ont été réalisés lors de ce même congrès à Barcelone avec un réseau 5G installé dans des ambulances. Les expériences menées consistaient pour les ambulances à transmettre aux médecins, restés au centre de soins, les signes vitaux et autres données vitales relatives à l'état de santé du patient lors du trajet entre la zone de récupération et l'hôpital. Grâce à de telles informations, les médecins seraient dans la capacité de communiquer les actions à mener pour maintenir en vie le passager, mais aussi d'anticiper son arrivée avec un diagnostic déjà préétabli et ainsi gagner du temps sur les soins. Dans certains cas, cela permettrait de sauver des vies qui n'auraient pas pu l'être sans ce gain de temps. Selon la « 5G Infrastructure Association », la technologie 5G permettrait également d'aider à réduire les frais de santé, ce qui est l'un des plus grands défis socio-économiques de notre temps.

Elle serait capable d'offrir des capacités d'autogestion assistées et pourrait habiliter le personnel moins qualifié à effectuer des tâches de routine pour le compte de professionnels de haut niveau. Cela permettrait de décharger ces derniers afin de leur permettre de se consacrer à des tâches qui exigent un haut niveau de compétence. On pourrait ainsi et ainsi augmenter l'efficacité et l'efficience des prestations liées aux soins. L'obstacle majeur au déploiement de la « m-santé » est dû au fait qu'un seul tiers des Européens a accès à Internet via un mobile. Au-delà de l'extension de la couverture, la 5G permettra l'introduction de services supplémentaires, tel qu'un service analogue à la « médecine personnalisée », à l'initiative américaine (« *Precision Medicine* »), suivant une approche distribuée et centrée sur le patient.

iii. DANS LES SECTEURS DE L'AUTOMOBILE ET DU TRANSPORT

Dans le secteur de l'automobile et plus largement dans le transport, le mot d'ordre est la sécurité. Manque d'attention, non-respect du code de la route et maladresse au volant, etc., l'erreur humaine est la principale cause d'accidents dans les transports. Les acteurs de l'industrie automobile et du transport souhaitent utiliser les innovations technologiques pour répondre à cette grande problématique et afin de renforcer la sécurité des transports. Certains d'entre eux, si ce n'est tous, travaillent déjà sur des projets de véhicules semi-autonomes, voire intégralement autonomes. Les premières fonctionnalités connectées sont arrivées dans nos véhicules il y a quelques années et ont déjà amélioré notre vie quotidienne. Les acteurs les plus ambitieux n'ont pas manqué de se réunir, formant la « 5G Automotive Association ²¹ » né de l'union de plusieurs majeurs issus de divers secteurs comme BMW, Audi, Daimler, Nokia, Baidu, Huawei, Intel, Qualcomm, Apple etc.

²¹ <https://5gaa.org>

Elle a comme objectif de connecter tous les véhicules ensemble par la technologie V2V²², mais aussi de les connecter à toutes les infrastructures par la technologie V2I²³. Les véhicules et les infrastructures seront enfin connectés à la population par la technologie V2P²⁴ afin d'assurer une sécurité routière sans faille, ou y tendant. Pour assurer une réelle sécurité des usagers, ces véhicules finalement presque entièrement interconnectés (V2X), ne peuvent se permettre d'erreur due à un défaut de connexion. La 5G réalisera cette vision en améliorant la conduite automatique coopérative de manière à ce que les informations des capteurs soient échangées en temps réel entre des milliers de voitures connectées dans la même zone. Par exemple, l'évitement coopératif des collisions établit la condition préalable pour que les communications soient opérationnelles partout, avec des niveaux de fiabilité et de performance inébranlables. Cette connectivité devrait être possible même dans les zones sans couverture réseau, par exemple en raison de l'ombrage ou d'autres obstructions, notamment grâce au relais des signaux entre les véhicules. En 2017, certains essais ont déjà été entrepris par l'entreprise américaine nuTonomy en partenariat avec la société de transport de personne singapourienne Grab, notamment avec la mise en service d'une flotte de taxis entièrement autonomes dans la ville de Singapour. Depuis 2019, la société Waymo (filiale de Google) expérimente le transport privé de personnes dans plusieurs villes du continent américain.

De manière générale, la vision des systèmes ultra-avancés d'aide à la conduite et les voitures 100 % autonomes promettent non seulement moins d'accidents mortels, mais également une meilleure fluidité de la circulation et des villes moins encombrées.

Cela permettra en outre d'ouvrir de nouveaux horizons à un large panel d'acteurs de diverses industries résultant des innovations en grappes, créant de nouvelles opportunités commerciales pour l'environnement. La plupart des applications prévues ne peuvent pas être mises en œuvre avec les technologies de communication actuelles, d'où les attentes élevées autour de la 5G. Avec l'introduction de technologies permettant d'améliorer les performances, il peut y avoir une explosion de nouvelles applications. Par exemple, on peut envisager la conduite à distance – le cas notamment d'une personne handicapée qui pourra être conduite avec l'aide d'un conducteur à distance dans des zones où la conduite entièrement autonome n'est pas possible. Cela générerait une nouvelle possibilité de mobilité pour les personnes handicapées et améliorerait la sécurité des personnes fragiles et âgées dans les situations de trafic complexes. Dans un autre registre, la 5G pourra également permettre de favoriser la communication entre le véhicule et le fabricant pour établir des diagnostics et des opérations à distances, limitant les coûts d'entretiens de l'utilisateur et pouvant offrir une meilleure gestion du temps aux intervenants. Ce qui serait également bénéfique aux propriétaires, qui ont souvent un emploi du temps chargé.

²² V2V : Véhicule à véhicule

²³ V2I : Véhicule à infrastructure

²⁴ V2P : Véhicule à piéton

iv. DANS LE SECTEUR DES MEDIAS

Le secteur qui aura le plus grand libre accès au public et dans lequel les acteurs de la Tech vont se livrer une bataille sans merci sera l'univers des médias. Depuis bien longtemps, les habitudes et les attentes des utilisateurs, toujours plus gourmandes en matière de consommation et de production de médias, évoluent avec insistance. Alors que la télévision linéaire sur un écran fixe continuera à être un élément très important, l'expérience client globale des médias et du divertissement s'élargit et s'approfondit à une vitesse fulgurante. Cela s'applique aux types de services - comme le contenu à la demande, le contenu collaboratif, et surtout les jeux-vidéo en ligne - aux conditions de consommation qui peuvent être mobile ou à domicile, ainsi qu'aux appareils des utilisateurs (téléviseurs, smartphones, tablettes, appareils portables, montres et appareils de réalité virtuelle). Les services de suivi et d'évaluation (S&E) doivent faire face à la demande croissante en termes de débits de données, de nombre d'utilisateurs simultanés connectés et / ou d'exigences de qualité de service plus strictes. Les services audiovisuels de haute qualité et haute résolution sont les principaux moteurs de l'augmentation des débits de données en liaison descendante, tandis que le contenu généré par l'utilisateur, y compris le partage des médias sociaux, est le moteur de l'augmentation des débits de données en liaison montante. La 5G intégrera de manière transparente différentes technologies de réseau - y compris la monodiffusion et la multidiffusion - et des capacités, par exemple la mise en cache. L'évolutivité des réseaux 5G, avec la gestion de conditions de trafic variant rapidement dans des scénarios de cas d'utilisation denses, sera d'une importance cruciale pour les modèles commerciaux durables des opérateurs de réseau ainsi que pour les applications, les appareils et les fournisseurs de services et donc pour l'innovation continue des appareils et des services. La 5G favorisera également l'économie, au sens large, de l'innovation dans les médias et le divertissement en ouvrant des interfaces de programmation d'application, des boîtes à outils et des environnements simples pour adapter les capacités du réseau aux besoins des applications de contenu en temps réel.

Ce qu'il est fondamental de comprendre, au travers des quelques exemples susmentionnés (dont les exigences sont diverses et variées selon le secteur ou selon l'usage), est que les caractéristiques du réseau et les fonctionnalités demandées ne seront pas les mêmes. Les fournisseurs de service devront être en mesure d'adapter le réseau à la demande, parfois en temps réel. La 5G ne serait donc pas tant une technologie universelle qu'une technologie polymorphe, voire protéiforme, capable de s'adapter à tous les usages jusqu'aux plus exigeants.

2.2. UNE ATTENTE FORTE DES UTILISATEURS

Grâce à la 5G, l'évolution dans le secteur du transport, qu'il s'agisse de transport public ou privé est un espoir à la fois pour les usagers mais aussi pour les gouvernements. La sécurité de la conduite est un élément primordial et une priorité pour certains pays comme la France ou la Suède. L'ajout de cette technologie pourrait faire des véhicules entièrement autonomes une réalité. Lorsque tous les véhicules d'une ville sont au plus haut niveau d'autonomie, une synergie est envisageable, et ne manque même pas de se créer de ce fait, les véhicules communiquant entre eux sans latence. *"C'est alors qu'une sorte d'utopie sera créée avec des véhicules autonomes"*, explique Matt Preyss, responsable marketing produit de la conduite hautement automatisée chez HERE Technologies.

"L'avènement de la 5G signifie que les villes seront en mesure d'utiliser l'intelligence artificielle pour analyser les quantités massives de données recueillies dans une ville", a de son côté déclaré Jason Elliott, directeur du développement du marché 5G pour Nokia. Les données résultantes pourront être utilisées afin d'automatiser des processus qui sont actuellement effectués manuellement.

« C'est là que la 5G commence à jouer un rôle énorme dans l'avenir, car à mesure que nous passons de millions à des milliards d'appareils, la capacité de la 5G peut créer une connectivité. Nous avons besoin d'une architecture 5G basée sur un logiciel, la flexibilité avec des éléments d'apprentissage machine qui peuvent collecter toutes ces données, les analyser, et ensuite être capables de contrôler ou d'automatiser un grand nombre des processus que nous faisons aujourd'hui manuellement. Cela peut être le contrôle d'une sorte de porte ou de barrière, le contrôle de l'infrastructure des services routiers, le contrôle des machines qui balayent les routes ou quelque chose du genre »

Elliott. J, directeur du développement du marché 5G pour Nokia.

Toujours selon lui, *"le résultat final est qu'une ville peut être plus efficace et les tâches banales peuvent être automatisées, laissant des tâches plus complexes aux employés municipaux et aux citoyens"*.

À ce jour, on retient trois façons principales grâce auxquelles les progrès technologiques seraient en mesure d'améliorer le transport automobile dans son ensemble. Pour plusieurs d'entre eux, et notamment pour les deux premiers, la 5G pourrait jouer un rôle prépondérant.

En premier lieu, l'apport de la connectivité dans les véhicules représente une simple extension de ce qui se développe déjà actuellement avec la 4G. Il s'agit de donner aux passagers un accès à Internet, à leur messagerie, à des contenus multimédia, etc. La fluidité du réseau lors des déplacements souffre actuellement d'importantes latences dues aux coupures entre chaque antenne. L'amélioration des débits par la 5G permettra d'améliorer tous ces services, voir même d'en faire naître de nouveaux moins évidents, comme par exemple, imaginer un divertissement en réalité virtuelle à bord pour les passagers.

Ceci n'est pas perçu comme l'un des plus grands espoirs des utilisateurs, néanmoins, il permettra d'offrir une expérience de conduite inédite au travers des partages de médias entre le véhicule et le conducteur ou passager. Notamment, au niveau de la navigation par satellite collaborative, ce qui aujourd'hui, malgré un réseau 4G moins stable, fait gagner un temps précieux aux conducteurs et le prévient en temps plus ou moins réel des dangers auxquels il devra faire face sur son trajet. Le projet est déjà déployé et commercialisé en 4G par certains constructeurs automobiles. L'effort de réalisation n'est donc pas une problématique majeure et les acteurs ont déjà pu identifier les opportunités commerciales à saisir.

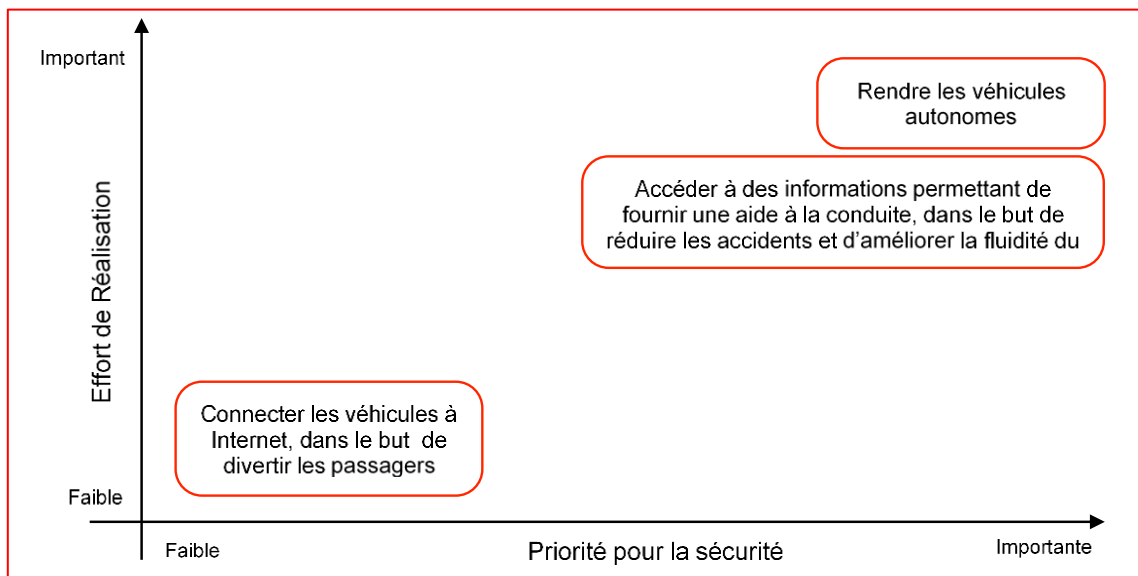


FIGURE 11 : GRAPHIQUE DES PROGRES APPORTES PAR LA 5G

Dans un second temps, l'innovation technologique rendra les véhicules plus intelligents, par l'utilisation des informations qui ne leurs étaient pas directement accessibles jusque-là. Cela permettrait d'améliorer la sécurité et l'efficacité des réseaux en aidant le conducteur à prendre les bonnes décisions et à s'adapter à la situation. Ainsi, les véhicules pourraient avoir accès à des informations relatives aux endroits dangereux (véhicules lents ou à l'arrêt, etc.) ou à la signalisation. D'autres services, comme les informations sur les stations de ravitaillement et de recharge, la protection des usagers vulnérables de la route, la gestion du stationnement sur voirie et les informations de circulation et guidage intelligent, pourraient être également utiles. Il n'apparaît pas encore clair si, pour cela, les véhicules se contenteront d'échanger des informations entre eux, ou si une infrastructure sera nécessaire le long des routes, afin d'optimiser le comportement des véhicules. Dans les deux cas, la 5G pourra jouer un rôle très important dans le déploiement de ce projet.

Pour finir, **le troisième domaine** concerne l'émergence des véhicules autonomes. De nombreux travaux sont en cours sur le sujet, faisant se rapprocher des acteurs comme les constructeurs automobile et les opérateurs de téléphonie mobile qui, au travers du projet 5G, trouvent une occasion de se conjuguer. Le véhicule de demain signifie avant tout, un véhicule doté d'algorithmes lui permettant de « prendre des décisions » rapidement et de manière optimale, en fonction de son environnement.

Dans une autre mesure, la 5G tendra à favoriser le développement tant attendu de la domotique, et ce à une échelle qui pourrait dépasser notre imagination. La domotique est un concept vieux d'une vingtaine d'années qui englobe un ensemble de techniques d'automatismes et d'innovations technologiques, interconnectées, permettant de centraliser le contrôle des différents systèmes et sous-systèmes d'un environnement, telle qu'une maison, un appartement ou un immeuble. Ces systèmes et sous-systèmes peuvent être incorporés dans des portes de garage, des volets roulants, l'éclairage, un thermostat, une télévision, etc. Ce concept technique a pour objectif d'améliorer le confort de l'habitant, en interagissant automatiquement en fonction de ses habitudes et désirs. La maison connectée était déjà au centre de l'édition 2018 du Consumer Electronics Show (CES), et la tendance ne devrait pas s'affaiblir avec les innovations de la 5G, car il s'agit de la technologie indispensable pour réellement développer l'Internet des objets (IoT), c'est-à-dire la mise en relation des objets connectés.

Nous avons cité plus haut le scientifique Luc Julia, grand spécialiste mondial de l'intelligence artificielle et vice-président de l'innovation chez Samsung monde qui, dans son ouvrage « L'intelligence artificielle n'existe pas », offre un récit imaginaire de ce que serait la vie d'une famille vivant dans monde où la 5G et l'intelligence artificielle seraient largement déployées, et dont voici quelques extraits :

« Le matin, vous ne connaissez plus le stress des alarmes agressives en plein milieu de votre cycle de sommeil profond. Vous vous réveillez au moment où c'est le plus approprié pour vous, en fonction de vos cycles de sommeil. Les capteurs qui se trouvent dans votre lit sont en mesure de savoir à quel moment de votre cycle vous vous trouvez, et vont donc commencer à vous réveiller lorsque c'est le moment adéquat pour vous. Votre lit effectue un léger massage, en bougeant légèrement, de la musique douce ou le bruit du ressac de la mer se fait entendre, les murs, qui sont des écrans, simulent une lumière douce, imitant le lever du soleil que vous aviez tant aimé lors de votre dernier séjour en vacances aux Caraïbes, afin que votre cerveau reçoive l'information qu'il est temps de vous lever. Tout se passe en douceur. Des arômes que vous avez choisis se diffusent (odeur de café, de sable chaud, de mer, de fleurs, etc.). Les lumières changent de couleur et d'intensité tout au long de la journée, pour que vous soyez toujours au maximum de vos capacités intellectuelles et physiques. [...] Le sol de la salle de bains est en dalles et joue le rôle d'une balance qui vérifie votre taux de graisse, de muscles, et d'eau. Aux toilettes, tout est analysé, fournissant des données pour savoir si tout va bien, éviter des infections ou détecter très tôt cancers et autres cochonneries.

Pendant que vous effectuez ces gestes quotidiens, en coulisses, votre café, un smoothie et le petit déjeuner dont vous avez besoin se préparent en se fondant sur les données qui viennent d'être prises et en tenant compte de la journée qui vous attend. [...] Lorsque vous descendez dans la cuisine, vos informations préférées défilent sur votre frigo. Votre vie est facilitée, grâce à une coopération sans faille de chacun des objets, qui augmentent votre confort de vie. Dans la cuisine, votre petit-déjeuner est prêt, et correspond exactement à vos besoins, en fonction de votre état présent et des activités physiques et intellectuelles de votre journée. [...] Vous partez au travail dans une voiture autonome qui ne vous appartient pas, mais qui passe vous chercher à la seconde même où vous êtes prêt à partir. Elle s'est déjà adaptée à votre humeur, les couleurs de son habitacle sont celles que vous aimez, et elle diffuse la musique que vous souhaitez écouter. Un confort maximal est assuré grâce à une température idéale, et à des odeurs agréables. Elle peut conduire de manière tonique et nerveuse ou douce et harmonieuse, en fonction de votre état d'esprit du moment. Vous êtes très satisfait, parce que vous aviez lu quelques temps auparavant un article qui détaillait ces fonctionnalités, issues d'un projet commun entre Samsung et Peugeot, baptisé Instinct, et vous aviez noté que tous les véhicules qui passeraient dorénavant vous chercher disposeraient de ces fonctionnalités. Vous vous sentez parfaitement bien, votre voiture est la continuité de votre maison et de votre bureau. Vous ne conduisez plus, vous disposez donc de temps pour faire ce que vous avez besoin ou envie de faire. Cette voiture autonome emprunte l'itinéraire le plus direct et le plus efficace en termes d'économies d'énergie, pour vous conduire à votre bureau. Les embouteillages appartiennent au passé, ça fait plus de dix ans que vous ne vous êtes plus retrouvé coincé dans un bouchon. »

JULIA. L, « L'Intelligence artificielle n'existe pas », 2019, p.193, éd. First Éditions.

Les changements que peuvent apporter la 5G dans l'automatisation des tâches est sans précédent, tant sur le plan du confort de l'utilisateur, que sur la sécurité, la santé, mais aussi pour les professionnels. Dans le domaine de la domotique, la 5G aura un fort impact sur les usages. On peut citer dans ce cadre, le pilotage des appareils électroniques domestiques, la gestion de l'énergie et de la température, autogérés selon les habitudes et les envies des usagers.

2.3. ÉMERGENCE DE NOUVEAUX CHAMPIONS DU NUMERIQUE HORS GAFAM²⁵ (USA)

Nous l'avons vu, la 5G est une technologie disruptive qui impactera la vie des consommateurs. Cette technologie va accélérer le développement de nouveaux besoins et va ainsi représenter l'un des leviers de croissance les plus importants pour les économies mondiales. L'augmentation continue des communications et du commerce numérique présentent des opportunités importantes pour les opérateurs, les fabricants de hardware et de nombreux autres acteurs. Ils sont attentifs à la fois aux développements et au planning de déploiement de la 5G, afin d'anticiper son intégration le plus rapidement possible dans leurs offres de produits le plus en amont possible.

Depuis quelques années nous assistons à une bataille entre les puissants GAFAM, puissantes entreprises 100 % étatsuniennes et un groupe de champions du numérique chinoises : les BHATX²⁶. Avec une capitalisation au moins 3 fois plus importante, les GAFAM avec leur modèle ultralibéral sont en position hégémonique. Cependant, les BHATX évoluent vite et sont même en pole position sur certaines technologies innovantes, grâce à des investissements très importants en recherche et développement. C'est le cas de Huawei sur la 5G.

Dans cette confrontation de deux groupes de champions de l'innovation numérique, deux modèles économiques et stratégies étatiques s'affrontent. D'un côté le modèle chinois protectionniste et de l'autre un modèle américain néolibéral. Toutefois, quel que soit le modèle, les GAFAM et les BHATX, au regard de l'importance stratégique des technologies numériques, bénéficient du soutien direct ou indirect de leurs gouvernements.

Sur la 5G, nous avons pris le parti de présenter Samsung et Huawei, deux entreprises aux modèles et aux stratégies différentes.

a. SAMSUNG

Samsung est l'un des plus importants producteurs d'appareils électroniques (télévisions, téléphones mobiles, appareils électroménager...) et de chipsets. L'entreprise est également l'un des principaux fournisseurs de solutions de réseaux mobiles, ainsi que de WLAN d'entreprise sur des réseaux physiques et virtuels. Samsung profite d'une proximité et d'une implication avec les opérateurs mobiles de son pays d'origine, la Corée du Sud. Cela lui permet ainsi de tester en permanence des solutions nouvelles avant de les déployer dans d'autres régions et ainsi de garder une longueur d'avance sur ses concurrents. Alors que la 5G mobile est déjà déployée pour le public dans ce pays depuis mi-2019, avec déjà plus de 4,35 millions d'abonnements vendu, la Corée du Sud devient le premier pays au monde à commercialiser la technologie.

²⁵ Google Apple Facebook Amazon Microsoft

²⁶ Baidu Huawei Alibaba Tencent Xiaomi

Depuis plus d'une décennie, Samsung investit stratégiquement dans les technologies liées à la 5G. Selon un récent livre blanc du cabinet d'analyse IDC²⁷, l'entreprise a été le premier fournisseur à faire certifier son équipement FWA à 28 GHz (mmWave) par la Federal Communications Commission (FCC) aux États-Unis. Cette certification couvre la solution d'accès de Samsung et ses routeurs domestiques 5G intérieurs et extérieurs. Il est également dit que la recherche sur le réseau 5G de Samsung coïncide avec sa Recherche & Développement liée aux chipsets et aux appareils. Il s'agit d'une stratégie qui la différencie de bon nombre de ses concurrents concentrés presque exclusivement sur les solutions réseau. Pour activer un service 5G complet, les opérateurs devront travailler activement avec les fournisseurs d'équipements et les fabricants d'appareils, ce dont Samsung peut répondre de bout en bout. Il convient de noter que Samsung estime qu'environ deux tiers des foyers américains ont un appareil Samsung, ce qui donne un aperçu direct des défis que la 5G aidera à relever ; en particulier, en ce qui concerne les systèmes intelligents et les cas d'utilisation de l'IoT.

Sur le plan international, Samsung a signé avec Verizon, AT&T et Sprint pour le déploiement de la 5G sur le continent nord-américain. Selon l'étude d'IDC, pour Verizon, Samsung sera un fournisseur clé pour tester la mobilité 5G dans les bandes 28 GHz. De plus, Samsung est un partenaire majeur dans les plans de déploiement de Sprint 5G, prenant en charge les déploiements de la technologie MIMO. Pour rappel, cette dernière sert à transférer plus de données sur une plus longue portée, à travers les États-Unis. De son côté, AT&T prévoit également de tirer parti de l'équipement 5G NR (New Radio) de Samsung pour son service mobile. Ils œuvrent même ensemble à la création d'un immense espace dédié à l'innovation 5G, appelé « Innovation zone »²⁸, dans une usine Samsung au Texas. Cet espace a pour but d'expérimenter plusieurs domaines augmentés comme : les capteurs IoT, la sécurité de l'usine (avec de la vidéo 4K), la réalité augmentée et la réalité virtuelle pour la formation des employés, et des services renforcés de géolocalisation pour une meilleure sécurité. Mo Katibeh, directeur du marketing chez AT&T, explique que ce projet est une première dans l'industrie :

« Nous testons l'impact réel de la 5G sur l'industrie manufacturière. En fin de compte, nous utiliserons ce que nous avons appris de cette « zone d'innovation » 5G pour aider à créer de meilleures expériences technologiques et des améliorations dans l'usine de SAS, ainsi qu'à créer un futur plan pour les personnes et les entreprises de tous les secteurs. »

Mo Katibeh, directeur du marketing chez AT&T, Octobre 2018.

En Europe, Samsung travaille avec des partenaires comme Cisco pour tester la 5G avec Orange, Arqiva et Telefonica Deutschland.

²⁷ IDC White Paper: Sponsored by Samsung, 5G Networks: Driving Business Value in the Next Mobile Era by Patrick Filkins, June 2019

²⁸ <https://news.samsung.com/global/samsung-and-att-create-americas-first-5g-manufacturing-innovation-zone>

Plus discret que Huawei, Samsung gagne rapidement du terrain en tant que leader mondial dans la fourniture, le déploiement de la 5G et les équipements smartphone 5G. L'entreprise se place dans une position très favorable pour se hisser à la hauteur des géants étasuniens que sont les GAFAM.

De notre point de vue, la proximité « stratégique » entre les États-Unis et la Corée du Sud est probablement en lien avec le succès de Samsung au pays de Donald Trump.

b. HUAWEI

Membre des BHATX, Huawei créée en 1987 se classe à la seconde position des ventes en matière de téléphonie mobile dans le monde, derrière Samsung, mais devant Apple. Avec près de 14 milliards de dollars US investis en R&D dans ses 14 centres de recherche repartis dans le monde, composés de 80 000 chercheurs, Huawei a fait de la recherche technologique son levier de croissance. L'équipementier chinois a annoncé la signature d'une centaine de contrats commerciaux dans le monde impliquant la livraison de plus d'un demi-million d'antennes MIMO sur plusieurs territoires. Selon une étude menée par IPlytics sur l'ensemble des dépôts de brevets²⁹ liés à la 5G, au 1^{er} janvier 2020, Huawei aurait déposé bien plus de brevets que ces concurrents Samsung, ZTE, LG, Nokia, Ericsson et Qualcomm. D'autre part, l'entreprise affirme être le premier fournisseur de réseaux à pouvoir mettre en place les applications qui pourront permettre le découpage réseau en tranches d'ici à 2022.

Tout comme Samsung, Huawei est très présent à l'international avec de nombreux partenaires et de nombreux projets de collaborations à travers le monde entier. La firme a créé un écosystème 5G se concentrant sur des domaines stratégiques comme le cloud, la réalité augmentée, la réalité virtuelle et bien d'autres. Mais sa réelle force réside dans son implication et sa maîtrise de la fabrication de puces, ainsi que dans la normalisation.

Ces deux mastodontes de la technologie sont sur la grille de départ de la course folle à la 5G. Avec un panel considérable de solutions, une expertise solide et des engagements extrêmement larges, Samsung et Huawei disposent d'avantages substantiels comparés aux acteurs connus comme Nokia et Ericsson, qui peinent à se faire une place parmi ces géants. Il est vraisemblable que l'une de ces deux entreprises Samsung ou Huawei, finisse un jour à atteindre la stature des GAFAM. De plus, il est très fort probable qu'à l'avenir un autre consortium se crée, comprenant les acteurs « hardware », « software » ou équipementiers qui auront le mieux négocié le virage stratégique de la 5G.

À cet effet, l'approche technique disruptive embarquée par la 5G a permis l'émergence de concepts tels que le réseau en tranche, le SDN (Software Defined Networks) et le NFV (Network Function Virtualization) tels que définis dans ce chapitre.

²⁹ 5G-patent-study_TU-Berlin_IPlytics-2020.pdf

Cette tendance à la « softwarisation » et à une virtualisation des fonctions du réseau permettra le développement du « Mobile Edge Computing » ou Cloud de proximité. Cette fonction désormais appelée « Multi-Access Edge Computing (MEC) » permet de positionner des ressources de calcul à la périphérie du réseau au plus près des usages afin d'agrèger et traiter les volumes de données ou de requêtes générées. Le MEC permettra de contribuer grandement à l'amélioration des performances délivrées par la 5G. Dans un essai³⁰ rédigé par l'entreprise Sopra Steria sur le sujet, les auteurs affirment :

« Le MEC pourra également s'inscrire dans le paysage du Cloud Computing sur un segment à haute valeur ajoutée pour lequel les temps de réponse sont déterminants. [...] Ce n'est pas par hasard que le Mobile Edge Computing est devenu Multi-Access Edge Computing, puisque la 5G se destine à devenir le réseau fédérateur de tous les réseaux d'accès. Dans cette architecture IT, seule une partie marginale des données est alors stockée dans un Cloud public éloigné. »

Comme le soulignait le CEO de Microsoft, Satya Nadella, le 8 octobre 2019, « les données doivent absolument être traitées en périphérie du réseau directement où elles sont générées » et « tout cela est guidé par le nouveau paradigme technologique que nous décrivons comme le Edge Computing ».

On pourrait donc assister à une redistribution des cartes avec l'émergence de nouveaux acteurs venant du monde des technologies de l'information et des communications au détriment des équipementiers télécoms traditionnels. A l'inverse, la 5G donne une chance aux opérateurs de télécommunications de pénétrer le marché du Cloud Computing, qu'ils ont manqué au cours des dernières décennies. Basée sur une architecture différente de celle de la 4G, la technologie 5G permettra, pour n'importe qui, de créer un réseau local propre à ses besoins pour remplacer la Wifi. Lors d'une interview³¹ qui nous a été accordée par le scientifique Luc JULIA, cet expert avant-gardiste nous a cité un exemple convainquant :

« Avoir un réseau local 5G dans un stade où il y a 80 000 personnes qui regardent le match de foot permettrait à tous les spectateurs de visionner le replay d'une action en même temps ; ce que nous ne pouvons pas faire aujourd'hui, car lorsque l'on est 80 000 en 4G dans un petit espace confiné, il nous serait tout bonnement impossible d'avoir un tel résultat. Pour un stade qui veut organiser son petit réseau à lui (cluster) c'est très intéressant. »

JULIA. L, Interview, Avril 2020.

Dans ces circonstances, et comme dans toutes les révolutions, de nouveaux champions vont émerger, d'autres au contraire vont disparaître. L'émergence des nouveaux besoins finira par créer de nouveaux acteurs et en faire évoluer d'autres.

³⁰ <https://www.soprasteria.fr/media/communiques/comment-intégrer-la-5g-à-votre-stratégie>

³¹ Voir annexes

En tout état de cause, le recours à l'intelligence artificielle dans l'automatisation de la configuration et la gestion des réseaux, en temps réel ou presque, constituera aussi une opportunité pour des PME et startups de s'insérer dans la chaîne de valeur de la 5G.

Une guerre de leadership et de survie technologiques pour les états et les entreprises est enclenchée sur la 5G. Il convient d'en comprendre les enjeux détaillés et les risques encourus afin de mieux apprécier les stratégies de guerre de l'information des différentes parties prenantes.

PARTIE II : Enjeux, Menaces et Guerre de l'information

"Je crains le jour où la technologie dépassera les capacités humaines. Le monde risque alors de voir une génération de parfaits imbéciles"

_Albert Einstein

1. 5G, ENTRE GUERRE ECONOMIQUE ET GUERRE DE L'INFORMATION

"La stratégie, cela consiste à continuer à tirer pour faire croire à l'ennemi qu'on a encore des munitions"

_Henri Monnier

Comme nous l'avons présenté dans la première partie de ce document, la 5G est une technologie révolutionnaire, disruptive tant sur le plan technologique, qu'au niveau des services qu'elle pourrait fournir aux consommateurs. Dans ce contexte et comme dans toutes les révolutions technologiques, la 5G ne laisse personne indifférent avec ses fanatiques, qui ne jurent que par elle, ses détracteurs, qui craignent les dégâts qu'elle pourrait causer, et entre ces deux camps, ceux, prudents, qui se posent des questions sur son utilité.

Quelle que soit votre position sur la 5G, une chose est certaine, les états ont pris le parti de la déployer dans leurs pays respectifs et les acteurs des filières des télécoms préparent ces déploiements selon les feuilles de route définies avec les régulateurs nationaux ou Européen (dans le cas des pays européens). Cependant, devant le niveau des enjeux de la 5G, cette dernière est au cœur d'un affrontement économique, doublé d'une guerre de l'information entre des états (ou groupe d'états), des acteurs économiques et des acteurs de la société civile.

1.1. ENJEUX ECONOMIQUE & GEOSTRATEGIQUE

Cette nouvelle technologie n'est pas le déploiement d'un « simple » nième nouveau réseau avec des services supplémentaires. La 5G embarque tout un écosystème d'évolutions technologiques qui va transformer à la fois les réseaux mobiles actuels grâce à sa rapidité et ses promesses de très haut débit et de faibles latences, mais aussi l'ensemble des secteurs de nos vies quotidiennes tels que : l'énergie, la santé, les médias, la défense, le transport...etc., avec sa promesse d'ultra-connectivité.

Cette capacité à connecter au haut débit tous les moteurs socio-économiques de chaque pays (écoles, hôpitaux, administrations publiques, industries, infrastructures, populations...) permettra de transformer les organisations, les usages et même le fonctionnement des Etats. Les débits possibles avec la 5G, permettront une accélération de la couverture totale en très haut débit des territoires ruraux et autres zones « blanches » grâce au recours à des couvertures dites « fixes ». Les offres 5G-fixe permettront ainsi d'apporter, à ces zones actuellement impossibles ou trop chères à desservir en solution fixe classique, le très haut débit. A titre d'information, en France, seul 66,6 %³² du territoire est éligible à une couverture très haut débit (>30 Mbits/s) à date avec une couverture des zones rurales inférieure³³ aux autres pays européens.

³² <https://www.zoneadsl.com/couverture/>

³³ <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/broadband-12-2018/fr/>

L'UE a fixé, dans le cadre de sa stratégie Europe 2020, des objectifs en matière de haut débit, notamment celui de mettre le haut débit rapide à la disposition de tous les Européens au plus tard en 2020. Pour contribuer à la réalisation de ces objectifs, l'UE a mis quelques 15 milliards d'euros à la disposition des États membres au cours de la période 2014-2020.

Désormais cet objectif stratégique est d'avoir une « Europe connectée³⁴ » grâce à la 5G à l'horizon 2025 avec au moins une grande ville connectée dans chacun des pays membres à fin 2020.

La BPI³⁵ estime à 1 233 Mds de dollars US les revenus en 2026 pour les acteurs mondiaux du numérique et qu'en 2035, en France, 7 Mds de dollars d'investissements annuels et 400 000 emplois seraient créés grâce à la 5G. Cette nouvelle technologie représente ainsi un enjeu majeur pour les Etats et un atout primordial de compétitivité pour les entreprises.

Cet enjeu stratégique est encore plus accentué dans le contexte actuel de guerre économique entre les deux puissances économiques dominantes de cette décennie : les États-Unis et la Chine. Le leadership de l'espace numérique représente un champ de confrontation très stratégique, sur lequel aucun cadeau n'est fait. Nous avons tous en mémoire l'émoi suscité dans le monde du scandale des écoutes, par la NSA³⁶ d'Etats « amis ou ennemis », d'organisations ou de personnes physiques.

Dans le monde digital dans lequel nous évoluons, la 5G représente donc un atout majeur de compétitivité stratégique pour chaque pays. Elle devrait permettre à ces pays, s'ils s'en donnent les moyens, tant sur le plan de la mise en œuvre que de la sécurité, de garantir une partie de leur autonomie numérique.

1.2. SOUVERAINETE ECONOMIQUE ET FINANCIERE

La 5G permettra, en plus des nouveaux services proposés aux personnes physiques, de développer à travers ses nouveaux cas d'usages inédits, des services dans le monde industriel. Ces nouvelles possibilités représentent un marché considérable et une opportunité de développement économique pour les entreprises et les Etats. Une étude du GSMA³⁷ parue en 2012 a montré que lorsque la consommation de données mobiles double dans un pays, le PIB augmente de 0,5 %. La 3G ayant contribué à un accroissement du PIB mondial de 1,5 % selon le GSMA, on s'attend donc à de réels impacts économiques de la part de la 5G.

Dans une étude parue en 2017³⁸, IHS Markit a estimé que l'apport de la 5G à l'économie mondiale à horizon 2035 serait d'environ 12 300 Md\$ US dans tous les secteurs de l'économie, dont 28,5 % pour les entreprises intervenant dans la chaîne de valeur de la 5G.

³⁴ Lien projet de loi Senat

³⁵ <https://lehub.bpifrance.fr/5g-enjeux-implications/>

³⁶ National Security Agency.

³⁷ <https://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2012/11/gsma-deloitte-impact-mobile-telephony-economic-growth.pdf>

³⁸ <https://cdn.ihs.com/www/pdf/IHS-Technology-5G-Economic-Impact-Study.pdf>

Cet apport estimé de la 5G sur l'économie mondiale est supérieur aux montants des dépenses combinées des consommateurs en Chine, au Japon, en Allemagne, au Royaume-Uni et en France en 2016. Selon IHS Markit, les entreprises intervenant dans la chaîne de valeur de la 5G créeraient 22 millions de nouveaux emplois pour un investissement annuel nécessaire d'environ 200 Md\$ sur la maintenance et le développement de nouveaux services métiers. Enfin, selon IHS Markit, le déploiement de la 5G alimentera, entre 2020 à 2035, une croissance durable à long terme du PIB mondial équivalente à une économie de la taille de l'Inde.

En Europe et selon une étude de la Commission européenne, la 5G va générer 113 milliards d'euros³⁹ chaque année à partir de 2025 et créer 2,3 millions d'emplois dans les 28 pays membres de l'UE. A titre d'information le processus d'enchères sur les fréquences 5G devrait rapporter 2,17 milliards d'euros à l'état Français.

Dans l'environnement de concurrence mondialisée, les états devront aller vite pour espérer tirer profit des retombées économiques de la 5G. Il faudra mettre en œuvre les conditions réglementaires, techniques, financières, et de partenariats permettant de lancer, tester et affiner les cas d'usages métiers. Dans cette course, l'Europe doit encore se donner les moyens de ses ambitions dans un contexte où les acteurs majeurs tels que la Chine et les États-Unis prennent une avance considérable. En effet, ces derniers permettent à leurs champions de développer leurs activités aujourd'hui sur leurs marchés domestiques respectifs suffisamment larges pour permettre d'affiner les usages métiers liés à la 5G. Selon une étude de l'institut Montaigne⁴⁰, tout retard pris dans le déploiement de la connectivité des territoires retardera d'autant le développement de l'écosystème 5G par les acteurs européens. Ce retard pourrait s'avérer impossible à rattraper compte tenu des moyens mis en œuvre par nos concurrents.

A titre d'information, dans l'étude de IHS Markit citée précédemment, les États-Unis et la Chine représentaient les deux premiers pays à tirer le plus profit de la 5G à horizon 2035 et aussi ceux qui investissent le plus dans la R&D liée à la 5G avec respectivement 1 200 Md\$ et 1 100 Md\$ US. Les pays européens représentent ceux qui font les pires performances dans ladite étude. Le déploiement rapide des réseaux 5G constitue un enjeu économique majeur pour nos pays.

1.3. ÉTAT D'AVANCEMENT & REPERCUSSIONS GEOSTRATEGIQUES

Une course mondiale est lancée afin de mettre en place et développer le réseau 5G, avec pour objectif avoué de se positionner au plus tôt sur un nouveau marché dont les perspectives et les retombées économiques attrayantes ont de quoi motiver plus d'un pays.

- La Corée du Sud a pu impressionner dès 2018 en présentant des essais « grandeur nature » de la 5G à l'occasion des Jeux Olympiques d'hiver de 2018.

³⁹ <https://www.ericsson.com/fr/blog/3/2016/la-5g-creera-plus-de-2-millions-demplois-et-generera-113-milliards-de-profits-par-an-en-europe-dici-2025>

⁴⁰ <https://www.institutmontaigne.org/publications/leurope-et-la-5g-passons-la-cinquieme-partie-1>

Celle-ci demeure à ce jour le pays le plus avancé dans le déploiement du réseau et dans sa commercialisation. Cependant, d'autres pays ne sont pas en reste et se sont lancés dans la « course ».

- En Europe par exemple, le plan d'action de l'Union Européenne prévoit ainsi qu'au moins une grande ville de chaque État membre devra être couverte par la 5G d'ici fin 2020. Ce même plan d'action prévoit d'amener la 5G sur les principaux axes de transports d'ici 2025 (les autoroutes et les lignes TGV au minimum) mais aussi, potentiellement sur des voies secondaires.
- Aux États-Unis, le géant des télécommunications Verizon a lancé son premier réseau commercial en 5G au mois d'Octobre 2019 dans plusieurs villes du pays.
- Le Japon, quant à lui, souhaite déployer la 5G à Tokyo avant la fin de l'année 2020, afin de garantir des échanges fluides de données en dépit du nombre important de visiteurs attendus dans la capitale japonaise.
- En Chine, des équipementiers et opérateurs locaux tels que Huawei, ZTE ou China Mobile se sont alliés afin de réaliser des tests IODT (Interoperability and development testing), dans l'optique de la mise en marche d'un système commercial 5G.

La course planétaire à la 5G est donc bel et bien lancée. En 2024, il pourrait y avoir 1,9 milliards d'abonnés à la 5G selon le rapport "Mobility Report"⁴¹ récemment publié par Ericsson. Ce même rapport estime que 45 % de la population mondiale devrait être couverts par un réseau 5G d'ici la fin d'année 2024 et que les réseaux 5G pourraient représenter 35 % du trafic global de données mobiles.

REPERCUSSIONS GEOSTRATEGIQUES

En explosion continue, le trafic total de données mobiles devrait atteindre 131 exaoctets par mois d'ici fin 2024, dont 35 % transitant par les réseaux 5G. À la fin de l'année 2024, le monde pourrait compter 4,1 milliards de connexions mobiles d'Internet des objets, contre 1 milliard aujourd'hui. Autant dire qu'un véritable marché se dessine, promettant des possibilités exponentielles, difficiles à déterminer avec précision aujourd'hui ; mais les avis convergent pour affirmer qu'il y a là l'un des enjeux incontournables de la prochaine décennie. En conséquence de cette révolution technologique, le monde entier semble se positionner sur ce marché, désireux de ne pas en rater une miette, et d'en exploiter le formidable potentiel qui se profile. En somme, en soutenant la compétitivité et de nouveaux modèles économiques, il est certain que la 5G stimulera la croissance économique dans tous les secteurs.

⁴¹ <https://www.ericsson.com/en/mobility-report/reports>

Pour bénéficier de cette révolution technologique, les responsables politiques et les organes régulateurs doivent donc soutenir et faciliter le développement d'un leadership de l'UE même s'ils doivent pour cela relever plusieurs défis.

A titre d'exemple, les objectifs fixés par l'UE d'une couverture commerciale dans au moins une grande ville française avant fin 2020 et des principales villes et axes de transport en 2025, semblent ambitieux au regard des avancées actuelles. Ainsi, l'attribution des fréquences, initialement prévue en milieu d'année, ne devrait finalement se faire qu'à la fin de l'année. De surcroît, certaines estimations pointent du doigt les différences d'investissements nécessaires à travers le monde. En Europe, par exemple, il serait deux fois plus élevé qu'en Amérique.

Mais, quel qu'en soit le coût, les autorités et les opérateurs européens ne peuvent se permettre de manquer le virage de la 5G. Une telle erreur stratégique risquerait de mettre en péril la compétitivité des nations européennes à l'échelle mondiale. Certains pays, comme la Corée du Sud et la Chine, ont déjà pris une longueur d'avance et cherchent à maximiser leur avance en la matière afin de consolider leur influence mondiale. Cela leur permettra de prendre un avantage économique, ainsi que dans d'autres domaines (recherche, sécurité, militaire etc.)

Le véritable défi pour l'Europe dans le monde à l'heure actuelle est surtout de créer les conditions d'un véritable marché européen de la 5G, afin de maintenir son positionnement stratégique sur le marché numérique mondial.

À titre d'illustration, voici le « plan » français relatifs à la 5G, tel que conçu par l'Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes (ARCEP) ⁴² :



FIGURE 12 : PLAN 5G DE LA FRANCE (ARCEP)

⁴² https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1582218129/user_upload/grands_dossiers/5G/plan-bataille-5G-arcep-300119.pdf

2. 5G ET MENACES

“Si vous ne pouvez pas le comprendre, vous ne pouvez pas le changer”

_Eric Evans

2.1. MENACES CYBER

a. RISQUES ET SECURITE DE L'INFRASTRUCTURE

« La 5G est l'infrastructure la plus critique jamais créée en matière de cyber. D'elle dépendra la sécurité de toutes les autres. » Olav Lysne, informaticien et professeur à l'université d'Oslo.

Il est indéniable que le déploiement de la 5G laissera apparaître de nouveaux risques liés au domaine de la cyber-sécurité. L'apparition de la 5G dans nos villes se présente à un moment où la menace cyber mondiale est à son apogée. En effet, même si les attaquants étaient très actifs sur la planification d'attaques en tout genre ces dernières années, la situation sanitaire actuelle que nous traversons, liée au COVID-19, entraîne une déferlante d'attaques et vient démontrer encore une fois que nul n'est à l'abri.

Selon un rapport⁴³ de l'organisation NIS Cooperation Group, créé en 2016 pour assurer les échanges d'informations sur les risques de cyber-sécurité entre les pays membres de l'Union Européenne, les principales menaces sont celles qui visent la compromission de la confidentialité, de la disponibilité et de l'intégrité. Ils accentuent leur préoccupation sur un certain nombre de scénarios de menaces, ciblant les réseaux 5G, à savoir :

TABEAU 2 : LES MENACES CYBER DE LA 5G

Menaces	Types de menaces
Interruption du réseau 5G (local ou mondial)	Disponibilité
Espionnage du trafic et des données dans l'infrastructure du réseau 5G	Confidentialité
Modification ou réacheminement du trafic et des données dans l'infrastructure du réseau 5G	Intégrité et Confidentialité
Destruction ou altération d'autres infrastructures ou informations numériques via les réseaux 5G	Intégrité et Disponibilité

Les auteurs de ce rapport, mettent aussi en garde sur l'importance des différences entre d'une part, les menaces qui pèsent sur les réseaux existants et, d'autre part, les menaces qui pèsent sur les futurs réseaux, car elles concernent la nature et l'intensité des impacts potentiels des menaces.

⁴³ https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=62132

En particulier, plus la dépendance est grande à l'égard des fonctions économiques et sociétales des réseaux 5G, plus cela tend à aggraver les conséquences néfastes des perturbations. À ce titre, l'intégrité et la disponibilité de ces réseaux deviendront des préoccupations majeures, en plus des exigences de sécurité et de confidentialité déjà existantes.

En effet, le passage de la 4G à la 5G implique un important changement dans la façon dont les données vont être traitées. Le réseau 4G utilise, de manière centralisée, un cœur de réseau pour traiter les données. Ce cœur de réseau est la partie la plus sensible à protéger, car c'est le module qui accumule nos requêtes et donc nos données lorsque nous sommes sur l'Internet mobile. Cependant, l'élément à protéger demeure singulier contrairement au réseau 5G qui traite les données directement au niveau des appareils des utilisateurs. Avec une puissance de traitement décuplée à tous les niveaux, le réseau de dernière technologie 5G pourra s'abstenir d'éléments de périphéries (cœurs de réseau centralisé). Néanmoins, affecter le réseau central peut compromettre les données de l'ensemble des services réseau, alors que la compromission d'autres composants rapprochés de l'utilisateur peut avoir un impact plus limité et n'affecter qu'une zone particulière. Quand bien même les données les plus sensibles sont transmises par les composants du réseau central, il sera nécessaire de protéger l'intégralité du réseau.

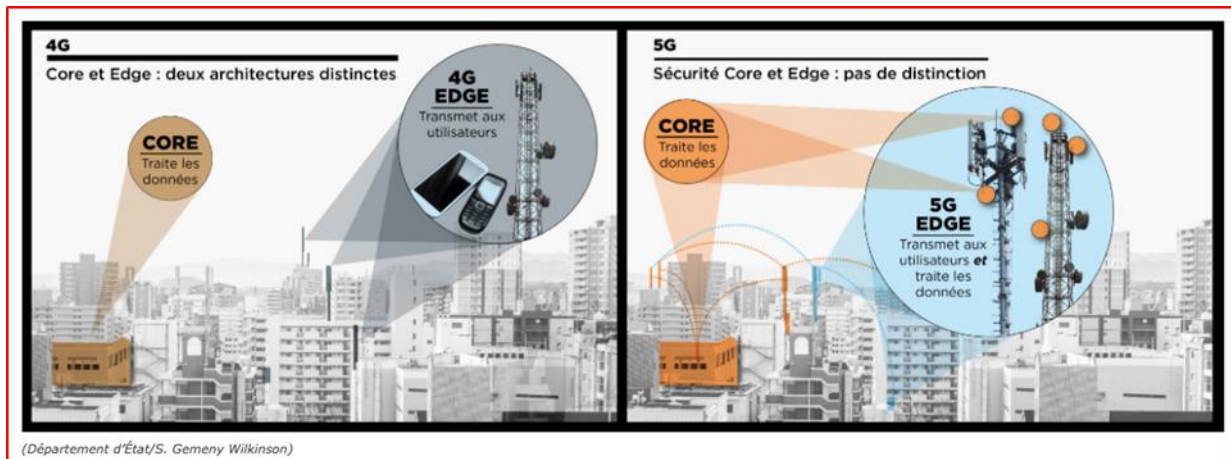


FIGURE 13 : ARCHITECTURES DES RESEAUX 4G VS 5G

NIS Cooperation Group soulève également un point important dans son rapport en précisant que « les fonctions du réseau d'accès ont également été évaluées avec une sensibilité relativement élevée » et que « [le] degré de sensibilité d'éléments spécifiques au sein des fonctions d'accès varie en fonction d'un certain nombre de facteurs ».

Est aussi spécifié que lors des prochaines phases de développement de la 5G, les parties du réseau qui n'étaient pas initialement sensibles, finalement le deviennent. Les menaces les plus sensibles ont déjà été recensées et catégorisées par une étude de l'ENISA⁴⁴ :

A. Menaces visant le cœur de réseau : ces menaces concernent des éléments du réseau central qui incluent SDN⁴⁵, NVF⁴⁶, NS⁴⁷ et MANO⁴⁸.

Menaces	Usages
Abus d'accès à distance par « backdoor »	En laissant une « backdoor », le fournisseur a accès aux composants réseaux, peut en prendre le contrôle, falsifier des données et introduire des logiciels malveillants. Ces portes d'entrées servent principalement à la maintenance à distance.
Attaque par déni de service	Orchestré par un acteur malveillant, elle vise à paralyser la cible par un nombre gigantesque de requêtes émises par plusieurs appareils connectés.
Utilisation abusive des données d'authentification	Les données d'authentification peuvent subir des fuites liées à une divulgation et mettre en danger le système dans le cas où elles auraient été récupérées par des personnes malveillantes.
Utilisation abusive des fonctions de réseau hébergé par des tiers	Cette menace concerne les problèmes de disponibilité et la divulgation de données sensibles en raison des fonctions de réseau de base hébergées sur les systèmes de fournisseurs de services cloud tiers. Un fournisseur de services Cloud non fiable pourrait accéder, interrompre et modifier le trafic des utilisateurs.
Abus de la fonction d'interception légale	L'utilisation abusive de la fonction d'interception de données encadrer par la loi et exercée par un opérateur (de réseau, d'accès ou de service) mettant à disposition un dispositif de surveillance, peut être contournée, si elle est hébergée en dehors du réseau de l'opérateur.
Scénarios de fraude liés aux interconnexions en itinérance	Le réseau d'itinérance doit obtenir des vecteurs d'authentification du réseau domestique de l'utilisateur, qui pourraient authentifier abusivement l'utilisateur, lui donnant ainsi accès aux ressources de l'opérateur réseau.
Exploitation des API	L'architecture réseau de la 5G est basée sur une utilisation étendue d'API. Une API mal conçue ou configurée avec des règles de contrôle d'accès inexacts peut exposer les fonctions principales du réseau et les paramètres sensibles. Avoir une petite API compromise dans le cœur de réseau 5G peut mettre l'ensemble du réseau en danger.
Exploitation d'une architecture et d'une planification mal conçues	« Security by design ». Les défauts de conception sont des opportunités à exploiter pour les acteurs malveillants. Si une fonctionnalité particulière n'est pas correctement implémentée ou protégée, un acteur malveillant peut exploiter la violation et injecter des logiciels malveillants dans le réseau principal.

⁴⁴ ENISA threat landscape for 5G Networks_CyberSec.pdf

⁴⁵ https://fr.wikipedia.org/wiki/Software-defined_networking

⁴⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Network_function_virtualization

⁴⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/5G_network_slicing

⁴⁸ <https://osm.etsi.org>

Exploitation de systèmes / réseaux mal configurés	L'exploitation d'un système mal configuré crée la possibilité pour un acteur de la menace d'atteindre des actifs critiques dans le réseau ou de lancer une attaque.
Utilisation ou administration erronée du réseau, des systèmes et des appareils	Les erreurs résultant d'un réseau mal entretenu et administré peuvent compromettre la confidentialité, l'intégrité et la disponibilité du réseau.
Mouvement latéral	La menace de mouvement latéral est très préoccupante en raison de la nature complexe et de la diversité des technologies utilisées dans un réseau 5G. L'acteur de la menace peut opérer sans être détecté pendant de plus longues périodes et peut affiner son attaque.
Grattage de la mémoire	Cette menace survient lorsqu'un acteur malveillant scanne la mémoire physique d'un composant logiciel afin d'extraire des informations sensibles qu'il n'est pas autorisé à posséder. Elle vise principalement les serveurs d'application SDN pour exploiter les données privées et autres données sensibles.
Manipulation du trafic réseau, reconnaissance du réseau et collecte d'informations	Cette menace comprend la modification ou la falsification des données pendant son transit et principalement les messages. Elle permet l'injection de données illégitimes dans le réseau et la modification des priorités de flux du réseau.
Manipulation des données de configuration du réseau (Table de routage, données de configuration, DNS)	Cette menace implique de compromettre un élément de réseau principal, comme un contrôleur SDN, en forgeant des données de configuration pour lancer d'autres attaques. Elle peut favoriser un accès non autorisé aux plates-formes critiques, avec un impact sur la confidentialité et l'intégrité du réseau.
Détournement malveillant de trafic	La compromission d'un élément de réseau peut permettre de détourner les flux de trafic et ainsi faciliter son écoute. Cette menace peut se produire lorsque l'isolement obligatoire entre les tranches est compromis dans n'importe quel nœud actif ou lorsque l'accès forcé à une tranche dans l'équipement périphérique est soit contourné, soit mal configuré.
Manipulation de l'orchestrateur des ressources réseau	Cette menace comprend la modification du comportement d'une fonction réseau en modifiant les paramètres de l'orchestrateur (inventaire des services E2E, « programmabilité » des services) et par conséquent en compromettant la séparation entre les fonctions réseau.
Utilisation abusive des outils d'audit	Ces logiciels conservent des informations sur le réseau et ses utilisateurs offrant ainsi un avantage à des acteurs malveillants pour effectuer des activités de reconnaissance pour une attaque.
Usages opportunistes et frauduleux des ressources partagées	Cette menace concerne l'accès non autorisé ainsi que la modification des données critiques des appareils connectés 5G. Des clés de chiffrement peuvent être volées ou divulguées aux serveurs de clés centralisés. Ainsi, les communications ne sont plus sécurisées et deviennent vulnérables à différentes attaques laissant par conséquent l'accès aux points de terminaison.

Enregistrement des fonctions réseau malveillantes	En ayant une fonction réseau non autorisée installée ou activée par l'injection d'un cheval de Troie, un acteur malveillant peut avoir accès à des ressources sensibles du réseau pour effectuer d'autres types d'attaques telles que déni de service, distribution de logiciels malveillants, vol d'informations sensibles et autres.
Reniflage du trafic	Un acteur malveillant peut tirer parti des communications non chiffrées pour intercepter le trafic en provenance et à destination d'un contrôleur central. Les données capturées pourraient inclure des informations critiques sur les flux ou les trafics autorisés sur le réseau. Le reniflement peut se produire partout où le trafic est constant.
Attaques par canal latéral	Cette menace implique d'extraire des informations sur les règles de flux existantes utilisées par les éléments du réseau. La menace peut être réalisée en exploitant des modèles d'opérations réseau (par exemple en exploitant le temps nécessaire pour établir une connexion réseau).

- B. Menaces liées au réseau d'accès : ces menaces concernent la technologie d'accès radio 5G (RAT), le réseau d'accès radio (RAN) et les technologies d'accès non 3GPP. Il s'agit notamment des menaces liées au support sans fil et à la technologie de transmission radio

Menaces	Usages
Utilisation abusive des ressources du spectre	L'utilisation illégale de ces ressources, en raison de leur attribution / réallocation dynamique, peut permettre l'occupation d'une bande de spectre inactive spécifique en imitant les caractéristiques d'une unité sous licence légitime et en provoquant des interférences dans les radiofréquences.
Usurpation de cache ARP ⁴⁹	Un acteur malveillant envoie des messages ARP usurpés sur le réseau en associant, par défaut, son adresse MAC à l'adresse IP d'un autre hôte pour s'accaparer tout le trafic destiné à cette adresse.
Nœud de réseau à faux accès	Cette attaque sert à compromettre la station de base en se faisant passer pour légitime afin de faciliter différents types d'attaques. Elle vise à altérer la communication entre l'équipement et le réseau pour lancer d'autres attaques.
Attaque par inondation	Du même registre que l'attaque par déni de service. Elle vise à inonder l'interface radio avec plusieurs requêtes en même temps dans le but de paralyser l'objectif.
Attaques de capture IMSI	Grâce à une attaque baptisée « $\{ToRPEDO\}$ », un acteur malveillant peut vérifier les informations de localisation grossières d'une victime, injecter des messages de pagination fabriqués et monter des attaques par déni de service. Ces attaques sont aussi utilisées par les forces de l'ordre pour des enquêtes.
Brouillage de la radiofréquence	Cette attaque vise à créer une perturbation intentionnelle de la fréquence du réseau pour rendre le réseau central inaccessible pour les utilisateurs ciblés. La menace se réfère également à l'indisponibilité de la couche de

⁴⁹ <https://www.educba.com/address-resolution-protocol>

	transport lors de l'utilisation de réseaux radio et aux interférences avec le système de géolocalisation (GPS).
Manipulation des données de configuration du réseau d'accès	Cette menace implique de compromettre un élément du réseau d'accès, comme les stations de base pour falsifier les données de configuration et lancer d'autres attaques.
Interférence radio	Cette menace vise à rendre le RAN indisponible. L'introduction d'appareils 5G compromis dans un réseau d'accès radio présentera une menace DoS plus importante.
Manipulation du trafic radio	Cette menace vise la manipulation du trafic réseau au niveau de la station de base par l'usurpation d'une fausse station d'émission-réception de base (BTS) en un véritable BTS de réseau (essentiellement pour rediriger le trafic).
Détournement de session	Cette menace implique le vol d'un identifiant de session de conversation authentifié légitime par un acteur malveillant, afin de contrôler toute la session de trafic spécifique pour mener d'autres types d'attaques.
Tempêtes de signalisation	Les réseaux mobiles sont soumis à des « tempêtes de signalisation » lancées par des logiciels malveillants ou des applications, qui surchargent la bande passante de la cellule, les serveurs de signalisation de dorsale et les serveurs Cloud, et peuvent également épuiser la puissance de la batterie des appareils mobiles.

C. Menaces informatiques multi-edge computing : ces menaces concernent les composants situés à la périphérie du réseau

Menaces	Usages
Passerelle MEC frauduleuse	Cette menace à pour même effet que l'attaque de l'homme au milieu. La nature ouverte des passerelles de périphérie où l'utilisation d'appareil appartenant à un utilisateur comme un NAS, crée un scénario où les acteurs malveillants pour déployer leur propre dispositif de passerelle.
Surcharge du nœud Edge	Cette menace concerne les attaques contre les réseaux périphériques perturbant la proximité des réseaux affectés, au niveau local ou spécifique au service. La surcharge peut avoir lieu en inondant le nœud périphérique de demande ou de trafic dirigé vers ce composant, initié par une application mobile ou un appareil IoT spécifique.
Abus des API en sources ouvertes	L'abus des API en sources ouvertes dans les nœuds Multi Edge Computing se fait par l'exploitation de vulnérabilités dans le type MEC d'applications. Le besoin d'API ouvertes dans MEC est principalement de fournir un support pour les services fédérés et les interactions avec différents fournisseurs et créateurs de contenu. Cette menace peut être associée à des attaques DoS, homme du milieu, à des fuites de confidentialité et à la manipulation de machines virtuelles.

D. Menaces de virtualisation : il s'agit de menaces liées à la virtualisation de l'infrastructure informatique, du réseau et des fonctions sous-jacents

Menaces	Usages
Abus sur le protocole DCI ⁵⁰	Cette menace est liée à l'exploitation de vulnérabilités spécifiques des protocoles DCI. Les systèmes virtualisés sont déployés dans les centres de données et doivent être sécurisés en conséquence. Un attaquant pourrait créer un trafic usurpé de telle manière qu'il traverse des liens DCI ou pour créer une attaque DoS de connexions DCI.
Utilisation abusive des ressources de calcul dans le cloud	En tirant parti de la puissance de calcul des réseaux Cloud, les « cyber pirates » peuvent lancer des attaques en très peu de temps. Par exemple, les attaques par force brute et les attaques DoS peuvent être lancées en abusant de la puissance du Cloud Computing. Il est éventuellement aussi envisageable d'utiliser cette puissance de calcul pour concevoir de la Crypto-monnaie illégalement.
Contournement de la virtualisation du réseau	Les problèmes liés à une mauvaise configuration du découpage du réseau ou à une isolation incorrecte de celui-ci peuvent entraîner une perte de confidentialité des données par l'interception du trafic par des entités d'autres tranches. Au niveau du réseau principal, l'acteur hostile exploiterait les vulnérabilités de l'hyperviseur et la configuration des règles de flux pour dépasser l'isolement des tranches et divulguer les données appartenant à d'autres locataires.
Abus d'hôte virtualisé	Cette menace concerne les applications s'exécutant sur des hôtes virtualisés, abusant des ressources partagées d'un environnement virtualisé.

E. Menaces de l'infrastructure physique : il s'agit de menaces liées à l'infrastructure informatique sous-jacente qui prend en charge le réseau

Menaces	Usages
Manipulation d'équipement matériel	Cette menace considère l'inclusion de matériel ou de logiciels dissimulés dans le produit par un vendeur ou un fournisseur. Cette menace peut survenir à un stade initial de la mise en œuvre du produit ou pendant la maintenance avec l'application de mises à jour incontrôlées et de nouvelles fonctionnalités.
Sabotage physique / vandalisme de l'infrastructure du réseau	Une attaque physique sur des ressources critiques 5G peut perturber, interférer et, à terme, entraîner l'indisponibilité du service réseau. Exemple : les incendies déclenchés par les anti-5G en Grande-Bretagne.
Menace du personnel de tiers accédant aux installations de MNO	Des opérateurs hostiles et non fiables pourraient affecter les exigences de sécurité du réseau.

⁵⁰ <https://www.techopedia.com/definition/29885/data-center-interconnect>

Exploitation au format carte SIM	Différents types de nouveaux composants UICC (comme eUICC, iUICC, soft SIM, etc.) nécessitent de nouveaux protocoles de gestion pour l'approvisionnement des profils utilisateur et leur cycle de vie. Ces protocoles peuvent être exploités pour créer un DoS envers l'utilisateur ou pour des scénarios de fraude, y compris l'usurpation d'identité de l'utilisateur.
----------------------------------	--

F. Menaces génériques : il s'agit de menaces qui affectent généralement tout système ou réseau TIC. Les menaces génériques sont importantes à mentionner car elles aident à définir et à encadrer celles spécifiques à la 5G. De nombreuses menaces spécifiques à la 5G peuvent entraîner un arrêt du service réseau qui, en termes généraux, est défini comme une menace de déni de service (DoS)

Menaces	Usages
Déni de service (DoS)	Dans cette attaque, l'acteur malveillant cherche à rendre une ressource réseau indisponible pour ses utilisateurs prévus en interférant ou en perturbant temporairement ou indéfiniment le service réseau. L'attaque comprend la génération d'un nombre massif de demandes ou avec du trafic de telle sorte que le réseau devient partiellement ou complètement indisponible pour les utilisateurs réguliers.
Violation de données, fuite, vol, destruction et manipulation d'informations	Ces attaques peuvent être menées par plusieurs manières.
Écoute clandestine	L'écoute clandestine est une menace dans laquelle l'auteur cherche à falsifier les couches d'application et de communication des différents éléments du réseau 5G (contrôleur SDN, fonction réseau, nœud périphérique, orchestrateur de virtualisation)
Exploitation des vulnérabilités logicielles et matérielles	Ce type de menace permet à un acteur malveillant de tirer parti de failles logicielles ou matérielles inconnues (pour le vendeur et l'utilisateur) ou non corrigées pour effectuer une attaque
Code ou logiciel malveillant	Cette menace comprend l'installation et la distribution de logiciels malveillants ou l'injection d'un code ou d'un logiciel spécifique dans un produit ou des mises à jour. Un exemple de logiciel malveillant dans le contexte 5G considère l'utilisation d'un VNF non autorisé qui pourrait s'installer et s'enregistrer de manière abusive dans le réseau principal afin d'exposer des API malveillantes.
Chaîne d'approvisionnement, fournisseur et fournisseurs de services compromis	Cette menace vise à l'insertion intentionnelle par un fournisseur dans le produit de matériel dissimulé, de logiciels malveillants et de failles logicielles, mais aussi des activités de maintenance d'un personnel tiers non fiable.

Exploiter les failles de sécurité, de gestion et de procédures opérationnelles	Non directement liée à la 5G, cette menace deviendra pertinente face à la complexité de la technologie et à la nécessité d'introduire des procédures opérationnelles dans la gestion du réseau. Cette menace comprend, mais sans s'y limiter, l'exploitation des failles dans la gestion opérationnelle et de sécurité du réseau.
Abus d'authentification	Cette menace comprend le vol des informations d'identification de l'utilisateur, la force brute des comptes utilisateur, le craquage de mot de passe, le masquage de l'identité de l'utilisateur et la détérioration d'une authentification de regroupement IoT en tant que techniques utilisées par les acteurs de la menace pour abuser des systèmes d'authentification 5G.
Usurpation d'identité	L'usurpation d'identité est une menace qui peut affecter n'importe quel composant logiciel ou agent humain.

Outre les risques liés au réseau et sa diffusion que nous venons de mettre en évidence, les risques de failles dans les « hardwares » et « softwares » que nécessite l'exploitation de la technologie 5G s'avèrent être une problématique sérieuse. Certaines vulnérabilités techniques peuvent effectivement affecter les logiciels et le matériel informatique exploitant. Si ces risques étaient déjà présents avec les réseaux 3G et 4G, leurs nombres devraient toutefois augmenter considérablement avec la 5G, cela étant dû à une complexité du système de réseau bien supérieure à celui de ses prédécesseurs. L'utilisation du réseau 5G est basée essentiellement sur des logiciels, souvent réalisés par des fournisseurs d'équipements. La fiabilité et la confiance accordées à ces fabricants sont donc des questions de sécurité majeures, car ils pourraient très simplement faciliter l'insertion de « virus », voir même laisser des « backdoors » de par la médiocrité de leurs programmations. La présence de codes malveillants et de « backdoors » permettrait au fournisseur de contrôler l'intégralité du trafic qui passe par le logiciel qu'il a fourni, créant ainsi une faille de sécurité gigantesque, qui pourrait éventuellement conduire à un plus grand nombre de voies d'attaques pouvant être exploitées par d'autres acteurs notamment comme ceux émanant d'États tiers.

Lors d'une interview, le chargé de la cyber-sécurité des États-Unis, Robert Strayer⁵¹, stipule que « *En ce qui concerne la 5G, les États-Unis et leurs alliés [l'EU] doivent s'assurer que nous n'avons que des fournisseurs de confiance dans les réseaux 5G* » et que « *Vous ne pouvez pas atténuer le risque que font courir les fournisseurs non fiables dans les réseaux 5G en les plaçant à la périphérie parce que la périphérie et le cœur ne font plus qu'un.* »

Une déclaration simple mais qui positionne la cyber-sécurité dans le cœur d'une confrontation entre les Américains avec leurs alliés, et les équipementiers de l'empire du milieu. Ici commence la course à la 5G des fournisseurs du hardware et du software à travers une guerre économique et une guerre de l'information entre les états, fournisseurs, et consommateurs.

⁵¹ <https://fr.usembassy.gov/5g-who-can-you-trust/>

b. LA 5G : MENACE SUR LA SECURITE NATIONALE

Tout au long de l'année 2019, la Commission Européenne a étudié l'impact du déploiement de la technologie 5G en Europe⁵². Selon leur étude, les services de police se verraient affecter négativement par l'usage de la 5G par les criminels. En effet, il est révélé qu'à cause du chiffrement des numéros IMSI⁵³ et de la détection de fausses stations par le réseau, les IMSI-Catcher⁵⁴ utilisés par les services ne permettront plus de géolocaliser ni d'identifier un appareil connecté au réseau, comme par exemple un téléphone mobile ou une tablette, appareils qui sont très prisés pour les enquêteurs. Désormais, lors des enquêtes menées par la police, les données captées sur le trafic du réseau 5G nécessiteront d'être déchiffrées pour commencer à être triées et analysées. Ce traitement ralentira de manière drastique le travail des enquêteurs et de ce fait, constituera une menace pour la sécurité nationale, car si des informations ne sont pas analysées très rapidement, des actions, par exemple de lutte anti-terroriste, ne pourraient être menées à temps.

De plus, le découpage du réseau 5G par tranches se verra répartir l'ensemble des communications sur les différents réseaux virtuels, qui seront très certainement gérés par des sociétés de services différentes, contraignant les agents des forces de l'ordre à solliciter la collaboration de plusieurs fournisseurs, dont une partie sera vraisemblablement établie à l'étranger, afin de récupérer des fragments d'informations avant de les reconstituer. D'autant plus qu'il serait possible que certaines informations soient totalement inaccessibles à distance à cause du « Multi-Access Edge Computing ⁵⁵ » qui permet une communication directe des objets entre eux, sans passer par le fournisseur de réseau téléphonique.

En conséquence, les États-Membres de l'Union Européenne se soucient fortement du fait que l'interconnexion globale des appareils du réseau 5G risque de renforcer considérablement la capacité de nuisance des actes criminels, ainsi que sa recrudescence en offrant un temps de réaction des forces de l'ordre beaucoup plus long voire inexistant si aucune donnée n'arrive à être captée.

⁵² <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-wide-coordinated-risk-assessment-5g-networks-security>

⁵³ https://fr.wikipedia.org/wiki/International_Mobile_Subscriber_Identity

⁵⁴ <https://fr.wikipedia.org/wiki/IMSI-catcher>

⁵⁵ <https://www.verizon.com/business/learn/edge-computing/multi-access-edge-computing-5g-fueling-next-breakthrough-business/>

2.2. MENACES DE LA SOCIETE CIVILE – CAS DES ANTI-5G

Avec un agenda déterminé et un déploiement programmé qui devait débiter en 2020, le déploiement de la 5G connaît de nombreux ralentissements. Ces derniers sont dus au climat de crise mondiale et à de nombreuses polémiques qui entourent la mise en œuvre de cette 5G, notamment en matière de santé et d'environnement. En effet, depuis peu, de nombreuses contestations se sont faites entendre, nourries notamment par les études scientifiques. Ces dernières pointent l'impact des antennes 5G et les champs électromagnétiques qu'elles produisent, sur la santé et sur l'environnement.

a. LES CONTESTATIONS ET LA POLEMIQUE QUI ENTOURENT L'INSTALLATION DES INFRASTRUCTURES DE LA 5G

L'un des sujets de contestation les plus récurrents est celui relatif aux dangers que peuvent représenter l'installation d'antennes sur lesquelles doit passer le réseau 5G. En effet, les ondes plus puissantes, dont dépend le réseau 5G, impliquent des ondes de portée courtes, nécessitant donc un bien plus grand nombre d'antennes relais à installer ; ces antennes relais physiques dites MIMO (*Multiple in, Multiple Out*) devront être installées en grand nombre tout en réduisant la distance entre ces différentes antennes.

Un rapport de CBS News, reprenant une étude⁵⁶ du site CNet prévoyait déjà en 2017, que l'industrie des télécommunications américaines devait d'ores et déjà préparer l'installation de près de 300 000 nouvelles antennes au soutien du déploiement de la 5G. L'étude précise que « les équipements au soutien du réseau 5G » seront coûteux. Les opérateurs de télécommunications devront améliorer l'ensemble de leurs installations préexistantes, les postes de base, tours de radiocommunication centrales qui jouent un rôle pivot et la mise en réseau téléphonique notamment. Les postes de base devront, également, être multipliés afin de réduire les distances les séparant et afin d'assurer une connexion optimale au réseau principal. L'étude ajoute : « *It's worth it to the network operators, though, because 5G will let them satisfy our data demands.*⁵⁷ »

Les contestations qui entravent le déploiement de la 5G sont, en grande partie, nourries par certaines études scientifiques qui ont alerté des dangers que pouvaient représenter une trop forte exposition aux radiofréquences. Citons par exemple un avis de l'agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET⁵⁸), ou encore un rapport du centre international de recherche sur le cancer, organe de l'OMS, en date du 31 mai 2011⁵⁹.

⁵⁶ Dossier du 16 octobre 2017 : <https://www.cnet.com/news/5g-phone-networks-could-ease-data-limit-worries/>

⁵⁷ « Cela en vaut la peine pour les opérateurs réseaux car la 5G leur permettra de satisfaire nos demandes en termes de données. » Traduit du texte original en l'anglais

⁵⁸ <https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2007et0007Ra.pdf>

⁵⁹ https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr208_F.pdf

Ces études montrent que l'exposition accrue aux radiofréquences provoquées par les technologies actuelles de réseau sans fil 2G, 3G et 4G faisait peser des risques cancérigènes sérieux sur la santé de l'homme. Parallèlement, des études et des rapports médicaux militaires ont mis en évidence depuis longtemps déjà ces problèmes de santé. Elles exposent les perturbations potentielles sur les plans biologiques et psychologiques attribuées à une exposition trop forte ou prolongée aux radiofréquences ainsi qu'aux micro-ondes. A titre d'exemple nous pouvons citer un rapport⁶⁰ de la Naval Medical Research Institute. Ces controverses de longues dates animent des polémiques depuis plusieurs décennies.

Des voix dissonantes sont ainsi venues de différents milieux (médical, militaire, industriel ou encore dans celui des télécommunications même) s'élever en contestation contre les perspectives de la mise en œuvre du réseau 5G. Ces voix arguent de la nocivité des rayonnements consécutifs aux installations infrastructurelles de la 5G sur la santé et l'environnement qui se voient soumis à une pollution électromagnétique toujours plus grande.

Le sujet est d'autant plus complexe, que les informations pertinentes se mêlent à de la désinformation résultante d'un accroissement du phénomène dit des « fake news ». Des critiques radicales se sont faites entendre notamment, émanant des milieux activistes, plus fervents voire même zélés. Nous pouvons citer à l'exemple de Mark Steele⁶¹ ou encore Sacha Stone, fondateur de la fondation Humanidad, tous deux militants anti-5G et lanceurs d'alerte contre les potentiels dangers de la 5G. Ils agrègent, à leur échelle, les protestations émanant des milieux activistes et écologiques et contribuent ainsi à alimenter la controverse liée à la 5G. Cela permet aussi de créer de nouvelles dissensions sur ce sujet qui demeure clivant. Ces dissensions et controverses s'appuient dans ces derniers cas sur les dangers, non seulement sur la vie humaine, mais également sur la vie animale et végétale, en somme pour des motifs d'ordres écologiques. Sont notamment évoqués, outre le risque cancérigène, les risques biologiques, les risques d'ordres génétiques, les risques psychiques, les risques neurologiques ou encore les impacts négatifs en règle générale sur le bien-être de l'homme ainsi qu'à son environnement.

Les « causes » sanitaires et environnementales apparaissent ainsi comme les principales causes des difficultés rencontrées dans le déploiement de la 5G et engendrent des retards dans les projets. En effet, devant ces « sujets sensibles » la prudence est de mise du côté des gouvernements qui se retranchent derrière le sacrosaint principe de précaution. Cette approche trop prudente a comme conséquence la mise en suspens de projets de déploiements 5G le temps que la contestation baisse ou que des études puissent en certifier l'absence de risque sanitaire.

⁶⁰<http://themillenniumreport.com/wp-content/uploads/2019/06/Naval-Medical-Research-Institute-Military-Microwave-Radiowave-Report.pdf>

⁶¹ <https://www.youtube.com/watch?v=K7jILPIADKY>

Le 13 septembre 2017, plus de 230 experts scientifiques et médicaux ont lancé un appel à l'attention des autorités et des institutions de l'UE. Ces experts ont exposé les principales inquiétudes concernant l'accroissement de la pollution électromagnétique due à la constante augmentation des expositions aux fréquences. Ils ont sollicité la prise de mesures fortes de protection et de précaution, tel que la réévaluation des seuils maximaux d'exposition pour tout appareil de communication sans fil. Ils ont aussi proposé le non déploiement des infrastructures de la 5G tant que des études scientifiques indépendantes permettant d'assurer la sécurité sanitaire des usagers et de l'environnement n'auront pas été réalisées⁶². De nombreuses personnalités importantes se sont jointes à cet appel et l'ont signé, à l'instar de Franck Clegg, ancien président de Microsoft Canada et actuellement président du *Canada for Safe Technology*⁶³ qui milite également pour une précaution accrue contre les dangers présentés par les nouvelles technologies.

Dans le même registre, un workshop a été organisé à la fin de l'année 2019 par l'association belge BHCT⁶⁴, réunissant des médecins, des chercheurs et des entrepreneurs tous motivés pour mieux comprendre les enjeux de la 5G, ainsi que les intérêts poursuivis par les dirigeants belges. Il a aussi été abordé que, dans un idéal démocratique, l'État devrait servir de rempart à certaines tendances ultra-libérales. Celles-ci font passer (i) la recherche de profit d'entreprises avant l'utilité sociale, (ii) des biens et services qu'elles offrent avant la santé citoyenne et environnementale. A l'ère de la nouvelle révolution industrielle et l'industrie 4.0, l'on constate que les États démissionnent de leurs rôles.

Ce workshop illustre ainsi, les craintes populaires et politiques que rencontre le déploiement de la 5G. La présidente de la BHCT affirme (dans un questionnaire que nous lui avait adressé – voir l'intégralité dans l'annexe) que :

« Le plus gros problème vient des études commandées par les opérateurs et géants tech qui sont, par définition, entachées d'un conflit d'intérêt et qui donc contiennent un risque d'être orientées, voire biaisées ; cette problématique est la même qui s'est posée plus récemment autour des entreprises de l'industrie pharmaceutique et des collusions qui peuvent exister avec le monde politique notamment. Les autorisations de déployer la 5G sont généralement fondées sur ces études, et il n'y a pas ou peu d'études indépendantes de l'envergure de celles qui existent. Les rares qui circulent et qui répondent réellement à une méthodologie scientifique digne de ce nom (donc non orientées en sens inverse) sont tantôt en attente de résultats tantôt plus mitigées sur l'absence d'effet sur l'environnement et la santé physique. L'absence de recul en raison de la vitesse d'expansion de ces technologies est le principal obstacle ».

⁶² Il s'agit là du principe de précaution au cœur de la controverse liée à l'installation d'antennes par l'opérateur Swisscom à Genève.

⁶³ <http://c4st.org/?lang=fr> et https://www.youtube.com/watch?v=xSP2exnmJXg&feature=emb_title

⁶⁴ <https://www.bhct.eu/>

b. UNE CONTROVERSE LIEE AUX PROBLEMATIQUES DE SOUVERAINETE ET DE SECURITE NATIONALE : HUAWEI COMME EXEMPLE

En conclusion de ce qui vient d'être dit, on peut mettre en évidence les tenants et aboutissants de la controverse de la 5G, qui est essentiellement liée aux craintes du public face aux risques de santé et environnementaux, sans que ces risques ne soient d'ailleurs clairement établis – là le risque suffit et la réaction consécutive des gouvernements, frileux à l'idée d'aller à l'encontre de l'opinion publique. Cela explique notamment la très faible zone géographique de couverture de la 5G à l'heure actuelle⁶⁵.

Il convient de préciser ici que cette polémique semble jusque-là n'avoir de conséquences sérieuses qu'en Europe, ainsi qu'aux États Unis, soit le monde dit « occidental », où l'opinion publique peut influencer de manière importante les politiques publiques, ce qui a, entre autres conséquences, fragilisé les possibilités pour se positionner sur le nouveau marché mondial de la 5G, et de laisser le champ libre à d'autres acteurs asiatiques, notamment du marché des télécommunications. En effet, l'Asie ne semble pas donner lieu à de telles polémiques. Le géant chinois des télécommunications Huawei a ainsi pu se positionner comme leader en matière d'installation infrastructurelle des réseaux 5G, comme l'illustre le déploiement réussi de la 5G en Chine⁶⁶.

Il faut tenir compte des possibilités qu'offrent les performances de la nouvelle technologie 5G en matière de collecte et de partage de données. Il s'agit par là d'un enjeu de premier ordre qui présente un intérêt stratégique capital pour les États. Dans ce contexte, la percée de Huawei est vue comme une menace de par sa position très largement dominante sur le marché international des télécommunications, ainsi que par les perspectives de nouvelles conquêtes permettant d'asseoir la domination du géant chinois qui est pressenti pour rafler de nombreux marchés dans le cadre d'appels d'offre à l'étranger pour l'installation des infrastructures des réseaux de la 5G. Une problématique relative à la souveraineté et à la sécurité nationale s'est faite jour, notamment lorsqu'il est question du traitement de certaines données très sensibles présentant des risques, voire des menaces accrues pour les États. Dans ce cadre, Huawei a fait l'objet de soupçons d'espionnage pour le compte de la Chine⁶⁷, ce qui a accentué un climat de méfiance autour de cette dernière. Une accusation frontale a même été adressée par les États-Unis d'Amérique dans le cadre de la guerre commerciale qui l'oppose à la Chine. Le géant chinois s'est ainsi vu exclu de tout appel d'offre portant sur l'installation infrastructurelle des réseaux 5G aux États-Unis, ainsi que leur mise en œuvre, préférant privilégier des compagnies américaines à l'instar d'Apple⁶⁸.

⁶⁵ <https://actus.sfr.fr/tech/internet/quels-pays-beneficient-deja-de-la-5g-201910100006.html>

⁶⁶ <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/la-chine-lance-le-plus-grand-reseau-mobile-5g-au-monde-1144438>

⁶⁷ <https://information.tv5monde.com/info/espionnage-pourquoi-les-occidentaux-s-attaquent-ils-huawei-vrai-dire-283963>

⁶⁸ <https://www.usinenouvelle.com/article/trump-invite-apple-a-aider-au-deploiement-de-la-5g-aux-usa.N906159>

Le cas de l'Europe est nuancé, puisque l'absence de politiques communes à l'échelle de l'Union européenne en matière de sécurité intérieure des États membres ouvre la voie à une relative autonomie des États membres qui ont donc une certaine marge de manœuvre. La Norvège s'est par exemple alignée sur la position américaine, et Telenor, le principal opérateur du pays, a exclu Huawei des appels d'offre pour le déploiement de la 5G, lui préférant Ericsson⁶⁹. À l'inverse, en Espagne, l'opérateur Telefonica a privilégié Huawei pour l'installation de son cœur de réseau⁷⁰. Entre ces deux positions, se trouve le cas de l'Allemagne, qui a opté pour une application du principe de précaution, suspendant le déploiement de son réseau 5G en attendant que le « cas Huawei » et la problématique sécuritaire posée par les accusations à l'encontre du géant chinois et de la Chine soient résolus et que des garanties solides soient présentées⁷¹.

En France enfin, le déploiement de la 5G, que certains estiment commencer dès la résolution de la crise du COVID-19, le « cas Huawei » a donné lieu en août 2019 à la publication d'une loi portant sur la sécurisation des réseaux, visant à préserver les intérêts de la défense et de la sécurité nationale dans le cadre de l'exploitation des réseaux radioélectriques mobiles⁷². Cette loi, dite « loi anti-Huawei », prévoit un régime d'autorisation préalable fondé sur des motifs de défense et de sécurité nationale des télécommunications et des équipements. Le régime consiste essentiellement à écarter l'ensemble des équipements pouvant menacer la sécurité nationale, puisque toute installation est désormais soumise à autorisation préalable.

2.3. DECRYPTAGE DE DEUX POLEMIQUES : SWISSCOM ET PROXIMUS

Dans la lignée de ce qui a été précédemment dit, nous pouvons d'ores et déjà décrypter le cas problématique du déploiement d'antennes relais à Genève par l'opérateur Swisscom. Ce dernier se heurte d'une part à une forte mobilisation citoyenne, et, d'autre part, à une opposition politique, à coups de moratoires pour bloquer l'installation de nouvelles d'antennes. C'est dire que l'opérateur fait aujourd'hui les frais de son empressement à installer cette nouvelle technologie sur l'ensemble de son territoire, sans pour autant avoir saisi l'enjeu citoyen derrière cette révolution numérique.

⁶⁹ <https://www.zdnet.fr/actualites/5g-en-norvege-le-principal-operateur-lache-huawei-et-opte-pour-ericsson-39895937.htm>

⁷⁰ <https://www.zdnet.fr/actualites/5g-en-espagne-telefonica-privilegie-huawei-pour-son-coeur-de-reseau-39895583.htm>

⁷¹ <https://www.zdnet.fr/actualites/5g-deutsche-telekom-met-ses-projets-en-pause-dans-l-attente-d-une-resolution-du-cas-huawei-39895411.htm>

⁷² <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000038864094&dateTexte=&categorieLien=id>

LES CONSEQUENCES DE CES CONTROVERSES SUR LE DEPLOIEMENT DES INSTALLATIONS DE LA 5G

Dans un contexte de confusion informationnelle, tel que nous l'avons mentionné, cette polémique nourrie d'arguments scientifiques, de sources militaires et civiles, anime une grande partie de l'opinion publique, qui se montre de plus en plus méfiante et réticente face au sujet.

Même en l'absence de preuves concrètes et établies sur la nocivité réelle et des conséquences sur la santé et l'environnement de la 5G, le discours semble reposer davantage sur les risques potentiels. Ces derniers suffisent à entretenir la polémique qui freine voire bloque aujourd'hui le déploiement de cette nouvelle technologie. D'autant que ces craintes ne trouvent que peu d'écho auprès des grands médias occupés par de nombreux sujets d'actualité, ce qui laisse libre cours à une diffusion incontrôlée d'informations où le vrai se mêle au faux de manière quasi inextricable. L'argument commercial de haute performance s'essouffle et ne suffit plus à répondre à ces craintes, ce qui, cumulé à la « sourde oreille » des sociétés face aux arguments scientifiques, ne suffisent plus à répondre aux craintes de l'opinion publique, ce qui affecte la crédibilité de la technologie et ses promoteurs auprès du public et des politiques.

Ainsi peut-on synthétiser la cause première qui anime la controverse liée au déploiement de la 5G. Les remous de l'opinion public trouvent leurs répercussions dans les décisions politiques de mettre un frein à ce déploiement.

L'opérateur Swisscom a lancé son réseau 5G à Genève. Antonio Hodgers, président du Conseil d'État, avait pourtant assuré que le Canton n'allait « *pas se précipiter* » sur cette technologie controversée. Cependant, et sans préavis, les opérateurs ont annoncé l'activation des antennes 5G. Le conseil fédéral a mis en place le cadre légal, sans pour autant donner l'ensemble des détails techniques sur les moyens de contrôler ses nouvelles ondes, déclare Mr Hodgers. C'est dans ce contexte que l'annonce de lancement de Swisscom a créé la surprise à Genève et la décision a été prise de geler la délivrance d'autorisations d'installation de nouvelles antennes.

Lors de la présentation des résultats du 1^{er} trimestre 2020 le 30 avril dernier, Mr. Urs Schaeppi, directeur général de Swisscom, s'est dit très préoccupé par le temps pris par les autorités de BERNE pour la définition des spécifications techniques et plus particulièrement sur la méthode de mesure du rayonnement des antennes 5G. Il déclara aussi « *que de nombreuses fake news concernant la 5G circulent. Dans les faits, le rayonnement entraîné par la 5G est plus faible que celui de la technologie conventionnelle. De plus, les dernières études n'apportent aucune preuve d'effets dommageables pour la santé si les limites internationales sont respectées. Et on sait que les limites suisses sont dix fois plus strictes que les limites internationales* ».

Afin de mieux comprendre l'origine de cette controverse, revenons sur la polémique relative au déploiement et à la mise en œuvre de la technologie 5G. En suisse, le Grand Conseil genevois a adopté en Avril 2019 une motion pour un moratoire concernant le déploiement de cette technologie, où il « invite le Conseil d'Etat à mettre en place un moratoire concernant l'installation de la 5G sur le territoire de la République et canton de Genève tant que des études scientifiques indépendantes de l'industrie démontrent la non-nocivité de la 5G sur le corps humain et sur la faune. » Le Grand Conseil genevois demande en outre que ce soit l'OMS qui pilote ces études⁷³.

Le cas suisse n'est pas un cas isolé. Nous pouvons aussi, citer à titre d'illustration le cas de la ville de Mill Valley en Californie, qui a voté à l'unanimité une suspension des installations de nouvelles antennes⁷⁴. Mill Valley se joint ainsi à une liste d'autres villes californiennes (San Alamo ou encore Marin) qui ont également suspendu le déploiement programmé de la 5G, toujours pour raison de santé et par principe de précaution. Cette décision a amorcé un mouvement dans d'autres États, comme à Montgomery dans le Maryland ou encore la ville de Portland dans l'Oregon⁷⁵. Le 5 juin 2019, l'État de la Louisiane était devenu le premier État américain à demander officiellement la réalisation d'une étude sur les impacts environnementaux et sanitaires du déploiement en cours de la technologie 5G. L'état de Louisiane a fait cette demande en application du principe de précaution qui semble être la réponse majoritaire aux craintes exprimées par le public.

Du côté de l'Europe, les mêmes réticences se sont faites jours au sein de nombreux États face au déploiement de la 5G, pour les mêmes effets qu'aux États Unis. C'est le cas en Belgique, où une intervention du Ministre de l'environnement, Céline Fremault, a abouti à freiner la mise en œuvre de la technologie 5G arguant d'une incompatibilité avec les normes actuelles en matière de rayonnement. Elle disait : « Je ne peux pas accueillir une telle technologie si les normes de radioprotection, qui doivent protéger le citoyen, ne sont pas respectées, 5G ou non. Les bruxellois ne sont pas des cobayes dont je peux vendre la santé à profit. Nous ne pouvons rien laisser au doute.⁷⁶ ». Encore une fois, cette déclaration, en date du 31 mars 2019, révèle le même souci de répondre aux inquiétudes publiques par un principe de précaution. Avec comme conséquence la suspension du projet de déploiement de la 5G jusqu'à obtenir la certitude sur la sécurité quant à l'absence de risques. Cela sous-entend que les politiques publiques sont extrêmement réticentes à s'opposer à l'opinion publique, dans un climat de crises conjoncturelles à échelle globale voyant un climat de contestation et de fracture entre le politique et le public s'accroître.

⁷³ http://cityofmillvalley.granicus.com/MetaViewer.php?view_id=2&clip_id=1290&meta_id=59943

⁷⁴ <https://prepforthat.com/portland-blocking-5g-networks-over-health-risks/>

⁷⁵ <https://themindunleashed.com/2019/06/louisiana-study-environmental-health-impacts-5g.html>

⁷⁶ <https://www.courrierinternational.com/dessin/le-dessin-du-jour-en-matiere-de-5g-la-belgique-tres-la-traine>

Dans la même lignée, l'exemple de la ville de Florence en Italie est encore plus parlant, puisque la ville a décidé d'appliquer le même principe de précaution en refusant d'accorder les autorisations nécessaires à l'installation de la 5G⁷⁷. Ainsi, l'on voit que le déploiement ne fait pas l'unanimité en Europe, même si ces difficultés sont encore loin de se généraliser, l'on peut tout de même craindre, par un phénomène de diffusion, que la contestation publique ne s'intensifie et ne se propage compte tenu des récents évènements et du contexte politique international tendu.

Le cas français était un peu plus simple jusqu'ici. En effet, il existe des groupes anti 5G luttant contre l'hyper exposition aux ondes électromagnétiques comme un peu partout.

A cela il faut rajouter la position de l'ANSES qui demande un moratoire sur le déploiement de la 5G le temps d'étudier l'impact sur les populations. Dans le même sens, un projet de loi du groupe Les Républicains⁷⁸ (LR) à l'assemblée nationale a demandé, la création d'une commission d'enquête sur le déploiement de la 5G au nom du principe de précaution.

A noter que cette proposition de loi LR est arrivée après l'adoption en mai dernier par le Senat de la loi communément appelée « Loi anti Huawei »⁷⁹.

Enfin, la vague verte qui a déferlé aux dernières municipales de fin juin dernier en France a permis l'arrivée à la tête de certaines mairies de maires, fondamentalement anti 5G. Lorsqu'on sait que le déploiement des antennes dans les villes est soumis à la validation de ces nouveaux édiles, nous pensons que le front anti 5G français sera beaucoup plus influent. Le déploiement de la 5G a connu des retards dus aux difficultés de trouver un accord entre le Ministère de l'économie et l'ARCEP, l'autorité nationale de régulation des communications, au sujet des modalités d'attribution des fréquences aux opérateurs⁸⁰. Ce retard aura pour conséquence de repousser le lancement commercial de la 5G à la fin du premier trimestre 2020, voire au-delà. Cette prévision a été faite avant que la France, comme le reste de l'Europe et du monde ne soit confrontée au risque pandémique lié au virus COVID-19. Toujours est-il que des préoccupations existent ; quant à la réception du public face à l'installation des infrastructures, notamment des nouvelles antennes relais.

⁷⁷ <https://oasisana.com/2019/03/27/secessione-dal-5g-una-zona-di-roma-senza-approvata-la-prima-delibera-stop-5g-ditalia-notizia-esclusiva-oasi-sana/>

⁷⁸ http://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/textes/l15b2900_proposition-resolution#

⁷⁹ <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/le-senat-adopte-la-loi-anti-huawei-1032672>

⁸⁰ https://www.lemonde.fr/economie/article/2019/11/22/frequences-5g-la-france-lance-a-son-tour-les-encheres_6020103_3234.html

PARTIE III : USA- Chine: 5G entre Guerre économique et stratégies de déstabilisation

*“Ce n'est pas la plus forte ni la plus intelligentes des espèces qui survivra, mais celle qui sera
la plus apte à changer”*

_Charles Darwin

1. ENJEUX ET ARMES DE LA GUERRE

« Si vous ne pouvez pas étouffer ses desseins dans l'œuf, ni briser ses alliances lorsqu'elles sont sur le point d'être conclues, aiguisez vos armes afin de remporter la victoire ». *L'art de la Guerre*.

Comme nous l'avons présenté dans les deux premières parties de ce document, la 5G est une technologie révolutionnaire, tant sur le plan technologique qu'au niveau des services qu'elle pourrait fournir aux consommateurs. Dans ce contexte et comme on peut l'attendre de toutes les révolutions technologiques, la 5G ne laisse personne indifférent ; certains incondionnels ne jurent que par elle, d'autres détracteurs, craignent les dégâts qu'elle pourrait causer, et enfin, à mi-chemin, les prudents, s'interrogent. Quel que soit le parti pris relativement à la 5G, une chose est certaine : les états et gouvernements ont pris la décision de la déployer dans leurs pays et les acteurs des filières des télécoms préparent ces déploiements selon les feuilles de route définies en concertation avec les régulateurs nationaux ou européens (dans le cas des pays de l'Union Européenne). Cependant, devant l'importance des enjeux de la 5G, cette dernière ne pouvait pas manquer de se trouver au cœur d'un affrontement économique, doublé d'une guerre de l'information entre des états (ou groupe d'états), des acteurs économiques et des acteurs de la société civile.

1.4. Chronologie & enjeux de la confrontation

a. CAMPAGNE ELECTORALE TRUMP

Lors de sa campagne en 2016, Donald Trump, lance un assaut verbal contre la Chine⁸¹. Il annonce notamment qu'il compte, s'il est élu, acter des sanctions économiques contre la République Populaire de Chine. Le président américain juge qu'elle fait usage de pratiques commerciales déloyales, annonçant ce qui semble caractériser une véritable guerre économique. Il dénonce ainsi notamment la politique monétaire chinoise. Il ira même lors d'un rassemblement dans l'Indiana, jusqu'à affirmer que la Chine "violait" le pays : « *Nous ne pouvons pas continuer à laisser la Chine violer notre pays. Et c'est ce qu'ils sont en train de faire* »⁸². En effet, dès le début de sa campagne électorale, Donald Trump a fait de la Chine l'une de ses cibles privilégiées. Il remet en cause les pratiques commerciales chinoises qui seraient déséquilibrées et au détriment des intérêts américains.

Trump déclare en outre que, « *les Chinois sont en train de reconstruire leur pays avec notre argent. Ça n'arrivera pas si je suis président* », affichant publiquement son ambition de réduire le déficit commercial des Etats-Unis à tout prix. Pour cela, il s'attaque donc à un pays vis à vis duquel la balance commerciale américaine est la plus déficitaire. Selon les données de la Banque Mondiale en 2018, le déficit américain avec la Chine avait atteint près de 420

⁸¹ <https://www.la-croix.com/Monde/Ameriques/La-Chine-singuiete-Donald-Trump-2016-12-12-1200809949>

⁸² <https://www.marianne.net/monde/donald-trump-accuse-la-chine-de-violer-les-americains>

milliards de dollars US. Il représentait alors près de la moitié de l'ensemble du déficit commercial américain.

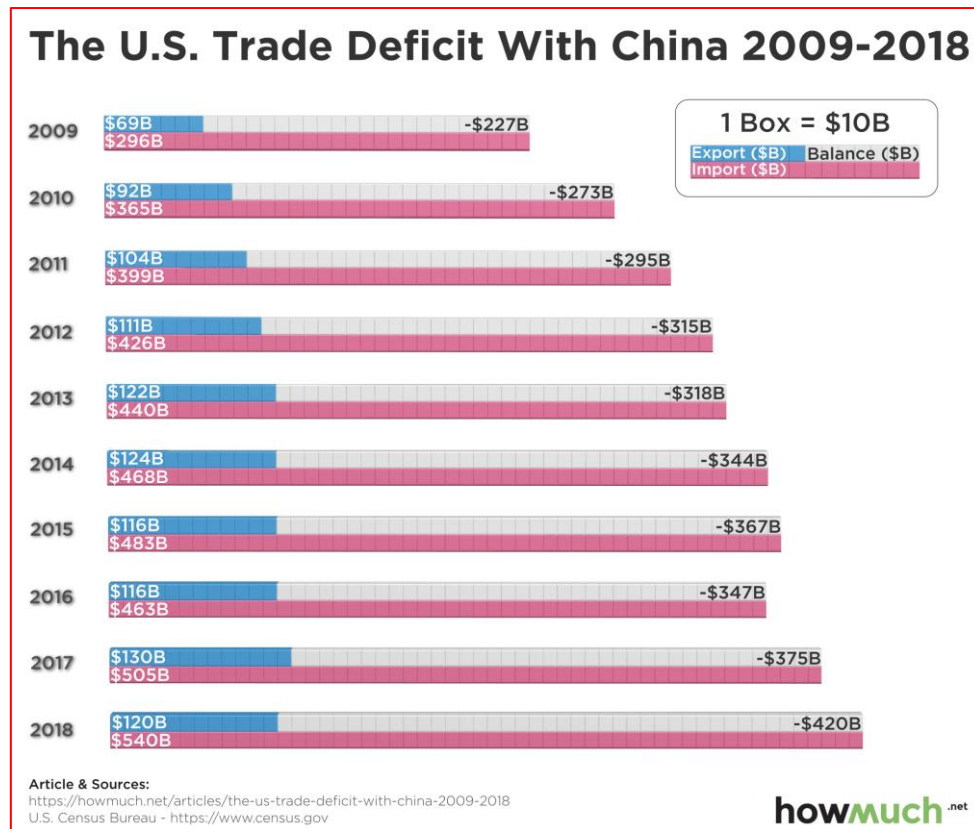


FIGURE 14 : BALANCE COMMERCIALE USA VS CHINE

Dans le cadre de la crise sanitaire mondiale du Covid 19, les deux candidats déclarés à l'investiture Américaine, D. Trump et J. Biden, ont placé les relations économiques et commerciales avec la Chine au cœur de leurs préoccupations économiques. L'enjeu est de taille tant sur le plan des volumes des échanges commerciaux que sur celui de la localisation des process industriels en Chine. Ces indicateurs demeurent très majoritairement à l'avantage de la Chine. Cette dépendance vis-à-vis de la Chine a montré ses limites avec les besoins liés à la crise sanitaire du Covid 19.

b. OFFENSIVE DES TAXES DOUANIERES : TAXES, CONTRE-TAXES

« Les droits de douane sont géniaux ! Soit nos partenaires commerciaux négocient des accords équitables avec nous, soit on les attaque à coups de droits de douane. C'est aussi simple que ça », « tweetait » le président américain en juillet 2018. En effet, dès le début de l'année de 2018, l'administration Trump est passée à l'offensive contre l'économie chinoise, mettant en place une série de taxes et de droits de douanes⁸³ punitifs à l'importation de

⁸³ <https://www.nytimes.com/interactive/2018/04/05/business/china-us-trade-conflict.html?rref=collection%2Fsectioncollection%2Fbusiness>

certaines produits importés provenant principalement de la Chine. On peut citer les machines à laver, les panneaux solaires chinois, l'aluminium et l'acier.

Cette offensive prendra rapidement une tournure de guerre commerciale, dans la mesure où la riposte de la Chine ne s'est pas faite attendre. En représailles, celle-ci a annoncé au mois de mai de la même année qu'elle augmenterait, à partir du 1er juin 2018, ses droits de douane sur des produits américains représentant 60 milliards de dollars US d'importations annuelles. Ces mesures étant bien évidemment des mesures de rétorsion en représailles aux mesures initiales des États-Unis. Les tarifs douaniers seront relevés à 10 %, 20 %, voire jusqu'à 25 % sur un ensemble de marchandises américaines déjà taxées.

C. UNE GUERRE COMMERCIALE QUI S'EST DEPLACÉE SUR LE TERRAIN TECHNOLOGIQUE

En plus des hausses successives des droits de douane sur les importations américaines et chinoises, la guerre commerciale entre les deux superpuissances se déplace désormais sur le terrain technologique.

Cette nouvelle offensive américaine⁸⁴, ciblant le domaine technologique, commence par l'interdiction d'accès au marché américain des télécoms prononcée contre les géants chinois Huawei et ZTE. À cet effet, Trump signa un décret interdisant concrètement aux réseaux de télécommunications américains de se fournir en équipements auprès de sociétés étrangères, jugées à risque.

C'est dans ce cadre que les américains brandissent notamment la crainte d'un espionnage massif au profit du gouvernement chinois au travers des équipements de la société Huawei. Une mesure qui cible particulièrement la Chine et son géant chinois des télécoms, Huawei, qui se trouve être à la pointe de la nouvelle technologie de téléphonie mobile 5G. Pour sa part ZTE, est interdit par le gouvernement américain d'utiliser des biens ou des services d'origine américaine pour une durée de sept ans, à la suite de fausses déclarations concernant ses exportations vers l'Iran.

Dans le même contexte, alors que Huawei et ZTE sont toujours dans l'incapacité d'utiliser des technologies américaines, une nouvelle cible de la guerre technologique a été désignée : la société China Telecom, détenue à plus de 70 % par l'État chinois. Les départements américains d'État, de la Justice, du Commerce et de la Sécurité intérieure ont demandé à la Commission Fédérale des Communications (FCC) de révoquer toutes les autorisations accordées à la filiale américaine de China Telecom⁸⁵ pour la fourniture de services de télécommunications internationales à destination ou en provenance des États-Unis. Le département de la Justice déclare que « les agences gouvernementales ont identifié des risques importants et inacceptables pour la sécurité nationale et l'application des lois, des

⁸⁴ <https://www.capital.fr/economie-politique/washington-lance-loffensive-technologique-contre-pekin-1338619>

⁸⁵ <https://www.journaldugeek.com/2020/04/12/les-etats-unis-ciblent-desormais-china-telecom/>
<https://www.institutmontaigne.org/blog/la-guerre-commerciale-chine-etats-unis-quelles-consequences>

risques associés aux opérations de China Telecom, ce qui rend les autorisations de la FCC incompatibles avec l'intérêt public ».

La FCC avait évoqué le risque que le gouvernement chinois puisse se servir de l'autorisation de China Mobile pour mener des activités d'espionnage contre le gouvernement américain. Face à ces attaques, la Chine a réagi, en annonçant qu'elle allait créer sa propre liste noire d'entreprises étrangères « non fiables ».

d. UNE NOUVELLE FORME DE LA GUERRE ECONOMIQUE SINO-AMERICAINE : LA GUERRE DES MONNAIES

Pour répondre à l'offensive commerciale américaine des droits de douanes sur les produits chinois, la Chine a ouvert un nouveau front, celui du taux de change. En effet, la Chine a laissé chuter sa devise au plus bas pour, d'une part, faire face à la protection tarifaire mise en place par les américains et, d'autre part, soutenir ses exportations. La devise chinoise a franchi en Aout 2019, le seuil symbolique des 7 yuans pour un dollar, soit son niveau le plus bas depuis 11 ans. C'est dire que malgré une augmentation des droits de douane, un fournisseur de composants chinois reste donc moins cher que son équivalent américain.

Du côté de son adversaire américain, cette dépréciation du yuan a entraîné, sans surprise, une vive réaction du président américain qui a dénoncé et accuse une "manipulation de la monnaie". « *La Chine a l'intention de continuer à toucher des milliards de dollars US pris aux États-Unis avec des pratiques commerciales déloyales et la manipulation de la monnaie* », a encore ajouté le président Trump dans un tweet.

En réponse, la Chine "s'oppose fermement" à ces accusations. « *La partie américaine n'a pas tenu compte des faits et a qualifié de manière déraisonnable la Chine de manipulateur de monnaie* », a réagi l'institution dans un communiqué. La Banque centrale chinoise, déclare ainsi, qu'elle « *fixe chaque jour le taux pivot du yuan face au dollar, et qu'elle ne s'engagerait pas dans une dévaluation compétitive* » et « *n'utiliserait pas le taux de change (...) pour faire face aux problèmes extérieurs comme les différends commerciaux.* »

Sur un autre volet, en Mai 2020, la Chine a surpris le monde en décidant d'annuler le dollar sur les transactions boursières. Elle a en effet, décidé de négocier officiellement avec le yuan chinois au lieu du dollar, et c'est une étape audacieuse et importante dans l'histoire économique de la Chine. Cela signifie concrètement que le dollar est devenu presque inexistant dans le commerce chinois et que le dollar américain chutera fortement par rapport au yuan chinois ce qui l'affecterait au sein des marchés mondiaux.

1.5. LES NORMES OU LA STRATEGIE CHINOISE DE LEADERSHIP

Le droit et les normes sont deux puissants piliers de la guerre économique. Elles permettent entre autres de fixer les règles de la compétition, de contraindre ses compétiteurs de « jouer » selon ses propres règles et permettent ainsi d'avoir un avantage concurrentiel indéniable. Ces armes sont donc de formidables outils d'attaque et/ou de défense, nous y

reviendrons avec des exemples sur ce sujet. Les pays tels que la Chine et les Etats-Unis l'ont bien compris et savent les manipuler.

Qu'elles soient techniques, commerciales, environnementales ou sociales, le monde n'a jamais connu de mémoire une telle inflation de normes, portées à la fois par les États, les industriels ou encore les organisations sociales. Longtemps dominé par les États-Unis, champions de la pensée libérale anglo-saxonne, le « marché » de la normalisation a vu l'émergence de puissances montantes, majoritairement asiatiques, telles que le Japon, la Corée du Sud et la Chine. Cette dernière, première puissance manufacturière mondiale, longtemps reléguée au rang de sous-traitant dans les chaînes de valeurs, a pris du retard dans son entrée dans la mondialisation. La Chine a depuis comblé son retard surtout dans le domaine technologique comme le témoigne les indicateurs annuels de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI). En effet, d'après son rapport 2019⁸⁶ et dans son analyse comparative par rapport à 2008, l'OMPI a démontré que la Chine occupait le premier rang de tous les classements en la matière (demande de brevet, propriété intellectuelle, marques déposées etc.)

En 2019, avec 46,4 % des demandes de brevets mondiaux, loin devant les Etats-Unis (18 %) et 51,4 % des dépôts de marques dans le monde, la Chine a fait de la course à l'innovation une des clés de sa stratégie. La domination chinoise dans ce domaine est telle qu'on assiste à une sorte de guerre bipolaire de la norme, entre les USA et la Chine, reléguant l'Europe et les autres pays développés de « l'Occident », au rang de spectateurs (à défaut d'être des compétiteurs). La Chine se payait même déjà le luxe, en 2018, d'être le 3^{ème} pays étranger ayant déposé le plus de brevets auprès de l'Office américain des brevets (USPTO), ayant bien compris que dans un monde numérique où le logiciel « dévore⁸⁷ » le monde, la puissance qui gagnera la guerre des brevets contrôlera le monde. La domination Chinoise est confirmée par Francis Gurry⁸⁸ qui affirma que *« La Chine représente à elle seule près de la moitié de tous les dépôts de brevets dans le monde, l'Inde enregistrant également des augmentations impressionnantes. L'Asie est devenue une plaque tournante mondiale de l'innovation. »*.

La stratégie chinoise d'investissement dans les organisations normalisatrices et règlementaires internationales n'est plus à démontrer et semble porter ses fruits. Claude Revel⁸⁹ disait à ce sujet *« La puissance immatérielle consiste aussi dans le droit et dans les normes. Les chinois ont patiemment - fait leur marché - depuis quelques années, envoyant des experts dans les différents pays pour s'inspirer des meilleurs exemples : en droit civil et des affaires par exemple, les chinois ont compris que le marché mondial sera à terme un marché normalisé, et ils ont commencé à déployer leurs propres normes dans divers produits de*

⁸⁶ https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2019.pdf

⁸⁷ http://archives.lesechos.fr/archives/cercle/2015/02/09/cercle_122792.htm

⁸⁸ Président actuel de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) jusqu'à fin septembre 2020

⁸⁹ Experte en intelligence stratégique internationale, professeure et directrice du Centre Global Intelligence & Influence de SKEMA Business School

consommation comme la téléphonie, avec l'assurance que leur taille leur permettra un jour ou l'autre d'en faire des normes mondiales.

La Chine va aujourd'hui plus loin et va bientôt aussi peser sur les normes de gouvernance. Elle s'est insérée dans les organismes multilatéraux et de normalisation, ou elle rafle les présidences de comités, et même si on l'accuse de ne pas en suivre les règles, elle est devenue de facto membre de la communauté mondiale, sujette à ce titre à y être attaquée juridiquement mais aussi apte à y promouvoir ses points de vue. Nous pensons que nous n'avons encore vu qu'un tout petit pourcentage de l'influence normative au sens large que pourra un jour (pas si lointain) vouloir avoir la Chine : dans l'industrie, en matière de normes environnementales. »

L'analyse de Claude Revel semble être confirmée dans le projet économico-politique des nouvelles routes de la soie⁹⁰, lancé par le président chinois Xi Jinping avec pour maître mot la coopération entre la Chine, et les pays autour desquels doit s'articuler son projet de nouvelles routes commerciales. C'est ainsi une coopération par laquelle la Chine a l'objectif affiché d'internationaliser, voire si besoin, d'imposer ses normes avec comme effet final recherché le renforcement de sa domination économique et commerciale et de sa position mondiale. L'objectif est ainsi bien l'établissement d'un marché indépendant dont elle occuperait la place centrale, et qui s'étendrait jusqu'en Europe, passant par l'Asie mineure, le Proche Orient ou encore l'Afrique.

Cette stratégie chinoise de prise de contrôle des instances mondiale⁹¹ de normalisation est aussi visible dans le domaine des télécommunications. Depuis 2018, Zhao Houlin, anciennement à la tête du bureau de normalisation des télécoms chinois, dirige de secrétariat général de l'UIT⁹².

Il est à noter que, pendant la rédaction de ce rapport, nous avons appris la nomination de Daren Tang (Singapour) en remplacement de Francis Gurry à la tête de l'OMPI au 1^{er} Octobre 2020.

À l'instar de la Chine et des États-Unis, l'Union Européenne participe aussi et contribue aux instances de normalisation de la 5G au travers de l'ETSI⁹³. L'UE a lancé un partenariat Public Privé autour de la 5G (5GPPP) en 2014 doté de 700 M€ financé par l'UE et le même montant attendu du secteur privé en plus d'un plan d'action 5G rédigé en 2017. Les européens ont souhaité renforcer leur contribution à la normalisation de la 5G dans l'espoir de jouer un rôle moteur dans la mise en place de cette technologie. Dans ce contexte, les européens produisent du contenu et de la connaissance à destination des organismes internationaux de normalisation dont l'ITU, le 3GPP etc.

Dans le cas spécifique de la 5G, rappelons que les différents usages seront pleinement disponibles au fil de l'eau en fonction de la maturité de l'écosystème technique du réseau 5G

⁹⁰ <https://www.iris-france.org/103572-belt-and-road-initiative-bri-une-lecture-economique/>

⁹¹ <https://theconversation.com/organisations-internationales-le-spectre-d'une-hegemonie-chinoise-se-concretise-136706>

⁹² Union Internationale des Télécommunications

⁹³ <https://www.etsi.org>

et des avancées en termes de normalisation de chacun de ces usages. La victoire dans cette guerre de la norme technologies est donc très stratégique.

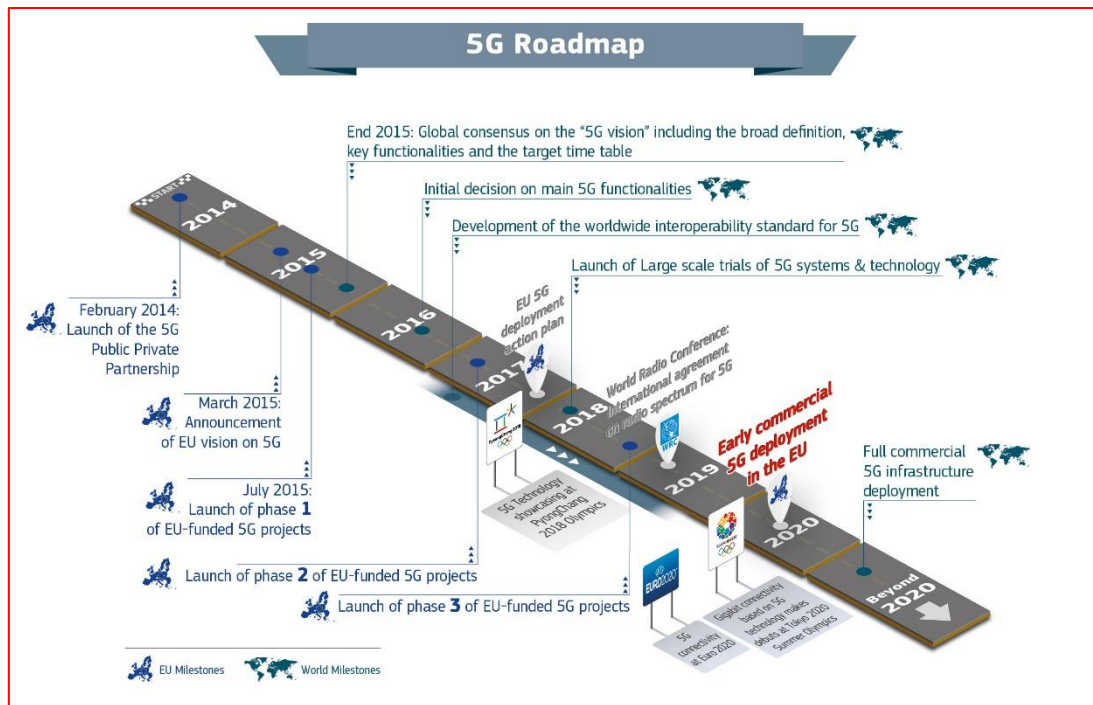


FIGURE 15 : LA ROADMAP 5G DE L'UNION EUROPEENNE

En dehors des briques techniques du réseau, « le planning de standardisation⁹⁴ » des briques « services applicatifs » connu à ce jour des trois *slices* génériques⁹⁵ (usages génériques) est le suivant :

- 2017/2018 - 5G Phase 1 : Premiers standards du Slice « *enhanced Mobile BroadBand* » (eMBB) définis entre 2017 et 2018 par la 3GPP (Release 15)
- 2020/2025- 5G Phase 2+ (Release 16+) : Les standardisations à venir des deux autres slices Massive Machine Type Communications (mMTC) et « *Ultra Reliable Low Latency Communications* » (URLLC)

Dans le domaine de la 5G, Huawei est à la fois l'entreprise qui a déposé le plus de brevets sur cette technologie, et celle ayant fourni le plus de contributions techniques à la 3GPP, l'instance de normalisation des réseaux mobiles. L'entreprise ambitionne désormais d'asseoir sa domination en écrivant les normes mondiales de l'industrie de l'Internet des objets industriel, selon son fondateur Ren Zhengfei.

Il faut rappeler que la capacité à produire de l'expertise au travers des brevets permet à la fois d'asseoir sa maîtrise sur une technologie ou un savoir-faire est d'être une source

⁹⁴https://www.3gpp.org/ftp/Information/presentations/presentations_2020/Poster_2020_MWC_v6_OPTIMIZED.pdf

⁹⁵ https://www.soprasteria.fr/media/publications/details/comment-integrer-la-5g-a-votre-strategie?utm_source=social&utm_medium=Twitter&utm_campaign=EssaiPraud

importante de revenus. En effet, dans le domaine des télécommunications, les entreprises possédant des brevets génèrent des milliards de dollars US en redevance.

C'est notamment le cas de l'entreprise américaine Qualcomm en quasi-monopole sur le marché des puces mobiles qui a mis en place une stratégie agressive de valorisation de ses brevets dans les technologies LTE, 3G et 4G. L'entreprise américaine de technologies mobiles reçoit plusieurs milliards de dollars US de recettes de ses brevets. Sur cette base, on peut aisément imaginer les milliards de dollars US de redevances qui pourraient être récoltés par les entreprises leaders, détentrices de brevets, qui réussiront à imposer leurs normes sur le marché de l'IOT et de la 5G au regard des attentes fortes en termes d'usages. À titre d'information, seulement sur le marché des mobiles 5G, on estime à 20 milliards de dollars US à horizon 2025 les redevances liées aux brevets.

En conclusion, même s'ils ont, semble-t-il, compris l'importance d'influencer la technologie au travers des normes, force est de constater que la position européenne dans ce domaine est très effacée sinon inaudible. La Chine reste positionnée et reconnue en tant que leader dans le domaine des télécommunications à ce jour, tandis que les États-Unis, qui sont conscients de leur retard, vont utiliser une autre arme en leur possession : le droit.

1.6. LE DROIT, L'ARME SUPREME DE L'HEGEMONIE AMERICAINE

En plus de la guerre sur les normes et les brevets, une autre guerre se joue dans l'ombre, une guerre juridique dans laquelle le droit est l'arme de prédilection ; une guerre dans laquelle les États-Unis sont les maîtres. En effet, après la « victoire » du capitalisme sur le communisme et à défaut d'autres modèles économiques, le modèle étatsunien a été largement exporté avec sa composante juridique. Cela a permis à la domination des États-Unis de se renforcer. Dans ses relations avec ses obligés, ses partenaires ou ses concurrents, les États-Unis ont toujours su utiliser leur droit comme une arme de guerre économique pour à la fois conquérir, freiner, bloquer une relation d'affaire.

En effet, dans un article intitulé « La guerre juridique systémique : la part d'influence du Droit »,⁹⁶ Olivier de Maison Rouge de l'EPGE⁹⁷ partage son analyse comparative du droit continental et de la Common Law. Il ressort très clairement de cet article que les États-Unis ont vite compris l'importance du droit dans les affaires comme vecteur, afin d'être prescripteur de règles. Ainsi, avec une stratégie d'influence bien rodée, les États-Unis ont su imposer, depuis plusieurs décennies, le droit anglo-saxon au détriment du droit continental. Cette stratégie d'influence se matérialise à la fois :

1. Dans la création d'organisations internationales « soumises » telles que l'OMC⁹⁸ qui régit les règles de commerces entre états. Il faut toutefois noter comme nous l'avons montré dans le chapitre précédent que certains pays tels que la Chine ont

⁹⁶ Cahiers de la Guerre économique #1 - La guerre économique systémique, Première partie

⁹⁷ Ecole de Pensée sur la Guerre Economique : Think Tank, qui se veut le bras armé de la réflexion intellectuelle de l'EGE

⁹⁸ Organisation Mondiale du Commerce

compris l'importance de se positionner au sein des organisations internationales créatrices et prescriptives de normes et de règles dont ils prennent le contrôle.

2. Dans la structuration et les bases juridiques clauses d'arbitrage des traités de libre-échange internationaux (CETA, MERCOSUR, ALENA, etc.) et voire même,
3. Dans l'intégration de particularités du droit Étasunien dans le droit de certains pays comme la France avec (exemple en 2004 de la comparution sur reconnaissance préalable de culpabilité, inspirée du « plaider coupable » américain et de la Convention Judiciaire d'Intérêt Public qui se veut la transaction pénale instituée par la loi Sapin 2 du 9 décembre 2016)

La stratégie d'influence immatérielle étatsunienne ne s'arrête pas à l'exportation de son modèle juridique dans les milieux économiques et d'affaires, créant pour ainsi dire une sorte de modèle globalisé, basé sur une seule règle applicable à tous. Les États-Unis ont trouvé le moyen d'élargir la portée territoriale de certaines de leurs lois (l'effet dit d'extraterritorialité) et de les utiliser comme moyen de contraindre, freiner ou bloquer les compétiteurs de ses champions nationaux sur le marché mondial.

En effet, les États-Unis ont un temps expliqué que la portée extraterritoriale de leur droit s'explique par la nécessité de ne pas freiner leurs champions nationaux dans la compétition mondiale du fait de règles ou de lois fédérales trop contraignantes, applicables à elles seules. Cet argument est fallacieux, mais il a fini par être accepté et les États s'y sont soumis, dans la majorité des cas par peur de représailles de l'ogre américain. Ainsi, même si l'on sait que l'extraterritorialité de certaines lois américaines nourrit les récriminations de nombre d'États vis à vis des États-Unis, force est de constater qu'aucun des obligés, des partenaires ou des compétiteurs de gros calibres des États-Unis, sauf en de rares cas, n'a pris de mesure similaire de réciprocité juridique. Pis, il est de notoriété publique que dans nombre d'affaires telles que Alstom, BNP Paribas, Technip, Siemens, Airbus et dernièrement Huawei pour ne citer que celles-là, les États-Unis ont usé de la portée extraterritoriale de leur droit pour servir les dessins économiques de leurs entreprises ou ceux de l'état fédéral. Ils ont ainsi pu remplir leurs caisses à coups de milliards de dollars US avec les montants des sanctions appliquées.

Ali Laïdi dans l'article « L'audit mondial sous surveillance américaine »⁹⁹ affirmait que :
« Dans la guerre économique systémique où l'information est le cœur du réacteur, les Etats-Unis disposent d'une arme impitoyable : leur législation qu'ils exportent dans le monde entier. Pas seulement dans le but de sanctionner à coups de centaines de millions de dollars les entreprises qui violent leurs lois mais aussi, et surtout, pour s'emparer de leurs informations stratégiques. Les Etats-Unis s'érigent en Big Brother mondial des données économiques et commerciales »

⁹⁹ Cahiers de la Guerre économique #1 - La guerre économique systémique, Première partie

Au fil des années, en parallèle du renforcement des mesures protectionnistes accentuées sous la présidence de Donald Trump, les États-Unis se sont dotés de plusieurs lois qui leur servent d'armes dans la guerre économique qu'ils mènent contre le reste du monde. Nous les avons recensés ci-dessous¹⁰⁰

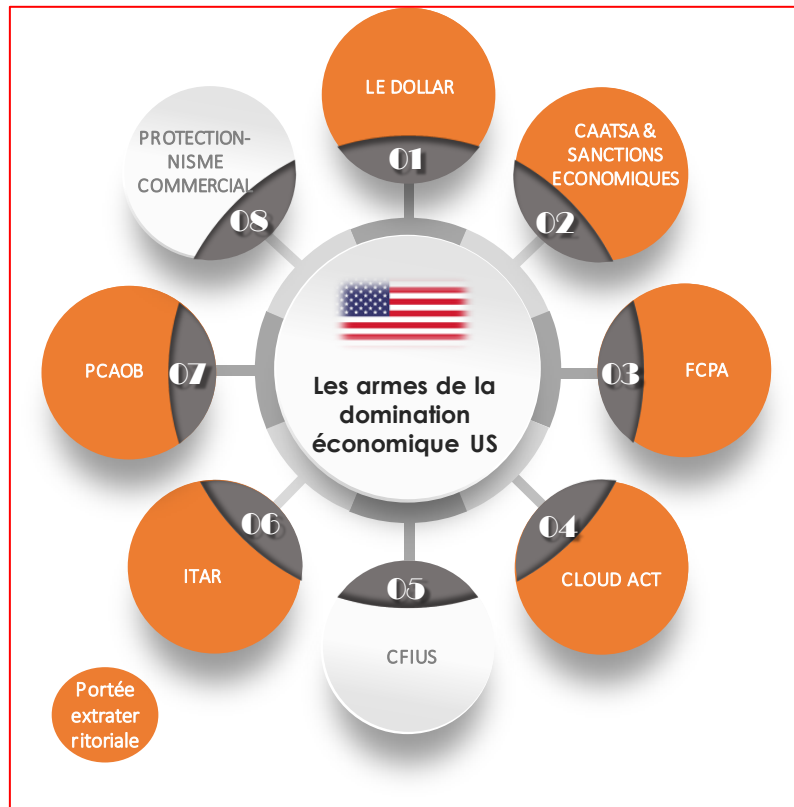


FIGURE 16 : LES ARMES DE LA DOMINATION ETASUNIENNE

TABLEAU 3 : ARMES DE DOMINATIONS ETASUNIENNE ET EXEMPLE D'APPLICAITON

Arme de guerre	Périmètre d'application	Exemples d'affaire
Le dollar	Monnaie des États-Unis fait partie des indices d'américanité (US Nexus). Le dollar reste le moyen d'action de sa suprématie	BNP Paribas
Counter America's Adversaries Through Sanctions Act (CAATSA) & Sanctions economics	Les États-Unis mettent en œuvre des sanctions économiques et des embargos sectoriels ou totaux unilatéraux sur des pays, secteurs, entreprises. C'est le cas notamment pour Cuba, la Corée du Nord, la Libye, le Soudan, l'Iran, la Russie. Les États-Unis imposent des sanctions économiques contre toute entité ou pays, qui conclut des contrats avec des entreprises ou ces	BNP Paribas, Danske Bank.

¹⁰⁰ Représentation basée sur des informations extraites de <https://www.latribune.fr/economie/international/les-sept-armes-imparables-qui-permettent-aux-etats-unis-de-dominer-le-monde-789141.html> et de Cahiers de la Guerre économique #1 - La guerre économique systémique, Première partie

	pays (ou des secteurs spécifiques). Le Congrès américain a voté la loi CAATSA pour sanctionner les entreprises qui signeraient des contrats d'armement avec les entreprises russe.	
Foreign Corrupt Practices Act (FCPA)	Loi réprimant la corruption d'agents publics à l'étranger.	Alstom, Siemens, Alcatel etc.
Clarifying Lawful Overseas Use of Data Act (Cloud Act)	Loi qui s'applique à toutes les sociétés relevant de la juridiction des États-Unis et qui contrôlent les données quel que soit le lieu (dans le monde) où elles sont stockées. Le Cloud Act donne la possibilité aux États-Unis d'accéder aux données dès lors qu'elles sont hébergées par des Cloud Providers américains, sans que les utilisateurs en soient informés, quand bien même ces données seraient stockées en France ou concerneraient un ressortissant européen, et ce sans passer par les tribunaux	GAFAM
Committee on Foreign Investment in the United States (CFIUS)	L'administration américaine a décidé de voter de nouvelles règles, liées à la réforme du CFIUS qui exigent des investisseurs étrangers qu'ils soumettent obligatoirement aux autorités toute prise de participation - et non plus seulement prise de contrôle dans une entreprise américaine appartenant à l'un des 27 secteurs clés désignés, dont l'aéronautique, les télécoms, l'industrie informatique, celle des semi-conducteurs et des batteries. Ces nouvelles règles prévoient désormais que tout investissement étranger dans une des industries clés soit passé sous revue et éventuellement bloqué s'il représente "une menace d'érosion de la supériorité technologique", décision au sein de cette entreprise technologique.	Huawei : a renoncé à l'acquisition des sociétés américaines informatiques 3 Leaf en 2012 et 3 Com en 2008
International Traffic in Arms Regulations (ITAR)	Loi permettant aux États-Unis d'interdire la vente à l'export à un pays tiers d'un système d'armes qui contient au moins un composant américain. Un grand nombre de sociétés françaises et européennes intègrent des composants américains notamment électroniques, dans de nombreux matériels, tout particulièrement dans les domaines aéronautique et spatial.	MBDA
Public Company Accounting Oversight Board (PCAOB)	Créé par la loi Sarbanes-Oxley (SOX), après les affaires Enron & Worldcom, le PCAOB est un Organisme de contrôle des cabinets d'audit. Les accords internationaux signés avec les pays européens entre autres permettent au PCAOB de contrôler les cabinets d'audits avec un accès	EY, KPMG, Deloitte

	aux données brutes utilisées par ces cabinets. Autant dire que le PCAOB grâce à cet organisme a accès aux informations financières des entreprises étrangères. A ce jour rien ne dit que les informations ainsi captées ne seront utilisées par les américains.	
Protectionnisme Commercial	La recrudescence des mesures protectionnistes accentuée par l'arrivée de Donald Trump avec l'imposition de taxes punitives sur les exportations et l'augmentation des droits de douane.	Chine, France, Huawei

Olivier de Maison Rouge¹⁰¹ disait à cet égard « Or, à cet égard, ayant énoncé en propos liminaire que le droit n'est autre que la loi du vainqueur, il faut se satisfaire de voir que la Russie et la Chine ont globalement adopté un système juridique de droit écrit (cela vaut notamment en droit constitutionnel, droit de la propriété intellectuelle, droit civil, ...). Nul n'ignore que ces pays contestent actuellement l'hégémonie économique des pays anglo-saxons et ont depuis lors fait basculer le monde dans un système multipolaire, sinon bipolaire. [...] En revanche, il convient d'être vigilant face à une autre domination immatérielle qui s'annonce avec la progression de la « nouvelle route de la soie » laquelle s'étend à travers des comptoirs et voies commerciales, régies cependant par des capitaux et investissements chinois, constitués d'infrastructures dirigées par des Chinois mais encore soumises à des règles et contrats chinois. C'est une nouvelle suzeraineté immatérielle qui voit le jour ».

En synthèse, les Etats-Unis utilisent leur arsenal juridique à l'encontre des pays tiers et plus spécifiquement à l'encontre des entreprises européennes dans un rapport de force très violent. C'est connu les Etats-Unis ne reconnaissent que le rapport de force. Ainsi, lorsque ces derniers sont découverts en train d'espionner leurs propres « partenaires » et que l'Europe, « la victime », demeure sans aucune réaction de rétorsion, elle s'affiche comme faible. Les chinois en face observent cette scène et comprennent jusqu'où ils peuvent pousser avec l'Europe. La naïveté n'a pas sa place dans la mondialisation et certains pays tels que Chine l'ont bien compris. C'est pourquoi, lors de la conférence ¹⁰² sur les effets combinés des stratégies de puissance ITIA et droit dans la cyberguerre tenue à l'EGE, les exposants étaient d'accords sur le fait la Chine applique les mêmes outils que les Etats-Unis, mais de façon plus opaque et qu'une protection doit être organisée.

¹⁰¹ Cahiers de la Guerre économique #1 - La guerre économique systémique, Première partie

¹⁰² <https://infoguerre.fr/2020/06/effets-combines-strategies-de-puissance-itia-droit-cyberguerre/>

2. 5G : USA Vs HUAWEI UNE BATAILLE DANS LA GUERRE COMMERCIALE

“La meilleure stratégie est d’être toujours très fort”

_Carl Von Clausewitz

2.1. CHINE, USA, EUROPE ET LE RESTE DU MONDE : STRATEGIES ET POSITIONNEMENTS

Dans la course à la 5G, les pays ont des actifs et des stratégies très différentes qui méritent d’être présentés.

a. LA CHINE

Dans la course au leadership de la technologie 5G, la Chine est loin devant ses rivaux et plus spécifiquement des Etats-Unis. La Chine concentre le plus d’entreprises leaders dans ce domaine et possède un marché intérieur qui représente le tiers des utilisateurs mondiaux. Cette suprématie technologique chinoise n’est pas le fruit du hasard, mais d’une stratégie intelligente de plus d’une dizaine d’années, menée par les maitres du jeu de GO¹⁰³. Les technologies de télécommunications étaient jusqu’il n’y a pas si longtemps la chasse gardée des occidentaux. Cependant, les chinois ont investi des efforts considérables en temps et en moyens pour rattraper leur retard et ainsi devenir les leaders de référence dans les nouvelles générations de technologies telles que la 5G, l’intelligence artificielle, les ordinateurs quantiques et même dans la conquête spatiale.

La position de la Chine a successivement évoluée dans le temps ; le pays était considéré, il y’a à peine 20 ans, comme un pays en voie de développement. Quelques fois considéré comme un pays imitateur, voire même « copieur », la Chine était il y a encore peu de temps l’atelier et l’usine du monde ; un pays où les entreprises occidentales ne cherchaient qu’à maximiser leurs profits et réduire leurs coûts de production, cela à travers leurs stratégies « éclairées » de sous-traitance et de délocalisation sur un marché de 1,4 milliards de personnes qui les faisait rêver. Aujourd’hui, elle se positionne comme l’égal des grandes puissances avec la stratégie du profil haut du président chinois Xi Jinping. Le pays souhaite désormais passer du « made in China » au Made by China, synonyme de reconnaissance de la Chine en tant que grande puissance technologique.

Ces évolutions de la position chinoise n’ont été possibles que grâce à l’appui de l’état qui a clairement mis en œuvre une politique de préférence nationale qui se traduit par différents types de manœuvres tactiques. L’état chinois a longtemps soutenu dans la décennie 1980-1990 ses entreprises privées des domaines technologiques dénommées les BHATX. Cet acronyme regroupe les cinq entreprises chinoises majeures du numérique : Baidu (moteur de recherche), Huawei (télécommunications et téléphonie), Alibaba (commerce sur Internet), Tencent (messagerie et jeux vidéo en ligne) et Xiaomi (téléphonie).

¹⁰³ [https://fr.wikipedia.org/wiki/Go_\(jeu\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Go_(jeu))

On peut aussi citer de façon non exhaustive : l'achat de technologies étrangères et le reverse engineering, l'appropriation des technologies acquises et leurs montées en gamme, des plans d'équipement national, des aides publiques au maintien en local d'activités et l'acceptation des surpris associés. A toutes ces actions, il faut ajouter un protectionnisme offensif avec des conditions contraignantes qui ont empêché les GAFAM américains de pénétrer le marché chinois.

Sur la 5G, la Chine a utilisé plusieurs armes pour accélérer sa montée en puissance. On pourrait les résumer en 3 étapes :

- **Premièrement** s'équiper avec les technologies 2 et 3G, en ouvrant son immense marché interne aux entreprises américaines et européennes. La Chine leur a imposé en contrepartie, des transferts de technologies, ce qui lui a permis d'avoir accès aux informations technologiques qui lui faisaient défaut.
- **Deuxièmement**, la Chine a menacé de développer une « norme chinoise » pour la 3G et 4G comme alternative à l'UMTS¹⁰⁴ et CDMA¹⁰⁵. Cette tactique a obligé les constructeurs étrangers à être plus souples dans leurs partenariats avec la Chine.
- **Troisièmement**, le soutien du gouvernement chinois à ses champions. En 2014, par exemple pour combler son retard, Pékin a créé un fond d'investissement¹⁰⁶ NICIIF¹⁰⁷ sous la direction de son ministère de l'industrie doté d'un financement de plus de 21 milliards de dollar US. L'objectif de ce fond était d'accélérer l'industrie locale des puces téléphoniques. Cette industrie devrait passer de 65 milliards de dollars US (en 2016) à 305 milliards de dollars US en 2030. La Chine a également lancé un groupe de promotion « IMT-2020-5G »¹⁰⁸, une sorte d'écosystème rassemblant tous les acteurs des télécoms chinois afin de créer des synergies et améliorer la coopération entre eux. Cette approche et ces actions ont favorisé une croissance sans précédent des entreprises chinoises du secteur privé de télécoms chinois (Huawei, ZTE...).

Le résultat de cette stratégie gagnante est qu'à titre d'exemple les entreprises chinoises détiennent plus de 29 % des brevets déposés sur la technologie la 5G¹⁰⁹. Le géant des télécoms chinois Huawei est en tête de liste avec 3 147 brevets déposés et ZTE arrive en 3ème position avec 2 561 brevets déposés, enfin l'entreprise Oppo, arrive quant à elle à la 11ème position avec 647 brevets.

¹⁰⁴ UMTS : https://fr.wikipedia.org/wiki/Universal_Mobile_Telecommunications_System

¹⁰⁵ CDMA : <https://fr.wikipedia.org/wiki/CDMA2000>

¹⁰⁶ <https://www.scmp.com/tech/enterprises/article/2145422/how-chinas-big-fund-helping-country-catch-global-semiconductor-race>

¹⁰⁷ National Integrated Circuit Industry Investment Fund

¹⁰⁸ https://eu-ems.com/event_images/Downloads/Ming%20Lei%20Presentation.pdf

¹⁰⁹ <https://www.industrie-techno.com/article/les-3-000-depots-de-brevets-annonces-par-nokia-font-ils-vraiment-du-finlandais-le-numero-un-de-la-5g.59686>

Ce leadership chinois est confirmé par une étude¹¹⁰ menée par le cabinet IPLYtics et l'université de Berlin. Cette étude confirme que Huawei arrive en première position du top 4 des brevets déposés, devant Samsung ZTE et LG :

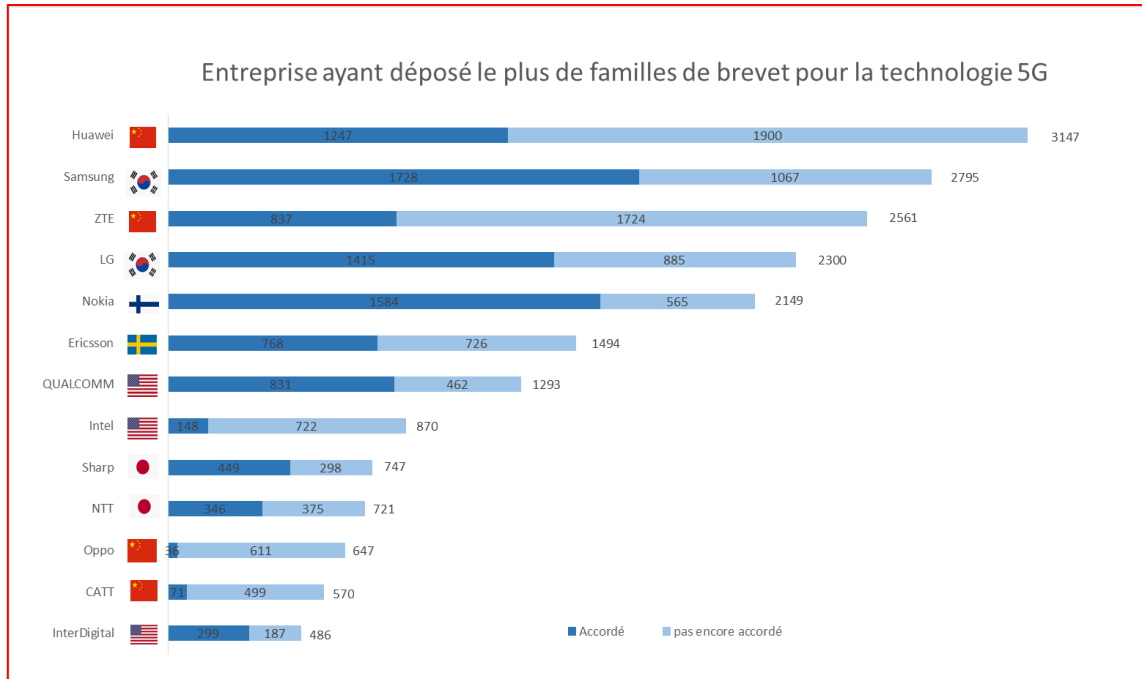


FIGURE 17 : CLASSEMENT DES ENTREPRISES DE TELECOMS PAR DEPOT DE BREVETS

La Chine a réussi, au bout de deux dernières décennies, à se hisser au premier rang de puissance technologique. L'investissement en masse dans les nouvelles technologies est le nerf de la guerre pour avoir la suprématie et l'hégémonie sur le monde. La Chine pour développer la 5G va investir d'ici 2025 les 200 milliards de dollars US. Le marché chinois représente au moins un tiers des utilisateurs mondiaux de la 5G d'ici 2025, a déclaré Zhao Dachun¹¹¹, Directeur général adjoint d'un important opérateur de télécommunications, China Mobile. Malgré leur leadership sur la technologie de la 5G la stratégie de certains opérateurs chinois est de faire reposer le déploiement de leur réseau sur plusieurs fournisseurs. A titre d'exemple China Télécom a sélectionné 3 fournisseurs télécoms pour couvrir en 5G plus de 50 villes en Chine avec plus de 300 000 antennes à déployer pour fin 2020 : Huawei (57,3 %), ZTE (28,7 %) et l'européen Ericsson avec (11,5 %). Au niveau international, les 409 opérateurs de télécommunications vont offrir la 5G à plus de 1,6 milliards de personnes dans les 117 pays. Les équipements du chinois Huawei sont présents dans 170 pays et utilisés dans les réseaux télécoms de 91 opérateurs¹¹² dans le monde.

¹¹¹ <https://www.vicaglobal.com/news/china-goes-all-out-for-5g-builds-130000-stations-ships-138-million-compliant-phones>

¹¹² <https://www.usine-digitale.fr/article/huawei-a-signe-47-contrats-pour-ses-equipements-5g-en-europe-et-bouygues-telecom-veut-entre.N932294>

Avec un chiffre d'affaire réalisé de 100 milliards de dollars US en 2018 et 188 000 collaborateurs dans le monde entier Huawei peut compter sur le soutien de Pékin, mais pas que. En effet, Huawei peut compter surtout sur son excellence industrielle, sa large gamme de produits et sa politique de prix très compétitive. Dans sa stratégie offensive de pénétration des marchés occidentaux, Huawei utilise 2 outils qu'il nous semble intéressant de mentionner :

- **Le lobbying** : S'octroyer les services de lobbyistes de renommée internationale et d'entreprises de relation publiques américaines pour améliorer son image de marque. A titre d'exemples, en 2018, l'opérateur chinois, a dépensé 1,6 millions US \$ pour avoir les services du lobbyiste américain Michael Esposito¹¹³ aux États-Unis. A Bruxelles, Huawei a dépensé plus de 3 millions d'euros, pour essayer de convaincre les européens qu'elle n'est pas le cheval de Troie de Pékin. La stratégie a, semble-t-il, payé.
- **L'enracinement** : Lancer des projets d'investissements en masse dans les pays étrangers et plus spécifiquement en Europe pour rassurer ses clients et consommateurs. Ces investissements d'enracinement ont toujours un volet emploi local important, une variable qui pourrait jouer en leur faveur en cas de prise de position des européens.

En synthèse, sur la 5G la Chine en général et son champion Huawei en particulier ont une position de leader en pleine conquête du monde que les opposants doivent absolument arrêter. Les Etats-Unis sont le fer de lance de cette opposition.

b. LES ÉTATS-UNIS

Dans la course au leadership de la technologie 5G, les Etats-Unis ont pris conscience de leur retard vis-à-vis de la Chine. Au regard de l'importance stratégique de la 5G comme nous l'avons décrit dans ce rapport, les Etats-Unis se devaient donc de réagir. Ce pays qui ne reconnaît que le rapport de force, a su transformer ce qui aurait dû être une guerre de leadership commercial ou technologique entre entreprises en bataille diplomatique. Les Etats-Unis ont usé de toute leur influence politique et pour pousser les pays tiers à faire un choix qui se présente comme un faux dilemme. Soit l'on est avec « Huawei », soit l'on est avec les Etats-Unis.

Il est de notoriété publique que la doctrine américaine est de dominer les technologies liées à la 3ème révolution industrielle : le numérique, la robotique et l'intelligence artificielle. Dans un contexte de guerre commerciale avec la Chine, les Etats-Unis concentrent leurs attaques sur les fleurons technologiques chinois, avec comme point de cristallisation le champion Huawei. Ce dernier est qualifié de « The Key target¹¹⁴ ».

¹¹³ <https://www.politico.com/newsletters/politico-influence/2019/10/17/huawei-spent-16m-to-hire-michael-esposito-780798>

¹¹⁴ « La clé cible » traduit de l'anglais

En effet, en plus d'être l'hégémon sur la 5G, Huawei représente « l'exemple le plus abouti du dépassement de la technologie occidentale »¹¹⁵ par les chinois et une mise en lumière de la puissance du soft power chinois. La 5G améliorera la connectivité du monde et permettra d'accélérer le développement de l'intelligence artificielle. D'après les experts, d'ici 2025 il va y avoir 50 à 100 milliards d'objets connectés via la 5G au monde. La nation qui aura le lead sur cette technologie aura donc un avantage stratégique sur les autres. Vladimir Poutine disait à ce sujet en 2017 « *Celui qui maîtrisera l'intelligence artificielle sera le maître du monde* ». C'est une bataille pour la survie en tant que puissance technologique mondiale pour les États-Unis. Le leader américain de la puce de télécommunication Qualcomm¹¹⁶ affirmait que la 5G aurait un impact sur le monde plus important que l'électricité elle-même¹¹⁷.

Les États-Unis ont fait le choix à minima de retarder l'expansion internationale de l'hégémon chinois afin d'éviter de dépendre d'elle sur ces technologies de rupture de demain. Donald Trump déclarait lors d'une conférence autour du déploiement de la 5G dans son pays « *La course à la 5G est une course que l'Amérique doit gagner*¹¹⁸ [...], c'est une course dans laquelle nos grandes entreprises participent maintenant ». Aux États-Unis, certaines estimations affirment que l'industrie de la téléphonie mobile prévoit d'investir 275 milliards de dollars US dans les réseaux 5G. Un investissement qui permettra de rapidement créer 3 millions d'emplois américains avec des gains pour l'économie américaine estimés à 500 milliards de dollars US. Dans cette bataille, le modèle néolibéral américain peut compter sur ses champions transnationaux que sont les GAFAM avec leurs puissances financières. En 2018, elles ont généré près de 800 milliards de dollars US de chiffre d'affaire loin devant les BHATX.

Les États-Unis ont plusieurs outils stratégiques qu'ils ont actionnés pour freiner Huawei. On peut citer de façon non exhaustive :

- La pression et le lobbying auprès de ses alliés et partenaires économiques pour ne pas s'équiper en matériel de Huawei en évoquant un risque d'espionnage ;
- L'intimidation :
 - Arrestation de Meng Wanzhou, directrice financière et fille du PDG de Huawei, en décembre 2018 à Vancouver au Canada ;
 - Placement de Huawei sur liste noire ;
 - Interdiction aux entreprises américaines de commercer avec Huawei.
- Création d'un fond d'aide de 750 millions de dollars pour soutenir les entreprises qui seront impactées par la non utilisation du matériel Huawei ;

¹¹⁵ Xavier Seurre, L'intelligence artificielle un enjeu stratégique pour la puissance chinoise

¹¹⁶ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Qualcomm>

¹¹⁷ <https://www.qualcomm.com/media/documents/files/fierce-wireless-ebrief-5g-release-16.pdf>

¹¹⁸ <https://www.cnn.com/2019/04/12/trump-on-5g-initiatives-a-race-america-must-win.html>

- Capacité d'entrer au capital d'entreprise étrangères présent sur la technologie 5G¹¹⁹.

Contrairement à la Chine, les états Unis n'ont aucun champion présent sur toute la chaîne de valeur de la 5G. D'autre part, ses équipementiers intervenant sur cette technologie sont loin dans le classement mondial. Les deux grandes entreprises américaines de la 5G sont classées loin dans le tableau des brevets : Qualcomm en 6ème position (1 293 brevets), Intel 7ème position (870 brevets).

La situation pousse à la réflexion lorsqu'on sait que les américains ont longtemps dominé les technologies de téléphonie mobile de la 2G à la 4G. Ils ont commis l'erreur des forts, l'inertie et la focalisation sur leurs rentes. Une erreur que les Chinois ont su exploiter depuis une décennie pour devenir les champions de la 5G.

La maison blanche vient de publier leur nouvelle stratégie¹²⁰ pour reprendre le lead sur la Chine, cette stratégie se résume en quatre points :

- Faciliter le déploiement domestique de la 5G ;
- Évaluer les risques pour la sécurité et les principes fondamentaux de l'infrastructure ;
- Gérer ces risques économiques et sécuritaires ;
- Promouvoir le développement et le déploiement mondiaux responsables de l'infrastructure 5G.

En dehors des avantages économiques et technologiques dont profiteront les champions de cette technologie et leur pays, l'autre crainte des américains est d'être en dépendance sur un secteur central, majeur et stratégique pour eux : la défense. En effet, la défense de demain reposera en grande partie sur les nouvelles technologies. Elles permettront de réduire le coût de la guerre, les pertes en vie humaines, de développer des armes autonomes avec une efficacité redoutable. Au regard de ce qui précède, on comprend pourquoi les États-Unis feront tout ce qu'ils peuvent pour ne pas que la Chine gagne cette course à la 5G, les enjeux pour eux sont stratégiques.

c. EUROPE

L'Europe est tiraillée entre la peur de rater le coche technologique et l'exposition au risque sécuritaire potentiel d'espionnage chinois. Un cruel dilemme qui s'impose aux populations et aux politiciens européens. Les pays européens à défaut d'avoir une action commune et unifiée, sont partagés entre leurs contradictions et des conflits d'intérêts vis-à-vis de ces menaces.

¹¹⁹ <https://www.cnews.fr/videos/monde/2020-02-07/washington-pret-prendre-le-contrôle-de-nokiaericsson-pour-stopper-la-chine>

¹²⁰ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2020/03/National-Strategy-5G-Final.pdf>

Le rouleau compresseur de lobbying américain qui continue son opération dite « Huawexit » auprès de ces alliés est à l'œuvre. Les États-Unis n'hésitent pas à menacer ses alliés, de cesser le partage de renseignements avec les pays qui décideront de choisir de s'équiper avec du matériel chinois (le cas des britanniques qui font partie des Five Eyes¹²¹). De son côté la Chine exerce aussi une intense pression sur les européens, en leurs proposant plus d'avantages commerciaux comme elle l'a fait avec l'Allemagne.

L'Union Européen, a pris une position claire quant au choix des équipementiers du réseau 5G au sein des états membres : elle n'exclura aucun intervenant dans la course à la 5G y compris les chinois Huawei. Cependant, afin de maîtriser le risque potentiel d'espionnage, la commission a adopté une « Boîte à outil pour la cybersécurité 5G »¹²² au début de l'année 2020. Thierry Breton, l'actuel commissaire européen au marché intérieur, lors de la présentation de la boîte à outil 5G a rappelé que : « *L'Europe possède tous les atouts nécessaires pour mener la course aux technologies ; qu'il s'agisse de développer ou de déployer la technologie 5G, notre industrie a déjà pris un bon départ. Aujourd'hui, nous dotons les États membres, les opérateurs de télécommunications et les utilisateurs dans l'UE des outils nécessaires pour construire et protéger une infrastructure européenne présentant les normes de sécurité les plus élevées, afin que nous puissions tous tirer pleinement parti des possibilités qu'offre la 5G* ». Pour lui, « *L'Europe n'est en retard dans le déploiement de la 5G* »¹²³ et « *possède plus de 50 % des brevets 5G. C'est un fait* ». L'Europe laisse le choix à chaque pays de l'union de prendre sa décision en prenant en compte la boîte à outils proposée.

En France, les positions des opérateurs sont variées. A titre d'exemple, l'opérateur historique de l'hexagone, Orange, a décidé de ne pas choisir les équipements Huawei pour la création de son réseau 5G. Quant à SFR et Bouygues, très dépendants des équipements Huawei mettent la pression afin que le gouvernement confirme la possibilité de continuer d'utiliser les équipements du chinois pour bâtir leur réseau 5G. Ces derniers évoquent le coût de plusieurs centaines millions d'euros d'impact financier si le gouvernement refusait qu'ils puissent utiliser les équipements de Huawei. Enfin l'opérateur Free a pris la même décision que son concurrent Orange. Cependant, Monaco Télécom, dont il est actionnaire majoritaire, utilise 100 % d'équipements Huawei sur son réseau 5G.

¹²¹ Alliance services de renseignement de l'Australie, Canada, Nouvelle-Zélande, RU et USA https://fr.wikipedia.org/wiki/Five_Eyes

¹²² https://ec.europa.eu/france/news/20200129/boite_outils_5G_fr

¹²³ <https://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/5g-thierry-breton-prone-une-europe-souveraine-20200120>

2.2. ILLUSTRATION DE LA CONFRONTATION AVEC LA METHODE DES ECHIQUIERS

Les matrices socio-dynamiques (appelées encore 'échiquiers d'analyse stratégique') sont des outils à la fois méthodologiques et opérationnels. En plus de formaliser les jeux d'acteurs, les échiquiers d'analyse stratégique permettent aussi de décrire les enjeux actuels et futurs (prospective). Ils élargissent ainsi le champ de vision des dirigeants à l'ensemble des sources de menace (vulnérabilités) ou d'opportunités d'une part. D'autre part, ils permettent de déterminer les actions/réactions/interactions possibles entre les acteurs de chaque échiquier. En synthèse, outre la compréhension la plus exhaustive de son environnement, les matrices socio-dynamiques permettent de développer des stratégies de communication d'influence. Nous avons donc choisi cette méthode pour présenter la confrontation présentée dans ce chapitre.

Illustration de l'évolution de positionnement des acteurs vis-à-vis de Huawei :

Les acteurs de cette confrontation sont nombreux avec une pluralité d'intérêts et d'objectifs. Nous avons choisi, l'approche la méthode des échiquiers d'analyse stratégique pour identifier les positions initiales des acteurs, leurs mouvements et les évolutions stratégiques dans le temps. Dans le cas décrit ici, la problématique de la confrontation est la suivante : Suivre ou non la position des Etats-Unis et interdire le déploiement d'équipements Huawei sur les réseaux 5G

L'état initial de l'échiquier correspond à la première position officielle de chacun des acteurs au début de la confrontation, suites aux premières accusations américaines dès février 2018.

a. ECHIQUIER POLITIQUE

i. SITUATION INITIALE DES ACTEURS

Depuis le début, la confrontation oppose deux états majeurs dans le cadre de la problématique étudiée : la République Populaire de Chine (RPC) et les Etats-Unis. Ces derniers sont à l'origine de la polémique et se sont positionnés dès le départ comme le fer de lance des anti-Huawei. La Chine, reste de son côté très engagée dans la promotion de son champion Huawei. Les pays de la communauté internationale exprimaient globalement des positions différentes avec une moyenne de positions plutôt neutre quant au risque que représenterait Huawei.

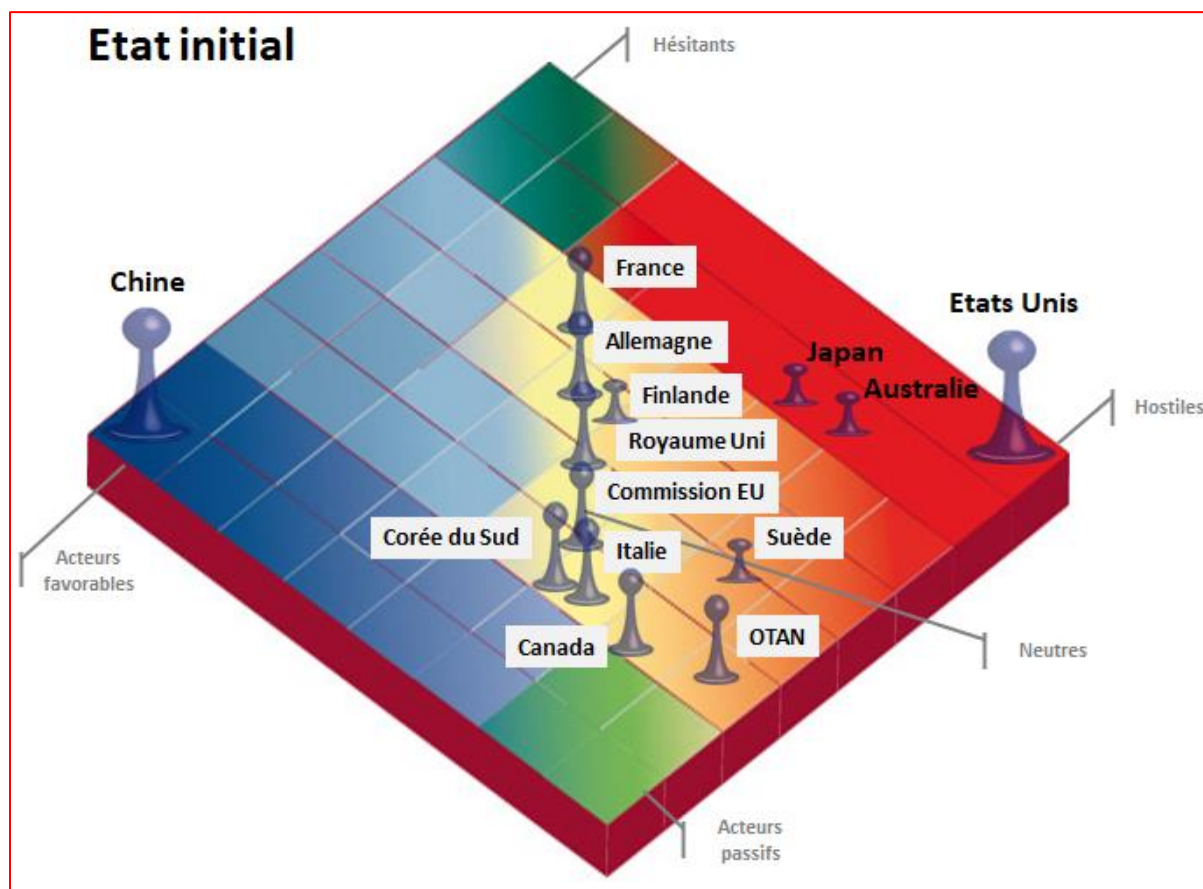


FIGURE 18 : ECHIQUIER POLITIQUE _ ETAT INITIAL

ii. **MOUVEMENT DES ACTEURS DANS L'ÉCHIQUIER POLITIQUE**

Comme décrit plus haut dans ce document, avec la guerre commerciale entre les Etats-Unis et la Chine, on assiste à une bipolarisation de l'économie mondiale qui se reflète dans les différentes positions des acteurs. Suite à l'annonce des Etats-Unis relatives aux risques contre la sécurité nationale que présenterait Huawei, ceux-ci ont usé d'influence pour faire évoluer les positions des acteurs « neutres » ou « hésitants ». La Chine en position défensive, ne demeure pas en reste car elle mène aussi des opérations de contre-influence afin de préserver les positions commerciales acquises par son champion. Les positions des acteurs dans l'échiquier politique ont connu plusieurs mouvements mettant en exergue l'orientation stratégique des acteurs.

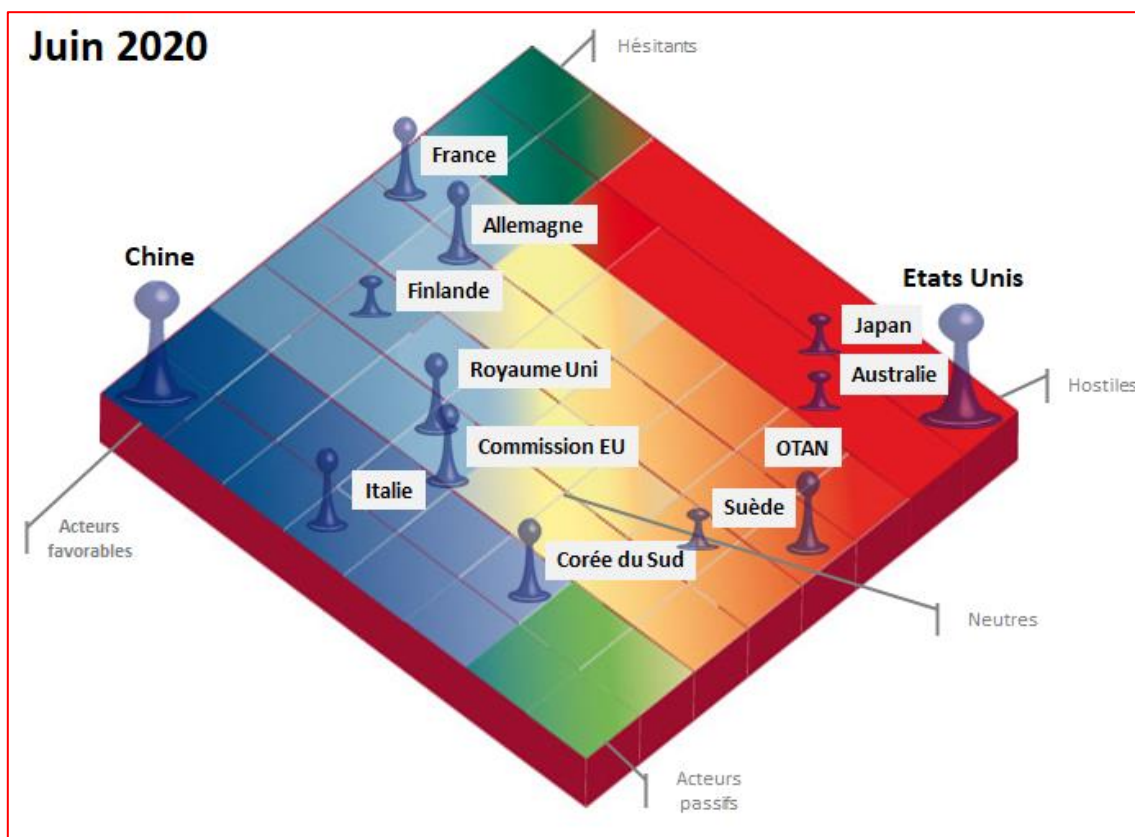


FIGURE 19 : ECHIQUIER POLITIQUE _ ETAT JUIN 2020

iii. LA CHINE

La doctrine chinoise officielle est de défendre fermement les droits et les intérêts légitimes des entreprises chinoises. Les chinois sont restés constants dans leur soutien à Huawei ; ils sont soutenus par des pays comme la Russie qui appellent les pays à ne pas adopter la position américaine. La Chine mène aussi des campagnes de contre- influence qui ont amené certains pays à choisir une 3^{ème} option. Cette « voie du milieu » consiste à conserver Huawei en lice des opérateurs intervenants sur leur déploiement 5G, tout en l’interdisant dans leurs cœurs de réseau. Ils sont arrivés, grâce à des opérations de menaces à faire en sorte que des pays de la zone d’influence des Etats-Unis ne parviennent pas à prendre position, c’est le cas du Canada.

iv. LES ETATS-UNIS

Les états unis ont accéléré la pression sur Huawei au travers de plusieurs actions fortes. On pourrait citer, le ciblage de partenaires stratégiques fournisseurs de l’entreprise chinoise et son placement sur liste noire interdisant ainsi les entreprises américaines à commercer avec Huawei sauf dérogation spécifique¹²⁴.

¹²⁴ Cf. détails dans le chapitre suivant

Les actions d'influence des Etats-Unis ont permis de faire bouger les positions de certains pays proches de son périmètre d'influence. C'est le cas de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande, du Japon pour ne citer que ceux-là. L'Australie a été le premier pays de l'alliance FVEY (Five Eyes) à publier des directives de sécurité obligeant ses opérateurs de télécommunications à ne pas acheter du matériel ou des services 5G.

Cependant, d'autres pays « alliés » n'ont pas clairement suivi cette position ou n'ont officiellement pas pris position. On pourrait citer le Royaume-Uni, le Canada, la Corée du Sud et les pays membres de l'UE. Les pressions américaines à défaut de présenter des preuves incontestables du risque d'espionnage n'ont pas permis de faire changer les positions des pays hésitants de manière tranchée.

v. LE CANADA

Le Canada reste pour le moment indécis quant à la possibilité de recourir à Huawei pour le déploiement de cette technologie, malgré les relations tendues avec l'opérateur depuis l'arrestation de la directrice financière de Huawei, qui est également la fille de son fondateur Ren Zhengfei, le 1^{er} décembre 2018 lors d'une escale à Vancouver. Elle est accusée par les autorités américaines de fraude et d'avoir contourné les sanctions de Washington contre l'Iran.

Par ailleurs, compte tenu des enjeux de sécurité et de santé évoqués par les Etats-Unis, les responsables fédéraux entendent analyser en profondeur les contours de ce dossier qui doivent prendre en compte les préoccupations des alliés. « *C'est une situation importante et il faut trouver la bonne réponse. On travaille avec nos alliés pour trouver la réponse appropriée* », a indiqué Justin Trudeau, le premier ministre du Canada.

vi. LA COREE DU SUD

C'est la Corée du Sud qui est bien le premier pays à avoir une couverture réseau mobile 5G nationale avec un réseau 5G officiellement lancé ce 5 avril 2019. Pour la couverture de la Corée du Sud, l'équipementier chinois Huawei a été dépassé par Ericsson qui s'est associé avec deux opérateurs locaux pour les déploiements.

En juin 2019, Dans une information publiée par le journal South China Morning Post¹²⁵, un haut responsable sud-coréen aurait déclaré que l'utilisation du matériel du géant chinois Huawei dans le réseau 5G Sud-Coréen ne comportait en réalité que peu de risques de sécurité, alors que les États-Unis tentaient de convaincre leurs alliés d'éviter l'entreprise.

¹²⁵ <https://www.scmp.com/topics/5g>

vii. L'OTAN

Le secrétaire général de l'Otan, Jens Stoltenberg, a déclaré en juin 2020 que : « *La Chine se rapproche de nous, c'est le cas en Arctique, elle investit massivement dans les infrastructures essentielles en Europe, et nous voyons bien sûr qu'elle opère également dans le cyberspace.* »

A cet égard, le patron de l'OTAN a déclaré que « *l'Occident ne pouvait pas ignorer la montée en puissance de la Chine et qu'il était donc important que le Royaume-Uni revoie le rôle de Huawei dans son réseau de téléphonie mobile de cinquième génération (5G)* ». Sous l'influence des Etats-Unis, l'OTAN grand consommateur d'échanges de renseignements entre états membres via les réseaux de télécommunication a appelé les états membres à adopter la position américaine.

viii. LA COMMISSION EUROPEENNE

En mars 2019, la Commission européenne a finalement décidé de ne pas bloquer l'accès à Huawei au marché de la 5G européen, mais a développé un plan d'actions pour sécuriser les réseaux de téléphonie mobile. Le commissaire européen au Marché intérieur, Thierry Breton, avait expliqué que « *tous les fournisseurs sont bienvenus en Europe, s'ils respectent toutes les règles que le bloc détaillera, dont une localisation européenne des activités de maintenance informatique* ». Cette position de l'UE d'entre deux présentée comme une position d'indépendance vis-à-vis des Etats unis est en réalité une position de préservation de ses intérêts avec ces deux grands pays. De ce fait, la majorité des pays européens suivent les directions de Bruxelles, avec quelques différences sur le niveau d'engagement entre la Finlande, pays de l'opérateur Nokia, qui a choisi Huawei pour ces ses équipements 5G, et celui de la Suède avec son opérateur national Ericsson, mais reste en aligné avec la position de l'Europe.

ix. LE ROYAUME-UNI

En dépit des pressions américaines, le Royaume-Uni confirme le maintien de Huawei sur son réseau 5G. En effet, après avoir affirmé que le risque présumé d'espionnage était gérable, Londres a finalement en janvier 2020 officiellement autorisé Huawei à participer au déploiement de la 5G au Royaume-Uni. Cette participation se limitera seulement à la périphérie et pas aux équipements de cœur de réseau. Boris Johnson affirmait que : « *Ce fournisseur à hauts risques ne sera toléré qu'au sein des parties non sensibles du réseau 5G britannique. Son degré d'implication maximal dans les futures infrastructures mobiles sera limité à 35 %* ». Londres a ainsi adopté la position de la Commission Européenne malgré les avertissements de Donald Trump sur les conséquences potentielles d'une telle décision sur ses relations avec le Royaume-Uni. Il convient de préciser que certains opérateurs tels que Vodafone ont suivi la préconisation de Londres et ont décidé de remplacer les équipements Huawei de son cœur de réseau. Une opération estimée à plus de 200 millions d'euros.

Selon certaines sources, Londres pourrait finalement adopter la position américaine et bannir Huawei d'ici 3 ans de l'ensemble de son réseau. Si tel est le cas, il s'agirait d'un véritable revirement de position résultant des opérations d'influence américaine.

x. LA FRANCE

Si officiellement l'équipementier chinois Huawei n'est pas frappé d'interdiction dans l'Hexagone, certains acteurs du secteur craignent que Huawei ne soit "de facto" banni du marché de la 5G qui permettra de nouveaux usages dans des secteurs stratégiques comme les véhicules connectés, l'industrie ou la télémédecine. Une telle décision serait « inacceptable »

Le ministre de l'économie, Bruno Le Maire avait déclaré : « Il y a une position qui a été prise sur la 5G qui est très claire, nous ne faisons pas de discrimination vis-à-vis de quelque entreprise que ce soit, ni chinoise ni américaine. Simplement nous veillons à nos intérêts de sécurité et nos intérêts stratégiques. » Cependant la France a fait voter, en juillet 2019, un projet de loi, surnommé loi Huawei, qui empêche le déploiement de nouveaux équipements réseaux sans l'aval du Premier Ministre et la validation des services tels que l'ANSSI. Il s'agit d'un vrai frein à l'entrée sur le marché français. Il faut dire la position d'entre deux de la commission européenne laisse les pays faire un peu selon leurs désirs.

xi. L'ALLEMAGNE

Le gouvernement allemand a déclaré en octobre 2019 qu'il autorisera l'équipementier chinois à investir son réseau 5G. Un porte-parole du gouvernement a par ailleurs confirmé à l'agence Reuters que l'Allemagne n'envisageait pas de bannir un acteur ou une entreprise du secteur sans aucune preuve. Les opérateurs allemands auraient également fait pression sur le gouvernement, estimant que le déploiement de la 5G serait fortement retardé si Huawei était retiré de l'équation.

L'Allemagne est ainsi le premier pays de l'Union Européenne à ouvrir ses portes au réseau 5G de Huawei. L'annonce de réduction des effectifs de soldats américains en Allemagne est-il une nième opération d'influence américaine sur l'Allemagne ? Seul pays à avoir une balance commerciale excédentaire avec la Chine, les allemands jouent aussi gros dans le choix qu'ils doivent faire.

xii. L'ITALIE

Le géant chinois Huawei devrait finalement jouer un rôle dans la construction des infrastructures 5G italiennes. C'est du moins ce qu'a indiqué le Ministre italien de l'industrie en juillet 2019, à l'issue d'une commission parlementaire qui avait pourtant pour objectif de barrer la route de Huawei en Italie. Dans une autre interview, le ministre Stefano Patuanelli avait déclaré que « *Nous avons adopté une loi qui garantit la sécurité nationale. Avec les bonnes protections, la possibilité d'un recours à Huawei n'est pas à débattre* ».

b. L'ECHIQUIER SOCIETAL

Ce type de représentation a pour vocation de mettre en exergue le positionnement des acteurs de la société civile, de type ONG, Syndicat, et groupement de professions.

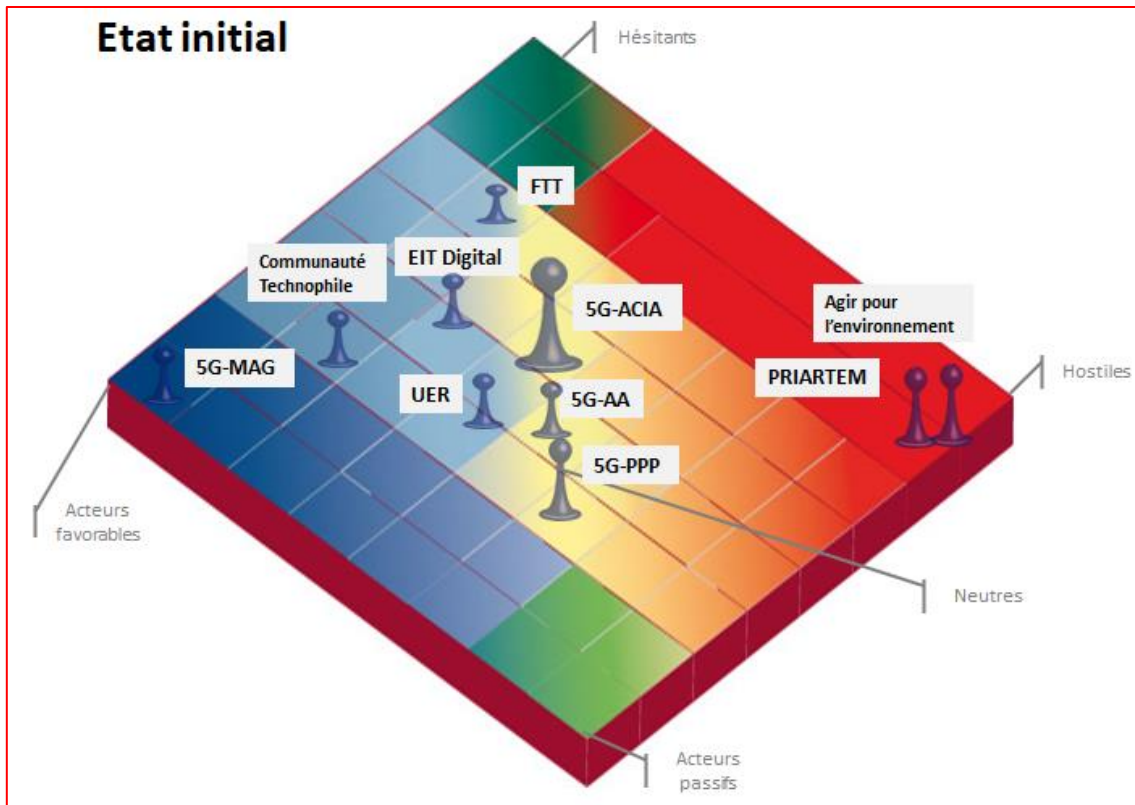


FIGURE 20 : ECHIQUIER SOCIETAL_ ETAT INITIAL

i. 5G-ACIA (5G ALLIANCE FOR CONNECTED INDUSTRIES AND AUTOMATION)

5G-ACIA contribue activement à la normalisation et à la réglementation de la 5G. Il contribue également à l'identification et l'analyse des cas d'utilisation possibles et les exigences dans le domaine industriel. « *La 5G deviendra le système nerveux central de l'usine du futur et aura un impact perturbateur sur la production industrielle* », explique le Dr Andreas Müller (Bosch), président de 5G-ACIA. « *Pour la première fois, la 5G-ACIA rassemble tous les acteurs majeurs du monde. Cela nous permet de travailler de manière concertée et ciblée pour veiller à ce que les intérêts de l'industrie soient pris en compte en conséquence.* »

L'initiative rassemble des représentants des industries traditionnelles de l'automatisation et de la fabrication, ainsi que des organisations de pointe de l'industrie des TIC. Les 26 membres actuels sont : Beckhoff, Bosch, Deutsche Telekom, German Research Centre for Artificial Intelligence (DFKI), Endress+Hauser, Ericsson, Festo, Fraunhofer Gesellschaft, Harting, Hirschmann Automation & Control, Huawei, Infineon, Institute for Industrial Information Technology (inIT), Institute for Automation and Communication (ifak), Intel, Mitsubishi, Nokia, NXP, Pepperl+Fuchs, Phoenix Contact, R3 - Reliable Realtime Radio Communications, Siemens, Trumpf, Vodafone, Weidmüller and Yokogawa.

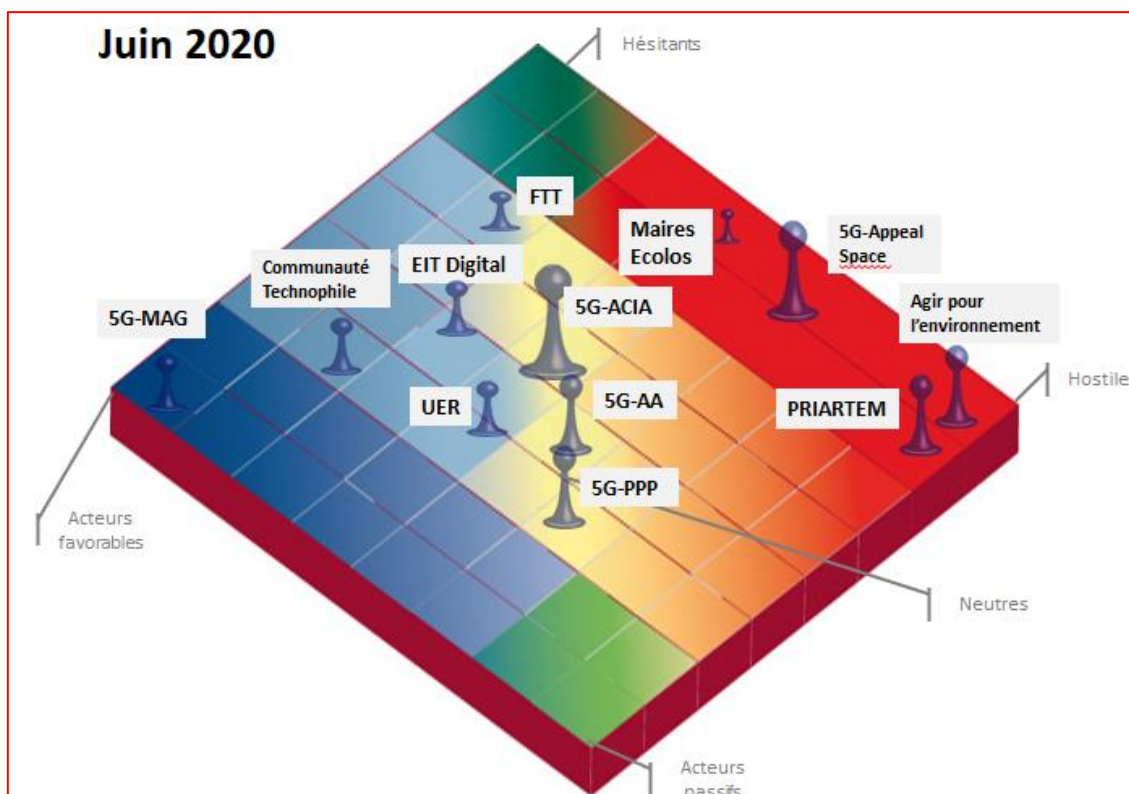


FIGURE 21 : ECHIQUIER SOCIETAL_ ETAT FINAL JUIN 2020

ii. UER (UNION EUROPEENNE DE RADIO-TELEVISION)

L'Union européenne de radio-télévision (UER, en anglais : European Broadcasting Union, EBU) est une organisation internationale créée en 1950, la plus importante association professionnelle de radiodiffuseurs nationaux dans le monde avec 117 organisations membres dans 56 pays d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient, et 34 affiliés dans 21 pays d'autres régions du monde.

iii. 5G-MAG (5G MEDIA ACTION GROUP)

Le 5G Media Action Group - 5G-MAG est une organisation interprofessionnelle rassemblant des parties prenantes du secteur des médias, notamment des fournisseurs de contenu et de services, des opérateurs de réseau, des fournisseurs de composants et de solutions technologiques, des fabricants d'équipements, des organisations de R&D, des régulateurs et des décideurs. Il s'agit d'une association indépendante à but non lucratif dotée de sa propre identité juridique, de son financement, de sa gouvernance et de ses règles administratives. Le siège de l'association est à Genève, en Suisse. L'adhésion est ouverte à toutes les parties prenantes des secteurs des médias, de l'automobile et des télécommunications qui souhaitent soutenir, suivre et contribuer au travail de l'association. Parmi ces membres, Huawei et Swisscom, et absence des autres acteurs de la 5G comme Qualcomm, Ericsson.

Le 5G-MAG a pour objectif de créer un cadre opérationnel pour une mise en œuvre harmonieuse et axée sur le marché de solutions 5G capables de répondre aux exigences de la production et de la distribution de contenus et de services de médias audiovisuels.

iv. 5G-PPP (5G PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP)

5G-PPP est une initiative conjointe entre la Commission européenne et l'industrie européenne des TIC (fabricants de TIC, opérateurs de télécommunications, prestataires de services, PME et institutions de recherche). Elle a pour vocation de fournir des solutions, des architectures, des technologies et des normes pour les infrastructures de communication omniprésentes de la prochaine génération de la prochaine décennie, dans une optique de renforcer l'industrie européenne pour réussir à rivaliser sur les marchés mondiaux et ouvrir de nouvelles opportunités d'innovation. Avec plus d'une soixantaine de membres - opérateurs (Deutsche Telekom, Eutelsat, Orange, SES, Telecom Italia, Telefónica...), industriels (Ericsson, Nokia...), entreprises de services (Atos, Indra Systema...), PME (Interinnov, Sequans...), centres de recherche, filiales européennes d'acteurs non-européens (Huawei, IBM, Intel, NEC, NTT DoCoMo, Samsung, ZTE), Ajoutons-y quelques grands industriels (Airbus, Leonardo, Thalès) dont certains réclament des fréquences 5G pour leur usage propre. Seule lacune pour cet organisme, l'absence du géant Vodafone, qui multiplie les partenariats avec Huawei, Nokia, Ericsson, Intel ou Qualcomm, et de l'industrie automobile, futur grande utilisatrice de la 5G. Cette dernière s'est en partie réunie (Audi, BMW, Daimler) au sein de la 5G Automotive Association (5G AA) où elle côtoie Ericsson, Huawei, Intel, Nokia et Qualcomm.

v. AGIR POUR L'ENVIRONNEMENT (APE)

Agir pour l'Environnement est une association citoyenne nationale de protection de l'environnement. Le but de l'association est de faire pression sur les responsables politiques et décideurs économiques en menant des campagnes de mobilisation citoyenne réunissant un réseau d'associations et de citoyens le plus large possible.

L'association Agir pour l'environnement avec Priartem sont mobilisés contre le déploiement de la 5G en France et ont appelé à un moratoire sur le développement de la 5G, eu égard aux risques que fait peser ce projet pharaonique sur la santé, l'environnement, les libertés publiques selon eux.

vi. PRIARTEM

PRIARTEM, Association nationale loi 1901 reconnue d'intérêt général (10 avril 2018), agréée usagers du système de Santé (arrêté du 31 octobre 2017) et agréée protection de l'Environnement (16 décembre 2017). Première ONG créée sur la problématique « ondes-santé-environnement » Priartem a pour objectif la protection de la santé et de l'environnement face aux risques liés à l'exposition aux ondes électromagnétiques.

L'association fait partie des ONG contre le déploiement de la 5G et elle est mobilisée dans ce sens.

vii. EIT DIGITAL

EIT Digital (European Institute of Innovation and Technology) est l'un des principaux organismes européens d'innovation numérique et de formation à l'esprit d'entreprise, moteur de la transformation numérique en Europe. Il a pour vocation d'incarner l'avenir de l'innovation à travers un écosystème paneuropéen de plus de 200 grandes entreprises européennes, PME, startups, universités et instituts de recherche. Cet écosystème paneuropéen est situé à Amsterdam, Berlin, Braga, Budapest, Bruxelles, Eindhoven, Édimbourg, Helsinki, Londres, Madrid, Milan, Munich, Nice, Paris, Rennes, Stockholm, Trente et San Francisco.

EIT Digital vise un impact mondial grâce à l'innovation européenne alimentée par le talent entrepreneurial et la technologie numérique. EIT Digital renforce la position de l'Europe dans le monde numérique en proposant des innovations numériques de pointe sur le marché et en créant des talents d'entrepreneur pour la croissance économique et l'amélioration de la qualité de vie. EIT Digital aide les entreprises et les entrepreneurs à être à la frontière de l'innovation numérique en leur fournissant la technologie, le talent et le soutien à la croissance. L'opérateur chinois Huawei a rejoint EIT Digital en Février 2016, en tant que partenaire affilié au nœud allemand d'EIT Digital.

viii. FEDERATION FRANCAISE DES TELECOMS (FFT)

Créée le 24 septembre 2007, la Fédération Française des Télécoms réunit les opérateurs de communications électroniques en France. Elle a pour mission de promouvoir une industrie responsable et innovante au regard de la société, de l'environnement, des personnes et des entreprises, de défendre les intérêts économiques du secteur et de valoriser l'image de ses membres et de la profession au niveau national et international.

ix. 5G SPACE APPEAL

C'est une pétition d'opposants à la 5G, initiée en septembre 2018 par des militants anti-5G et qui a fait adhérer des scientifiques, des médecins, ainsi que des ONG de défense de l'environnement à travers le globe. Au 22 juin 2020, la pétition a été signée par 295 136 personnes et organisations de 218 nations et territoires. Le « 5G Appeal » affirme que la cinquième génération de téléphonie mobile va exposer davantage les populations aux effets des ondes électromagnétiques, et demande à l'Organisation des Nations Unies (ONU), à

l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), au Conseil de l'Europe et à tous les gouvernements de faire cesser son déploiement « sur Terre et dans l'espace ».

x. 5G-AA (5G AUTOMOTIVE ASSOCIATION)

Créée en 2016, la 5G Automotive Association (5GAA) est une organisation mondiale intersectorielle d'entreprises des secteurs de l'automobile, de la technologie et des télécommunications. Son objectif est de développer des solutions de bout en bout pour les futurs services de mobilité et de transport, évitant ainsi les problèmes d'incompatibilité dès le départ. En Février 2020, elle compte déjà 134 membres, de grands groupes dans l'industrie ou les Télécoms. Parmi ces membres on retrouve, Huawei. Ericsson. Nokia, Alstom ou encore General Electric.

xi. LA COMMUNAUTE TECHNOPHILES

Il s'agit des adeptes de nouvelles technologies qui militent pour le déploiement de la 5G, efficace partout et si possible à prix raisonnable.

xii. LE MOUVEMENT DES MAIRES ECOLOGISTES

A l'issue des élections municipales de juin 2020, de nouveaux maires écologistes et anti-5G, ont exprimés leur volonté d'ouvrir un débat national en France autour de cette technologie. Le mouvement qui comporte entre autre les villes de Strasbourg, Lyon, Bordeaux et Besançon, espère faire adhérer d'autres maires de villes en France et ailleurs. Rappelons à toute fin utile qu'en France le déploiement des antennes est validé par les maires.

c. L'ECHIQUIER CONCURRENTIELS

i. SITUATION INITIALE DES ACTEURS

L'échiquier concurrentiel a pour vocation de représenter les acteurs économiques et leurs mouvements vis-à-vis de l'utilisation de la technologie de Huawei. Dans notre analyse, nous nous sommes limités aux grands acteurs mondiaux de la confrontation autour de la 5G et sur quelques cas d'entreprise qui ont bouleversé leur décision entre notre état initial du 1^{er} janvier 2018 à juin 2020.

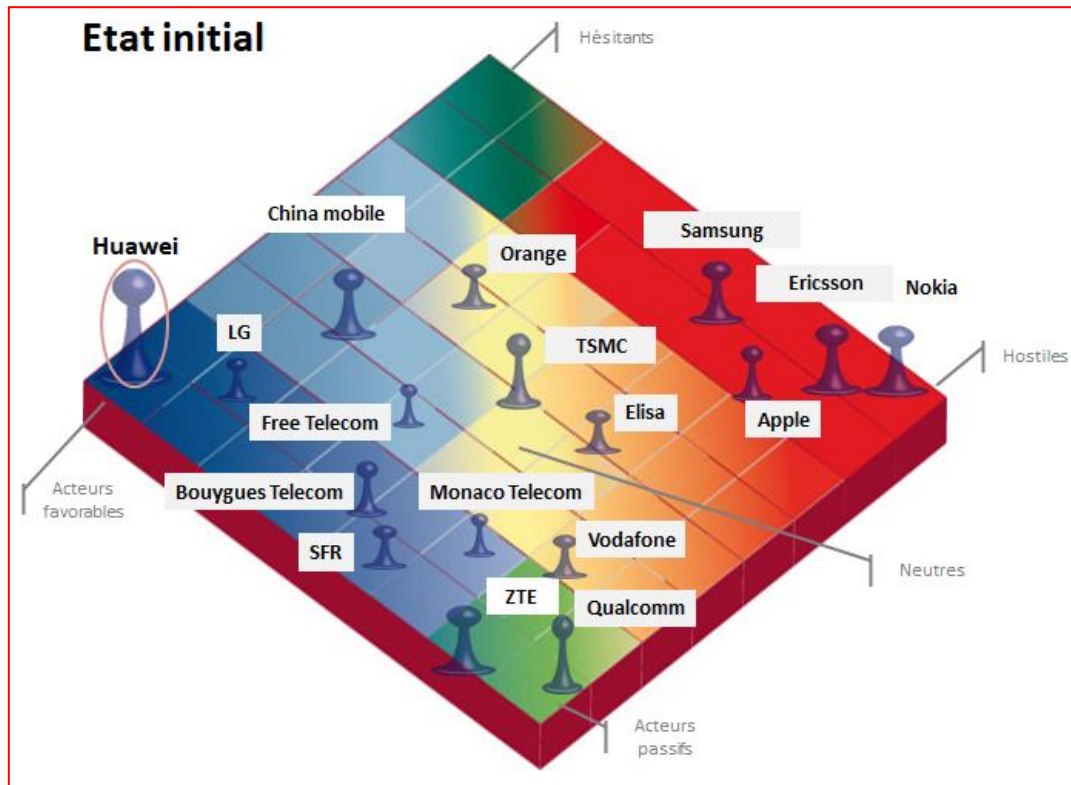


FIGURE 22 : ECHIQUIER CONCURRENTIELS_ ETAT INITIAL

ii. **MOUVEMENT DES ACTEURS DANS L'ECHIQUIER CONCURRENTIEL**

Sur l'échiquier concurrentiel, nous constatons plusieurs mouvements d'acteurs, avec parfois une convergence de position selon le pays et l'orientation des partenaires historiques. Cet échiquier reflète bien la complexité des positions marquée par la position d'entre deux de l'UE.

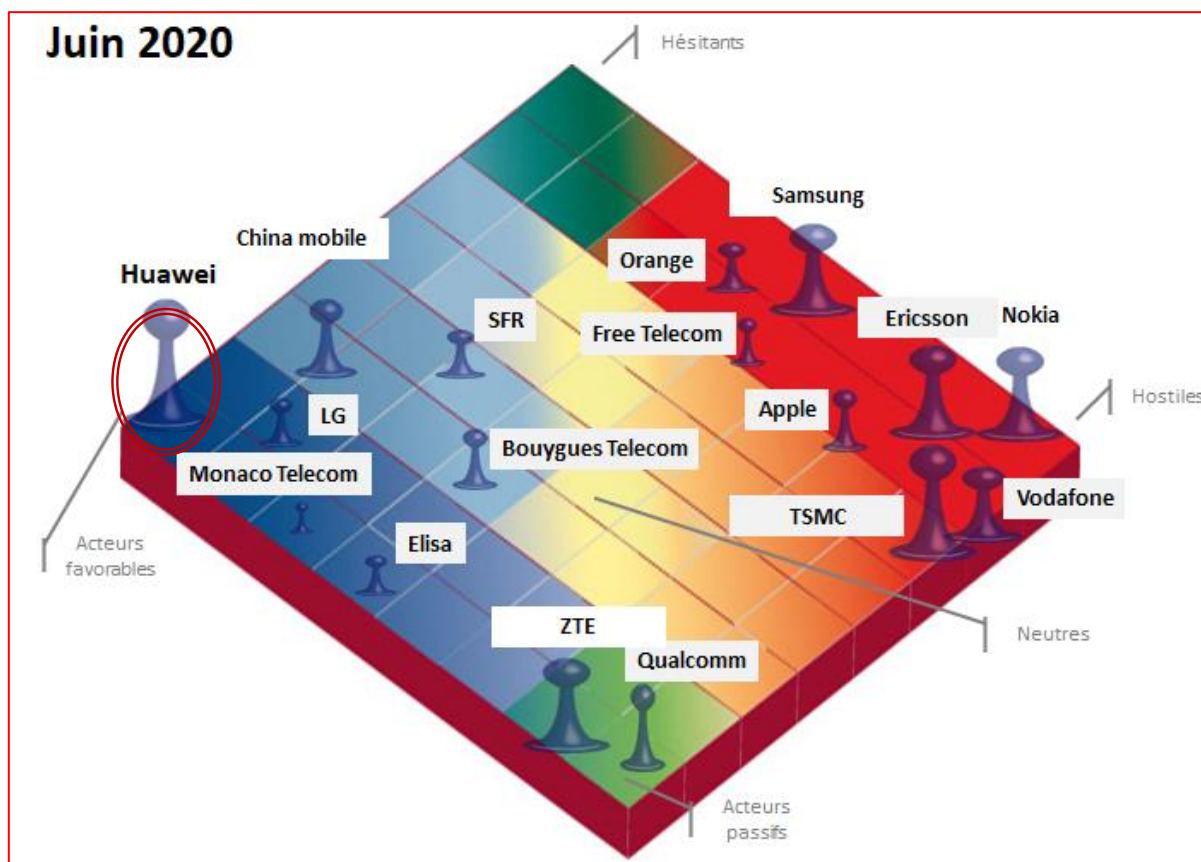


FIGURE 23 : ECHIQUIER CONCURRENTIELS_ ETAT FINAL JUIN 2020

iii. HUAWEI

Huawei est un équipementier chinois, leader en infrastructures et appareils connectés de technologies de l'information et de la communication (TIC). Avec des solutions intégrées à travers quatre domaines clés, les réseaux de télécommunications, l'informatique, les appareils connectés et les services sur le Cloud. C'est un acteur mondial, présent sur toute la chaîne de valeur de la nouvelle technologie 5G.

iv. NOKIA

L'entreprise finlandaise, qui avait presque disparu, s'est transformée en un fabricant mondial d'équipements de télécommunications – tels que des antennes cellulaires, des commutateurs téléphoniques, des routeurs Internet et de nouveaux composants pour les systèmes sans fil 5G de prochaine génération – pour être désormais le numéro deux mondial derrière la société chinoise Huawei Technologies.

Dans le cadre d'un événement dédié à la 5G, William Barr, ministre américain de la Justice, a laissé entendre que les États-Unis pourraient monter au capital des équipementiers télécoms européens Ericsson et Nokia, voire *"en prendre le contrôle (...) directement ou par le biais d'un consortium d'entreprises américaines et alliées"*. Cette idée à laquelle s'opposait Nokia n'a finalement pas été adoptée.

v. ERICSSON

L'équipementier a déclaré être le leader du secteur des équipements réseau 5G. Un statut qu'on attribuait jusqu'ici plutôt à Huawei, à l'égard du nombre de contrats signés. Ericsson est actuellement impliqué dans la création d'un réseau 5G fonctionnel dans 14 pays. *« Nous avons déployé 24 réseaux à travers le monde. Nous avons été les premiers à déployer des réseaux sur quatre continents. Donc pour nous, il est difficile de voir qui que ce soit devant nous actuellement ... Nous pensons que nous avons un portefeuille compétitif qui est au même niveau ou en avance sur nos concurrents »*, a assuré sur scène Fredrik Jejdling, vice-président exécutif de la société.

vi. SAMSUNG

Présent sur la partie smartphones et puces microprocesseurs. Samsung est leader du marché des smartphones devant Huawei. Au premier trimestre 2020 selon le cabinet Strategy Analytics, la marque coréenne, a écoulé 8,3 millions de mobiles 5G, contre 8 millions pour la marque chinoise.

vii. QUALCOMM

Qualcomm, basé à San Diego, en Californie, est l'un des plus gros fournisseurs américains de semi-conducteurs. Il est dit "fabless", se contentant de concevoir ses produits et d'en confier la fabrication à des sous-traitants comme Samsung Electronics ou TSMC. Il est le leader mondial des puces électroniques pour mobiles. Il cherche à se diversifier dans les circuits pour les serveurs, l'automobile, l'Internet des objets et même les PC en concurrence d'Intel.

Selon un analyste de KeyBanc Capital Market, Qualcomm pourrait profiter du bannissement de Huawei par le producteur taïwanais de puces TSMC. Privé d'usines de fabrication de composants de dernière génération en 7 nm, voire même 5 nm, Huawei n'aurait plus à l'heure actuelle la possibilité de faire fabriquer ses puces que selon un procédé 14 nm, rendant ses puces haut de gamme non viables.

viii. APPLE

Jusqu'ici, le géant américain apparaissait comme le grand absent de la 5G. Au terme d'une bataille juridique hors norme, Apple a finalement trouvé un accord avec son ancien fournisseur Qualcomm et fait du même coup un grand pas vers le lancement d'un iPhone 5G. Cependant Apple souhaite également développer ses propres systèmes 5G. Selon certaines sources, la firme de Cupertino voudrait intégrer ses antennes 5G dans les iPhones dès 2020.

ix. ZTE

ZTE est un fournisseur de solutions technologiques pour les télécommunications, les entreprises et le grand public axées sur l'Internet mobile. Il est l'un des acteurs actifs dans la recherche et à la normalisation de la technologie 5G mondiale. Le fabricant chinois propose aussi des produits 5G complets de bout en bout, auxquels s'ajoute sa grande expérience dans la construction de réseaux, ce qui lui permet de s'engager dans le déploiement de réseaux 5G.

x. TSMC

Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) est, en 2011, le plus gros fabricant de puces au monde. Les puces qu'il fabrique sont présentes dans les smartphones, l'internet des objets (les montres connectées, la domotique...), les voitures, les cartes graphiques des PC domestiques, les processeurs des ordinateurs ultraperformants utilisés notamment par les mineurs de bitcoins, les technologies d'intelligence artificielle ou dans les avions de chasse F-35 de l'armée américaine.

TSMC compte parmi ses clients Apple, Huawei, Samsung, Nvidia et AMD, qui l'ont embauché comme sous-traitant. La décision de TSMC de ne plus fournir Huawei en puce SoC a mis un coup dur à la marque Chinoise.

xi. LG

Le 24 février 2019 Lors du Mobile World Congress 2019 de Barcelone, le constructeur sud-coréen LG Uplus et Huawei ont conjointement annoncé la création du réseau commercial Gbps 5G. Les deux parties ont achevé le déploiement de plus de 10 000 sites. LG Glus et Huawei coopèrent également pour démontrer les services de vidéo et de VR ultra-HD basés sur les réseaux 5G et permettre de nouvelles applications commerciales 5G.

xii. LES OPÉRATEURS TÉLÉCOMS

- **CHINA MOBILE** : Il est le plus grand opérateur de téléphone mobile au monde en nombre d'abonnés, avec plus de 950 millions de souscriptions. China Mobile a attribué des contrats d'une valeur de 5,2 milliards de dollars US à Huawei, ZTE et Ericsson pour la construction de 232 143 stations de base pour soutenir le déploiement en cours de son réseau 5G. Huawei a pris la plus grande part du travail avec 57,2% du contrat par le nombre de stations de base.

ZTE sera responsable de 28,7% et Ericsson - le seul acteur étranger après l'offre infructueuse de Nokia - terminera avec 11,5% du travail.

- **ORANGE** : Orange est une société française de télécommunications. Elle comptait à la fin de 2019 près de 266 millions de clients dans le monde. Le 31 janvier 2020, Orange a déclaré que les équipements de Huawei ne seront pas utilisés par Orange pour bâtir son réseau 5G en France. L'opérateur historique annonce qu'il s'appuiera sur les deux équipementiers européens : Ericsson et Nokia. Toutefois il veut se réserver le droit de faire appel à d'autres constructeurs (comme Huawei) si besoin.
- **BOUYGUES TELECOMS** : Bouygues Telecom est historiquement le troisième des quatre opérateurs de téléphonie mobile nationaux français devant Free. Comme son concurrent SFR, Bouygues s'est largement équipé auprès de Huawei - pour un peu moins de 50 % des antennes, l'autre moitié provenant du suédois Ericsson - pour construire son réseau mobile 4G, qui servira d'assise à la 5G. Cependant, du fait de l'absence de décision politique ferme de la part de l'état français, L'opérateur Bouygues Telecom avait déclaré vouloir demander une indemnisation à l'État en France si celui-ci décide de ne pas autoriser l'équipementier chinois Huawei sur le futur marché de la 5G, du fait des conséquences sur les autres équipements 2G, 3G et 4G déjà en place.
- **SFR** : SFR est le deuxième opérateur de télécommunications français, branche regroupant les activités télécoms d'Altice France. Sur le plan du déploiement de la technologie 5G, l'opérateur français attend toujours une décision des autorités française sur l'essor de l'utilisation de Huawei, qui est déjà utilisé à hauteur de moitié dans l'infrastructure réseau actuel. Cependant, il a rejoint Bouygues télécom pour alerter sur les impacts importants sur son réseau si Huawei serait interdit.
- **FREE TELECOM** : Iliad, la maison-mère de Free, a annoncé en Février avoir retenu l'équipementier finlandais Nokia pour déployer ses réseaux 5G en France et en Italie. Cette volonté du groupe de Xavier NIEL, prene une tournure différente à celle de Monaco telecom qui s'est associé à Huawei pour le déploiement de son réseau 5G sur la communauté de Monaco et dont le PDG de Free est actionnaire majoritaire à 55 %, à travers NJJ holding.
- **ELISA** : Elisa est une entreprise finlandaise spécialisée dans les télécommunications. C'est le 1er opérateur au monde à avoir lancé le réseau commercial 5G avec l'aide de Huawei.

- **VODAFONE** : Le deuxième opérateur télécoms au monde (plus de 650 millions de clients dans 25 pays) a confirmé sa position vis-à-vis de Huawei lors de publication de ses résultats en Février 2020. L'opérateur britannique va retirer les équipements du géant chinois Huawei de ses cœurs de réseaux (la partie la plus sensible de son infrastructure mobile) en Europe. Au-delà du Royaume-Uni, Vodafone est présent dans dix autres pays du continent (Irlande, Italie, Portugal, Espagne, Allemagne, Grèce, Roumanie, Hongrie). Le démantèlement va mobiliser le groupe pendant 5 ans et coûter 200 millions d'euros.

2.3. MECANISMES DE GUERRE DE L'INFORMATION UTILISES

Comme nous l'avons vu dans ce chapitre, Huawei est un des premiers équipementiers de télécommunications au monde. L'entreprise de télécommunication chinoise intervient sur l'ensemble de la chaîne de valeur du réseau de téléphonie mobile : de l'équipement de cœur de réseau aux smartphones, en passant par les antennes relais (périphérie de réseau) et les équipements de transmission. Ses équipements sont utilisés par les opérateurs de téléphonie pour exploiter des réseaux mobiles sans fil. Dans son activité plus visible du grand public, Huawei est aussi un fabricant de smartphones, par lequel il est connu du grand public. Sur ce marché, il a ravi à l'américain Apple la deuxième place¹²⁶ du classement des fabricants de téléphone mobile. Le constructeur chinois reste derrière le sud-coréen Samsung, accusant seulement un retard de -4 % de parts de marché mondiales¹²⁷ au premier trimestre 2020 malgré le contexte de guerre économique avec les États-Unis et la crise de la COVID 19. À titre d'information, Huawei était, avant son bannissement des États-Unis, l'un des principaux clients des champions étatsuniens tels que Google (Android, Google maps utilitaires etc.) ou encore Qualcomm (puces téléphoniques). Ses équipements étaient, jusqu'en 2018, déjà très présents chez les opérateurs de télécommunications étasuniens en plus de ses smartphones.

a. CHOIX DE LA CIBLE ET ATTAQUE PAR UTILISATION D'ARGUMENTS CHOCS

Si c'est un fait que Huawei est l'entreprise la plus avancée au monde dans le domaine de la 5G, l'entreprise est aussi présente dans les domaines des câbles sous-marins, des caméras de reconnaissances faciales, des villes intelligentes ainsi que sur l'usine 4.0. Comme nous l'avons dit plus haut, la 5G est une technologie de rupture sur laquelle vont basculer des pans entiers de l'économie mondiale. Dans un documentaire¹²⁸, Alain Juillet pour parler de cette rupture technologique affirmait dans une interview que « *passer de la 4G à la 5G c'est comme passer de la 2 chevaux à la Ferrari* » rien que ça !

¹²⁶ <https://www.blogdumoderateur.com/ventes-smartphones-q1-2019/>

¹²⁷ <https://www.cnetfrance.fr/news/part-de-marche-smartphone-39884221.htm>

¹²⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=PKCWWQOICFc>

De fait on peut affirmer sans trop se tromper que la domination technologique de la 5G reviendrait à une domination économique dans un futur très proche.

Dans un contexte de guerre économique avec la Chine, l'entreprise de Shenzhen qui représente une menace sérieuse et plus particulièrement pour l'économie américaine et ses géants de la Tech, pourrait servir de levier de négociation. La cible est toute désignée par les États-Unis, il s'agit de Huawei. Cette confrontation directe entre USA et Huawei apparaît, pour paraphraser Vladimir Poutine, comme la première guerre technologique de l'ère numérique. La cible étant désignée, il faut maintenant trouver le moyen de la neutraliser. Les axes d'attaque ont été faciles à trouver car le géant chinois a des faiblesses. On pourrait très facilement en citer trois :

- Les liens obscurs avec le parti communiste Chinois au pouvoir, comme toutes les entreprises Chinoises ;
- Le passé mystérieux de son fondateur Ren Zhengfei dans l'armée chinoise ;
- L'expansion fulgurante de Huawei ses dernières années qui pose question et son besoin vital de conquête en dehors de la Chine qui peut la faire apparaître comme un géant fragile.

C'est en grande partie sur ces faiblesses que les États-Unis vont s'atteler afin de lancer leur stratégie de déstabilisation avec comme fer de lance sa panoplie d'organisations fédérales au service de son influence et de son rayonnement. Avec une stratégie que nous pouvons résumer en trois temps (cf. ci-dessous) pour supposer faire plier Pékin.

Toutefois, on peut donc se demander si l'objectif final recherché n'est pas de freiner, voire d'empêcher la naissance d'un géant technologique hors USA, chinois en l'occurrence, avec un niveau de domination mondiale du même niveau que les GAFAM américains.

b. MISE EN ŒUVRE D'UNE STRATEGIE D'ATTAQUE EN 3 TEMPS

Avec du recul, la stratégie étatsunienne mise en œuvre pour neutraliser Huawei est assez classique dans les attaques de guerre de l'information menées par ce pays avec l'utilisation d'arguments chocs, des armes de l'hégémonie américaine telles que décrites dans le chapitre du même titre et surtout l'appel à ses partenaires et amis.

i. PREMIER TEMPS : LA MENACE DE LA SECURITE INTERIEURE ET LA STRATEGIE DU TOUT SAUF HUAWEI

Les accusations de menace de la sécurité intérieure américaine par Huawei au travers de ces équipements télécoms et ses smartphones datent de début 2018. En effet, bien avant les déclarations de Donald Trump, les directeurs de six agences de renseignements américain dont le FBI, la CIA et la NSA l'ont affirmé devant une commission sénatoriale américaine.

Selon eux le constructeur chinois aurait intégré des « *backdoors* »¹²⁹ dans ses équipements télécoms, dans ses logiciels et même aurait ajouté des mouchards dans ses smartphones. L'objectif étant à la fois de voler des informations avec une stratégie globale d'espionnage de manière « indétectable » et de prendre le contrôle des réseaux. Ils reprennent à leur compte pour justifier leur affirmation les éléments de l'affaire Tappy¹³⁰ qui a opposé entre 2012-2013 Huawei à l'allemand T-Mobile. Dans cette affaire d'espionnage industriel supposé, la publication d'échanges d'emails internes¹³¹ à Huawei tend à caractériser le délit. L'affaire a été jugée en 2017 par un Jury et Huawei a payé 4,8M\$ de dommages pour solder ce litige. Qu'à cela ne tienne, les États-Unis vont réactiver cette affaire pour servir leur stratégie de déstabilisation de l'adversaire Huawei.

A cette affaire, il faut rajouter l'affaire dite du siège de l'Union Africaine (UA) en Éthiopie. Dans cette affaire d'espionnage supposée par Pékin révélée en janvier 2018¹³², le siège de l'Union Africaine aurait fait l'objet d'une fuite massive d'informations vers la Chine entre 2012 et 2017. Ces fuites d'informations auraient été rendues possibles via des « *backdoors* » dans les équipements du réseau. Pour information, le siège de l'Union Africaine a été offert par la Chine et tout équipé avec du matériel Huawei, exploités par des ingénieurs de l'entreprise. A noter, à toutes fins utiles et sans prendre position sur l'implication ou non de Huawei, qu'après ces révélations, le président de la Commission de l'UA, Moussa Faki Mahamat de l'époque, avait fustigé « *des allégations totalement mensongères* ». L'UA a réitéré son engagement avec Huawei.

Sur la base de ces éléments et en utilisant un procédé rhétorique de généralisation hâtive, sans présenter la moindre preuve technique les experts attendent toujours, la machine étatsunienne s'est mise en marche. Huawei a été progressivement interdit des d'accès au marché étatsunien, dans un premier temps, elle a été exclue du marché de la 5G aux États-Unis, puis des milieux militaires et du renseignement.

La concomitance entre les déclarations des responsables des agences de renseignement et les évènements à ce moment laissent perplexes. En effet, début 2018, malgré le contexte de guerre commerciale avec la Chine, les États-Unis étaient en pleine phase d'appels d'offres pour le déploiement de la 5G. Devant son leadership reconnu sur cette technologie, Huawei s'apprêtait à déployer ses équipements 5G et ses smartphones compatibles 5G aux États-Unis grâce à un partenariat stratégique avec l'opérateur américain AT&T et le distributeur BestBuy.

129 Portes dérobées : Programmes cachés ou matériel permettant l'espionnage à distance

130 <https://www.geekwire.com/2017/t-mobile-wanted-huawei-pay-500m-tappy-robot-technology-theft-case-got-4-8m/>

131 <https://www.geekwire.com/2017/t-mobile-wanted-huawei-pay-500m-tappy-robot-technology-theft-case-got-4-8m/>

132 https://www.lemonde.fr/afrique/article/2018/01/26/a-addis-abeba-le-siege-de-l-union-africaine-espionne-par-les-chinois_5247521_3212.html

La pression mise sur les opérateurs et plus particulièrement sur AT&T par les membres des commissions du renseignement, du Sénat, de la Chambre des représentants et par la FCC¹³³ a poussé AT&T et BestBuy¹³⁴ à se désister du partenariat avec Huawei. Le smartphone Mate 10 Pro de Huawei ne viendra donc pas concurrencer l'iPhone X d'Apple et les équipements du chinois ne seront pas utilisés pour la 5G. Cette décision oblige les opérateurs américains à se lancer dans la technologie 5G, c'est le cas de AT&T¹³⁵ qui a pu déployer en 2019 la 5G (LTE) sur 10 villes américaines et propose une infrastructure 5G et des forfaits associés. La manœuvre a été bien menée.

Malgré son bannissement du marché des États-Unis en 2018, Huawei semble tenir bon. Son chiffre d'affaire progresse même de 19 % et l'entreprise chinoise franchit la barre des 100 milliards de dollars US de chiffre d'affaires. Pour les États-Unis, une stratégie d'encercllement plus élargie s'impose avec notamment avec la sollicitation des partenaires et amis des États-Unis.

ii. DEUXIEME TEMPS - ENCERCLER HUAWEI DE TOUTE PART OU LA STRATEGIE DU « AVEC NOUS OU CONTRE NOUS »

Les États-Unis ont réussi à faire interdire Huawei dans leur pays, or, les équipements du géant chinois sont présents dans les réseaux d'opérateurs télécoms de plusieurs autres pays. Huawei se targue d'être présent dans 192 pays sans qu'aucune accusation probante d'espionnage n'ait été remontée avant les accusations américaines.

Dans la foulée des accusations des États-Unis à l'encontre de Huawei, plusieurs pays amis, ou pays de sa zone d'influence voire des organisations comme l'OTAN vont très rapidement adopter ou soutenir la position américaine. C'est le cas dès mai 2019, l'Australie, le Japon, la Nouvelle-Zélande, Taiwan et les États-Unis ont banni les produits Huawei de leurs réseaux mobiles.

Les États-Unis ont usé de tout leur poids pour influencer la décision des pays hésitants. Parmi les pays ou groupe de pays hésitants à suivre la position étatsunienne il y'a l'Europe (cf. §2.1- Chine, USA, Europe : Stratégies et positionnements). Les États-Unis font pression sur les pays Européens pour qu'ils n'utilisent pas la technologie 5G de Huawei. Quitte à les menacer de moins collaborer en matière de renseignement pour limiter le risque d'espionnage que représente Huawei.

La Chine n'est pas en reste et de son côté met la pression sur ses pays amis, ses voisins pour ne pas suivre la position américaine et laisser le choix au marché et les critères de compétitivité.

133 FCC : Federal Communications Commission, l'autorité fédérale des communications aux Etats-Unis

134 <https://www.cnetfrance.fr/news/apres-les-operateurs-huawei-est-lache-par-best-buy-aux-etats-unis-39865970.htm>

135 <https://siecledigital.fr/2019/12/14/loperateur-americain-att-tient-ses-promesses-la-5g-deployee-dans-10-villes/>

Devant tout cela, la position au sein de la Commission européenne a été de ne pas formellement bloquer Huawei du marché de la 5G, mais a produit un plan d'action pour sécuriser les réseaux de téléphonie mobile comme nous l'avons décrit dans le chapitre lié aux menaces Cyber.

La commission Européenne a donc laissé le choix à chaque pays de l'union et ses opérateurs ce qui a engendré des positions diverses. Certains comme le britannique British Telecom ou Orange ont décidé de bannir le géant chinois lorsque d'autres comme Deutsche Telecom et Bouygues Télécoms sont beaucoup plus réservés. Autre exemple, la France va autoriser les opérateurs à utiliser une partie des équipements 5G de Huawei mais uniquement sur les parties peu sensibles du réseau. Cependant, la position anglaise, seul pays du groupe des Six Eyes a d'abord autorisé Huawei, puis à l'exclure du cœur de réseau pourrait quant à elle poser question.

L'absence de position ferme de la Commission Européenne semble être diplomatique au regard des intérêts qu'elle a avec la Chine. Un choix frontal de la position américaine aurait sans doute appelé à une réaction chinoise vis-à-vis de l'Europe. La réalité de notre point de vue est à chercher aussi dans la situation hétéroclite du positionnement Huawei au sein des pays de l'union. Le coût du changement d'équipements ainsi que le retard potentiel vis-à-vis du planning de déploiement de la 5G pourraient aussi avoir obligé l'UE à tenir cette position d'entre deux.

Enfin, les États-Unis brandissent les menaces d'espionnage des communications, de contrôle du réseau par une puissance étrangère et le risque de *shutdown* qui pourrait être décidé par la Chine. Même si le risque de *shutdown* est bien plus réel et probable, cette position américaine peut faire sourire surtout lorsqu'on connaît les grandes affaires d'espionnage et d'écoutes émanant de ce pays ces dernières années. Comme disait Alain Juillet dans un documentaire : « *Est-ce qu'on préfère être écoutés par les Américains ou par les chinois ? Mais la problématique est plus au niveau global des États entre eux et des entreprises entre elles qu'au niveau individuel* ». La question est ainsi posée.

iii. TROISIEME TEMPS : OCCUPER LE TERRAIN ET RESSERRER L'ETAU POUR FAIRE ENCORE PLUS MAL A LA CIBLE

Dans ce troisième temps, les États-Unis vont accentuer la pression sur le chinois grâce à leur arsenal législatif. La justice fédérale américaine décide de poursuivre Huawei pour 23 chefs d'accusation¹³⁶. Ce sont entre autres, le vol et la fraude présumés de secrets commerciaux, le blanchiment d'argent et le commerce avec l'Iran (pays sous embargo). Les États-Unis n'hésitent pas à remettre en lumière les affaires Tappy et Cnex Lab¹³⁷. Cette escalade de pression étatsunienne a abouti à l'arrestation au Canada à la demande de la justice américaine de Meng Wanzhou, directrice financière de Huawei et par ailleurs fille du

¹³⁶ <https://www.cnetfrance.fr/news/huawei-la-justice-americaine-degaine-23-chefs-d-accusation-contre-l-entreprise-et-sa-directrice-financiere-39879897.htm>

¹³⁷ <https://www.phonandroid.com/huawei-washington-poursuit-la-firme-pour-conspiration-racket-et-vol-de-secrets-industriels.html>

fondateur. Le président Américain signe un décret qui interdit aux entreprises américaines de s'équiper auprès de fournisseurs étrangers jugés à risque, sans la citer le décret vise Huawei. A la suite de ce décret plusieurs entreprises américaines dont Google, ont mis fin à leurs collaborations avec le géant Chinois.

Il faut rappeler que les mobiles Huawei sont équipé d'Android et les mobiles Huawei utilisent plusieurs applications Google dont Google Maps, Youtube etc.

Afin de limiter l'impact de ce décret sur ses champions technologiques, le département du Commerce américain a pris soin de mettre en place une licence temporaire de trois mois. Plusieurs fois renouvelées dans le temps, ces licences temporaires bénéficient à des entreprises telles que Qualcomm. En dehors des télécommunications et de la 5G, Microsoft a quant à elle obtenu une licence spéciale¹³⁸ lui permettant de continuer d'équiper les PC Huawei. La firme américaine peut donc continuer à vendre son système d'exploitation et ses logiciels tels qu'Office au géant chinois. Dans tous les cas, cette décision est le vrai premier coup dur porté au géant chinois Huawei par les États-Unis.

En mai 2020, après plusieurs tergiversations autour d'un potentiel assouplissement de la position étasunienne vis-à-vis de Huawei, le Président Trump a prolongé au moins jusqu'en mai 2021¹³⁹ le bannissant de Huawei du marché étasunien. Ce nouveau décret a aussi été durci afin d'étendre **les effets de l'embargo sur les produits Huawei**. En effet, il régle les échanges commerciaux de produits technologiques de type semi-conducteurs exploitant en partie des technologies américaines. Il étend ainsi la portée de l'embargo contre Huawei **au-delà des seules entreprises américaines**. L'objectif recherché est d'attaquer par rebond Huawei en s'attaquant à son fournisseur de puces SoC¹⁴⁰ Kirin. Pour rappel, les puces SoC Kirin, conçues par la filiale de Huawei HiSilicon et fabriquées par l'entreprise Taïwanaise TSMC, équipent les smartphones Huawei compatibles 5G. En plus des considérations purement techniques, les puces Kirin dans les mobiles Huawei faisaient partie de sa stratégie de maîtrise de la dépendance vis-à-vis des puces de l'américain Qualcomm. Les puces Kirin sont intégrées dans les nouveaux smartphones de la marque chinoise Huawei et également dans ses serveurs cloud.

La décision prise par l'entreprise TSMC, qui fabrique aussi les puces AX de l'américain Apple, a été d'arrêter les livraisons de nouvelles Puces Kirin à Huawei. Il faut rappeler que Apple est le plus gros client de TSMC, les entreprises américaines représentant 60 % son chiffre d'affaire contre 20 % pour les chinoises. Le géant chinois Huawei est ainsi pris dans la nasse car dépourvu de solution pour équiper ses futurs smartphones. Il faut dire que seul le Sud-Coréen Samsung et l'américain Intel sont capables de graver des puces de 7nm comme

¹³⁸ <https://www.20minutes.fr/high-tech/2659611-20191125-huawei-pourra-de-nouveau-vendre-des-ordinateurs-sous-windows>

¹³⁹ https://www.frandroid.com/marques/huawei/710392_trump-prolonge-le-bannissement-de-huawei-jusqua-mai-2021-au-moins

¹⁴⁰ SoC — System on a Chip — désignent les puces mobiles intégrées à nos smartphones, tablettes et montres connectées.

les SoC Kirin de Huawei. Le chinois SMIC (Semiconductor Manufacturing International Corporation), le plus avancé techniquement en Chine n'était pas capable de graver qu'en 14 nm.

Toutefois, l'on peut se questionner sur la concomitance de la décision de l'entreprise TSMC et son annonce relative à la construction d'une nouvelle usine dans l'Arizona¹⁴¹. Cet investissement d'un montant de 12 milliards de dollars US destiné à fabriquer les nouvelles puces AX de 5nm de l'américain Apple. L'élargissement de l'embargo et l'arrêt des livraisons des SoC Kirin, constituent de notre point de vue le vrai deuxième coup dur porté à Huawei par les États-Unis.

C. ÉPILOGUE & ANALYSE DE LA REACTION DE HUAWEI

i. LA STRATEGIE DE LA JUSTIFICATION SUR LES FAITS QUI LUI SONT REPROCHES

« *Le gouvernement chinois ne restera pas les bras croisés à regarder Huawei se faire massacrer sur la planche à découper* » Eric Xu, le président tournant actuel de Huawei. Devant les accusations de risque d'espionnage et d'atteinte à la sécurité intérieure des pays, Huawei explique pour sa défense que les États-Unis n'ont aucune preuve des accusations qu'ils avancent. En effet, pour la défense du géant des télécommunications, aucun expert ou chercheur en matière de sécurité n'a trouvé de portes dérobées dans ses produits. « *Il y a tout ce souci, mais il n'y a jamais eu de preuve irréfutable* » Paul Triolo du groupe Eurasia. Pour contester les accusations de menace pour la sécurité nationale à son encontre, Huawei a attaqué en justice en 2019¹⁴² à la fois la loi de finances du ministère américain de la Défense, et la FCC. Concernant les accusations de collusion avec le gouvernement chinois, les détracteurs du géant chinois évoquent le texte de l'article 7 de la loi de 2017 sur le renseignement de la Chine qui stipule que :

« *Toutes les organisations et tous les citoyens doivent, conformément à la loi, soutenir, coopérer et collaborer au travail de renseignement national et garder le secret du travail de renseignement national dont ils ont connaissance [...]. L'État protégera les individus et les organisations qui soutiennent, coopèrent et collaborent dans le travail de renseignement national* ».

Même démentis par le fondateur ou les hauts dirigeants de Huawei, les soupçons demeurent malgré tout. Le citoyen lambda ironiserait en disant que cet article de loi ressemble à certains passages du Patriot Act utilisés par les États-Unis pour capter des informations. C'est d'ailleurs sur la base d'informations captées grâce au Patriot Act que les États-Unis affirmaient¹⁴³ détenir des preuves d'opérations en Iran faits par Huawei. Bien

¹⁴¹ <https://www.usinenouvelle.com/article/tsmc-va-construire-une-usine-avancee-de-puces-aux-etats-unis-satisfecit-de-trump.N964866>

¹⁴² <https://www.cnetfrance.fr/news/usa-huawei-le-fabricant-chinois-porte-plainte-contre-la-fcc-39895395.htm>

¹⁴³ https://www.bfmtv.com/tech/pour-prouver-que-huawei-ment-les-etats-unis-utilisent-le-patriot-act-pour-espionner-huawei_AN-201904050026.html

évidemment, en tant qu'experts en intelligence économique, nous n'utiliserons pas ce sophisme dit de la « double-faute » pour justifier toute connivence douteuse entre Huawei et le PCC.

Dans une interview au New York times¹⁴⁴, le fondateur de Huawei s'est dit prêt à accepter un transfert de technologie autour de la 5G vers les entreprises américaines. Il dit notamment : « Nous sommes ouverts au partage de nos technologies 5G avec des entreprises américaines, afin qu'elles puissent construire leur propre industrie 5G, détaille le PDG. Cela créerait un équilibre entre la Chine, les États-Unis et l'Europe. » Huawei a même proposé de faire auditer son code par une autorité indépendante pour prouver qu'elle n'avait rien à cacher. Cet appel du pied, même si la ficelle semblait grosse, a permis à Huawei, à défaut de se montrer irréfutable, de semer le doute dans les positions des pays incertains.

ii. LA STRATEGIE DE « DESENCERCLEMENT » DE HUAWEI

Huawei a compris la partie qui se jouait et a très vite pris les décisions de réorientation stratégiques pour sortir de la tenaille américaine. Le géant chinois a répondu au premier décret Trump la privant des services Google en annonçant le développement de son propre OS¹⁴⁵ alternatif à Android ; Harmony OS. Ce nouvel OS devrait équiper les smartphones, les tablettes, les ordinateurs, les TV et les objets connectés du groupe. La bibliothèque d'applications AppGallery propose aussi des applications diverses comme par exemple *Here We Go* de Nokia. La marque chinoise fait des alliances stratégiques pour remplacer certains services comme Google Maps grâce à un partenariat¹⁴⁶ signé avec Tomtom, une alternative sérieuse à Google Maps.

Comme nous l'avons dit plus haut suite à la décision de TSMC de ne plus livrer de puces Kirin à Huawei, le géant Chinois s'est tourné vers son homologue Chinois SMIC. Cette dernière a lancé une production massive de puces SoC 14 nm à la demande de Huawei avec en parallèle un potentiel de développement¹⁴⁷ des puces de génération supérieure aux 7 nm produits par TSMC et Samsung.

En plus des manœuvres de défense de Huawei décrites en sus, la Chine s'apprête enfin à aussi prendre des mesures contre des géants de la Tech américaine tels Cisco, Apple, Qualcomm selon le Global Times, média proche du pouvoir. A ce jour aucune mesure concrète n'a été prise par la Chine à destination des entreprises citées. Dans sa stratégie de « désencerclement », Huawei et la Chine ont clairement appelé à une position européenne indépendante ; le but est de mettre les européens face à leurs contradictions. Huawei est le fournisseur d'équipements d'un très grand nombre d'opérateurs en Europe, sans qu'aucun cas d'espionnage n'ait été démontré. De plus, dans une Europe qui a fait du développement

¹⁴⁴ https://www.bfmtv.com/tech/pour-prouver-que-huawei-ment-les-etats-unis-utilisent-le-patriot-act-pour-espionner-huawei_AN-201904050026.html

¹⁴⁵ Operating System : Système d'Exploitation de téléphone mobile

¹⁴⁶ <https://www.cnetfrance.fr/news/huawei-signe-un-partenariat-avec-tomtom-pour-remplacer-google-maps-39897707.htm>

¹⁴⁷ <https://www.tomshardware.fr/le-fondateur-chinois-smic-table-sur-le-7-nm-pour-la-fin-dannee/>

de la 5G une priorité dès 2020, se priver du constructeur n°1 revient à se créer un handicap qui pourrait en coûter plusieurs dizaines de milliards de dollars US sur cette technologie stratégique ?

La Chine en se lançant dans cette démarche compte aussi sur ses relais au sein de l'union pour faire échouer la manœuvre américaine. Les américains l'ont bien compris, ils dénoncent la « propagande Huawei ». Robert Strayer¹⁴⁸ « Il n'y aurait aucun retard à déployer la 5G sans Huawei. Tous les délais évoqués, deux, cinq ans ou même dix, sont faux ». Ce dernier estime le prix à payer pour une Europe de la 5G sans Huawei « serait de 3,5 milliards de dollars US environ, pour toute l'Europe ». Ce qui n'est pas de l'avis des opérateurs européens qui l'estiment dans un article du Figaro¹⁴⁹ à un montant huit fois supérieur à l'estimation américaine.

Huawei a en outre lancé plusieurs investissements en Europe¹⁵⁰ et en France. Le géant chinois n'hésite plus à rappeler aux européens qu'il emploie plus de 13 000 personnes¹⁵¹ et gère deux centres régionaux et 23 centres de recherche dans 12 pays de l'UE. Au regard de la position de Bruxelles¹⁵² de ne pas totalement suivre la position américaine malgré la pression exercée par ces derniers, on peut dire que la stratégie de Huawei a été payante. Les américains sont aussi en train de perdre sur le terrain Suisse¹⁵³ malgré les pressions sur le gouvernement fédéral. Le géant chinois, sûrement loin d'avoir dit son dernier mot, a été touché mais n'a pas coulé !

148 Secrétaire américain délégué aux communications internationales et à la politique d'information

149 <https://www.lefigaro.fr/decideurs/la-5g-sans-huawei-un-surcout-de-3-5-milliards-pour-l-europe-20200123>

150 <https://www.lefigaro.fr/decideurs/la-5g-sans-huawei-un-surcout-de-3-5-milliards-pour-l-europe-20200123>

151 <https://www.lefigaro.fr/flash-eco/huawei-annonce-l-implantation-d-unites-de-production-en-europe-20200204>

152 <https://www.franceinter.fr/emissions/geopolitique/geopolitique-30-janvier-2020>

153 <https://www.rts.ch/info/economie/11061815-les-etats-unis-font-pression-pour-que-la-suisse-renonce-a-la-5g-de-huawei.html>

CONCLUSION

Nous l'avons montré dans cette étude, la 5G est une technologie disruptive avec de nouveaux usages qui transformeront sans aucun doute la vie des populations. Plusieurs pans entiers de l'économie mondiale basculeront à moyen ou long terme sur cette technologie.

De ce fait, il est faux de voir la guerre de l'information autour la 5G avec le seul prisme technologique. En effet cette guerre de l'information présente également des enjeux sociétaux, concurrentiels et politiques.

D'autre part, la 5G, nous l'avons vu, améliorera la connectivité mondiale, elle sera donc le socle d'une autre bataille, celle autour de l'Intelligence Artificielle (IA). Ce qui élèvera, la bataille autour de la 5G au niveau stratégique. Il s'agit d'une étape dans la guerre pour l'hégémonie numérique mondiale. Une guerre dans laquelle deux puissances, avec deux modèles de sociétés différents, font incontestablement la course en tête : La Chine et les États-Unis.

Or, dans le cas de la guerre de l'information autour de la 5G, la stratégie d'influence étatsunienne n'a pas produit les résultats escomptés. Le front anti-Huawei qu'ils ont voulu mettre en place sur la base d'arguments non avérés n'a visiblement pas marché. Pis, le géant Chinois, malgré quelques coups durs reçus, continue de consolider sa position de leader technologique.

Symbole du soft power Chinois, Huawei peut compter sur le soutien inconditionnel de la Chine au travers de ses opérations de contre-influence. Les restrictions des Etats-Unis vis-à-vis de Huawei ont eu un effet de bord dont les résultats à moyen terme remettons en question les équilibres mondiaux actuels sur le numérique.

Pour cela, en réponse aux attaques américaines, le géant chinois ne cesse de se réinventer ou de puiser dans de nouvelles ressources et de se tourner vers de nouveaux partenaires technologiques à dominance asiatiques afin de garantir son indépendance.

A moyen terme, nous assisterons à un duopole mondial sur le numérique avec un internet, des technologies made by America avec les GAFAM d'une part. Et en face, le même modèle Chinois avec les BHATX, d'autre part. Ce scénario en cours, matérialisera l'effondrement de l'hégémonie des américains sur le numérique.

Les américains l'ont désormais compris, la résilience de Huawei montre qu'ils ont perdu cette bataille. Désormais conscients que leur stratégie dans cette guerre de l'information accentue leur retard déjà important vis-à-vis de Huawei et de la Chine, il se murmure un changement

dans la stratégie étatsunienne. Il se pourrait que dans les prochains mois le décret anti Huawei pris par Donald Trump soit allégé afin de permettre aux entreprises américaines de siéger aux instances de normalisation des prochaines versions (Slices) de la 5G.

Dans ce schéma, l'Europe est loin de représenter une 3ème voie malgré le fait qu'elle est l'une des seules régions du monde à avoir deux champions technologiques présents sur l'échiquier de la 5G. Par son manque de stratégie globale et de vision matérialisée par son non-soutien affirmé et dans les faits à ses deux champions technologiques, elle se résout à soutenir soit le camp américain ou le camp Chinois dans cette grande guerre de l'hégémonie numérique mondiale.

Au-delà des sujets d'hégémonie et de souveraineté numérique, l'autre question est relative au modèle de société qui est proposé aux populations et le besoin réel du déploiement de la 5G et plus tard de la 6G. Cela avec les impacts et des parts de risques que ces technologies comportent. C'est sur ces questions profondes et en utilisant une stratégie « du doute » que surfent désormais les « antis 5 G » qui appellent à une réflexion profonde sur ces sujets. Cette stratégie permet de créer le doute dans les esprits afin d'influencer leurs comportements. En France, ces questions seront bientôt au cœur des discussions car c'est là-dessus que vont surfer les nouveaux édiles écologistes pour fédérer autour de ces questions afin de freiner le déploiement de la 5G.

ANNEXES

Interview N° 1 :

- Personne : **Madame Karolien Haese**
- Fonction : **Fondatrice**
- Organisme : **Building Health For Tomorrow - BHFT**
- Date : **03/06/2020**

Société de surveillance : « *La 5G facilite-t-elle la transition vers une société hyper connectée ?* »

La réponse majoritaire a été que cette transition ne s'opère pas plus que sous la technologie de la 4G, mais la 5G est surtout représentative de la vitesse d'évolution d'un monde qui ne sait pas ou n'a pas su définir un cadre rassurant et explicatif de ces évolutions. Freiner la 5G revient en réalité à exiger un débat démocratique sur l'objectif d'un monde interconnecté qui dépasse l'argument technique et technologique de l'efficacité.

Enjeu économique : « *En a-t-on besoin ou est-ce un besoin artificiel ?* »

A 80%, ce besoin est créé au profit de certaines industries particulièrement lucratives dont le gaming, l'industrie du porno et celle du streaming, et accessoirement, la virtualisation du monde (ARVR). Des plus-values sont bien identifiées pour la santé, l'éducation ou, plus généralement, des travaux à distance nécessitant des connexions en temps réel, mais elles ne justifient pas une telle accélération du déploiement face à une incertitude scientifique sur les risques potentiels sur la santé et l'environnement. Par ailleurs, si la 5G est effectivement créatrice d'emplois (installation & maintenances des infrastructures et des réseaux) permettant d'importantes retombées économiques (transformation de nos installations IT, changement de téléphones, etc.) les plus-values socio-économiques sont à mettre en balance avec les enjeux environnementaux liés à ces changements, dont un nombre inconsidéré de smartphones, tablettes et ordinateurs rendus délibérément désuets sont et seront non recyclés/recyclables. Sur le plan économique, c'est par conséquent un produit plus spéculatif qu'à avantages réels et la technologie accentue encore les obsolescences programmées.

Enjeux santé : « La 5G, est-elle dangereuse pour la santé ? »

Le plus gros problème vient des études commandées par les opérateurs et géants tech qui sont, par définition, entachées d'un conflit d'intérêt et qui donc contiennent un risque d'être orientée, voire biaisée ; cette problématique est la même qui s'est posée plus récemment autour des entreprises de l'industrie pharmaceutique et des collusions qui peuvent exister avec le monde politique notamment. Les autorisations de déployer la 5G sont généralement fondées sur ces études, et il n'y a pas ou peu d'études indépendantes de l'envergure de celles qui existent. Les rares qui circulent et qui répondent réellement à une méthodologie scientifique digne de ce nom (donc non orientée en sens inverses) sont tantôt en attente de résultats tantôt plus mitigées sur l'absence d'effet sur l'environnement et la santé physique. L'absence de recul en raison de la vitesse d'expansion de ces technologies est le principal obstacle. Ceci étant, dans un cadre d'explosion de ce que l'on nomme communément les « fake news », certaines théories conspirationnistes, et les attaques répétées contre les antennes 5G ont fortement fragilisée une analyse objective de la 5G sur la santé, les militants se positionnant sur un ensemble d'études peu sérieuses, ou ne répondant pas aux exigences de rigueurs. Se faisant, ils peuvent en réalité offrir aux partisans de la 5G un tremplin plus que de constituer des freins réels.

Interview N° 2 :

- Interview de : **M. Luc JULIA**
- Fonction : **Vice-président chargé de l'innovation**
- Organisme : **Samsung**
- Date : **08/04/2020**
- Autre: **Auteur du livre « l'intelligence artificielle n'existe pas »**

« Dans votre univers, quelle serait l'utilité immédiate de la 5G ? »

Je ne pense pas que ça soit vraiment utile. Dans l'univers immédiat, ça serait l'IoT, mais je ne suis pas convaincu que la 5G apporte réellement quelque chose de différent.

« C'est quoi la 5G et ça sert à quoi ? »

C'est plus de débit, plus rapide et moins de latence.

Est-ce que j'en ai besoin immédiatement, est-ce que ça va changer ma vie ? Je n'en sais rien.

Moi je ne sais pas si ça va servir à quelque chose.

Est-ce que ça va me servir à quelque chose d'avoir moins de latence ? Est-ce que c'est vraiment intéressant d'avoir un machin qui va démarrer en une dizaine de seconde au lieu de démarrer en une seconde ? Je doute.

Maintenant, est-ce qu'il y a des applications dans lesquelles avoir moins de latence serait intéressant, peut-être, mais c'est compliqué. Dans les voitures pseudo autonomes, avoir un temps de latence inférieur est intéressant car on pourrait mettre de l'intelligent quelque part dans le Cloud et on pourrait avoir un échange Cloud - Voiture plus rapide.

La question qui se pose c'est : Est-ce que les technologies d'IA vont être assez rapidement intégrées en local sans plus avoir besoin du Cloud ? Peut-être.

Y a des intérêts potentiels qu'on peut voir quand on est un fervent supporter de 5G et il y a des doutes qu'on peut avoir quand on s'y oppose. Moi je suis un peu des deux.

5 ans c'est à peu près le temps qu'il va falloir pour déployer la 5G.

« Est-ce que vous pensez qu'il y a des mouvements d'opposants face à la 5G ? »

J'espère. Dans le sens où il faut toujours douter des choses nouvelles qui arrivent. Ce qui est important à comprendre dans la 5G, en plus des features, il faut comprendre ce que ça veut dire au niveau énergie. Au niveau énergie, c'est une aberration ! Ça veut dire beaucoup plus d'antennes. Si on fait de la 5G c'est pour avoir beaucoup plus de serveurs, donc plus de data center. Donc j'espère qu'il y a des opposants.

« Est-ce que vous pensez que la 5G peut poser des problèmes sur la santé de la population ? »

On sait bien pour certaines personnes sensibles aux ondes, donc ceux qui étaient déjà sensible à la 4G avec la 5G ils vont avoir le cerveau qui va griller. La 5G est sur une fréquence qui demande encore plus de puissance, donc il y a sûrement quelque chose. Mais de là à ce que ça ait un réel effet sur la santé, on le saura dans 100ans. Est-ce qu'il y a des gens qui joue la comédie quand ils disent qu'ils sont sensibles, j'ai plutôt tendance à penser que « oui » parce qu'il faut vraiment que l'antenne soit à deux centimètres de votre cerveaux pour que ça fasse quelque chose.

« Quel est l'intérêt dans votre domaine d'activité, en parlant de l'IA ? »

Il y a une complétion dans l'IA qui est entre l'IA embarquée et l'IA centralisée dans les serveurs. On besoin de l'IA centralisée pour créer des modèles. Une fois que les modèles sont créés, on a deux solutions : soit le client peut aller regarder les modèle pour savoir comment ça se passe donc là la 5G serait intéressante car c'est plus rapide, soit on décentralise le modèle en l'envoyant directement sur la machine et elle agira indépendamment sans connexion. Pour ce qui est de la création du modèle, la 5G n'a aucune importance, car la création est asymétrique. Pour ce qui est de contrôler le modèle qui est créé il faut que ça soit en temps réel donc moins de latence ça peut être intéressant.

« Quel acteur actuel pourrait se positionner comme dominant sur le secteur des équipementiers 5G? »

Il y a Huawei, le plus connu grâce aux affrontements avec les USA. Mais y a aussi les Européens avec Ericsson et Nokia qui sont des équipementiers plutôt appréciés. Samsung qui est un acteur aussi, et puis ici aux US il y a peut-être Cisco qui se positionne. Mais si on regarde, aujourd'hui, les équipementiers qui savent faire des puces et du matériel, en gros se sont les quatre suscités.

« Comment le conflit ouvert entre la Chine et les USA peuvent venir impacter les autres acteurs ? »

Ça va venir impacter de manière positive. Le moins il y a de Huawei le plus il y a de Samsung ou de Nokia.

« Est-ce que dans vos projets d'IA vous avez anticipé la 5G et préparer votre travail autour de cette technologie ? »

Dans mon groupe, on est à 5ans d'avance dans ce que l'on crée donc, oui, on a anticipé la 5G, la 6G et tout ce qui en suivra. On a anticipé le fait que les communications seront plus rapides avec moins de latence. Donc on essaye d'avoir des visions de produit qui vont potentiellement utiliser ses avantages. On a par contre une éthique personnelle qui des fois nous force à ne pas encourager tout ça. Moi perso je n'encourage pas.

« Pensez-vous que la 5G peut être dangereuse pour la population, et de quelle manière ? »

Je ne pense pas que ce soit dangereux au niveau santé, mais plutôt au niveau de l'humanité par l'énergie déployée. Très précisément par le fait qu'on va créer de plus en plus de systèmes client - serveur qui va créer encore plus de serveurs et donc plus de Datacenter, ce finalement mènera le tout à un désastre écologique. Néanmoins, il y a quelque chose d'intéressant dans la 5G. Ce sont les réseaux locaux. On peut très bien utiliser la 5G en réseau local sous forme de cluster. Ce qui pourrait remplacer la Wifi.

Il y aura une bataille entre la wifi et la 6G.

« Est-ce que la 5G va être une technologie de rupture qui pourra provoquer la disparition de la fibre ? »

Pour moi la réponse est non, car elle est marquée par les gens qui créent ces réseaux. Il est possible qu'il y ait une disruption au niveau de l'utilisation des réseaux, car il sera possible de créer son propre réseau 5G, sans passer par un opérateur. Néanmoins, les fréquences seront contrôlées par l'état, ce qui peut poser problème.

Ce qui va être vraiment intéressant, c'est la décentralisation des réseaux sous forme de cluster. Exemple : dans un stade où il y a 80 000 personnes qui regardent le match de foot, ils pourront tous en même temps regarder le replay si il manque une action. Ce que nous ne pouvons pas faire aujourd'hui, car quand on est 80 000 en 4G dans un petit espace confiné on ne pourrait pas avoir ce résultat. Pour un stade qui veut organiser son petit réseau à lui (cluster) c'est très intéressant.

« Qu'est-ce que serait pour vous l'après 5G ? »

La course elle est claire depuis longtemps, c'est la course à la vitesse, au débit, latence et à la taille du câble.

Je ne pense pas que pour les vrai gens, le passage de la 4G à la 5G sera utile. À chaque fois que l'on passe d'une génération à l'autre, ça entraine des coûts colossaux.

« Selon vous, existe-t-il un lien entre la 5G et l'ordinateur quantique ? »

L'ordinateur quantique va demander énormément de data et d'énergie. J'imagine que pour amener toutes les données, il va falloir du débit. Je ne pense pas qu'il y a un besoin, mais ça peut être utile.

J'ai 39 objets connectés, je ne peux pas vous dire aujourd'hui ce que la 5G apporterait à ces objets.

Point de réflexion conseillé : Par rapport à ce que l'on a déjà en terme d'objet connecté, qu'est-ce que la 5G va réellement apporter à ces objets aujourd'hui ?

BIBLIOGRAPHIE

PARTIE I : 5G : Entre évolutions technologiques et services innovants à destination des utilisateurs

- « Security for 4G and 5G Cellular Networks: A Survey of Existing Authentication and Privacy-preserving Schemes », Journal of Network and Computer Applications, novembre 2017.
- « Secure 5G : The Eisenhower National Highway System for the Information Age », <https://docs.house.gov/meetings/IF/IF16/20180130/106810/HHRG-115-IF16-20180130-SD1011-U1011.pdf>
- [https://www.speedcheck.org/fr/wiki/gbps/#:~:text=Gbps%20\(Gigabits%20par%20seconde\),soit%201%20milliard%20de%20bits.](https://www.speedcheck.org/fr/wiki/gbps/#:~:text=Gbps%20(Gigabits%20par%20seconde),soit%201%20milliard%20de%20bits.)
- https://www.iplytics.com/wp-content/uploads/2019/01/Who-Leads-the-5G-Patent-Race_2019.pdf
- Union Internationale des télécommunications - <https://www.itu.int/fr/about/Pages/default.aspx> Communication (TIC).
- https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/rapport-enjeux-5G_mars2017.pdf
- ARCEP : Autorité de Régulation de Communications Électroniques et des Postes
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Luc_Julia
- <https://marketrealist.com/2018/07/qualcomm-set-to-face-competition-in-the-5g-space/>
- <https://www.everythingrf.com/community/5g-frequency-bands>
- « Security for 4G and 5G Cellular Networks: A Survey of Existing Authentication and Privacy-preserving Schemes », Journal of Network and Computer Applications, novembre 2017.
- JULIA. L, « L'Intelligence artificielle n'existe pas », 2019, p.189, éd. First Éditions.
- Xiaoping. L, Shengchen. W, Yongan. G et Chunling. C, « The Demand and Development of Internet of Things for 5G: A Survey », 2018 IEEE International Conference on Consumer Electronics-Taiwan (ICCE-TW), 2018, p. 1-2.
- https://www.lepoint.fr/economie/sante-premiere-operation-chirurgicale-via-la-5g-27-02-2019-2296775_28.php
- <https://5gaa.org>
- IDC White Paper: Sponsored by Samsung, 5G Networks: Driving Business Value in the Next Mobile Era by Patrick Filkins, June 2019
- <https://news.samsung.com/global/samsung-and-att-create-americas-first-5g-manufacturing-innovation-zone>
- [5G-patent-study TU-Berlin IPlytics-2020.pdf](https://www.tu-berlin.de/iplytics/2020/05/5g-patent-study-tu-berlin-iplytics-2020.pdf)
- <https://www.soprasteria.fr/media/communiqués/comment-intégrer-la-5g-à-votre-stratégie>

PARTIE II : Enjeux, Menaces et Guerre de l'information

- <https://www.zoneadsl.com/couverture/>
- <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/broadband-12-2018/fr/>
- <https://lehub.bpifrance.fr/5g-enjeux-implications/>
- <https://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2012/11/gsma-deloitte-impact-mobile-telephony-economic-growth.pdf>
- <https://cdn.ihs.com/www/pdf/IHS-Technology-5G-Economic-Impact-Study.pdf>
- <https://www.ericsson.com/fr/blog/3/2016/la-5g-creera-plus-de-2-millions-demplois-et-generera-113-milliards-de-profits-par-an-en-europe-dici-2025>
- <https://www.institutmontaigne.org/publications/leurope-et-la-5g-passons-la-cinquieme-partie-1>
- <https://www.ericsson.com/en/mobility-report/reports>
- https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1582218129/user_upload/grands_dossiers/5G/plan-bataille-5G-arcep-300119.pdf
- https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=62132
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Software-defined_networking
- https://en.wikipedia.org/wiki/Network_function_virtualization
- https://en.wikipedia.org/wiki/5G_network_slicing
- <https://osm.etsi.org>
- <https://www.educba.com/address-resolution-protocol>
- <https://www.techopedia.com/definition/29885/data-center-interconnect>
- <https://fr.usembassy.gov/5g-who-can-you-trust/>
- <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-wide-coordinated-risk-assessment-5g-networks-security>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/International_Mobile_Subscriber_Identity
- https://fr.wikipedia.org/wiki/IMSI_catcher
- <https://www.verizon.com/business/learn/edge-computing/multi-access-edge-computing-5g-fueling-next-breakthrough-business/>

- [Dossier du 16 octobre 2017 : https://www.cnet.com/news/5g-phone-networks-could-ease-data-limit-worries/](https://www.cnet.com/news/5g-phone-networks-could-ease-data-limit-worries/)
- <https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2007et0007Ra.pdf>
- https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr208_F.pdf
- <http://themillenniumreport.com/wp-content/uploads/2019/06/Navy-Medical-Research-Institute-Military-Microwave-Radiowave-Report.pdf>
- <https://www.youtube.com/watch?v=K7jiLPIADKY>
- <http://c4st.org/?lang=fr> et https://www.youtube.com/watch?v=xSP2exnmJXg&feature=emb_title
- <https://www.bhct.eu/>
- <https://actus.sfr.fr/tech/internet/quels-pays-beneficient-deja-de-la-5g-201910100006.html>
- <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/la-chine-lance-le-plus-grand-reseau-mobile-5g-au-monde-1144438>
- <https://information.tv5monde.com/info/espionnage-pourquoi-les-occidentaux-s-attaquent-ils-huawei-vrai-dire-283963>
- <https://www.usinenouvelle.com/article/trump-invite-apple-a-aider-au-deploiement-de-la-5g-aux-usa.N906159>
- <https://www.zdnet.fr/actualites/5g-en-norvege-le-principal-operateur-lache-huawei-et-opte-pour-ericsson-39895937.htm>
- <https://www.zdnet.fr/actualites/5g-en-espagne-telefonica-privilegie-huawei-pour-son-coeur-de-reseau-39895583.htm>
- <https://www.zdnet.fr/actualites/5g-deutsche-telekom-met-ses-projets-en-pause-dans-l-attente-d-une-resolution-du-cas-huawei-39895411.htm>
- <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000038864094&dateTexte=&categorieLien=id>
- http://cityofmillvalley.granicus.com/MetaViewer.php?view_id=2&clip_id=1290&meta_id=59943
- <https://prepforthat.com/portland-blocking-5g-networks-over-health-risks/>
- <https://themindunleashed.com/2019/06/louisiana-study-environmental-health-impacts-5g.html>
- <https://www.courrierinternational.com/dessin/le-dessin-du-jour-en-matiere-de-5g-la-belgique-tres-la-traine>
- <https://oasisana.com/2019/03/27/secessione-dal-5g-una-zona-di-roma-senza-approvata-la-prima-delibera-stop-5g-ditalia-notizia-esclusiva-oasi-sana/>
- https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/textes/l15b2900_proposition-resolution#
- <https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/le-senat-adopte-la-loi-anti-huawei-1032672>
- https://www.lemonde.fr/economie/article/2019/11/22/frequences-5g-la-france-lance-a-son-tour-les-encheres_6020103_3234.html

PARTIE III : USA- Chine: 5G entre Guerre économique et stratégies de déstabilisation

- <https://www.la-croix.com/Monde/Ameriques/La-Chine-sinquiete-Donald-Trump-2016-12-12-1200809949>
- <https://www.marianne.net/monde/donald-trump-accuse-la-chine-de-violer-les-americains>
- <https://www.nytimes.com/interactive/2018/04/05/business/china-us-trade-conflict.html?ref=collection%2Fsectioncollection%2Fbusiness>
- <https://www.capital.fr/economie-politique/washington-lance-loffensive-technologique-contre-pekin-1338619>
- <https://www.journaldugeek.com/2020/04/12/les-etats-unis-ciblent-desormais-china-telecom/>
- <https://www.institutmontaigne.org/blog/la-guerre-commerciale-chine-etats-unis-quelles-consequences>
- https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2019.pdf
- http://archives.lesechos.fr/archives/cercle/2015/02/09/cercle_122792.htm
- <https://www.iris-france.org/103572-belt-and-road-initiative-bri-une-lecture-economique/>
- <https://theconversation.com/organisations-internationales-le-spectre-dune-hegemonie-chinoise-se-concretise-136706>
- [Union Internationale des Télécommunications](https://www.etsi.org)
- <https://www.etsi.org>
- https://www.3gpp.org/ftp/Information/presentations/presentations_2020/Poster_2020_MWC_v6_OPTIMIZED.pdf
- https://www.soprasteria.fr/media/publications/details/comment-integrer-la-5g-a-votre-strategie?utm_source=social&utm_medium=Twitter&utm_campaign=EssaiPraud
- [Cahiers de la Guerre économique #1 - La guerre économique systémique, Première partie](#)
- [Ecole de Pensée sur la Guerre Economique : Think Tank, qui se veut le bras armé de la réflexion intellectuelle de l'EGE](#)
- [Organisation Mondiale du Commerce](#)
- <https://www.latribune.fr/economie/international/les-sept-armes-imparables-qui-permettent-aux-etats-unis-de-dominer-le-monde-789141.html> et de [Cahiers de la Guerre économique #1 - La guerre économique systémique, Première partie](#)
- [Cahiers de la Guerre économique #1 - La guerre économique systémique, Première partie](#)
- <https://infoguerre.fr/2020/06/effets-combines-strategies-de-puissance-itia-droit-cyberguerre/>
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Go_\(jeu\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Go_(jeu))
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Universal_Mobile_Telecommunications_System
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/CDMA2000>
- <https://www.scmp.com/tech/enterprises/article/2145422/how-chinas-big-fund-helping-country-catch-global-semiconductor-race>

- https://eu-ems.com/event_images/Downloads/Ming%20Lei%20Presentation.pdf
- <https://www.industrie-techno.com/article/les-3-000-depots-de-brevets-annonces-par-nokia-font-ils-vraiment-du-finlandais-le-numero-un-de-la-5g.59686>
- <https://www.yicai.com/news/china-goes-all-out-for-5g-builds-130000-stations-ships-138-million-compliant-phones>
- <https://www.usine-digitale.fr/article/huawei-a-signé-47-contrats-pour-ses-equipements-5g-en-europe-et-bouygues-telecom-veut-en-etre.N932294>
- <https://www.politico.com/newsletters/politico-influence/2019/10/17/huawei-spent-16m-to-hire-michael-esposito-780798>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Qualcomm>
- <https://www.qualcomm.com/media/documents/files/fierce-wireless-ebrief-5g-release-16.pdf>
- <https://www.cnbc.com/2019/04/12/trump-on-5g-initiatives-a-race-america-must-win.html>
- <https://www.cnews.fr/videos/monde/2020-02-07/washington-pret-prendre-le-controle-de-nokiaericsson-pour-stopper-la-chine>
- <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2020/03/National-Strategy-5G-Final.pdf>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Five_Eyes
- https://ec.europa.eu/france/news/20200129/boite_outils_5G_fr
- <https://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/5g-thierry-breton-prone-une-europe-souveraine-20200120>
- <https://www.scmp.com/topics/5g>
- <https://www.blogdumoderateur.com/ventes-smartphones-q1-2019/>
- <https://www.cnetfrance.fr/news/part-de-marche-smartphone-39884221.htm>
- <https://www.youtube.com/watch?v=PkcWWQOICFc>
- <https://www.geekwire.com/2017/t-mobile-wanted-huawei-pay-500m-tappy-robot-technology-theft-case-got-4-8m/>
- <https://www.geekwire.com/2017/t-mobile-wanted-huawei-pay-500m-tappy-robot-technology-theft-case-got-4-8m/>
- https://www.lemonde.fr/afrique/article/2018/01/26/a-addis-abeba-le-siege-de-l-union-africaine-espionne-par-les-chinois_5247521_3212.html
- <https://www.cnetfrance.fr/news/apres-les-operateurs-huawei-est-lache-par-best-buy-aux-etats-unis-39865970.htm>
- <https://siecdigital.fr/2019/12/14/loperateur-americain-att-tient-ses-promesses-la-5g-deployee-dans-10-villes/>
- <https://www.cnetfrance.fr/news/huawei-la-justice-americaine-degaine-23-chefs-d-accusation-contre-l-entreprise-et-sa-directrice-financiere-39879897.htm>
- <https://www.phonandroid.com/huawei-washington-poursuit-la-firme-pour-conspiration-racket-et-vol-de-secrets-industriels.html>
- <https://www.20minutes.fr/high-tech/2659611-20191125-huawei-pourra-de-nouveau-vendre-des-ordinateurs-sous-windows>
- <https://www.frandroid.com/marques/huawei/710392-trump-prolonge-le-bannissement-de-huawei-jusqu-mai-2021-au-moins>
- <https://www.usinenouvelle.com/article/tsmc-va-construire-une-usine-avancee-de-puces-aux-etats-unis-satisfecit-de-trump.N964866>
- <https://www.cnetfrance.fr/news/usa-huawei-le-fabricant-chinois-porte-plainte-contre-la-fcc-39895395.htm>
- https://www.bfmtv.com/tech/pour-prouver-que-huawei-ment-les-etats-unis-utilisent-le-patriot-act-pour-espionner-huawei_AN-201904050026.html
- https://www.bfmtv.com/tech/pour-prouver-que-huawei-ment-les-etats-unis-utilisent-le-patriot-act-pour-espionner-huawei_AN-201904050026.html
- <https://www.cnetfrance.fr/news/huawei-signe-un-partenariat-avec-tomtom-pour-remplacer-google-maps-39897707.htm>
- <https://www.tomshardware.fr/le-fondeur-chinois-smic-table-sur-le-7-nm-pour-la-fin-dannee/>
- <https://www.lefigaro.fr/decideurs/la-5g-sans-huawei-un-surcote-de-3-5-milliards-pour-l-europe-20200123>
- <https://www.lefigaro.fr/decideurs/la-5g-sans-huawei-un-surcote-de-3-5-milliards-pour-l-europe-20200123>
- <https://www.lefigaro.fr/flash-eco/huawei-annonce-l-implantation-d-unites-de-production-en-europe-20200204>
- <https://www.franceinter.fr/emissions/geopolitique/geopolitique-30-janvier-2020>
- <https://www.rts.ch/info/economie/11061815-les-etats-unis-font-pression-pour-que-la-suisse-renonce-a-la-5g-de-huawei.html>
- [l'Intelligence artificielle n'existe pas – Luc JULIA](#)