



# ÉCONOMIE

[bernard.quirin@unicaen.fr](mailto:bernard.quirin@unicaen.fr)

15-16 décembre 2020



# LA 5 G

# ENJEUX ÉCONOMIQUES ET GÉOPOLITIQUES D'UNE RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

UNE RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

DES ENJEUX GEOPOLITIQUES

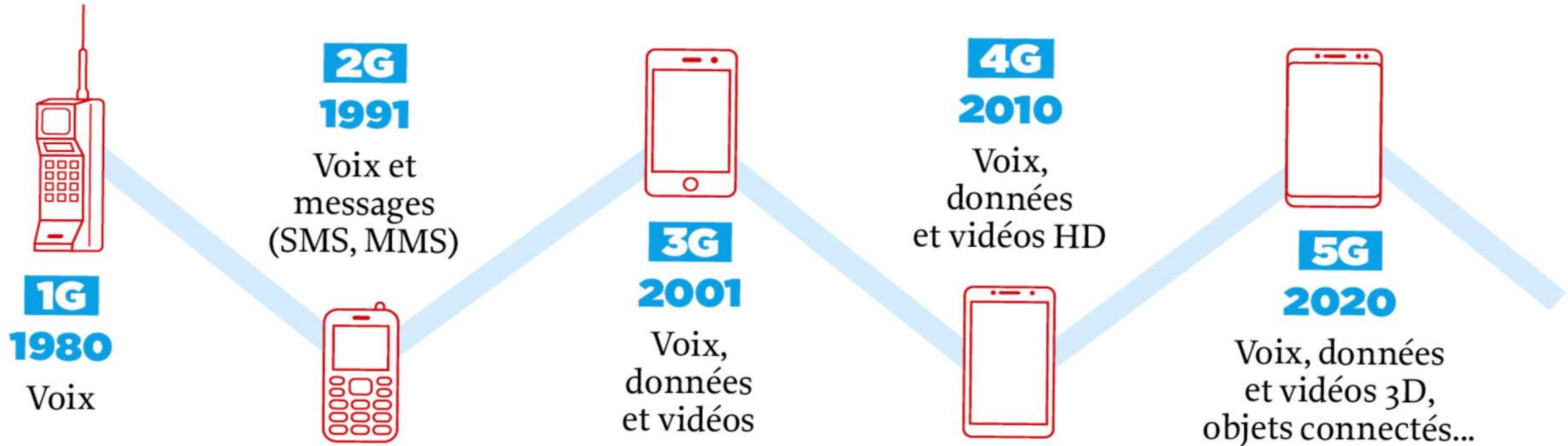
LES ACTEURS D'UNE BATAILLE

*Les USA , La Chine, L'Europe*

LE CONFLIT

En annexe, le support du cours de novembre  
2019 sur l'Intelligence artificielle

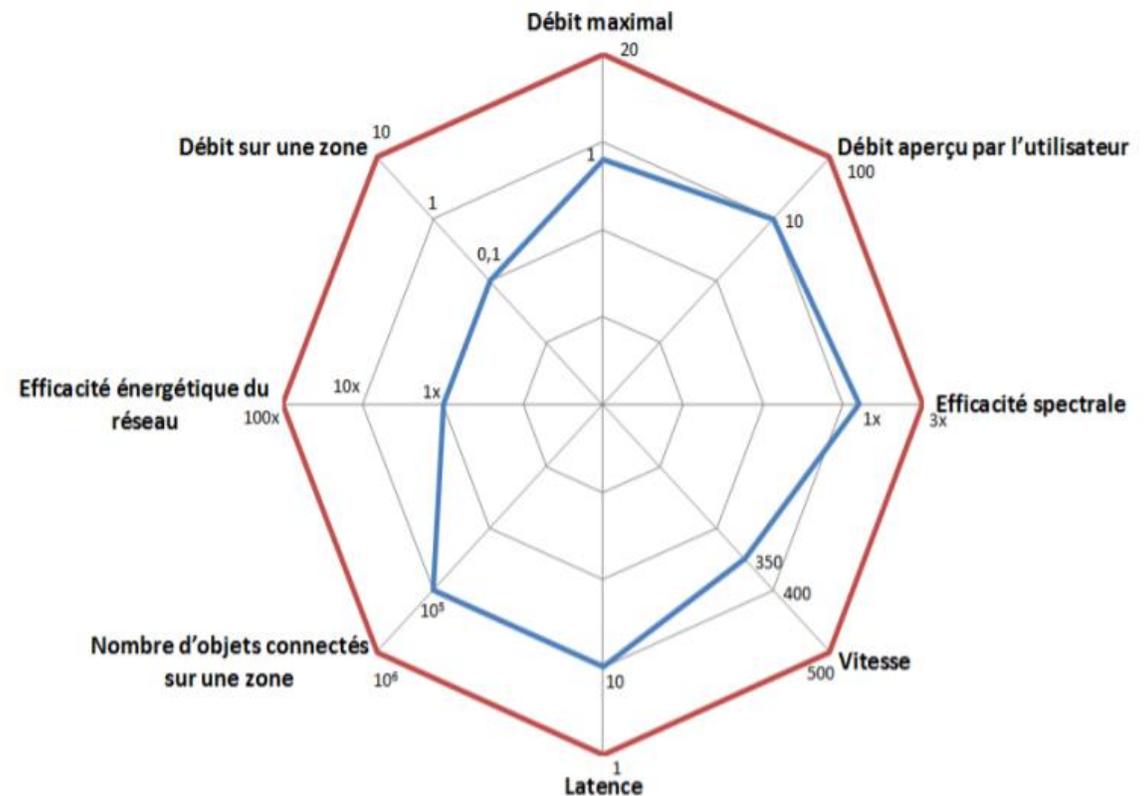
# PAS SEULEMENT UNE NOUVELLE NORME DE TÉLÉPHONIE MOBILE



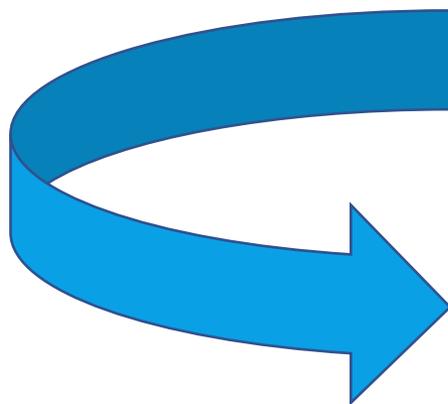
# UNE AMÉLIORATION DES PERFORMANCES

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 /km <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
Efficacité énergétique du réseau	1x	100x
Débit sur une zone (Mbit/s/m <sup>2</sup> )	0,1	10

(ARCEP)



## PAS SEULEMENT UNE AMÉLIORATION DES PERFORMANCES



- localisation des véhicules < 1 cm ( BMW).
- La communication entre robots( Bosch).
- téléconsultation entre 26 hôpitaux chinois ( ZTE, Chengdu ).
- jouer au ping-pong à plusieurs en réalité augmentée ( Nokia).
- **utilisation de l'IA dans les entreprises => faciliter l'apprentissage automatique.**
- **industrie 4.0** amélioration de la productivité + baisse des coûts  
=> 30 % de gains de compétitivité

# INDUSTRIE 4.0

Tobias Kollmann  
Holger Schmidt

## Deutschland 4.0 Wie die Digitale Transformation gelingt

 Springer

## INDUSTRIE 4.0

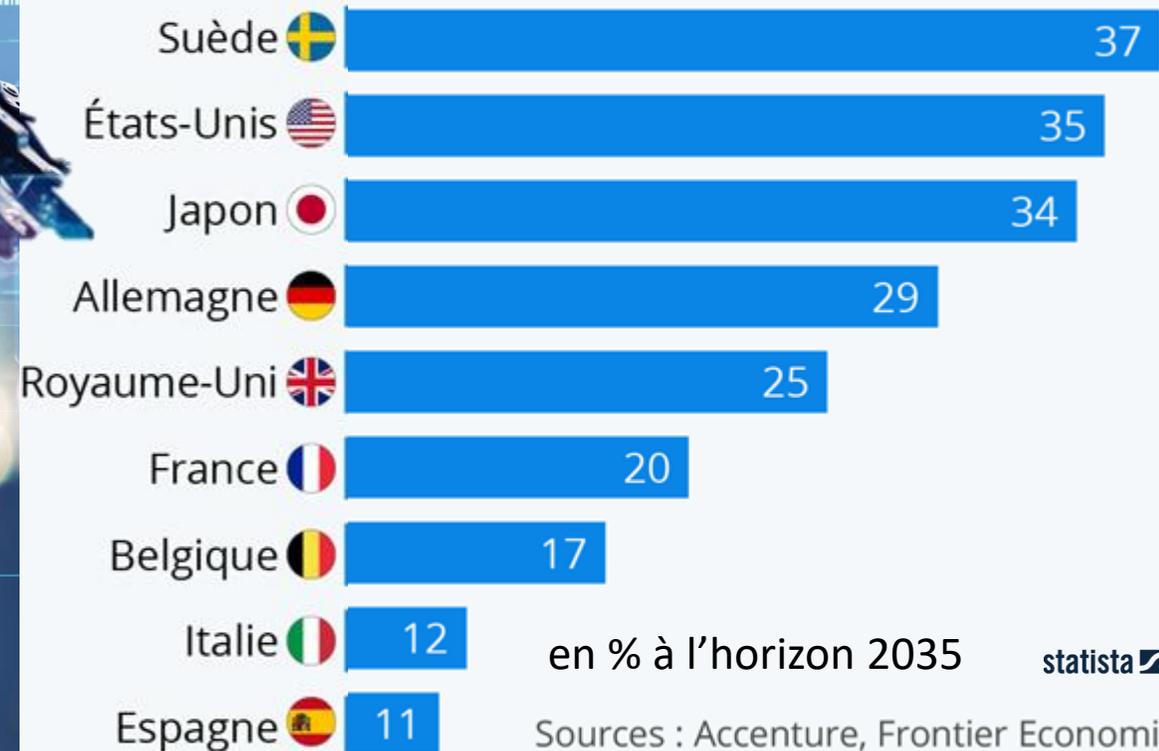


produits autoverrouillants pour l'aéronautique  
usines entièrement autonomes, intelligentes et  
communicantes pour réaliser une production nocturne de  
masse. La journée, productions personnalisées de petites  
séries. Marché mondial

18M€ investissements 2019 et 2020.

# UNE RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

## UNE AMÉLIORATION DE LA PRODUCTIVITÉ



# UNE RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

machines connectées via l'Internet des objets industriels (IoT).

**entrelace la numérisation avec les processus d'assemblage** => veille sur l'état du produit aussi bien à l'intérieur de l'usine qu'une fois à l'extérieur.

**transforme des marchés verticaux entiers** : l'automobile, l'énergie, l'alimentation, l'agriculture, la gestion des villes, la santé, les transports et bien plus

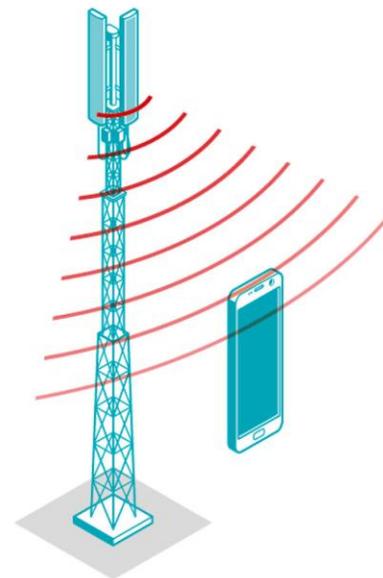
**Une révolution de production.** En facilitant et accélérant le transport d'informations en temps quasi réel pour permettre le suivi mais aussi les actions à distance.

# UNE RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

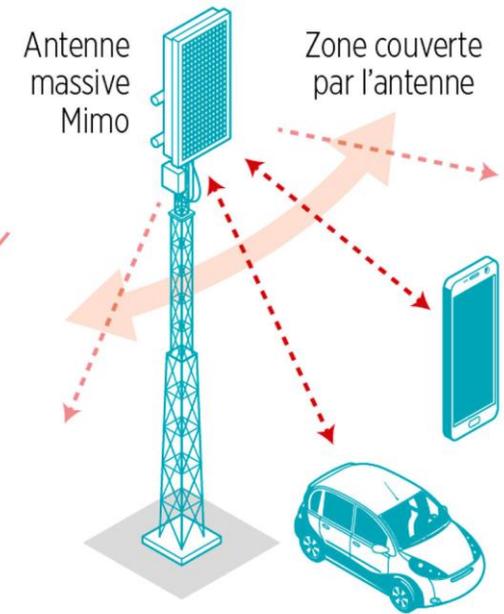
## La 5G, comment ça marche ?

Les antennes massives Mimo (Multiple-Input Multiple-Output) sont constituées d'un grand nombre d'antennes miniaturisées fonctionnant comme un phare. Le signal est dirigé dans **une direction précise** au lieu d'être émis dans toutes les directions. Les émissions superflues sont limitées, car les ondes radio sont envoyées vers les utilisateurs uniquement quand cela est nécessaire.

### ANTENNE 4G



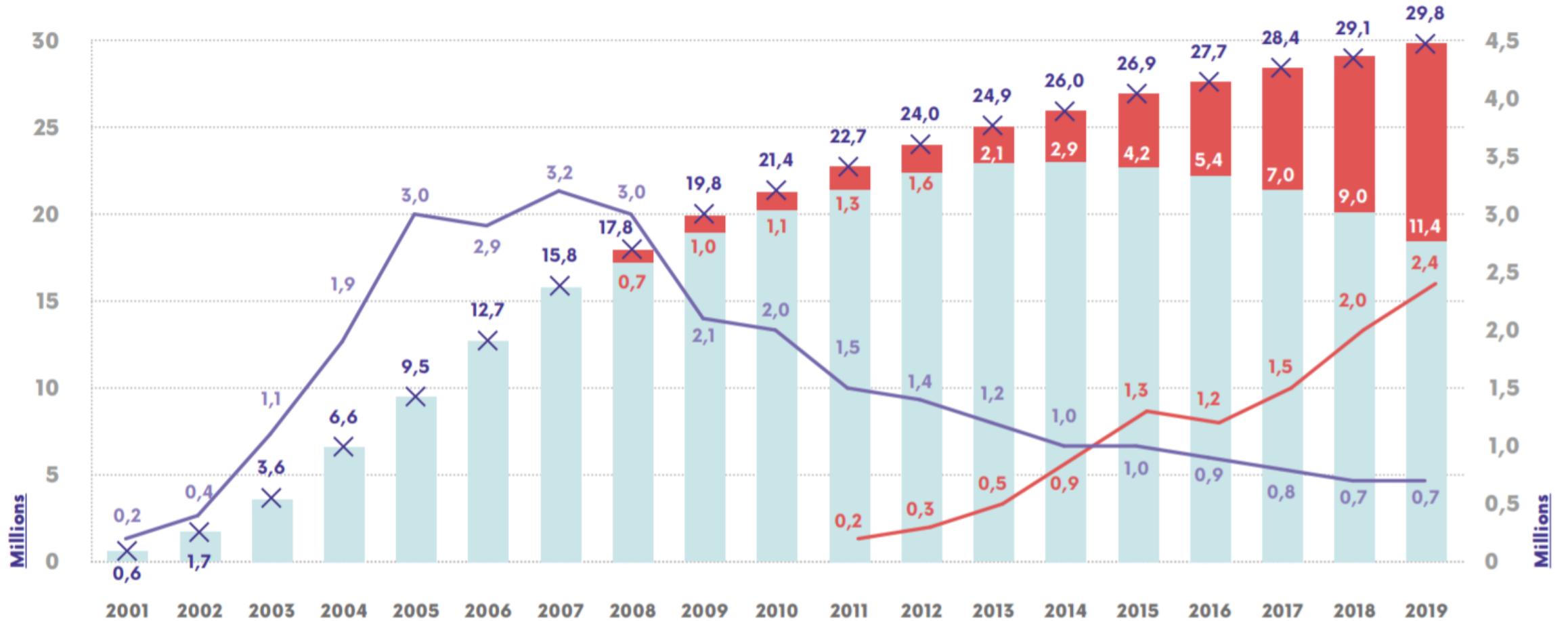
### ANTENNE 5G



Source : Orange.

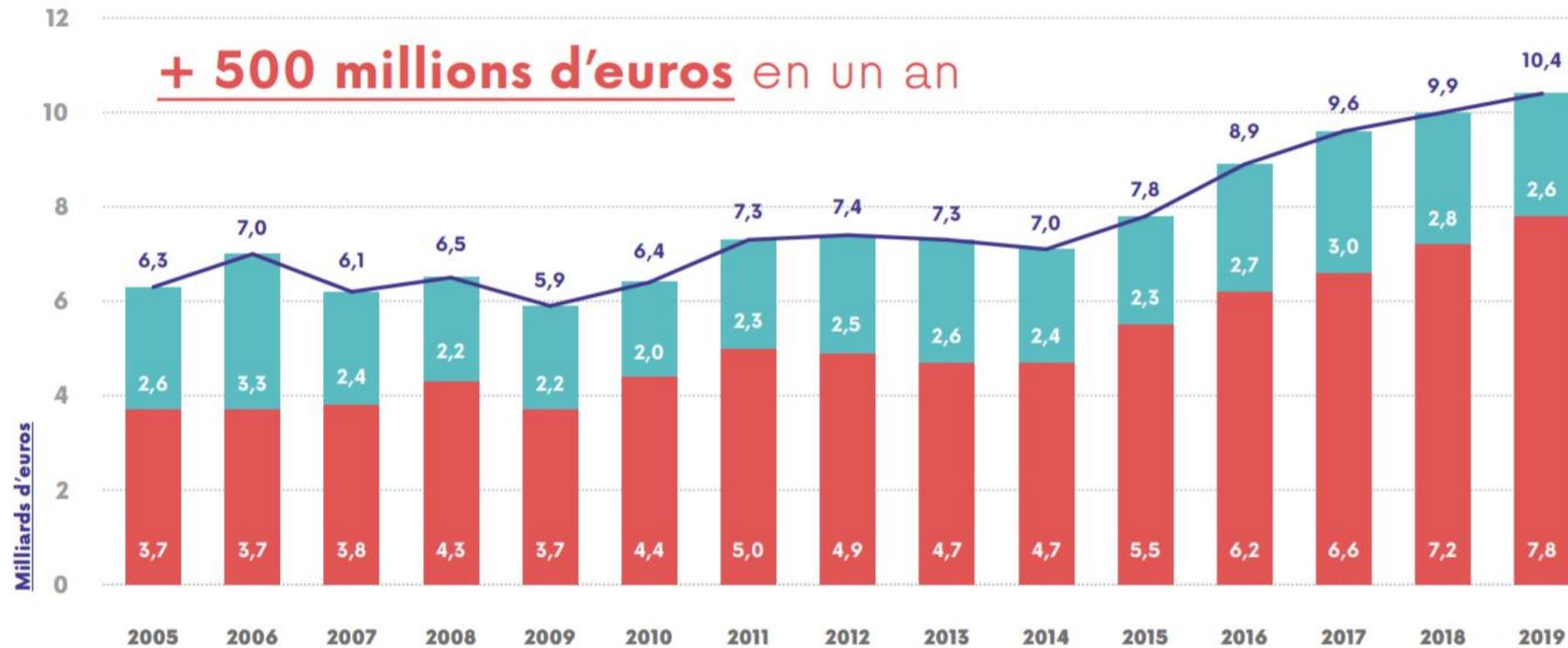
## abonnements haut et très haut débit.

2019 croissance du nombre d'accès à très haut débit (+2,4 m) presque exclusivement grâce à celle de la fibre optique (FttH) (+2,3 M)

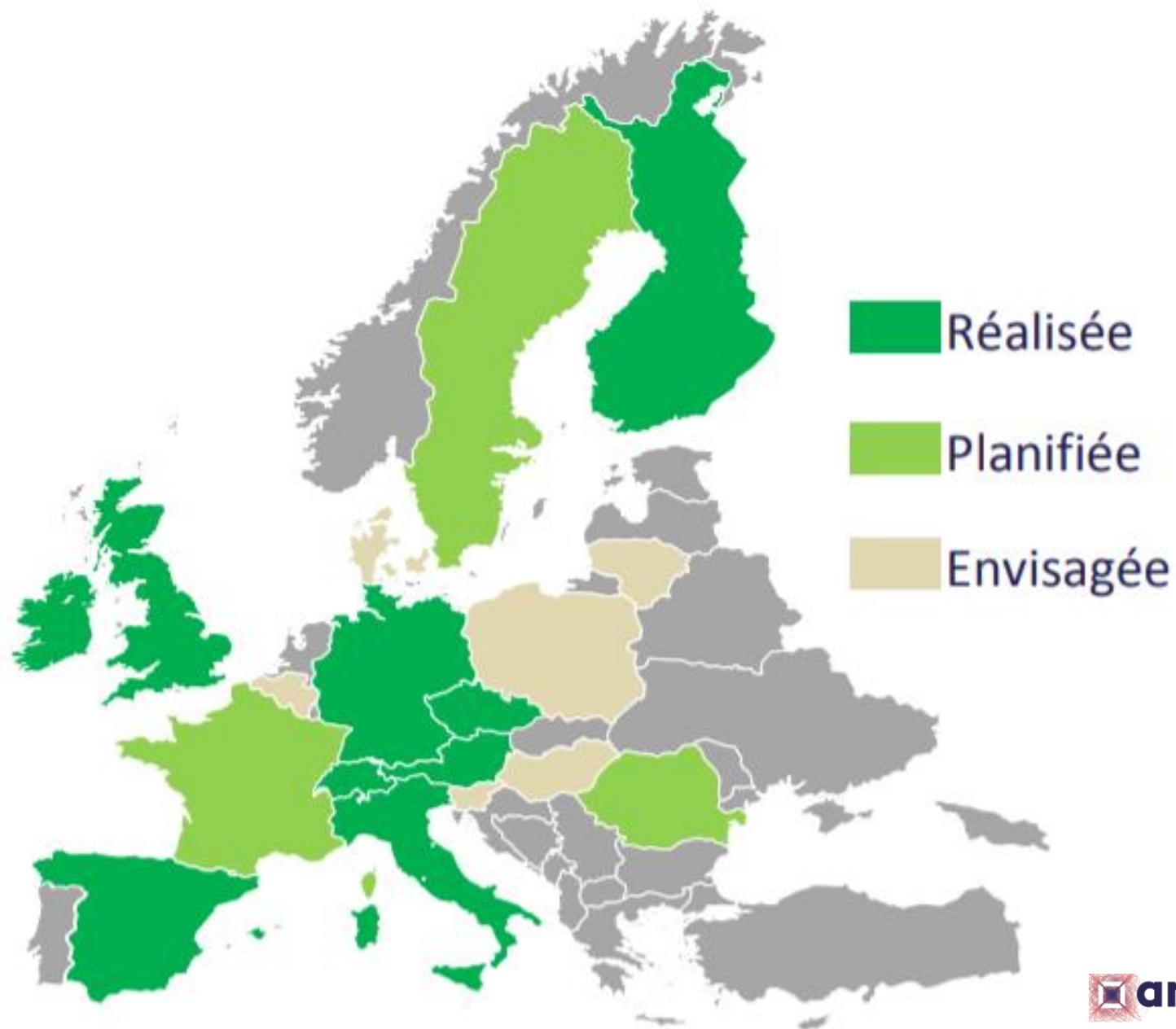


## Investissements des opérateurs de communications électroniques hors achats de fréquences mobiles

10,4 MILLIARDS D'EUROS EN 2019

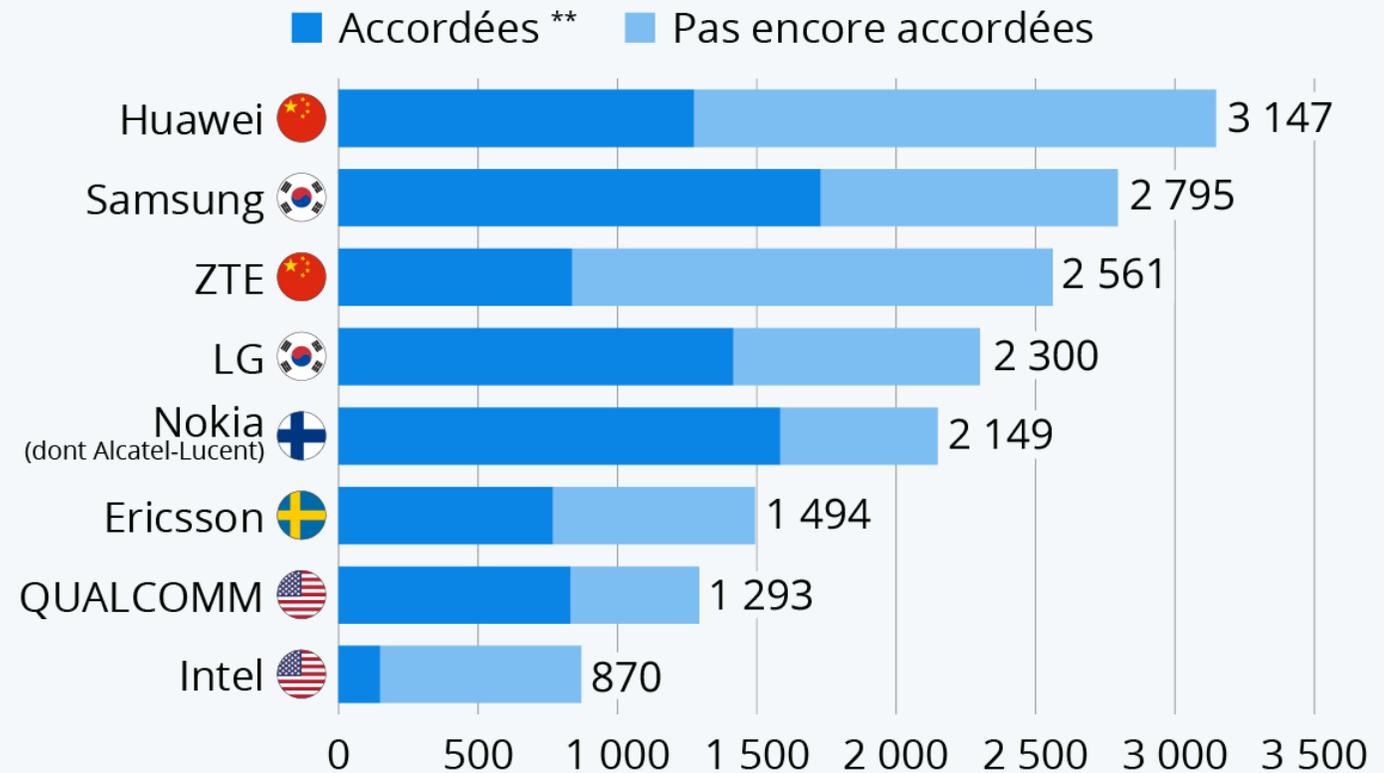


## attributions de la bande cœur 3,4 - 3,8 GHz en Europe



# Qui mène la course à la 5G ?

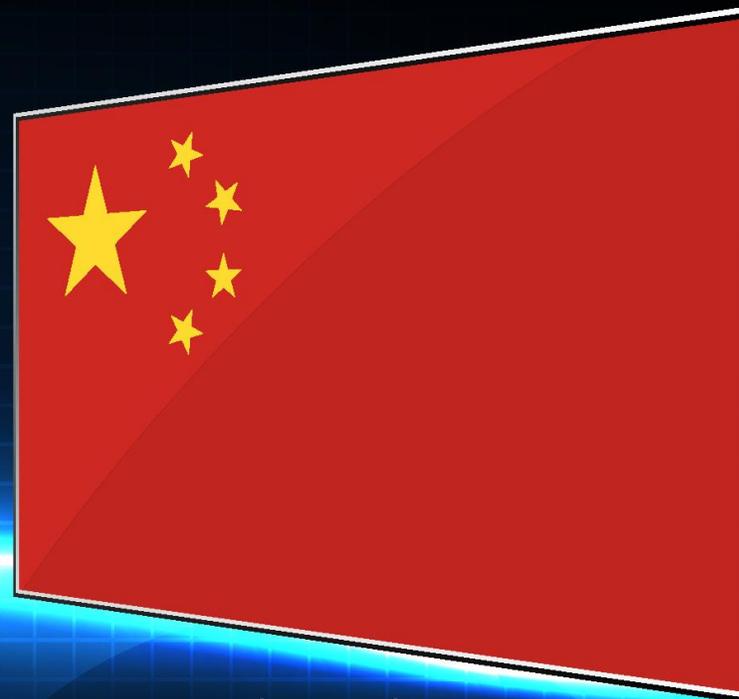
Entreprises ayant déposé le plus de familles de brevets \* pour la technologie 5G (en février 2020)



\* ensemble de brevets couvrant le même contenu technologique.

\*\* les familles avec au moins un brevet accordé sont comptabilisées.

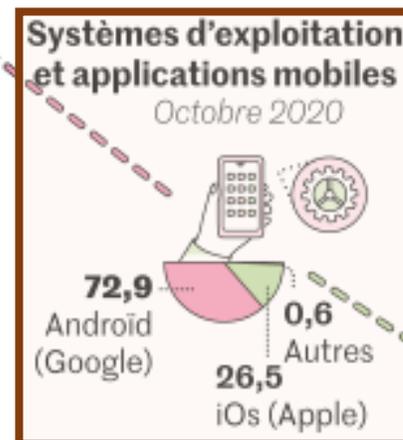
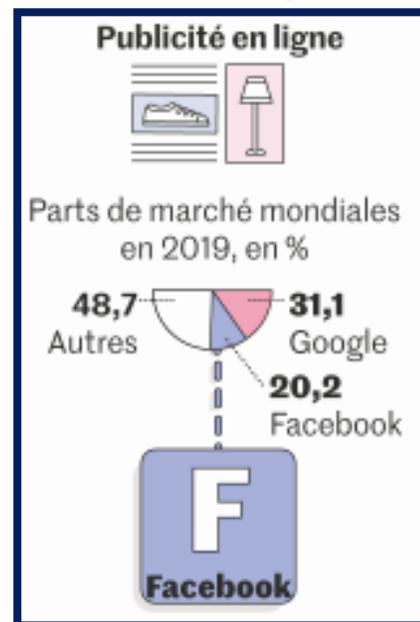
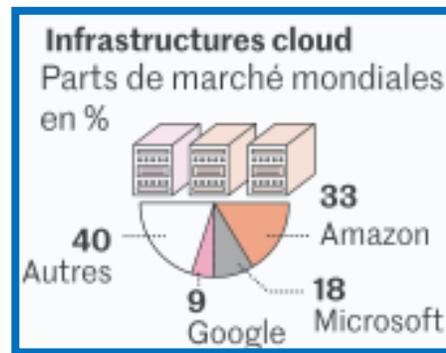
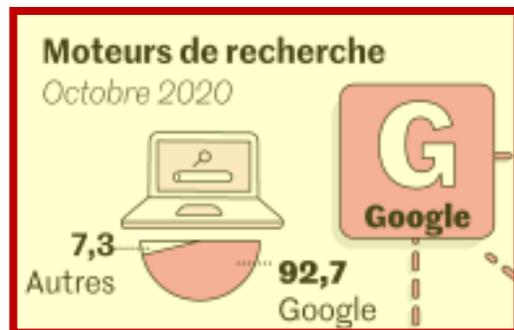
Source : IPlytics



## Le risque du découplage technologique

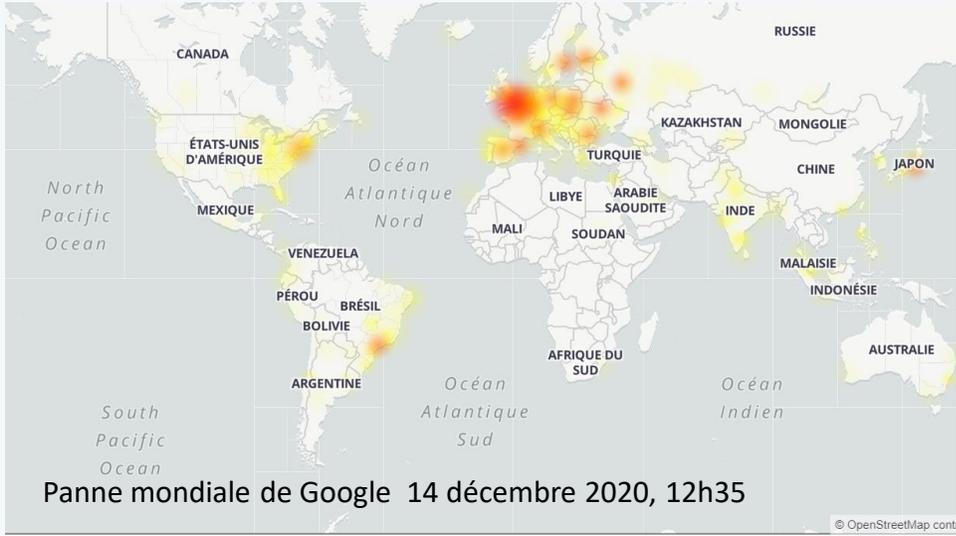
vulnérabilité d'un réseau 5G qui s'appuie de plus en plus sur des acteurs privés extra-européens liés à leurs gouvernements

# Domination des GAFA dans des secteurs clés



Leur position de force dans les systèmes d'exploitation permet aussi à Apple et Google d'être leaders dans les magasins d'applications mobiles.





**Le Monde**

Consultez le journal

Offrir Le Monde

ACTUALITÉS ÉCONOMIE VIDÉOS OPINIONS CULTURE M LE MAG SERVICES

ÉCONOMIE • LIBERTÉS NUMÉRIQUES

### « Un consensus international inédit émerge pour couper les ailes des Gafa »

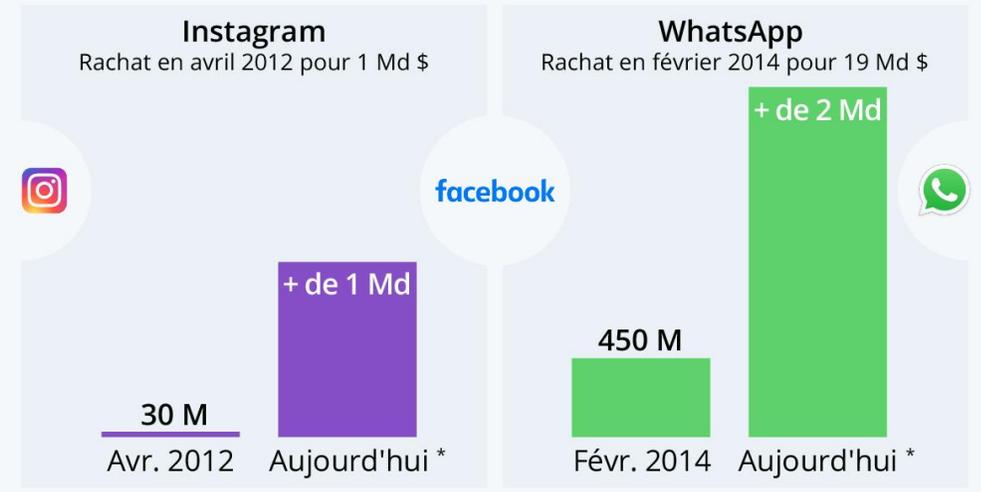
L'Union européenne, les Etats-Unis et même la Chine commencent à agir, chacun avec ses armes, contre des géants de l'Internet dont la puissance financière et stratégique, fondée sur un modèle de recueil des données personnelles, commence à menacer les Etats trop sérieusement, explique Philippe Escande, éditeur en chef économique au « Monde ».

Par Philippe Escande

Publié aujourd'hui à 11h25 • Lecture 2 min.

## Les acquisitions de Facebook devenues incontournables

Utilisateurs actifs mensuels d'Instagram et de WhatsApp au moment de leur acquisition par Facebook et de nos jours



\* dernières données communiquées en juin 2018 (Instagram) et en février 2020 (WhatsApp).

Sources : communiqués d'entreprise, rapports média





"Prétendre que votre droit à une sphère privée n'est pas important parce que vous n'avez rien à cacher, n'est rien d'autre que de dire que la liberté d'expression n'est pas essentielle, car vous n'avez rien à dire."

Edward Snowden



# 1 | CLOUD Act ?

CLOUD Act

Loi américaine\* promulguée le 23 Mars 2018

C.L.O.U.D. : Clarifying Lawful Overseas Use of Data pouvant être traduit par “Loi pour clarifier l’usage légal des données hors des États-Unis”.

Ils sont concernés

- ✓ Fournisseur de service ayant son siège social aux États-Unis
- ✓ Filiale, située aux États-Unis, d’un fournisseur de service ayant son siège social hors des États-Unis
- ✓ Filiale, située hors des États-Unis, d’un fournisseur de service ayant son siège social aux États-Unis

Ils ne sont pas concernés

- ✗ Fournisseur de service ayant son siège social hors des États-Unis et sans lien avec les États-Unis
- ✗ Filiale, située hors des États-Unis, d’un fournisseur de service ayant son siège social hors des États-Unis

# 2 | QUELLES DONNÉES ?

CLOUD Act

Toutes les données hébergées par le fournisseur de service Cloud

# 3 | QUELS RISQUES ?

CLOUD Act

26 juin 2019 : le rapport parlementaire du député Raphaël Gauvain démontre la concurrence déloyale des entreprises américaines envers les entreprises européennes<sup>1</sup>



## ESPIONNAGE INDUSTRIEL

Espionnage et perte de contrôle  
Concurrence déloyale



## NON-CONFORMITÉ AU RGPD

Donner l'accès à mes données sans être informé et sans garantie du stockage ni du traitement  
Ne plus être conforme au RGPD<sup>2</sup>



Quelle que soit la localisation des données dans le monde



Personnes physiques ou morales, toute nationalité et lieu de résidence confondus



Données personnelles ou non, métadonnées et contenus



## 4 | APPLIQUÉ EN 2018

CLOUD Act

Les forces de l'ordre ou la justice des États-Unis ont émis des demandes d'accès :

**AWS**  
(filiale Cloud d'Amazon<sup>1</sup>)

**<500**

Demandes relatives  
à la sécurité nationale

**64**

Demandes relatives  
aux résidents hors des États-Unis

**AZURE**  
(service Cloud de Microsoft<sup>2</sup>)

**4369**

Demandes légales d'accès  
aux données aux États-Unis

**103**

Mandats relatifs au contenu  
stocké hors des États-Unis

## 5 | QUEL CLOUD CHOISIR ?

CLOUD Act

Un fournisseur de Service Cloud de Confiance



Fournisseur de services européen  
garantissant la localisation  
des données en Europe



Certifié par un organisme  
tiers de confiance  
ISO 27001-2013 | ISO 27017 | ISO 27018



SecNumCloud de l'ANSSI



Sans aucun lien  
avec les États-Unis

<sup>1</sup> [www.amazon.com/gp/help/customer/display.html?nodeId=GYS DRGWQ2C2CRYEF](http://www.amazon.com/gp/help/customer/display.html?nodeId=GYS DRGWQ2C2CRYEF)  
<sup>2</sup> [www.microsoft.com/en-us/corporate-responsibility/terr/](http://www.microsoft.com/en-us/corporate-responsibility/terr/)

logique « techno-nationaliste » :  
promouvoir et planifier l'investissement dans la R&D  
à une échelle nationale  
pour être indépendante des technologies de ses  
rivaux  
tout en ayant une plus grande influence sur eux  
en exportant le développements conçus au niveau  
national





Détenue par ses salariés,

Direction tournante,

Culte des valeurs maoïstes

Briser la dépendance de la Chine à l'égard des entreprises étrangères « impérialistes ».

Gère des réseaux dans 170 pays

emploie plus de 194 000 personnes.

1er vendeur mondial de smartphones

R&D: 10 % des bénéfices annuels( 15 Md\$ en 2019 )

devant Apple et Microsoft (=50% des investissements de toute l'automobile allemande)



**Huawei et le PCC** conjuguent leurs intérêts pour pénétrer les marchés étrangers

être en tête du développement technologique mondial.

établir les standards globaux sur lesquels cette technologie sera basée

renforcer l'industrie nationale chinoise.

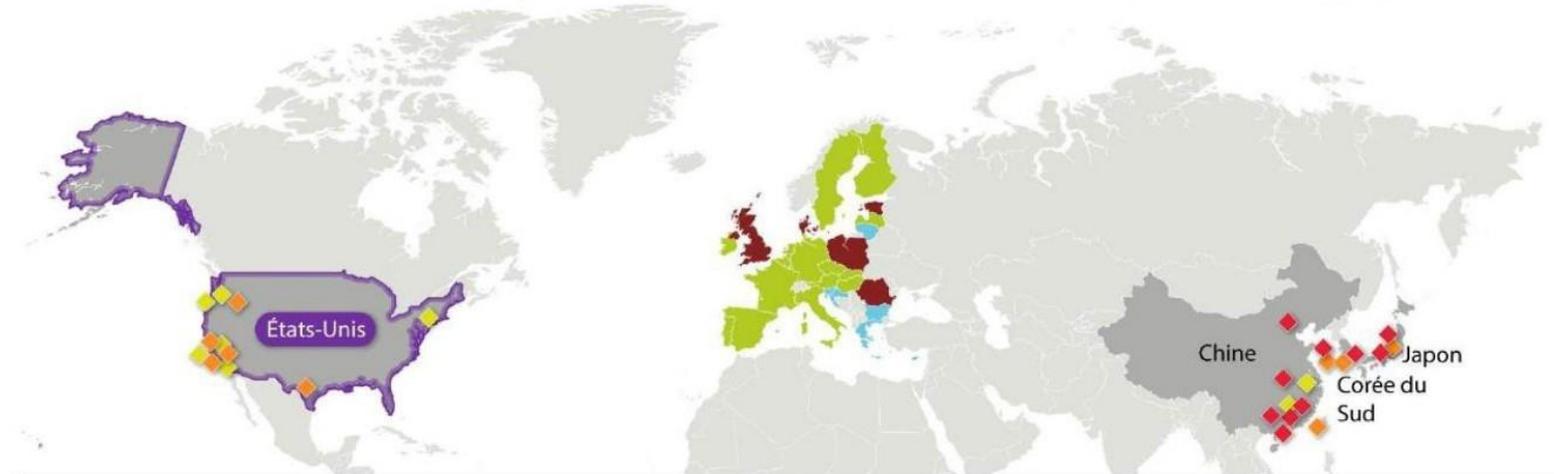


**2019** Huawei est déjà le fournisseur d'environ 50% des équipements de réseau 4G de deux des plus grands opérateurs de téléphonie mobile en France : Bouygues Telecom et SFR.

**1er août 2019** France: loi « Huawei ». Le Premier ministre peut refuser l'installation d'appareils et d'équipements permettant la connectivité au réseau 5G

# Le problème de la dépendance technologique en Europe

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



Dans l'ensemble des technologies stratégiques liées au réseau 5G, l'Europe est loin derrière ses concurrents

- ◆ Les 10 entreprises leaders de batteries au lithium dans le monde
- ◆ Les 10 entreprises leaders de semi-conducteurs dans le monde
- ◆ Les 8 entreprises leaders de "Cloud Service" dans le monde

États-Unis destination de 90% du Big Data de tout l'Occident

Même avec Nokia et Ericsson en Europe, il semble que la plupart des pays de l'UE et le Royaume-Uni compteront sur Huawei pour la 5G

- Pays qui rejettent le veto
- Pays favorables au veto
- Pays n'ayant pas fait de déclarations remarquables

Réalisation : Arsenio Cuenca. IFG, 2020. Source : Bloomberg & Statista.





# UK turns to 'Five Eyes' to help find alternatives to Huawei

JULY 13 2020

FINANCIAL TIMES

Washington cautions that London needs to first take a harsher stance on the Chinese group



Britain is keen to corral its allies to strengthen Huawei's rivals © Bloomberg



## enjeux de la 5G en France

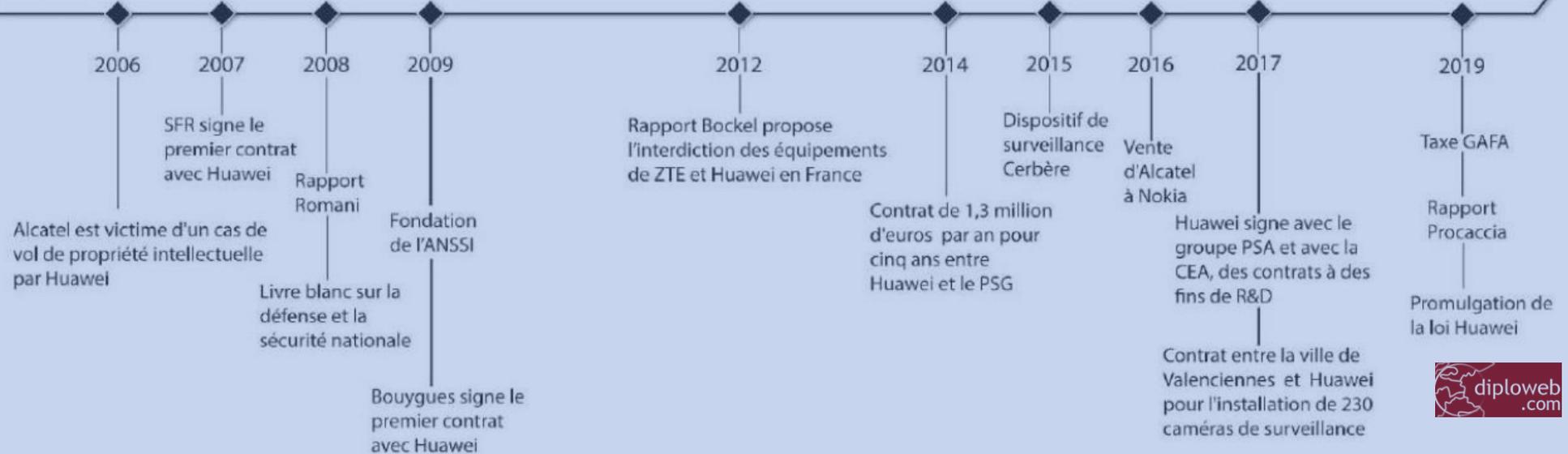
DOMAINE INTERNATIONAL

British Telecom fait appel aux services de Huawei pour renouveler ses équipements, en laissant de côté les fournisseurs européens avec lesquels la firme travaillait auparavant, comme Alcatel ou Marconi



Enquête antidumping contre Huawei et ZTE menée au niveau européen par le commissaire au commerce Karel De Gucht. Le manque de collaboration d'Ericsson et la Suède, par crainte de représailles chinoises, ont mis fin à l'enquête en 2014

DOMAINE NATIONAL





## Ils ont dit à Huawei :

### « OUI »

- Russie
- Canada
- Brésil
- Inde
- Corée du Sud
- Tunisie
- Malaisie
- Monaco

### « NON »

- États-Unis
- Australie
- Japon
- Nouvelle-Zélande

### « OUI, MAIS... »

- Grande-Bretagne
- Allemagne



EN SOUTIEN AUX OÙIGHOURS,  
GRIEZMANN ROMPT SON  
CONTRAT AVEC HUAWAI



**Kirin**  
**HiAI**

TSMC a annoncé officiellement la rupture de ses relations avec Huawei à compter du 14 septembre 2020. Le PDG du fondateur Mark Liu explique dans une adresse aux investisseurs : « *nous nous conformons complètement aux nouvelles régulations américaines.* »



# *Annexe* La bataille de l'Intelligence artificielle

support du cours de novembre 2019 sur  
l'Intelligence artificielle



# 4 vagues de l'Intelligence artificielle



KAI-FU LEE est l'un des premiers investisseurs chinois en intelligence artificielle. Il raconte comment la Chine utilise « le pétrole du XXI<sup>e</sup> siècle », c'est-à-dire les données générées par ses centaines de millions d'utilisateurs. Grâce à une nouvelle génération d'entrepreneurs et à une course à l'innovation encouragée par les pouvoirs publics, la Chine invente un monde où l'intelligence artificielle se déploie dans toute la société.



# 4 vagues de l'Intelligence artificielle

**IA en ligne.** Outils de **recommandation** Amazon ou Google.

**IA professionnelle.** Données des compagnies d'assurances, banques, services de soins utilisés pour optimiser les systèmes, détecter les fraudes ou améliorer les prévisions. **Diagnostics** médicaux, prêts.

**IA perceptive.** Capteurs. IA numérise le **monde physique**. Supermarché du futur qui reconnaît les produits dans mon panier.

**IA autonome.** Capacité à **manipuler** et à **bouger**. Les appareils de la start-up californienne Traptic savent examiner la maturité des fraises avant qu'un bras articulé ne les cueille. Les entrepôts et les fermes vont devenir autonomes.

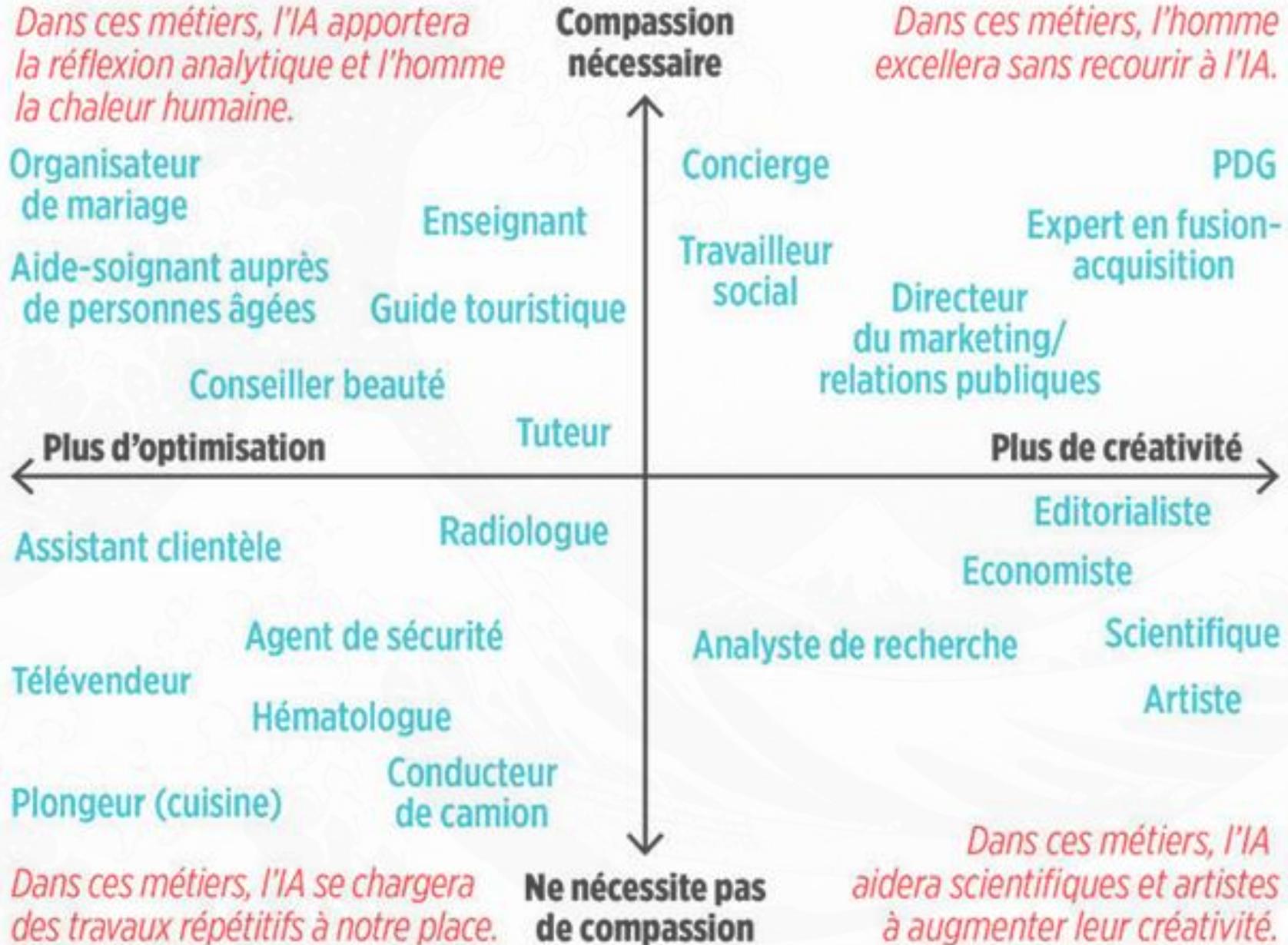
# IA: une crise mondiale ?

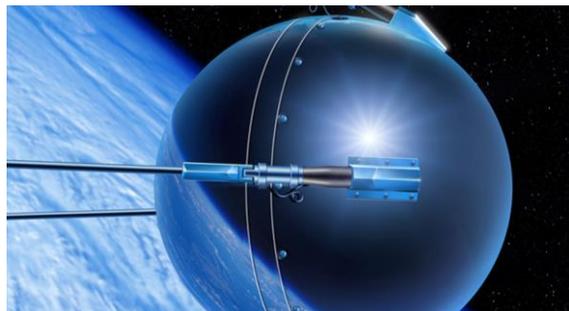
- 7 géants et des chercheurs **concentrés** aux USA et en Chine
- Une économie où le vainqueur **tue** les concurrents
- 15 700 Md\$ dont **70 %** reviendront aux USA et à la Chine
- Plus les acteurs **accumulent** de données, plus il devient difficile à des concurrents d'autres pays de rivaliser
- 40% à 50% des **emplois** remplacés aux USA en 15 ans

*« Evoluer dans le milieu des start-up en Chine, c'est subir chaque jour une sorte d'épreuve par le feu, un peu comme les gladiateurs qui s'affrontaient au Colisée. Il n'y a qu'un seul rescapé, et chacun sait que ses adversaires n'auront aucun scrupule ».*



# 40 % des emplois touchés en 10 ans





**4 Octobre 1957:** l'URSS lance Spoutnik  
15 juillet 1960: Kennedy, la Nouvelle Frontière  
21 Juillet 1969: les USA sur la Lune



Mars 2016: AlphaGo bat le sud-coréen Lee Sedol  
**23 Mai 2017:** Ke Jie battu par AlphaGo  
Octobre 2017 AlphaGo Zero, apprend sans données humaines.



Juillet 2017: plan IA chinois à 20 Md\$ (60 Md 2025)  
Août 2019: budget IA chinois à 70 Md\$  
**Octobre 2019:** objectif 2049 Chine 1<sup>e</sup> puissance mondiale IA



# KAI-FU LEE, un parcours chinois

- 1961** Naissance à Taipei (**Taiwan**).
- 1973** émigre avec sa famille aux USA.
- 1988** Docteur en sciences de l'informatique (Carnegie-Mellon)  
crée Sphinx, 1 des premiers logiciels de reconnaissance vocale  
cours à **Pékin**. Découvre la Chine
- 1990** recruté par **Apple**
- 1992** présente **Casper** dans Good Morning America avec John Sculley (Apple)
- 1998** président-fondateur de **Microsoft** Research Asia
- 2005** président de **Google** China
- 2009** fonde la société de capital-risque **SINOVATION VENTURES**
- 2010** Google quitte la Chine
- 2013** 50 millions d'abonnés sur **Weibo**
- 2019** **SINOVATION** **stoppe** ses investissements aux USA



## Les licornes de Sinovation

1,5 milliard d'euros de valorisation

### **Meitu, le selfie parfait :**

Cotée à Hong Kong, la start-up chinoise de reconnaissance faciale connaît un succès monstre avec son application de retouche de selfies. Créée en 2008, Meitu, littéralement « belles images », compte 332 millions d'utilisateurs.

2,5 milliards d'euros de valorisation

### **Mobike, le vélo intelligent :**

Spécialisée dans la mise à disposition de vélos en libre-service, Mobike a multiplié les levées de fonds depuis sa création en 2015, avant d'être rachetée par l'application de services Meituan.

3 milliards d'euros de valorisation

### **Megvii, payer avec son visage :**

Aussi appelée Face++, du nom de sa technologie de reconnaissance faciale, la société créée en 2011 équipe de nombreuses applications grand public (comme Alipay, paiement mobile) ou des réseaux de caméras de surveillance.



SINOVIATION  
VENTURES

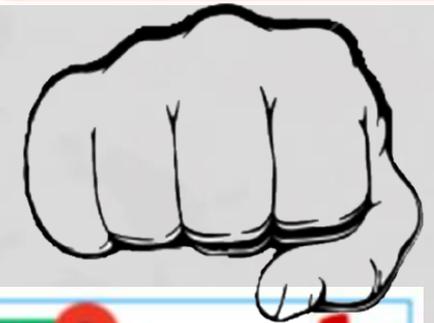
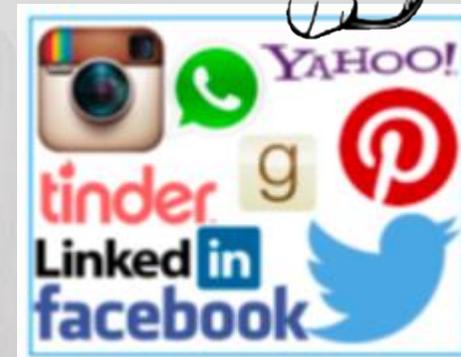
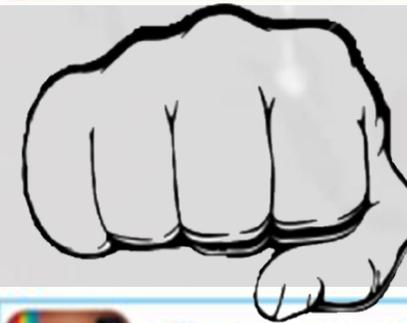
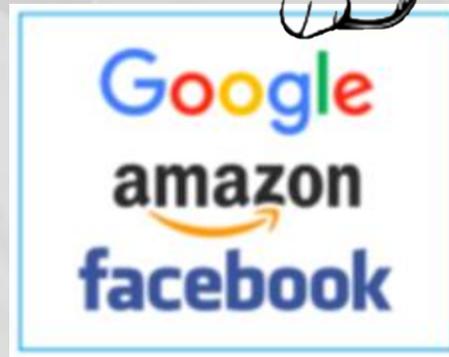


# La Chine veut gagner la bataille de l'IA

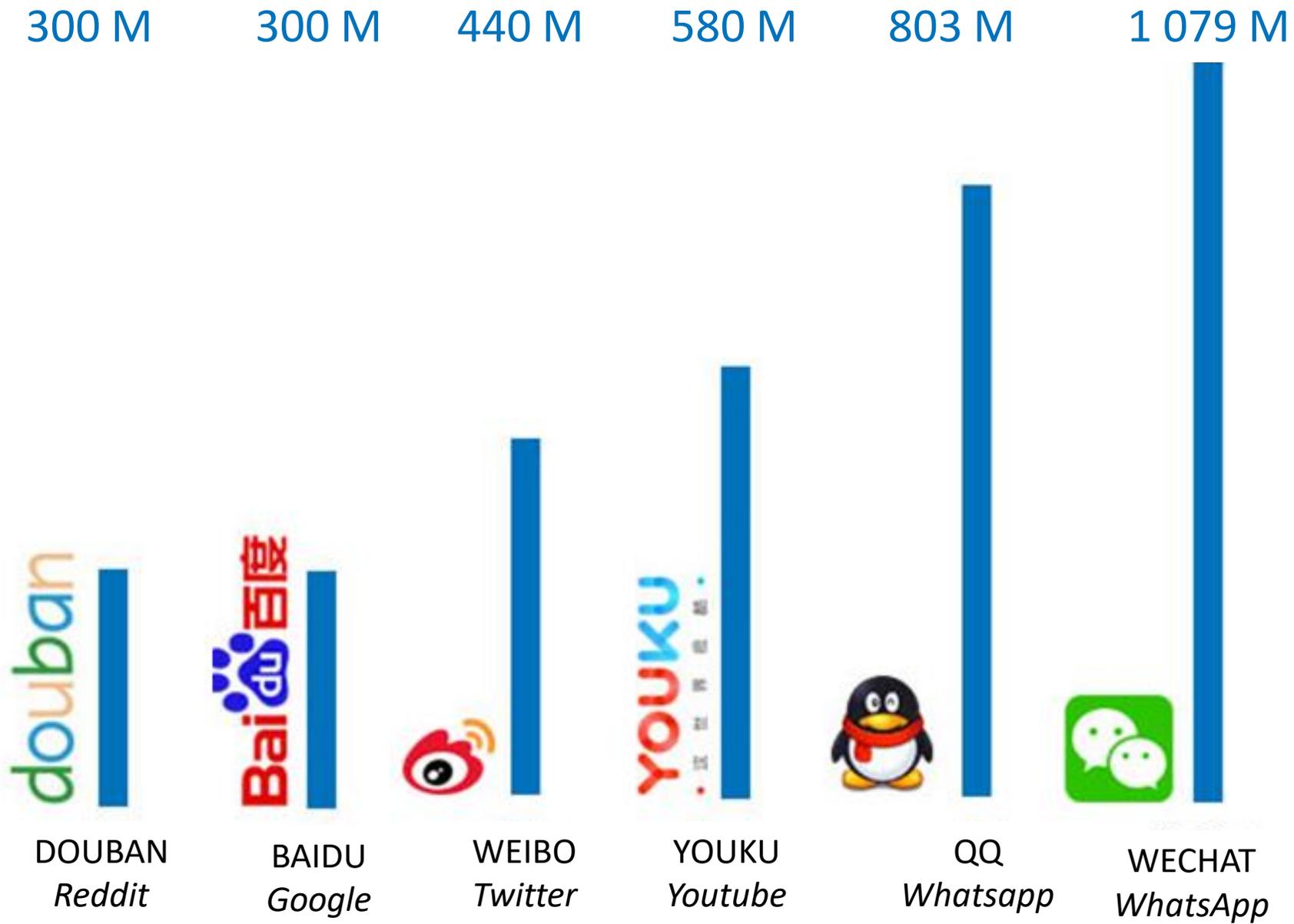
## Atouts de la Chine :

- **masse de données** : smartphones
  - 233 millions en 2009
  - 500 millions en 2013
  - 753 millions fin 2017
- **entrepreneurs** audacieux : enfants uniques portent l'espoir de toute une famille
- **chercheurs** en IA
- **environnement politique** favorable : plan national, subventions et zones de développement, incubateurs locaux
- **usage des données personnelles** : docilité des utilisateurs chinois

# La Chine veut gagner la bataille de l'IA



Millions d'utilisateurs par mois





## Biggest Offenders

	<b>China</b> Not Free	88/100
	<b>Iran</b> Not Free	85/100
	<b>Syria</b> Not Free	83/100

### Current funders

U.S. State Department's Bureau of Human Rights and Labor (DRL)  
 Google  
 The New York Community Trust  
 Yahoo

### Past funders

Dutch Ministry of Foreign Affairs  
 Facebook  
 German Federal Foreign Office  
 Golden Frog  
 Internet Society  
 Schloss Family Foundation  
 Twitter  
 United Nations Democracy Fund (UNDEF)  
 U.S. Agency for International Development (USAID)



Raymond Aron

la puissance est la capacité à imposer sa volonté



Prochain cours

**12-13 janvier**



Prochain cours

**12-13 janvier**

[bernard.quirin@unicaen.fr](mailto:bernard.quirin@unicaen.fr)

Bonnes vacances