

Les promesses économiques de l'intelligence artificielle

1 Qu'est ce que l'intelligence artificielle ?

2 Intelligence artificielle et optimisation des décisions

3 La révolution future de la 5G

4 Vers la domination sino-américaine ?

1 Qu'est ce que l'intelligence artificielle ?

On peut définir (selon l'Ecole Normale Supérieure) l'intelligence artificielle comme étant « la science dont le but est de faire faire par une machine des tâches que l'homme accomplit traditionnellement en utilisant son intelligence et sa réflexion ».

On distingue souvent deux types d'intelligence artificielle :

- l'intelligence artificielle forte fait référence à une machine capable non seulement de produire un comportement issu d'un raisonnement, mais d'éprouver une impression d'une réelle conscience de soi, de «vrais sentiments», et une compréhension de ses propres raisonnements.

- l'intelligence artificielle faible cherche à construire des systèmes de plus en plus autonomes. Cette fois, la machine simule l'intelligence, elle semble agir comme si elle était intelligente.

La puissance de calcul numérique permettrait bientôt de faire par les machines aussi bien, voire mieux, que la réflexion humaine.

Le calcul numérique ne cesse en effet de gagner en puissance et en rapidité.

A titre illustratif, il y a aujourd'hui dans un Smartphone « classique » à peu près 10 fois plus de puissance de calcul qu'il n'y en avait en 1969 à bord de la capsule Apollo 11 (celle de la conquête de la Lune).

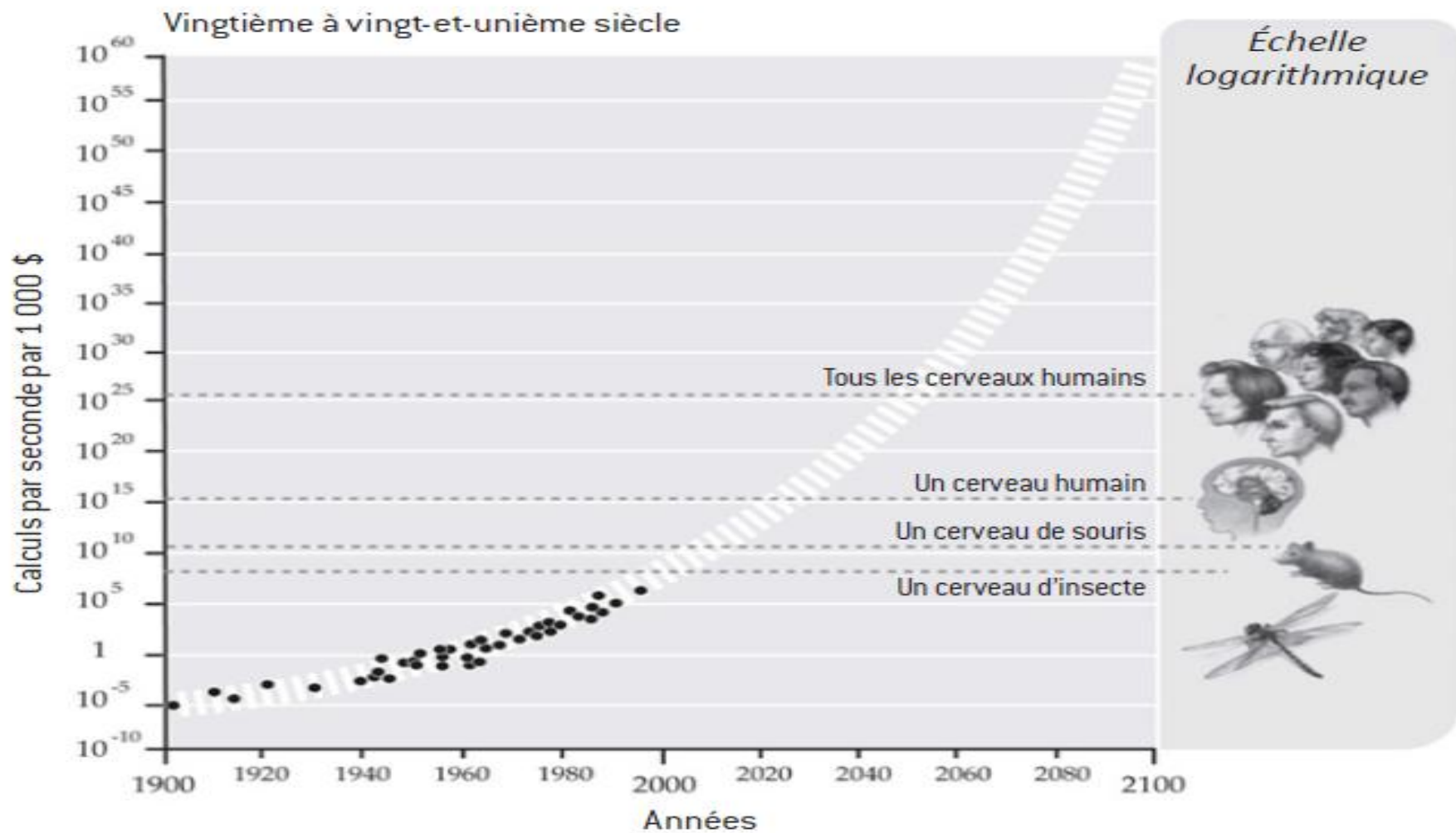
Cette croissance de la capacité de calcul des ordinateurs a été anticipée par Gordon Moore (né le 3 Janvier 1929 à San Francisco, docteur en physique et chimie).

Sa loi a été exposée en 1975 : selon elle le nombre de transistors des microprocesseurs sur une puce de silicium double tous les deux ans.

Elle est représentée sur le graphique par les points noirs qui correspondent effectivement aux nouveaux ordinateurs à la disposition du public.

Si cette loi devait continuer à être confirmée, la puissance de calcul des ordinateurs suivra alors une loi de croissance exponentielle.

Graphique 8 : Croissance exponentielle de la puissance de calcul



Source : "Comment le futur de l'intelligence artificielle pourrait révolutionner le monde d'ici 25 ans", Huffingtonpost, Gregory Rozières, 5 octobre 2016 (http://www.huffingtonpost.fr/2015/09/13/futur-intelligence-artificielle-humanite-immortalite-25-ans-2040_n_8123014.html).

Pour un ordinateur d'une valeur de 1000 dollars constants, on obtient une intelligence artificielle qui atteint le niveau de l'intelligence d'un humain en 2020.

Nous sommes en 2020 : un ordinateur d'une valeur de 1 000 \$ aurait donc la capacité de calcul d'un cerveau humain.

Cela signifie au minimum que les ordinateurs sont désormais capables d'analyser et d'interpréter aussi rapidement que le cerveau humain un certain nombre de situations.

Ces situations sont au départ programmées par les ingénieurs, mais les nouveaux ordinateurs sont désormais capables d'apprentissages par eux-mêmes : ils peuvent utiliser pour compléter leurs analyses les expériences auxquels ils sont soumis.

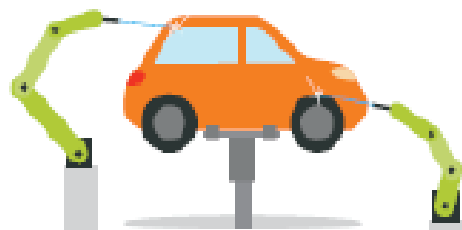
Ils ne sont pas, néanmoins, capables encore de sentiments, c'est-à-dire d'un choix affectif entre deux situations identiques.

C'est un peu le problème de la voiture autonome : elle est appelée à résoudre la presque totalité des situations (à condition que le réseau soit adapté), mais elle ne peut pas se poser des questions éthiques entre deux alternatives (choix des conséquences).

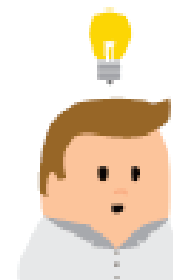
C'est encore, pour le moment, ce qui peut freiner son développement

Figure 1 – Les six niveaux d'automatisation des véhicules

Source : BIPE d'après SAE.



Véhicules en production



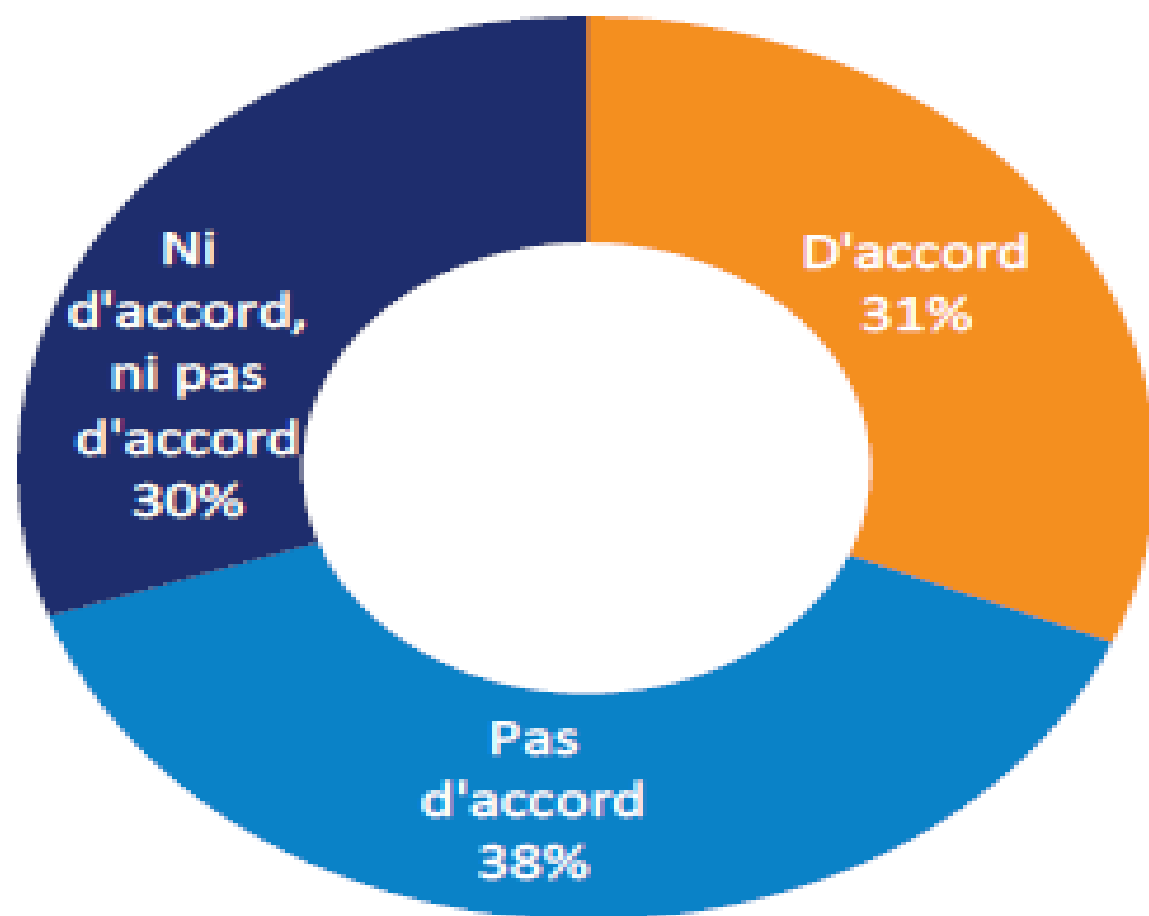
Recherche et innovation



Source : NIPE d'après SAE

Confiance des Français dans un véhicule autonome

Vous pourriez faire confiance à un véhicule entièrement autonome



Source : OpinionWay, novembre 2017

Les opinions sont donc partagées sur le degré de confiance que l'on peut accorder à cette intelligence artificielle.

Mais il semble assez inéluctable que son développement va profondément bouleverser les organisations productives.

Nous pouvons prendre deux exemples pour illustrer ce bouleversement :

- les constructeurs automobiles « classiques » et leurs équipementiers sont désormais dépendants de deux acteurs nouveaux (qui peuvent vouloir prendre leur place) :

*les spécialistes de l'intelligence artificielle peuvent eux-mêmes se mettre à construire leurs propres véhicules autonomes (comme commence à le faire Google).

*l'ensemble des fournisseurs de services en ligne et les spécialistes des infrastructures de communication pour faire circuler les informations qui serviront à l'intelligence artificielle.

LES CONSTRUCTEURS HISTORIQUES ENCERCLÉS PAR LES NOUVEAUX ACTEURS DE L'AUTOMOBILE

OBJETS HIGH-TECH
APPLE, SAMSUNG, SONY, HUAWEI...

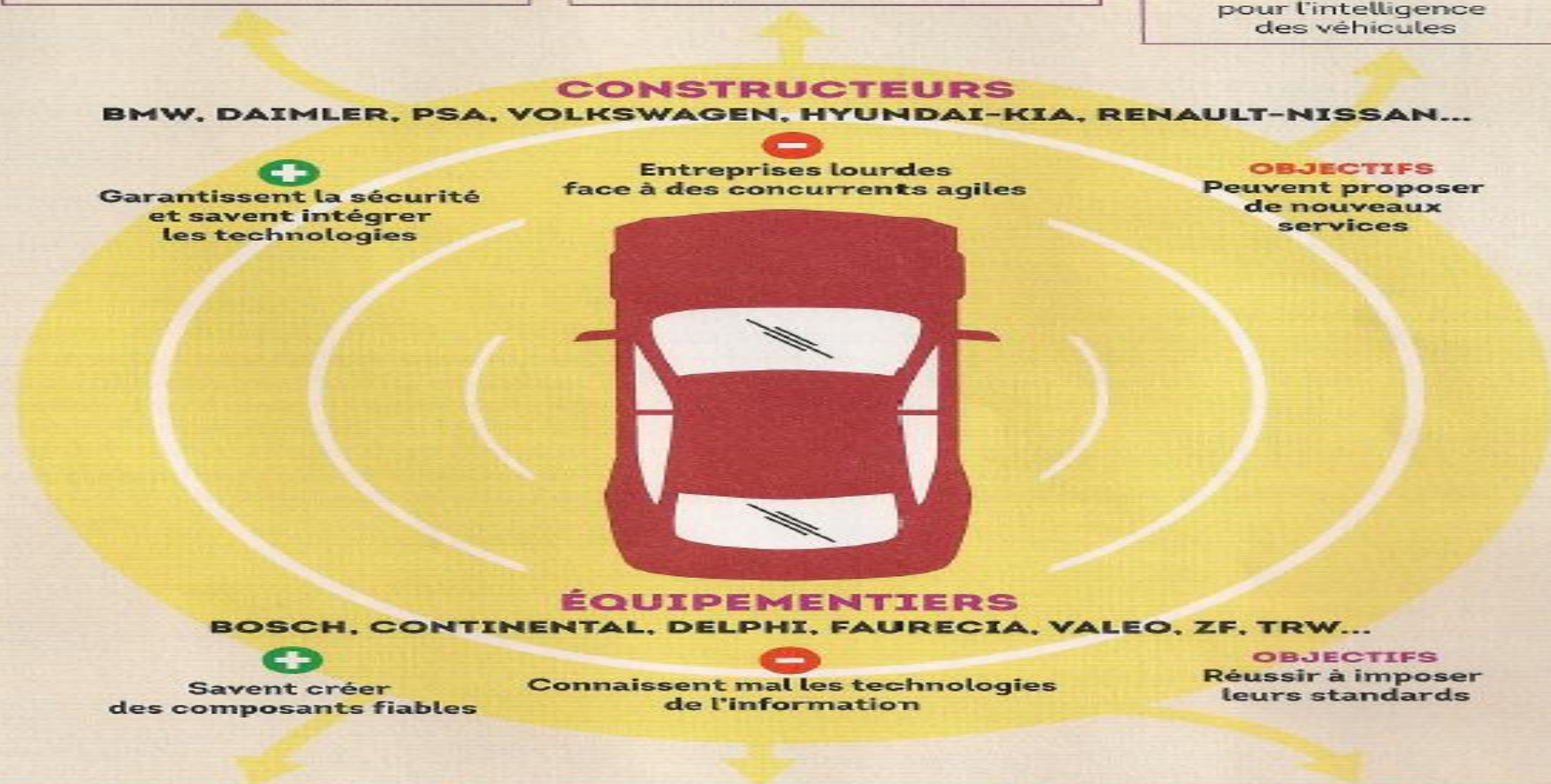
OBJECTIFS Proposer des objets de mobilité qui reprennent les codes stylistiques de la marque

SPÉCIALISTES DES RÉSEAUX SOCIAUX
FACEBOOK, TWITTER, GROUPON...

OBJECTIFS Rester en contact avec l'utilisateur pendant ses déplacements en voiture

ÉDITEURS DE LOGICIELS
MICROSOFT, GOOGLE, SAP...

OBJECTIFS Devenir le fournisseur de référence pour l'intelligence des véhicules



FOURNISSEURS DE SERVICES EN LIGNE
DEEZER, WHATSAPP, AIRBNB...

OBJECTIFS Imaginer les services de demain à bord de l'automobile

FOURNISSEURS D'INFRASTRUCTURES
VINCI, SIEMENS...

OBJECTIFS Définir les standards mondiaux pour les villes, les autoroutes...

COMPAGNIES TÉLÉCOMS
CISCO, TELEFONICA, VODAFONE, DEUTSCHE TELEKOM...

OBJECTIFS Fournir l'infrastructure pour le transport de toutes les données liées à la mobilité

- un autre exemple d'intelligence artificielle qui se développe sont les objets connectés dans notre quotidien (pour les domiciles on parlera de la domotique) et les assistants vocaux qui vont nous servir de relais.

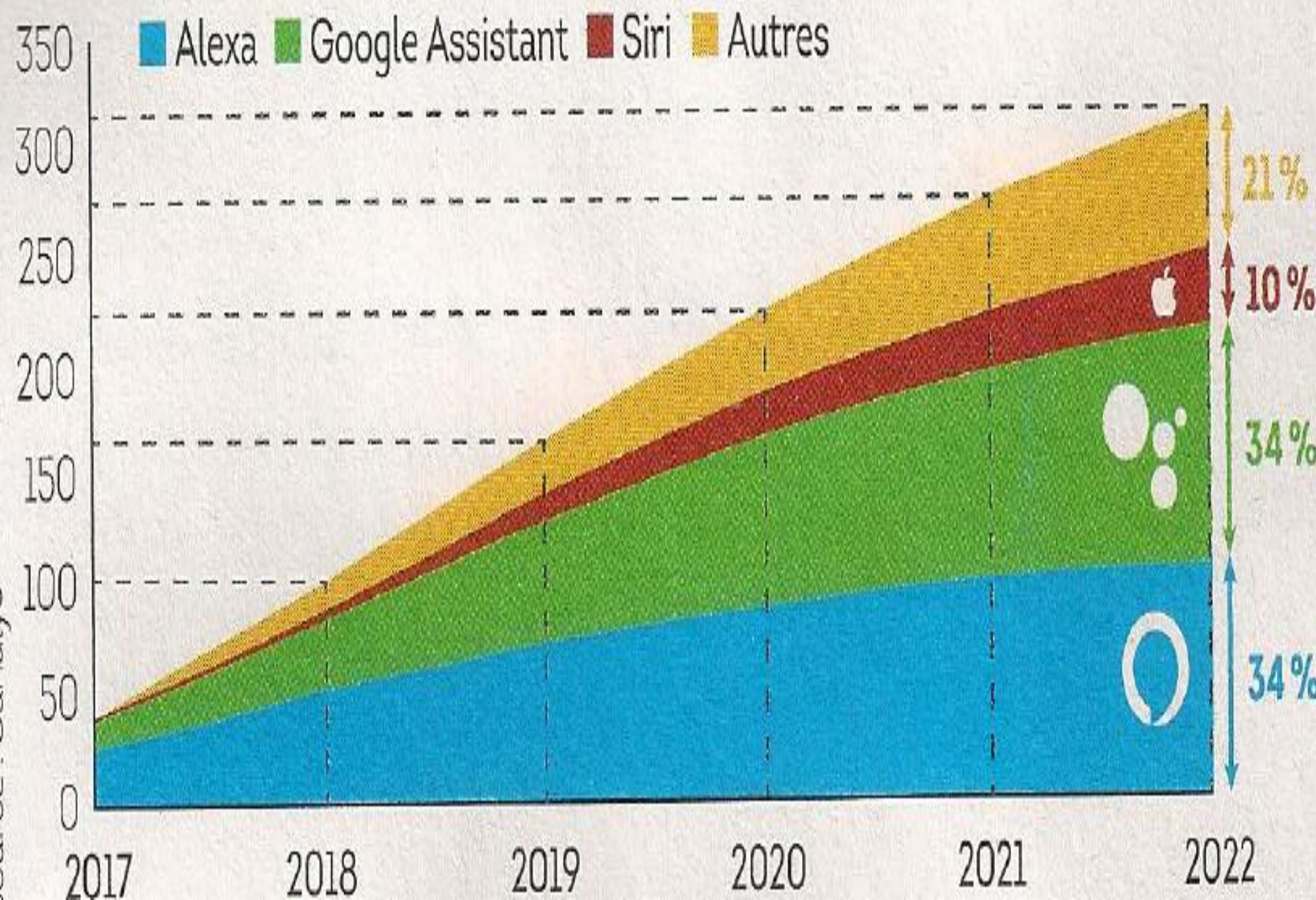
Les assistants vocaux ne sont pas seulement des transmetteurs d'ordres, et ils le seront de moins en moins. Ils sont désormais capables d'interpréter nos désirs (sous réserve qu'ils restent pour l'instant simples).

Leurs noms plus ou moins poétiques ne doivent pas masquer leur efficacité croissante et la bataille qui s'organise autour de leurs capacités.

Trois acteurs dominant le marché : Amazon (avec Alexa), Google et Apple (avec Siri).

Un point fait déjà polémique : ces assistants vocaux ont bien entendu la capacité de mémoriser nos souhaits et de les archiver, mais ils semblent avoir, même en état de veille, la capacité d'écouter les propos environnants.

(prévisions de bases mondiales installées par plateformes)



source : Canalys

Si on résume tout cela, nous voyons bien que l'intelligence artificielle peut recouvrir trois aspects un peu différents :

- dans une vision optimiste, nous pouvons dire qu'il s'agit de l'ensemble des technologies numériques qui peuvent nous soulager de tâches assez rébarbatives et nous aider à prendre des décisions adéquates.

- dans une vision un peu plus inquiétante, on peut supposer que bientôt ces machines auront acquis la possibilité de prendre des décisions à notre place, y compris contre notre propre volonté, si celle-ci n'est pas perçue comme rationnelle par la machine.

- dans une vision un peu paranoïaque, on peut également craindre que les serveurs de ces machines finissent par en apprendre beaucoup (trop) sur nous et nous imposent un certain nombre de comportements, censés refléter ce que nous voulons, parfois sans même le savoir.

Mais dans tous les cas, la bataille pour le contrôle économique de cette intelligence artificielle va être rude.

Pour conclure ce premier point, il faut bien nous entendre sur le terme de « promesses » : cela ne signifie pas qu'elles se réaliseront à l'identique, ni sur le plan qualitatif ni sur le plan quantitatif.

Il en a été de même d'ailleurs pour les révolutions industrielles précédentes : il était très difficile d'imaginer ce que donneraient les innovations comme le train, l'automobile, l'électricité, l'avion...

Si par exemple quelqu'un avait anticipé vers 1880 l'essor de la civilisation de l'automobile que nous avons connue , il serait passé pour un illuminé.

Il en est de même pour l'intelligence artificielle : nous essayons d'imaginer à peu près ce qu'elle peut nous apporter (en positif ou en négatif) à partir de nos expériences actuelles.

Mais rien nous garantit que nos anticipations seront exactes : elles pourraient être parfaitement infirmées (dans les années 1960 tout le monde ou presque anticipait l'avènement des voitures volantes en 2000) ou au contraire dépasser très largement nos anticipations actuelles (comme ce fut le cas pour l'automobile et l'avion).

2 Intelligence artificielle et optimisation des décisions.

L'intelligence artificielle nous promet des perspectives économiques surprenantes.

L'un des arguments est qu'elle peut nous aider à prendre des décisions beaucoup plus rationnelles car elle multiplierait alors les sources d'informations.

Or, depuis Herbert Simon, nous savons que par définition la rationalité est limitée par nos connaissances : si celles-ci se développent, il n'y a plus aucune raison que nous ne soyons pas capables (nous, ou la machine) d'adopter le comportement le plus optimal, c'est-à-dire le plus économe.

Nous pouvons prendre ici deux exemples principaux pour illustrer les économies susceptibles d'être réalisées à l'aide de l'intelligence artificielle.

- celui de « villes intelligentes » qui, en multipliant les informations, permettront d'éviter de multiples gaspillages.

LES VILLES INTELLIGENTES DÉCIDENT MIEUX GRÂCE AUX DONNÉES



LE RÉSULTAT: UNE VILLE PLUS EFFICACE, RÉACTIVE ET DURABLE

30-300
vies sauvées
chaque année
dans une ville de
5 millions d'habitants

30-40%
de crimes
en moins

8-15%
de maladies
en moins

15-30
minutes de plus
par jour
à consacrer
à la communauté

25-80
litres d'eau
économisés
par personne
et par jour

20-35%
de gain de temps
dans la réponse
des urgences

SOURCE: MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE

Ce concept de villes intelligentes (on les appelle aussi les « smart cities ») peut s'étendre à ce que l'on nomme désormais le « big data », c'est-à-dire l'accumulation des données.

L'idée reste la même : en accumulant toutes les données possibles sur un domaine, et en multipliant les possibilités de calcul autour de ces données, on permet de prendre les décisions qui semblent les plus adaptées aux situations.

Sur le plan de la santé, cela permettrait d'éviter les soins inutiles ou dangereux et d'adapter systématiquement les traitements, ce qui serait source d'économies.

Pour l'industrie, cela consiste à optimiser les stocks et à trouver la meilleure combinaison productive, ce qui se traduirait (éventuellement) par des baisses de prix.

Pour les administrations cela se traduirait par des économies de gestion, mais également par des possibilités nouvelles de traque automatique aux fraudeurs. Plus d'économies = moins d'impôts ?



Secteur de la santé aux USA

....
300 milliards de \$

....
0,7% de la croissance de la productivité annuelle



Administration du secteur public en Europe

....
250 milliards d'€

....
0,5% de la croissance de la productivité annuelle



Vente au détail aux USA

....
60% de croissance des marges nettes possibles

....
0,5% à 1% de la croissance de la productivité annuelle



Industrie

....
Jusqu'à 50% de baisse des coûts de développement produit et d'assemblage

....
Jusqu'à 7% de baisse du fonds de roulement

- un autre domaine de l'intelligence artificielle semble pouvoir révolutionner le fonctionnement de nos économies : l'impression en trois dimensions (3D)

Il s'agirait cette fois de notre capacité à fabriquer par nous-mêmes (ou par des entreprises spécialisées) des objets de plus en plus complexes qui correspondraient exactement à nos goûts.

Il ne s'agit pas simplement d'une question technique, mais bien d'une question d'interprétation de nos vœux : des machines capables de comprendre ce que nous souhaitons posséder.

Les avantages paraissent multiples et ils concernent surtout les emplois : au lieu de faire fabriquer ailleurs ces objets (qui de toute façon ne correspondraient qu'imparfaitement à nos goûts), nous pourrions les fabriquer sur place, chez nous.

Nous assisterions alors à la fois à une augmentation des ventes, et surtout à une relocalisation des emplois, puisque les machines pourront faire en occident ce qui se faisait avant dans les pays à bas coûts de main d'œuvre.

L'IMPRESSION 3D PERMET AUX CONSOMMATEURS DE SE CRÉER DES CHAUSSURES INDIVIDUALISÉES

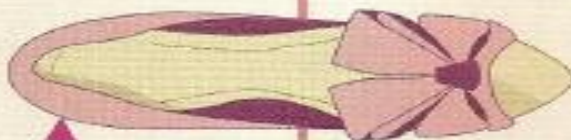
Gwenn voit une paire de chaussures à son goût dans un magasin de la rue de Rennes, à Paris



Ses lunettes connectées détectent le modèle, le style et la marque



Une appli scanne la réserve du magasin pour vérifier si sa taille est en stock

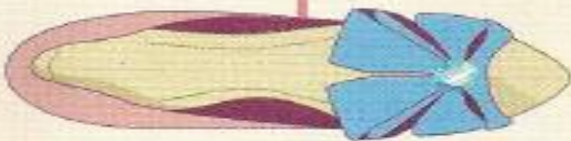


Ses lunettes ne trouvent pas le modèle exact, mais signalent qu'une paire similaire vient d'être créée dans le dépôt online

Gwenn décide de customiser les chaussures en utilisant l'interface de son smartphone. Cette paire personnalisée virtuelle est créée online



La paire personnalisée est imprimée en une heure pendant que Gwenn déjeune



Une appli scanne et numérise le produit

Une appli fouille dans une banque de données pour trouver un produit similaire

Une appli personnalise le modèle

Un clic, et le centre d'impression le plus proche « imprime » la paire

Les imprimantes 3D ne sont donc pas simplement des instruments de reproduction : elles peuvent littéralement construire des objets et les adapter aux goûts de chaque consommateur.

ÉVOLUTION DU MARCHÉ MONDIAL DE LA 3D* EN MILLIARDS DE DOLLARS (IMPRIMANTES 3D, LOGICIELS, SERVICES ET MATÉRIAUX)



Source : IDC

* ne comprend pas les investissements faits par les groupes en interne



PAYS SUSCEPTIBLES DE GAGNER DES EMPLOIS

La consommation par tête est élevée et capable de soutenir une fabrication locale. Les jobs peuvent migrer là où les consommateurs vivent.

Pays où l'adoption de l'impression 3D créera des emplois : États-Unis, Royaume-Uni, Allemagne, Japon, France... s'ils agissent maintenant.



PAYS DONT LES EMPLOIS SONT EN DANGER

La valeur ajoutée manufacturière est forte et la consommation par tête est faible. Les emplois risquent de migrer vers les lieux où vivent les consommateurs.

Pays où l'adoption de l'impression 3D maintiendra le niveau d'emploi : Chine, Inde, Russie, Arabie Saoudite, Brésil... s'ils ne font rien.

L'intelligence artificielle peut donc être source d'économies et de développements de nouveaux produits et de nouveaux emplois.

Elle peut permettre aux « vieux » pays occidentaux de retrouver une certaine puissance productive, en se libérant de la tutelle du coût du travail « le moins élevé possible ».

Mais bien entendu, cela va passer par un gigantesque effort de formation et d'adaptation des personnes (« s'ils agissent maintenant »), et on retrouve le thème de la dernière conférence sur le déversement de l'emploi et ses conditions.

Cette intelligence artificielle peut aussi aider à la préservation de l'environnement (point développé lors de la dernière conférence de cette année) : si elle permet d'éviter les gaspillages (eau, énergies...) et si elle peut raccourcir au maximum les trajets entre fabrication et consommation (exemple des chaussures) elle peut participer à la lutte contre le réchauffement climatique.

Mais il ne faudra pas oublier néanmoins que ces machines ont aussi un impact écologique.

3 La révolution future de la 5G

Pour permettre la circulation du flux d'informations nécessaires à l'intelligence artificielle il faut développer les réseaux mobiles.

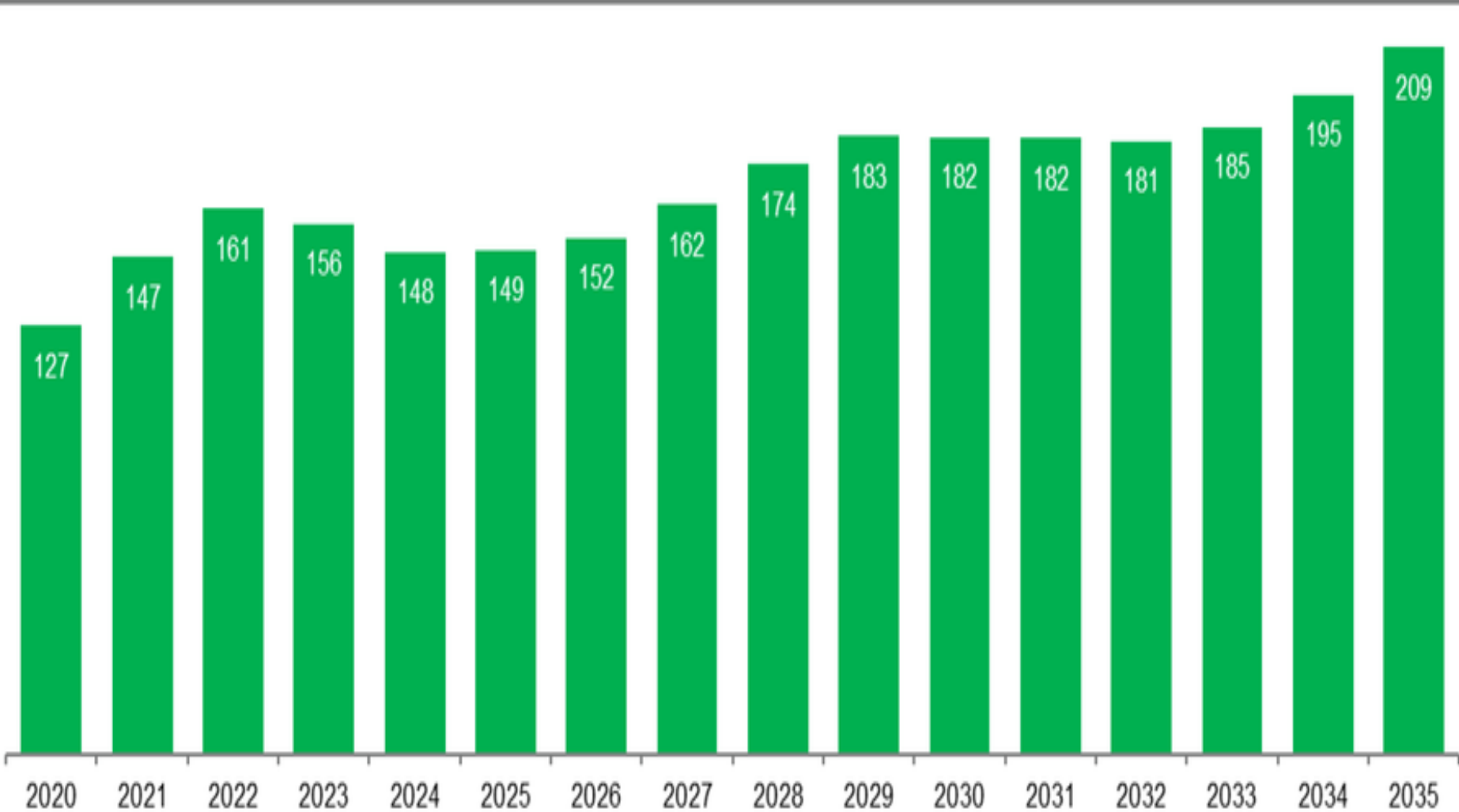
Ce sera la mission des réseaux de la 5^o génération (5G) qui seront 100 fois plus rapides que la 4G.

La 5G est donc l'instrument qui permettra vraiment l'utilisation et le développement de l'intelligence artificielle à partir de cette année.

En permettant, dans tous les domaines économiques, le déploiement de l'intelligence artificielle, la 5G ouvre donc d'immenses perspectives économiques.

En 2035 elle devrait apporter au PIB mondial une contribution de 209 milliards \$ par an et la France (si tout va bien) devrait être le 6^o pays bénéficiaire de la 5G (d'ici à 2035, la 5G devrait apporter à la France l'équivalent de 124 milliards \$ et 448 000 emplois nouveaux). Pour le monde entier l'apport total représenterait 3 600 milliards \$ et 22.3 millions d'emplois.

Annual net contribution of 5G to global growth (billions of 2016 US\$)



The economic contributions of the 5G value chain in 2035



China

Gross output	\$1,130B
Employment	10.9M



United States

Gross output	\$786B
Employment	2.8M



Japan

Gross output	\$406B
Employment	2.3M



Germany

Gross output	\$171B
Employment	706K

Global total, 2035

Gross output	\$3.6 trillion
Employment	22.3 million



South Korea

Gross output	\$128B
Employment	732K



France

Gross output	\$124B
Employment	448K



United Kingdom

Gross output	\$114B
Employment	519K



ROW

Gross output	\$757B
Employment	3.9M

Par sa capacité à aider les secteurs productifs à optimiser leurs productions, l'intelligence artificielle, par le canal de la 5G a des effets à la fois directs et indirects sur la production et les revenus.

D'ici 2035, le volume total des ventes issues de l'adoption de la 5G devrait progresser dans le monde de 13 200 milliards \$:

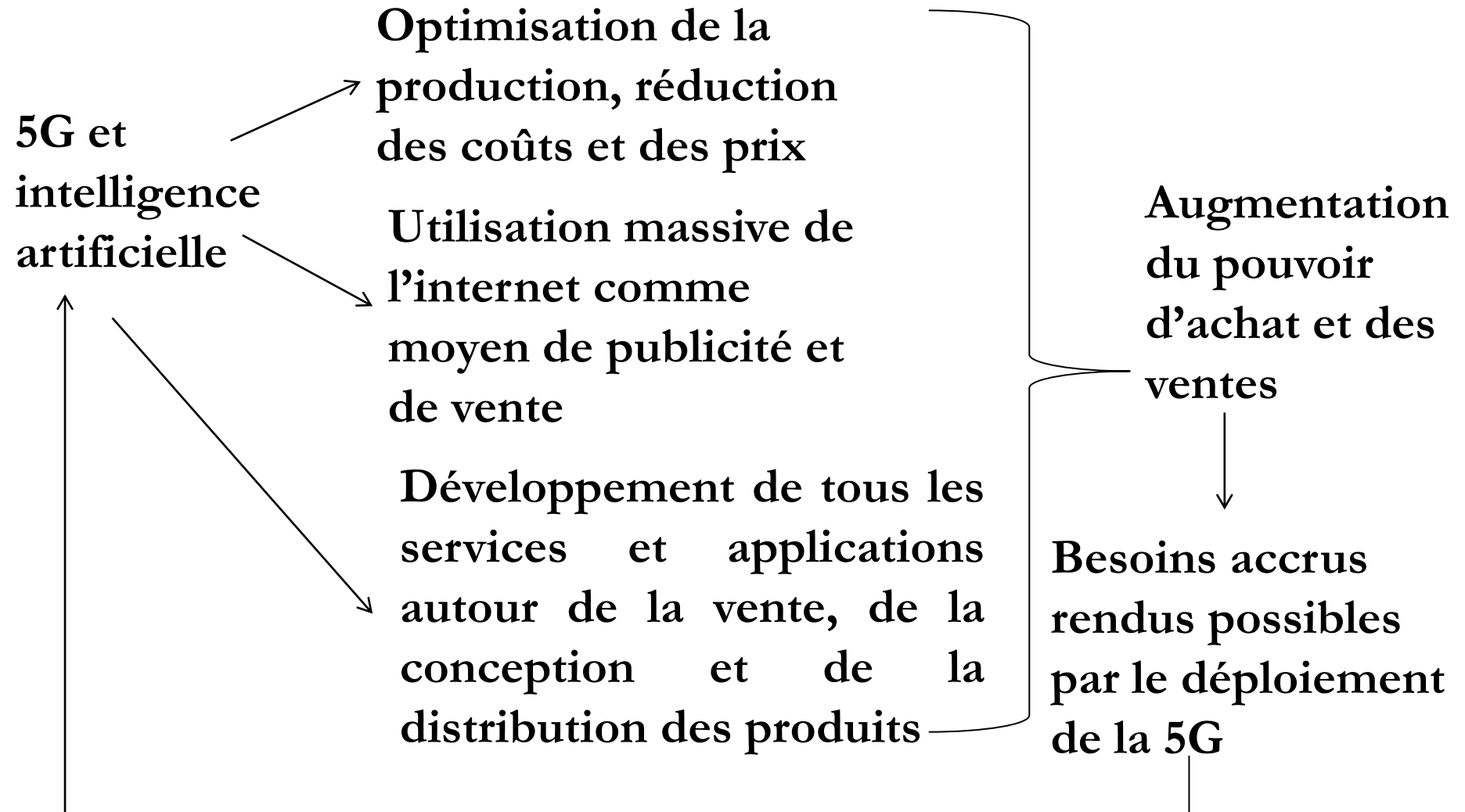
- 4 351 milliards \$ proviendraient de l'optimisation de la production permise par la circulation de l'information à très haut débit.

- 4 219 milliards \$ proviendraient du recours massif à l'internet comme vecteur de vente.

- 4 614 milliards \$ proviendraient de l'accès ultra rapide aux services nécessaires à la conception, au transport, à la recherche... liés à la production du produit lui-même.

Par secteur, c'est l'industrie qui en retirerait le gain le plus gros : 4 687 milliards \$, soit 35.5% du total.

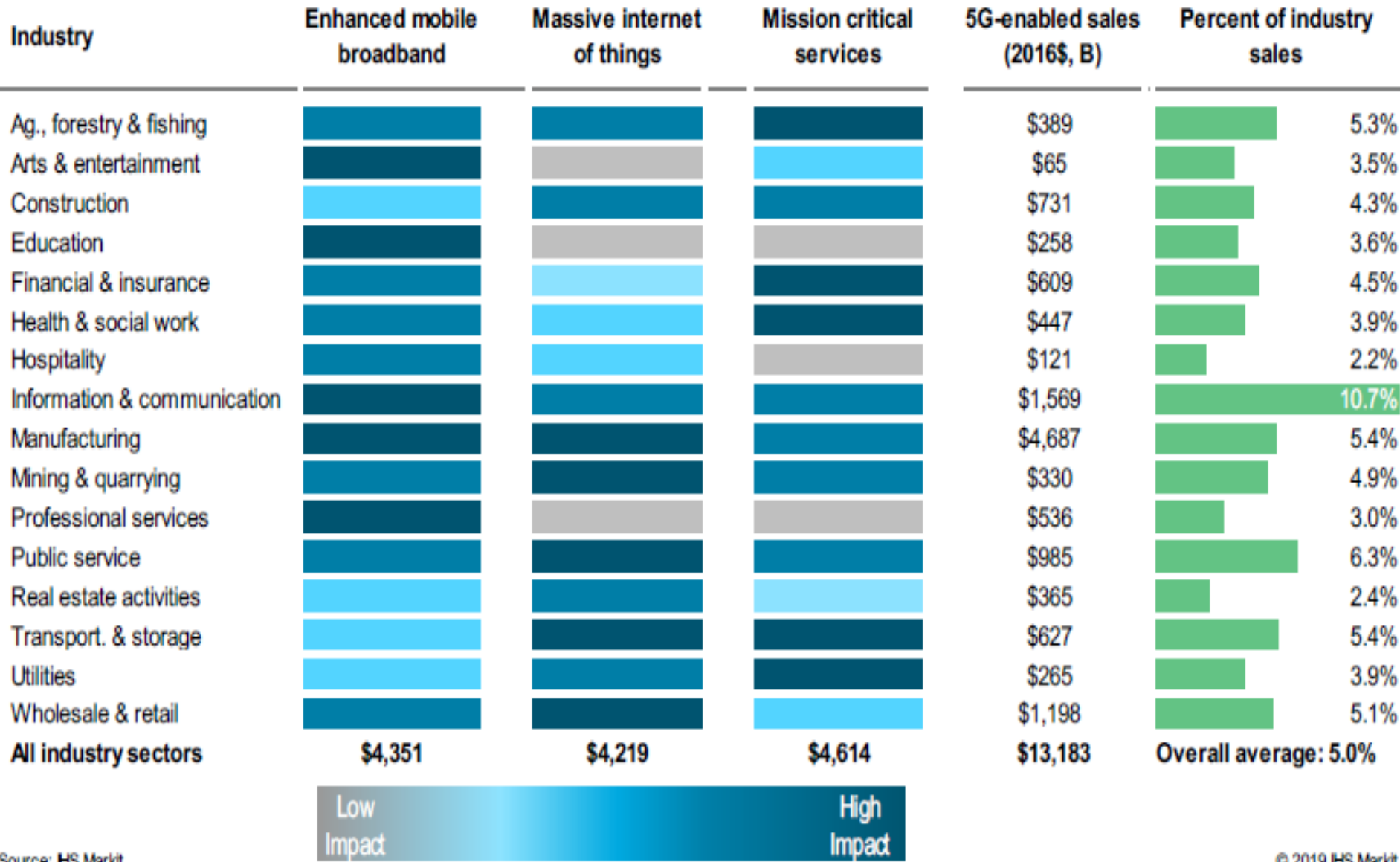
Pour tous les secteurs productifs, l'utilisation de la 5G, qui débouche, rappelons le, sur le développement de l'intelligence artificielle, semble promettre un cercle très vertueux :



5G will enable \$13.2 trillion in global sales activity in 2035

Impact of 5G by industry and use case category

Industry output (sales) enabled by 5G

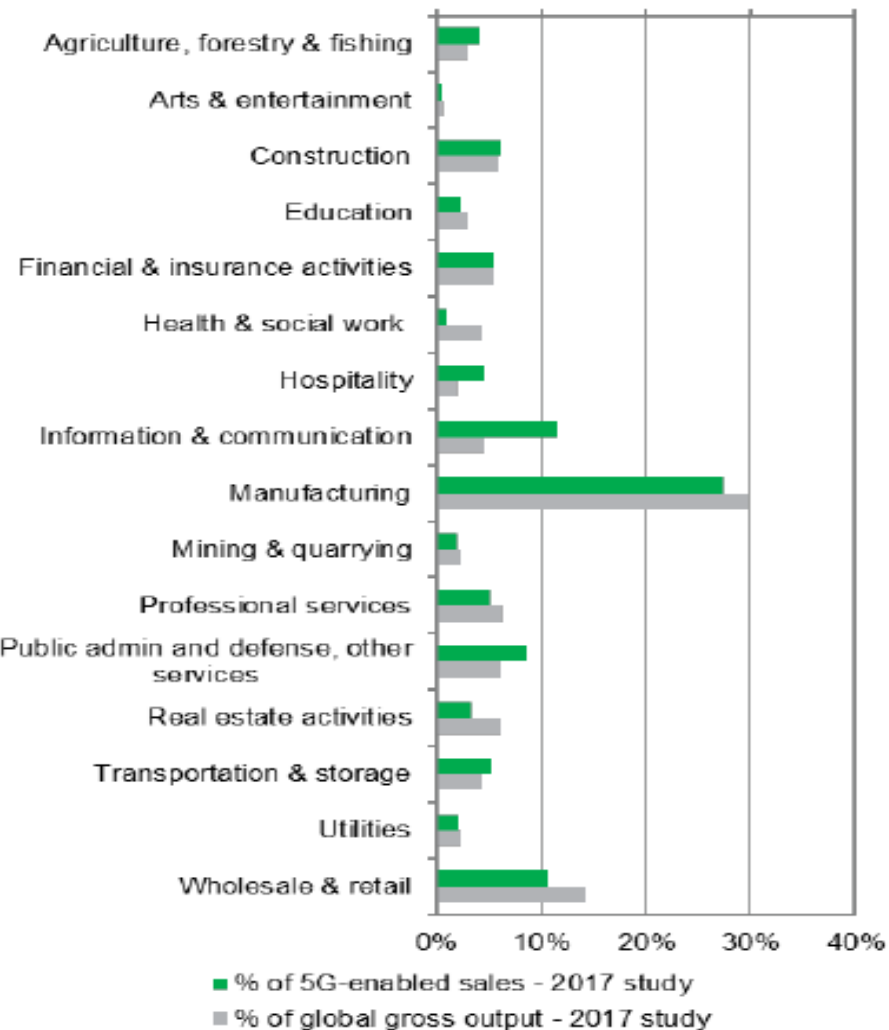


Source: HS Markit

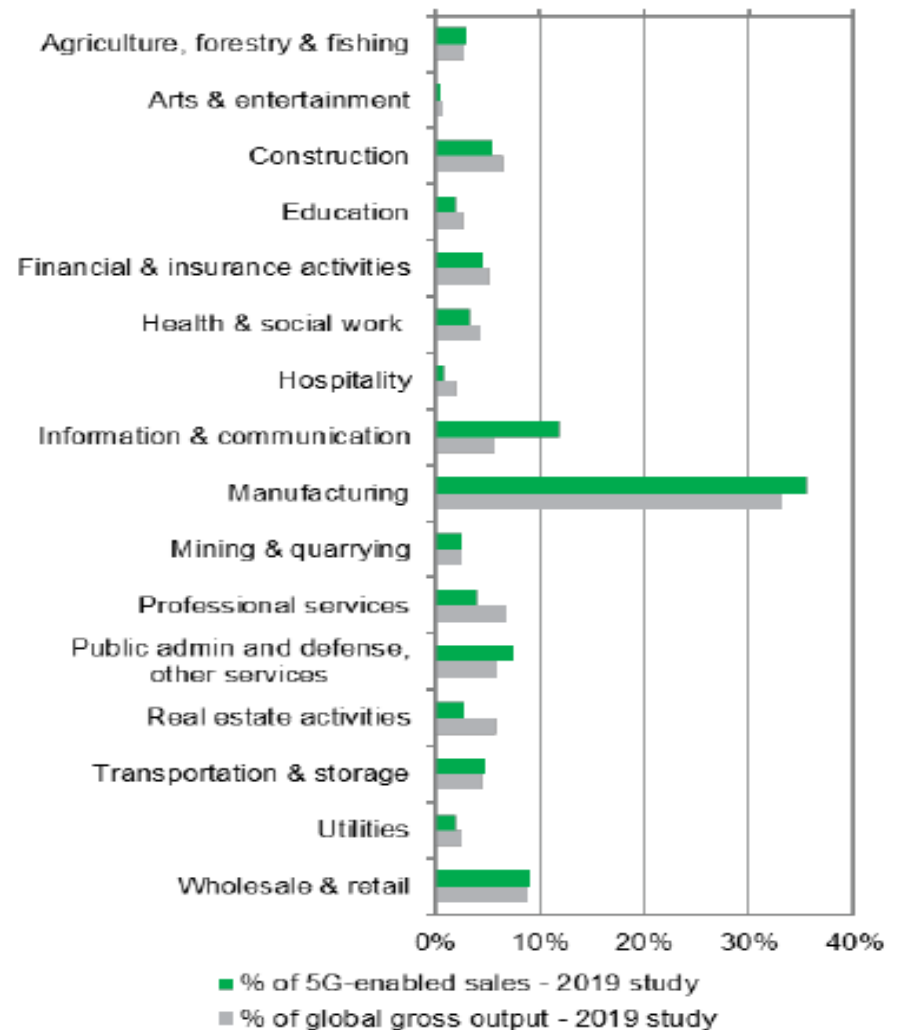
© 2019 IHS Markit

Nous pouvons remarquer qu'entre l'étude de 2017 et celle de 2019, la plupart des estimations des ventes liées à la 5G sont revues à la hausse.

Distribution of gross output and 5G-enabled sales by industry, 2017 study

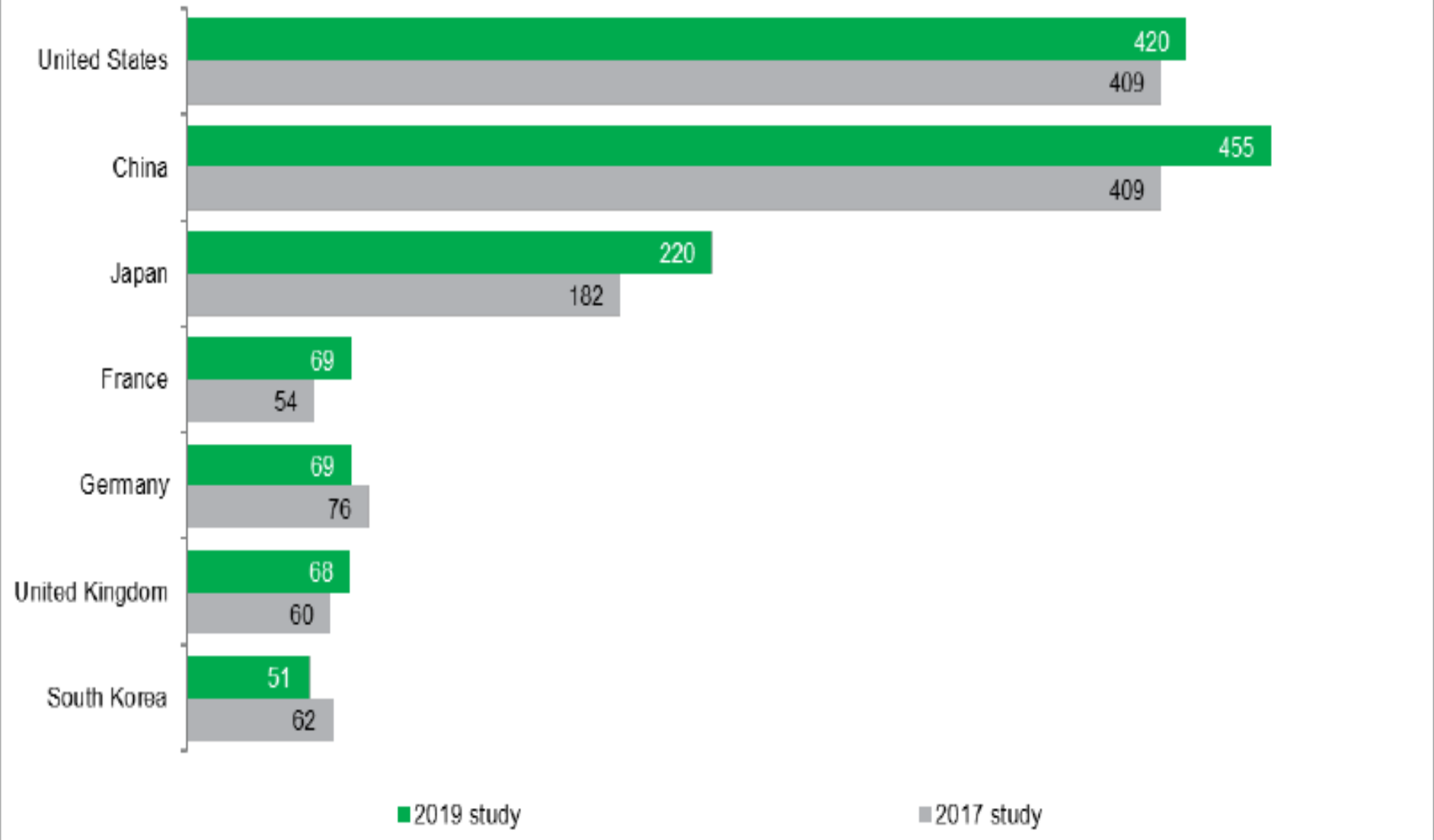


Distribution of gross output and 5G-enabled sales by industry, 2019 study



Apports directs estimés de la 5G par pays d'ici 2035 en milliards \$

5G value chain core layer by country, 2035
(billions of 2016 \$)

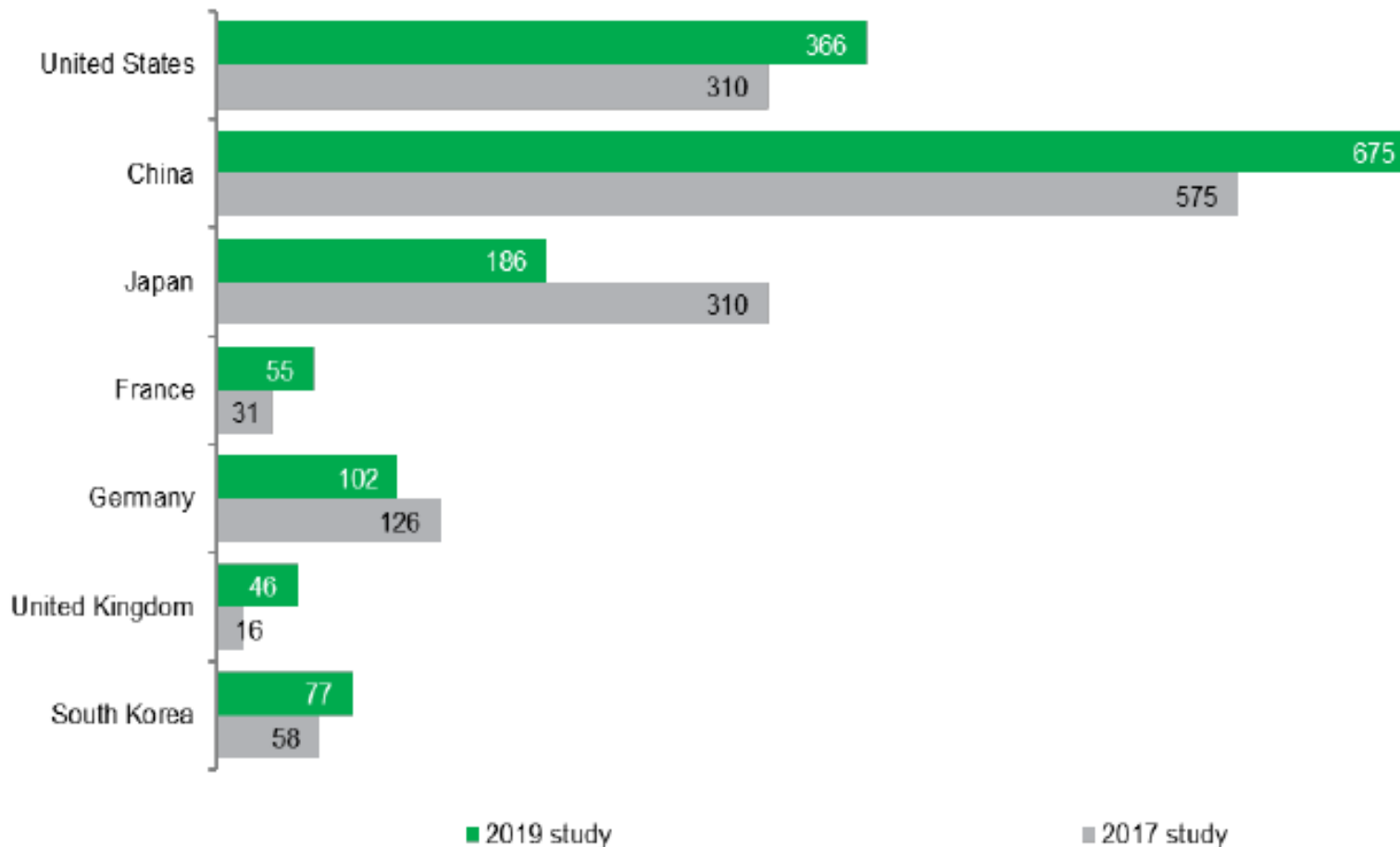


Source: IHS Markit

© 2019 IHS Markit

Pour certains pays, les effets indirects de la 5G (croissance du pouvoir d'achat en particulier) semblent désormais un peu moins évidents (Japon et Allemagne) : ici, le vieillissement démographique semble freiner l'adoption de cette 5G.

5G value chain supporting layer by country, 2035
(billions of 2016 \$)



4 Vers la domination sino-américaine ?

L'intelligence artificielle pourrait donc apporter beaucoup à nos économies, en particulier les « vieilles » économies occidentales.

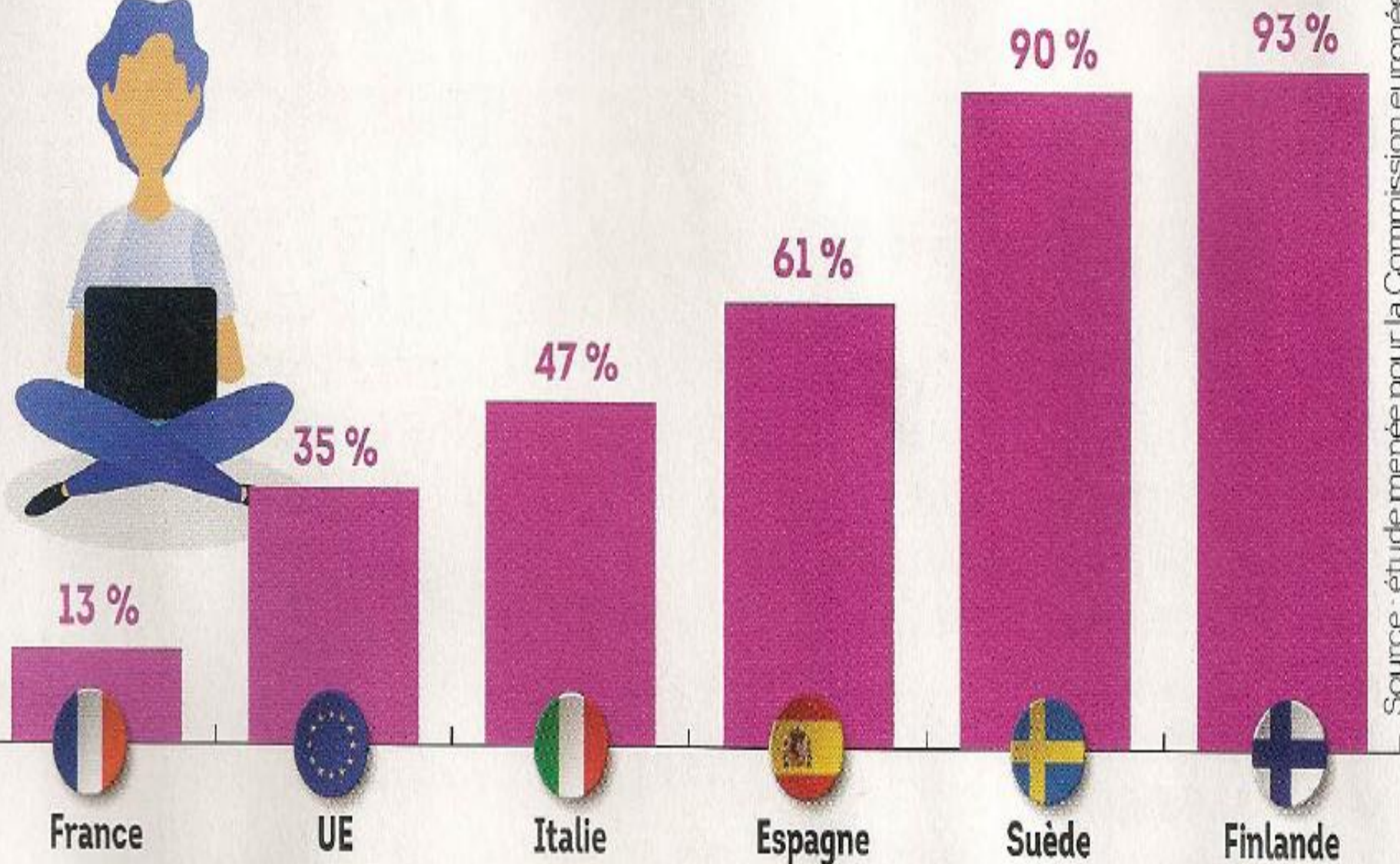
Mais cela suppose que ces économies soient capables de se situer à la pointe de l'innovation et de l'utilisation de cette intelligence artificielle.

Et à ce niveau, une inquiétude grandit : les deux super puissances économiques (et bientôt technologiques dans le cas de la Chine) ont l'air de vouloir, non pas dominer, mais écraser de leur monopole cette intelligence artificielle.

Il faudrait d'ailleurs déjà que les peuples s'emparent de ces technologies et sachent les utiliser, avant même d'en être à l'origine.

On remarquera à cet égard que la France semble prendre du retard, au moins au niveau de l'enseignement primaire où seulement 13% des établissements sont connectés à un débit internet. Et pour l'Union européenne, ce n'est que 35%.

PART DES ÉLÈVES QUI SONT SCOLARISÉS DANS UNE ÉCOLE À HAUT NIVEAU D'ÉQUIPEMENT ET DE CONNECTIVITÉ INTERNET



Source : étude menée pour la Commission européenne par Deloitte et Ipsos Mori, 2019

Pour les collèges et lycées, en revanche, la France se situe dans la moyenne de l'UE.

En matière d'investissements en intelligence artificielle, le constat est le même : à eux deux, les Etats-Unis et la Chine représentent 52.2% des investissements dans la recherche et développement autour de l'intelligence artificielle.

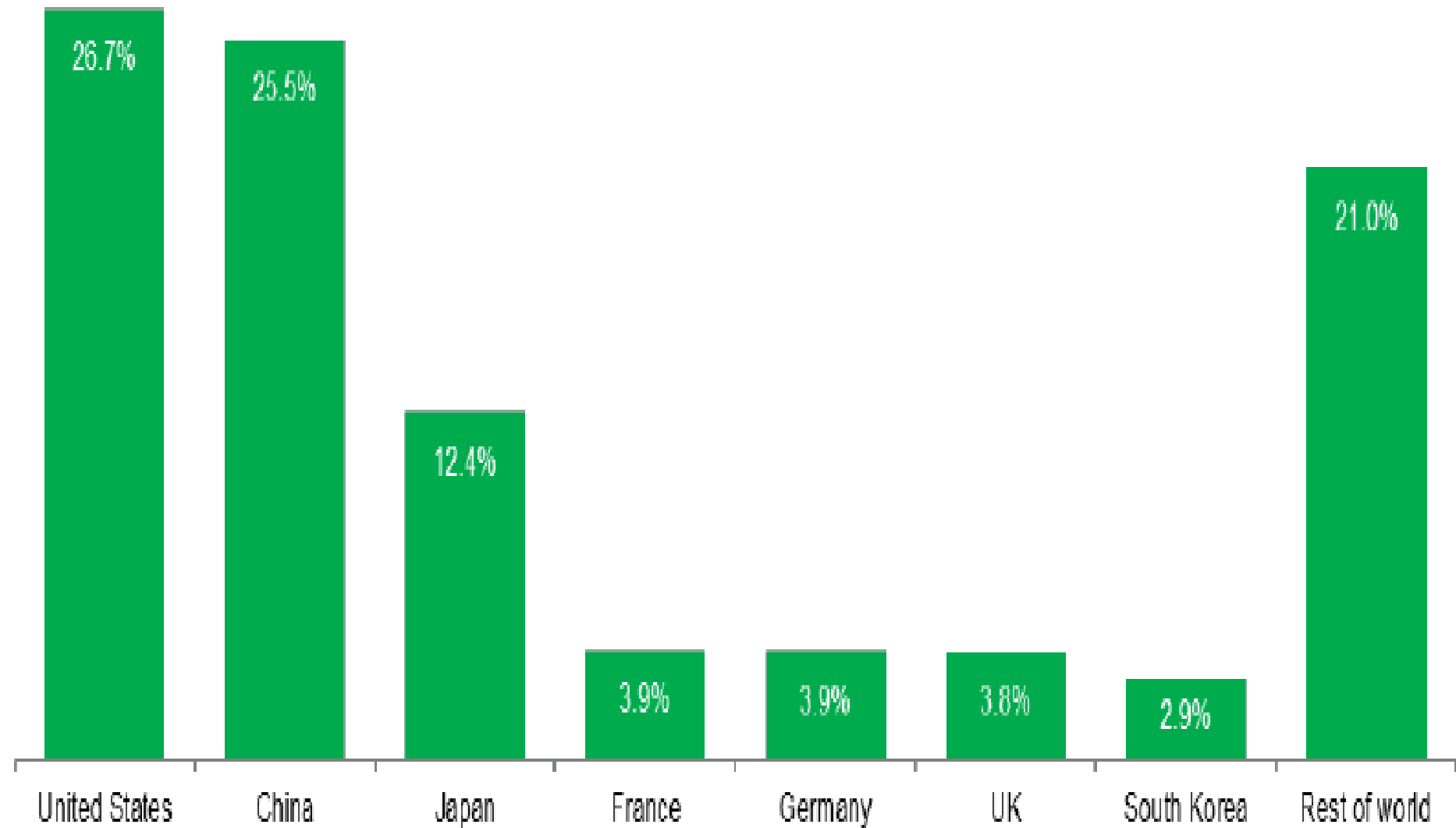
Si on fait le total des « grands » pays européens, on obtient à peine 11.6% du total. De quoi être largement décrochés de la course, et de laisser les standards de cette intelligence aux mains d'autres puissances.

L'Asie investit à peu près trois fois plus que l'Union européenne dans son ensemble (12 milliards \$ contre 4 milliards \$) et les Etats-Unis presque 6 fois plus que l'Union européenne.

Cela se traduit par des dépôts de brevets en intelligence artificielle très inégaux : là où les Etats-Unis en ont déposé 16 000 et la Chine 8 000, l'Union européenne a en a déposé 4 000.

Aux Etats-Unis on compte 3 000 entreprises de recherche en intelligence artificielle, 600 en Chine, et tout juste 150 en France

Average annual share of value chain R&D and capex by country, 2020–35



China and the United States dominate investments in artificial intelligence.

Artificial-intelligence investment, 2016



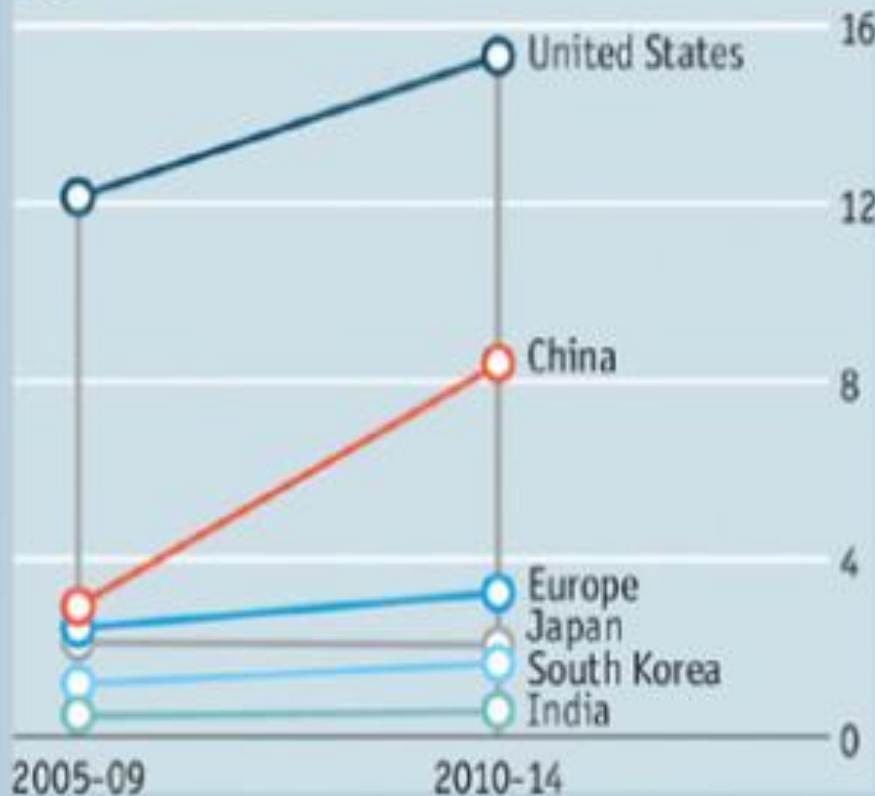
McKinsey&Company

Source : McKinsey&Company
[<https://www.mckinsey.com/global-themes/europe/ten-imperatives-for-europe-in-the-age-of-ai-and-automation#section>].

Race of the machines

Number of artificial-intelligence patent applications

'000



Sources: Press reports; Wuzhen Institute

Number of artificial-intelligence companies

Selected countries, 2016, '000



Source: Press reports; Wuzhen Institute (<https://www.economist.com/news/business/21725018-its-deep-pool-data-may-let-it-lead-artificial-intelligence-china-may-match-or-beat-america>).

Avec la 5G, le problème est le même : le leader incontesté actuel est Huawei (dont le fondateur Ren Zengfei est un « ancien » cadre de l'armée populaire chinoise et membre du parti « communiste » chinois).

Les américains ont déjà indiqué qu'ils refuseraient, pour des questions de sécurité nationale, le déploiement de la 5G par Huawei sur leur territoire. Et ils ont les moyens technologiques de trouver rapidement des remplaçants.

Pour l'Union européenne, c'est plus compliqué : il y a un leader prometteur Nokia (Finlande) et une entreprise qui se développe sur ce secteur (Ericsson, Suède).

La France et les opérateurs téléphoniques semblent privilégier Nokia pour le déploiement de cette 5G.

Mais là où on pourrait attendre une position européenne commune, nous avançons, une nouvelle fois, en ordre dispersé : la Commission européenne, au nom de la « concurrence libre et non faussée » ne veut pas accorder de monopole de déploiement.

Chaque pays européen pourra donc choisir l'opérateur 5G de son choix. Cela laisse donc le champ libre à toutes les pressions, en particulier chinoises.

L'Italie a d'ores et déjà indiqué qu'elle privilégierait Huawei (en échange d'un partenariat avec la Chine dans le projets des routes de la soie).

Le Royaume-Uni préfèrerait une solution américaine (AT&T est sur les rangs, ainsi que Verizon), surtout en ce temps de Brexit.

L'Allemagne est très « embêtée » : d'un côté, elle souhaiterait sans doute une solution européenne. Mais d'un autre côté, les autorités chinoises la menacent de mesures de rétorsion (en matière automobile en particulier) si elle n'adopte pas le standard Huawei.

Il n'y a donc aucune position européenne commune, laissant la domination sino-américaine s'imposer, dans ce domaine comme dans tant d'autres.

L'intelligence artificielle peut donc nous apporter beaucoup sur le plan économique et sociétal, si elle tient ses promesses et au-delà.

Elle est en même temps un triple objet d'inquiétudes :

- sur la capacité des machines à nous imposer progressivement leurs points de vue, même en l'absence de notre consentement. L'exemple des déboires du Boeing 737 Max sont là pour montrer les effets possibles d'une « intelligence » artificielle qui contredit les actions humaines.

- sur la capacité d'intrusion dans nos vies quotidiennes de cette intelligence, de ce qu'elle indique de nous, de nos goûts, relations, défauts... On peut imaginer ce que cela donnerait dans des mains mal intentionnées.

- sur la domination de deux pays qui pourraient bientôt asservir le monde par leur domination technologique sans partage et nous imposer l'ensemble de leurs choix (reconnaissance faciale par exemple). Le pire n'est jamais sûr, mais il nous commande la vigilance.