



INTERNATIONAL UNION  
OF RAILWAYS

*unity, solidarity, universality*

# HIGH SPEED RAIL – 2<sup>nd</sup> Part

UIC – 14-15<sup>th</sup> February 2019

*Michel LEBOEUF*  
*Honorary Chairman*  
*High Speed Committee, UIC*

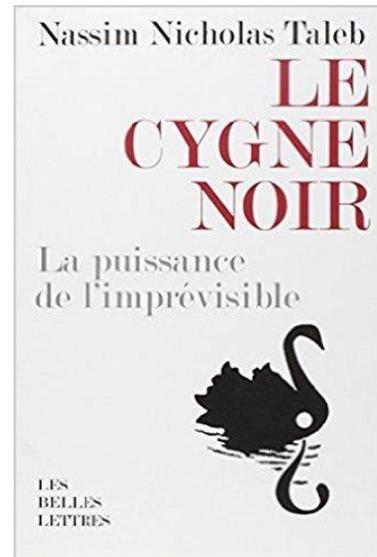
# 12 défis de la grande vitesse ferroviaire

la notion de défi

# Nassim Nicholas Taleb

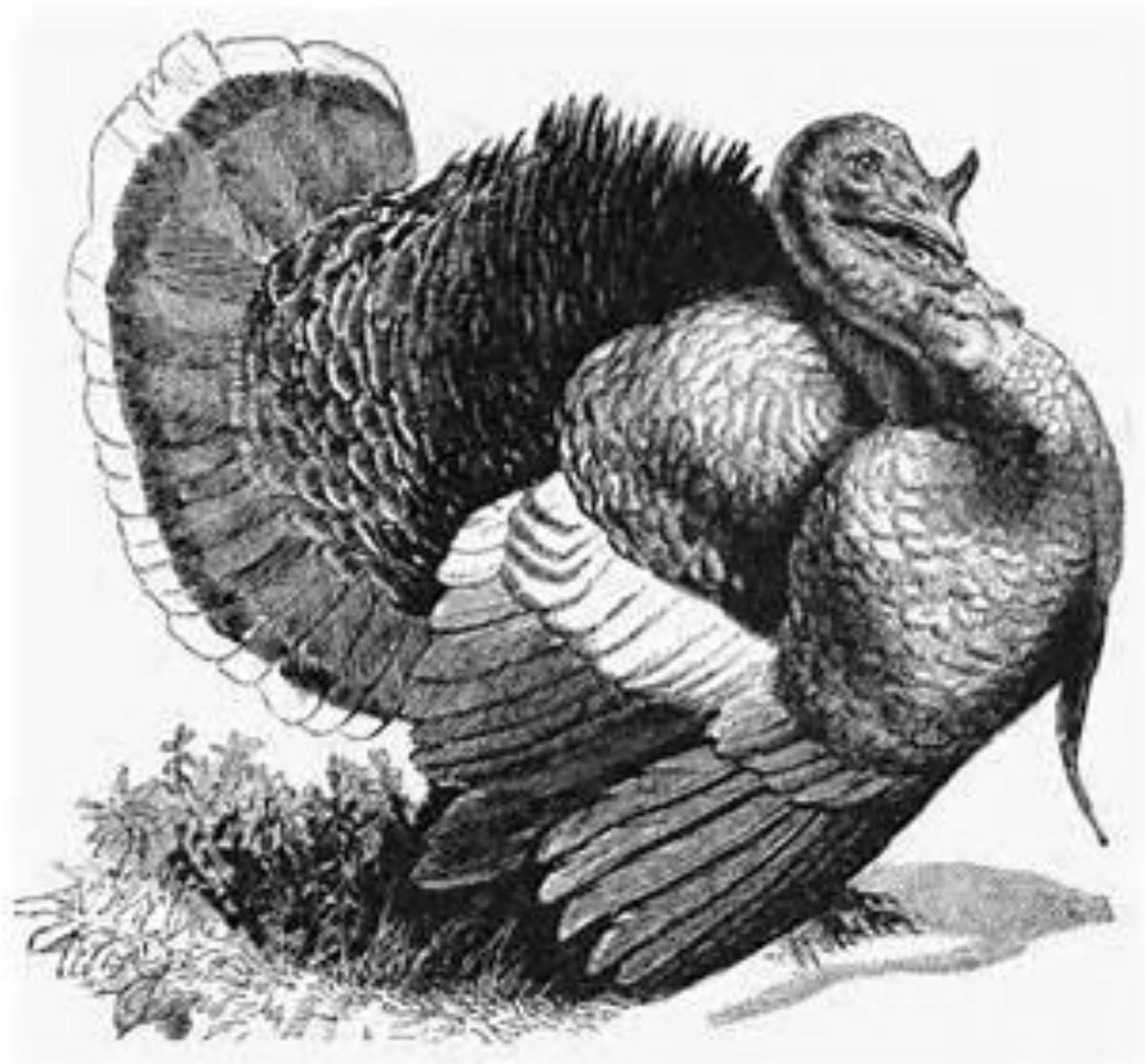


2001

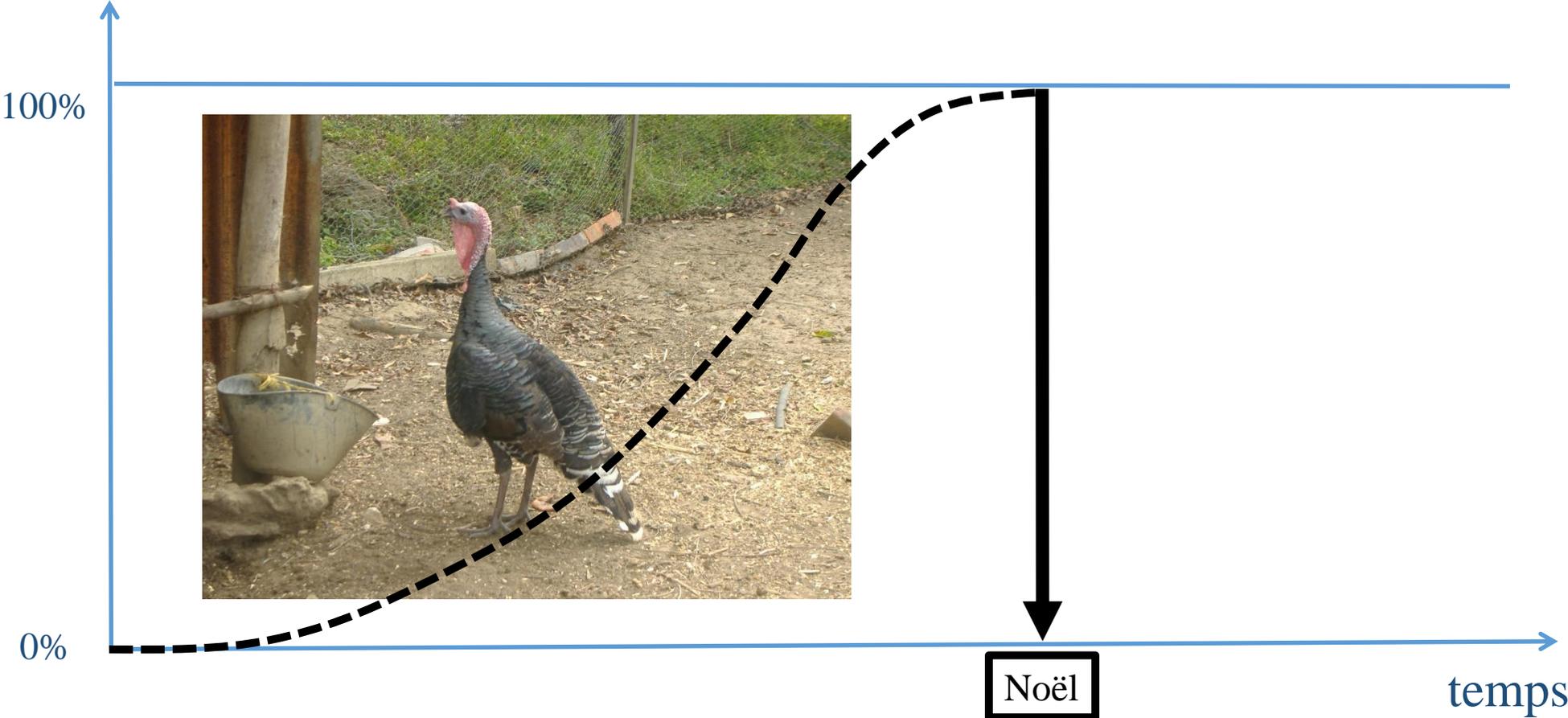


2010

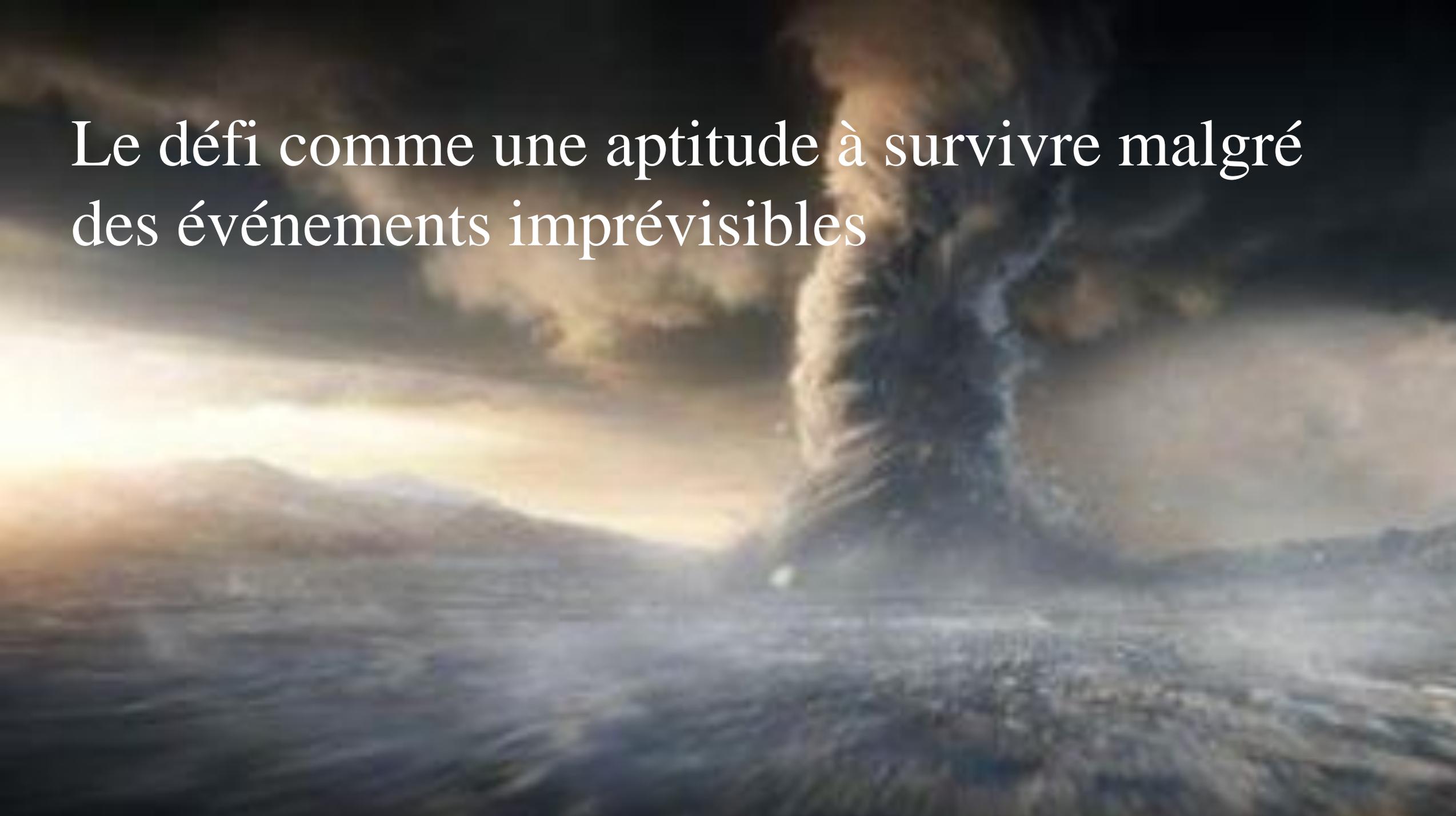




# Indice de bonheur de la dinde



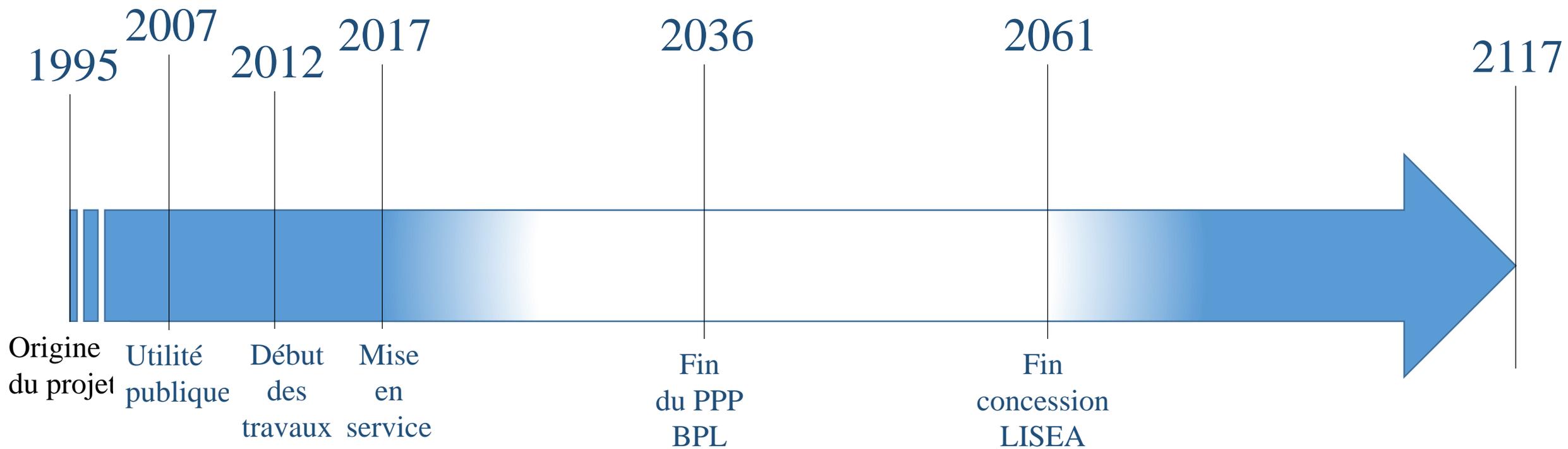
Le défi comme une aptitude à survivre malgré  
des événements imprévisibles



**Un événement imprévisible**  
a très une faible probabilité  
de se survenir  
mais peut avoir des conséquences  
d'une portée exceptionnelle



# 1. Le défi du temps long





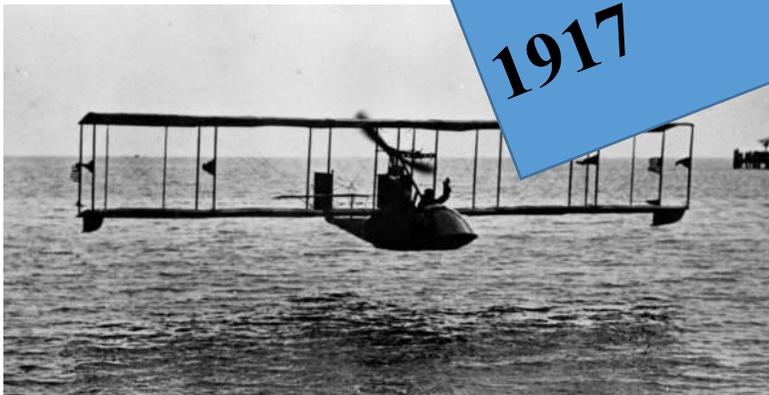
3 milliards de passagers aériens



38 millions de voitures  
en France



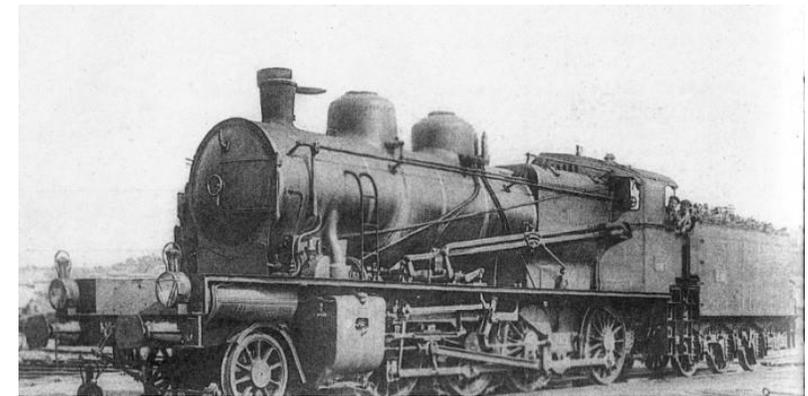
2700 km de LGV



1<sup>er</sup> janvier 1914

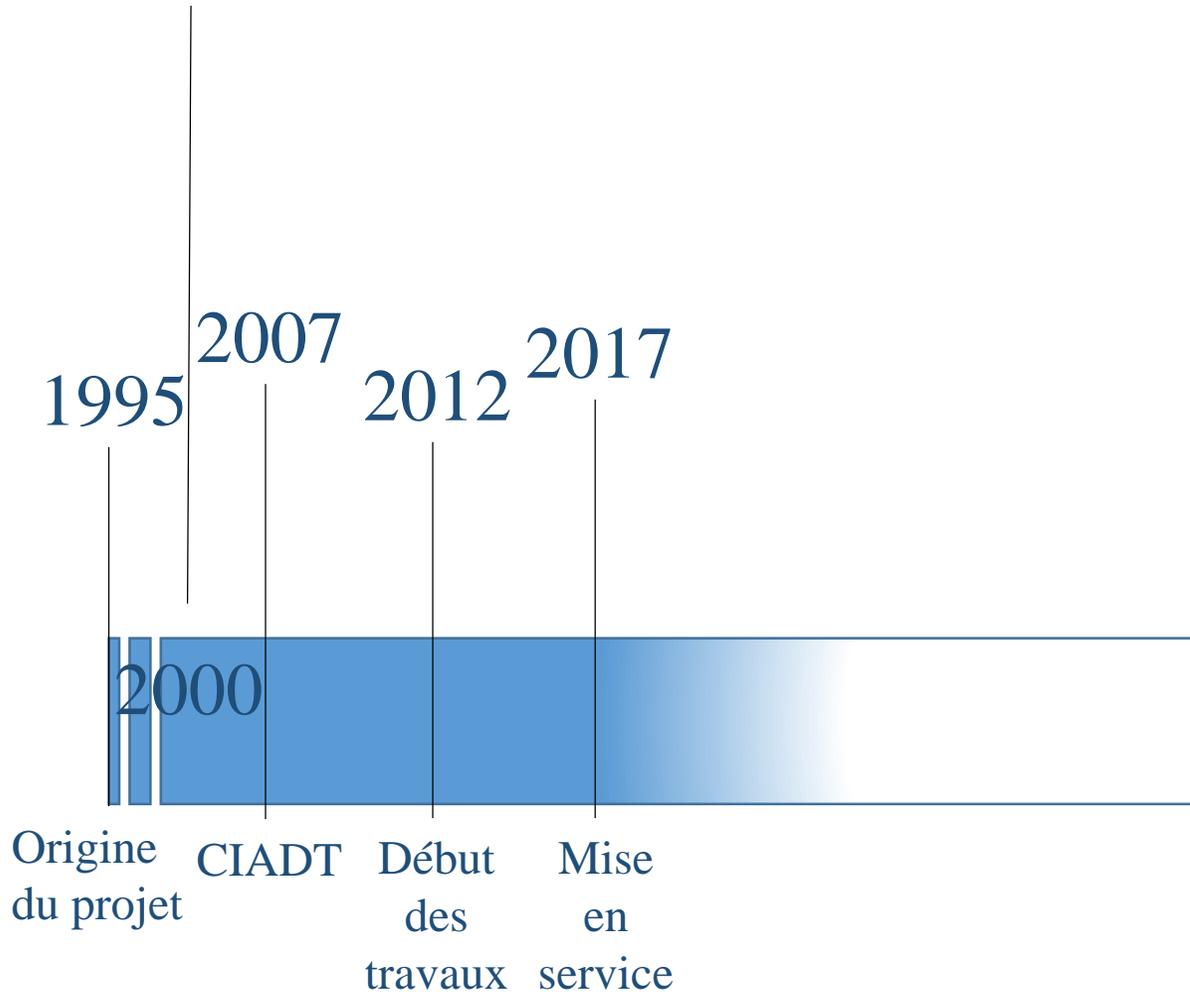


6 et 7 septembre 1914



1910 - 1920

Au début de l'année 2000,  
en France, le public ...



Smartphone

Ecran tactile

GPS

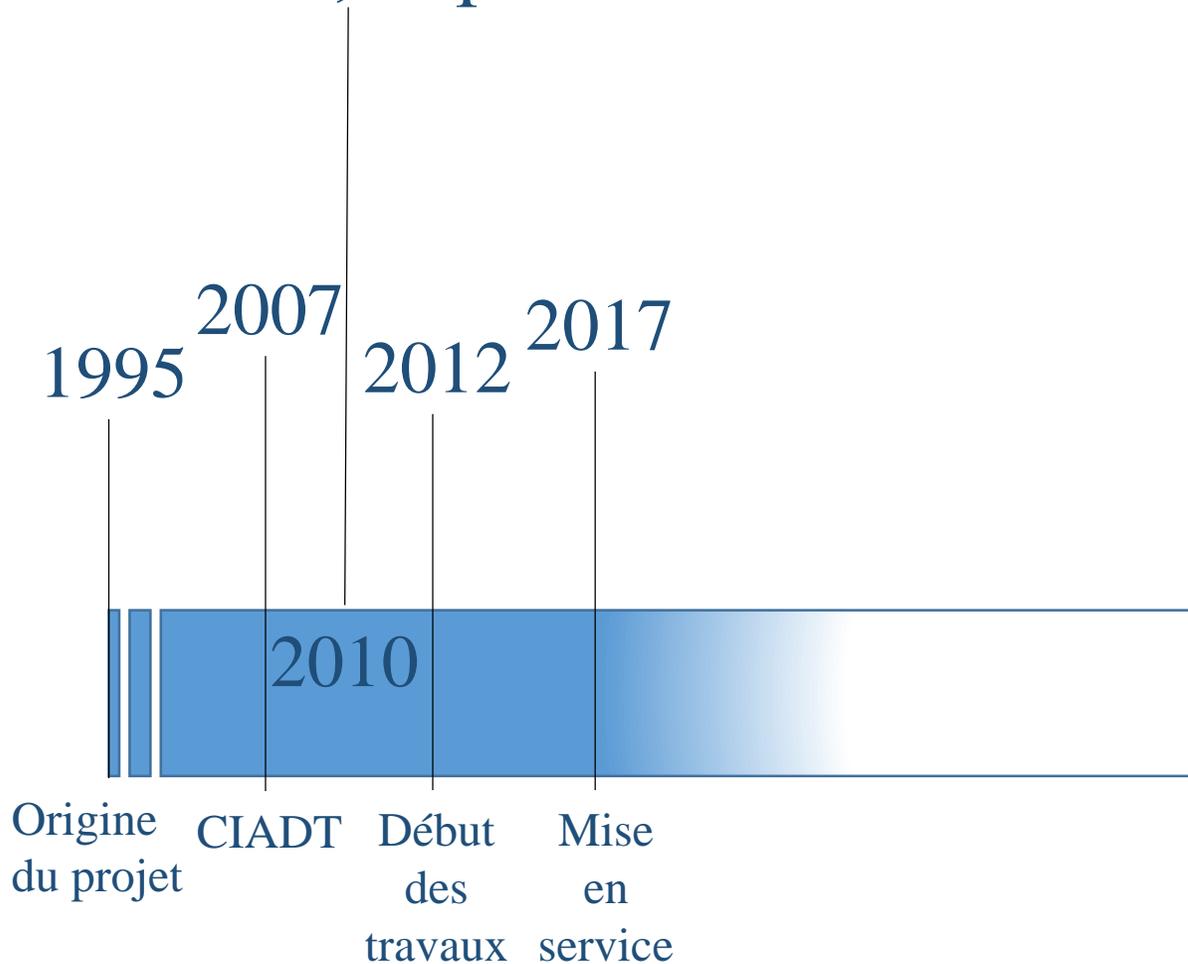
Livre numérique

Ordinateur portable connecté

Cloud computing

11 septembre 2001

Au début de l'année 2010,  
en France, le public ...



Steve Jobs

iPad

Impression 3D

Airbedandbreakfast.com

(Airbnb)

Applications pour mobiles

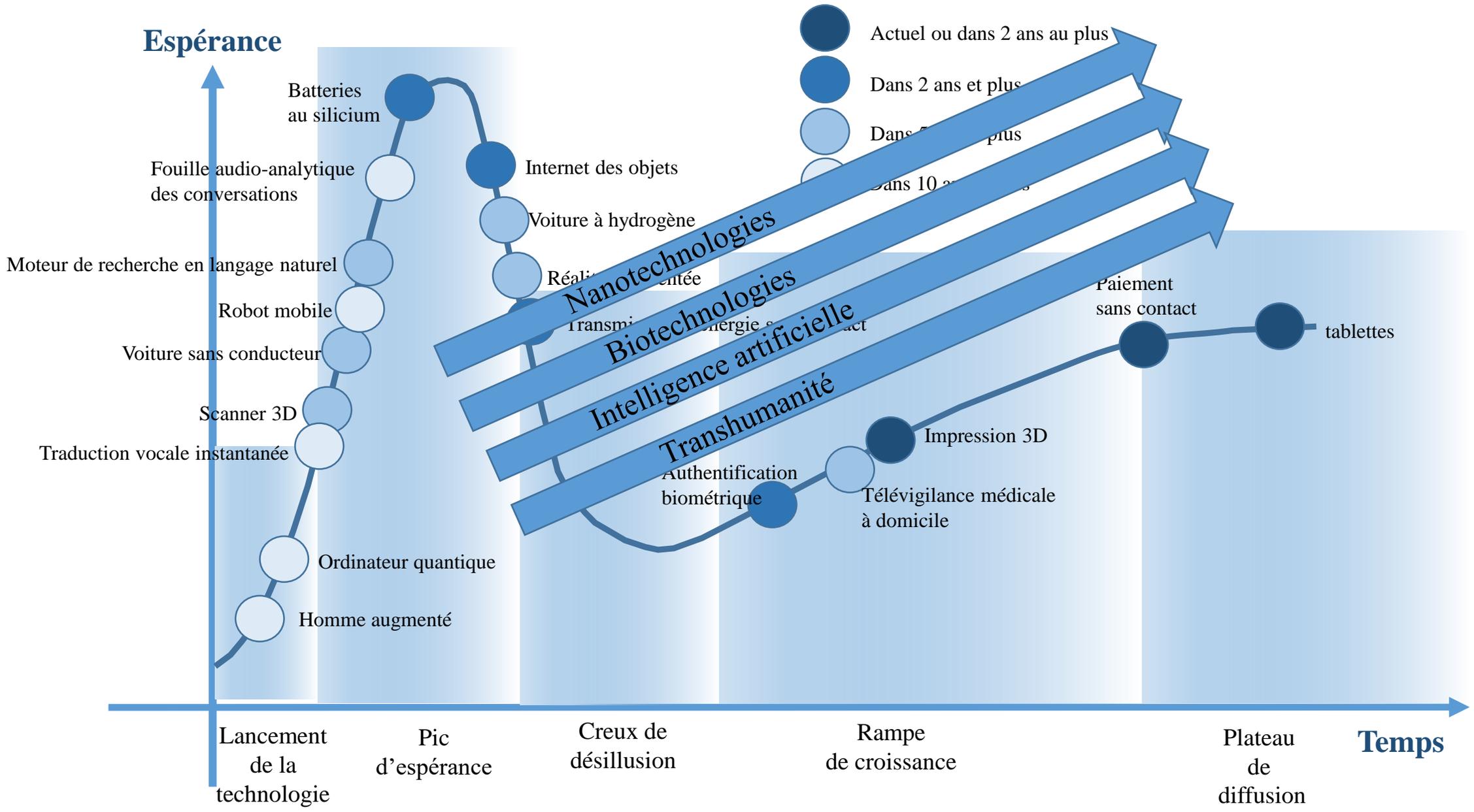
Paiement NFC

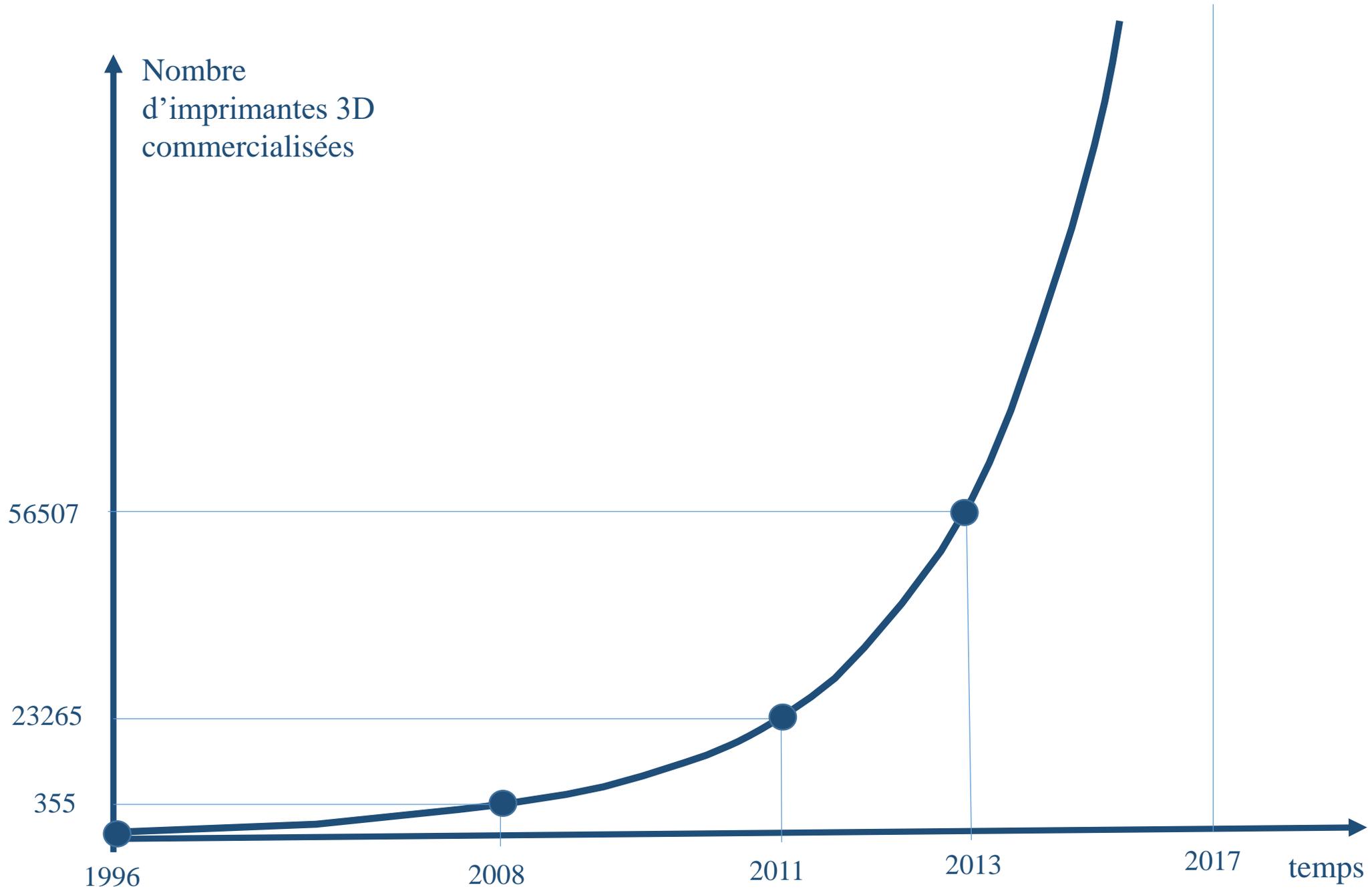
Uber

Blablacar

Deach

Ben Laden

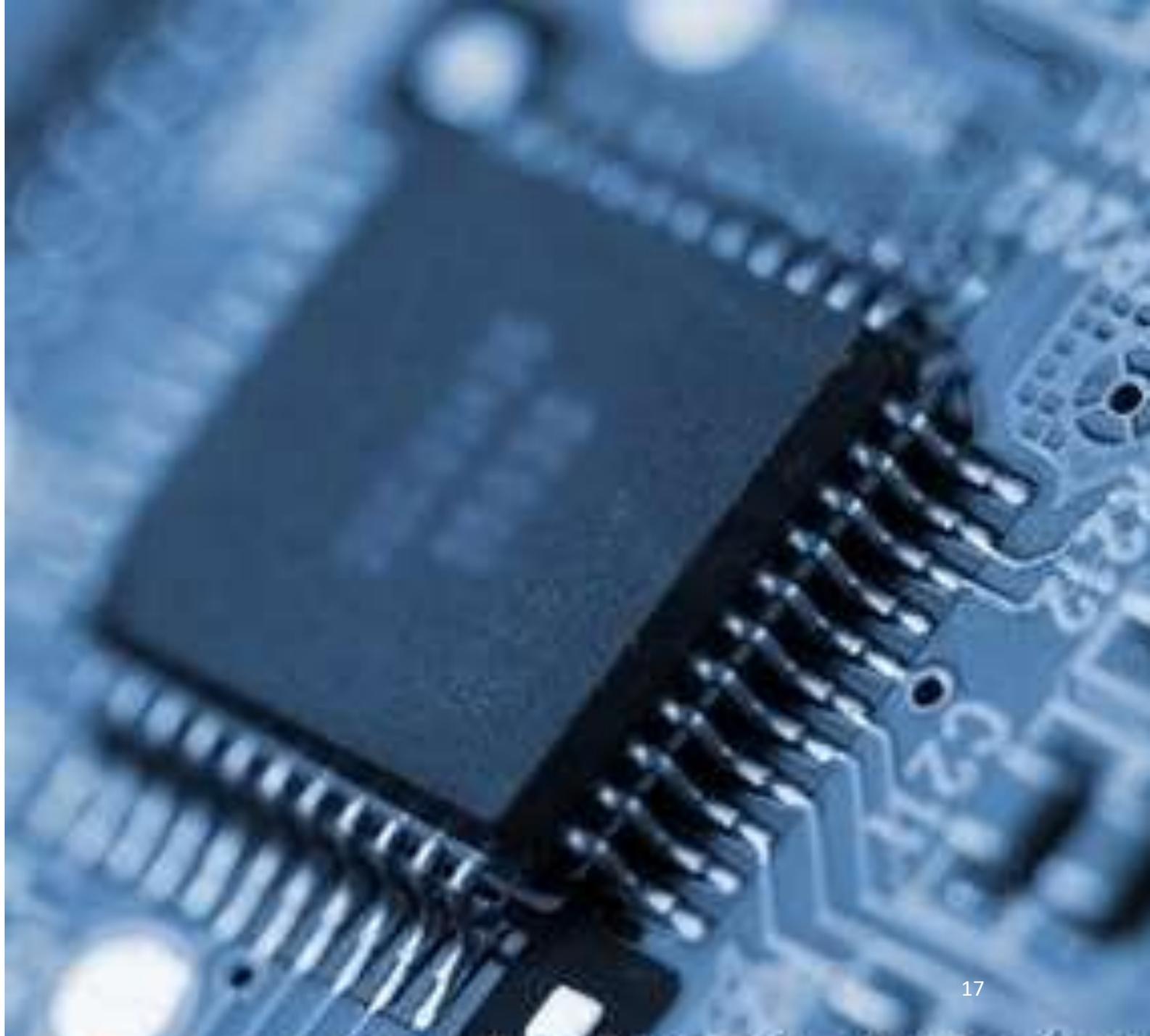


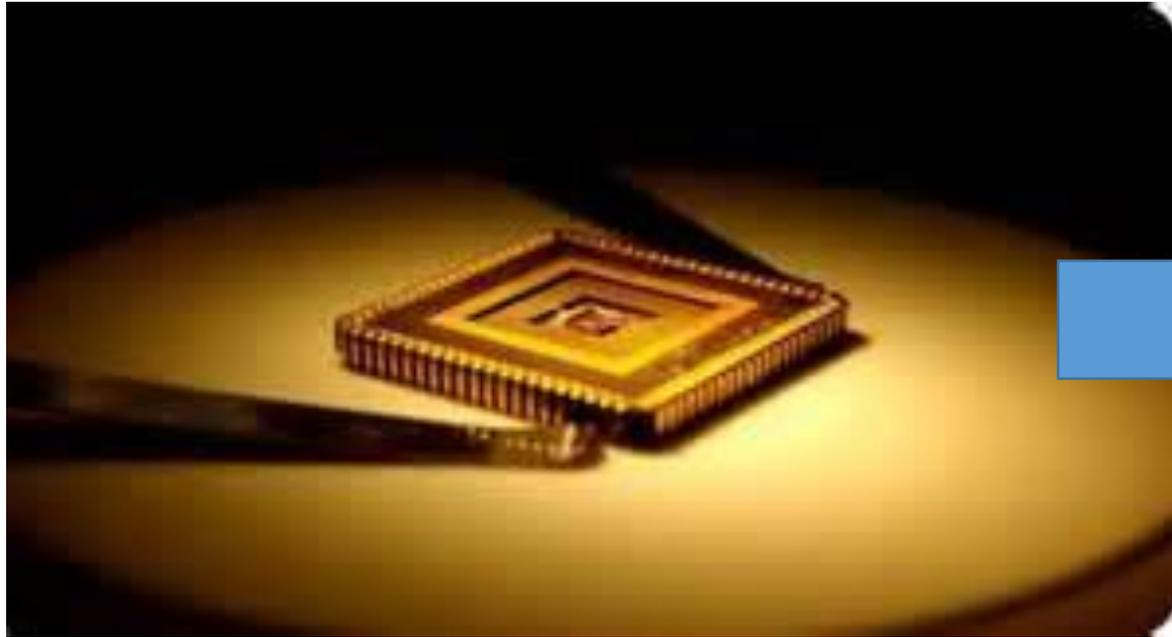




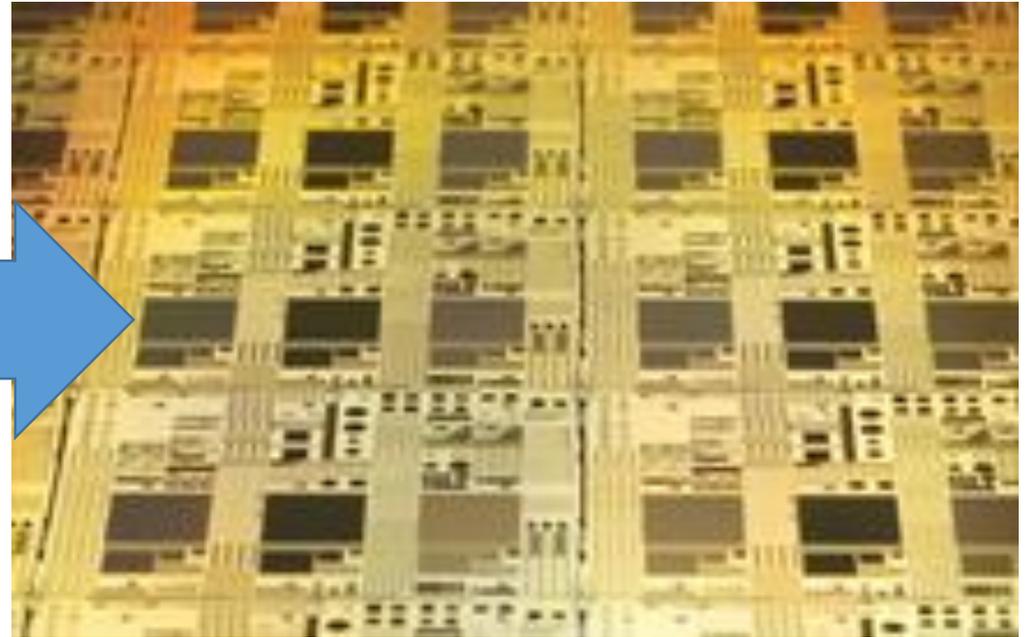
### Les deux conjectures de Gordon Moore:

- (en 1965) : La complexité des semi- conducteurs proposés en entrée de gamme » double tous les ans
- (en 1975) Le nombre de transistors dans les microprocesseurs double tous les 2 ans



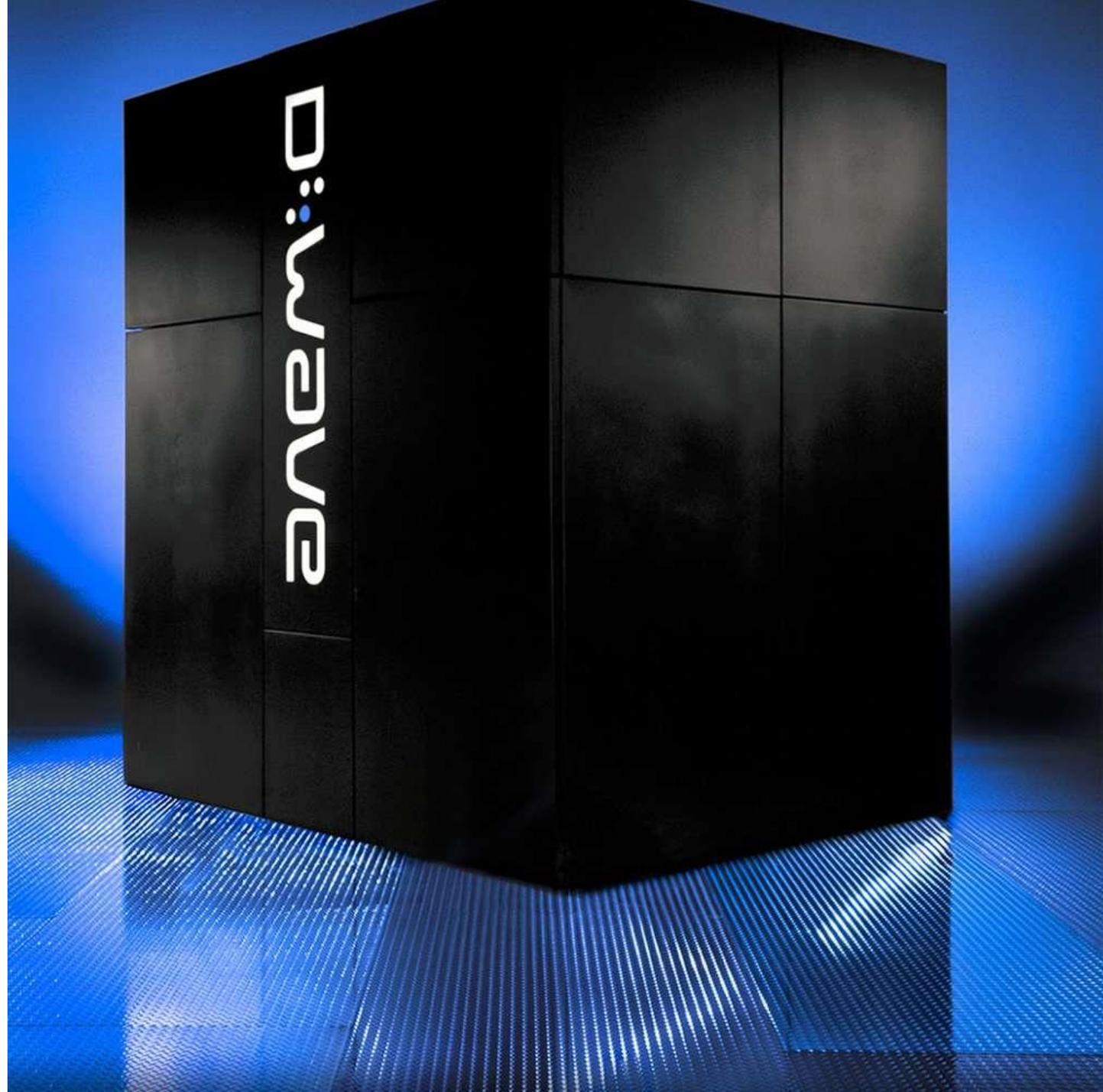


Microélectronique avec des transistors d'un micromètre carré



Nanoélectronique au carrefour de la physique et de la chimie

# Calculateur quantique D-Wave



**Événement imprévisible**

=

**évolution exponentielle  
+ dimension planétaire**



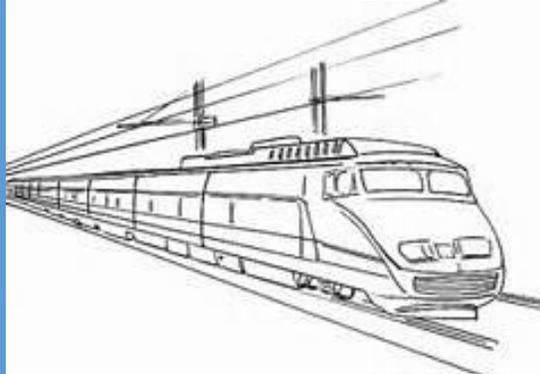
+1 milliard de smartphones vendus par an

+ de 2 milliards de visiteurs mensuels  
sur les sites de Google

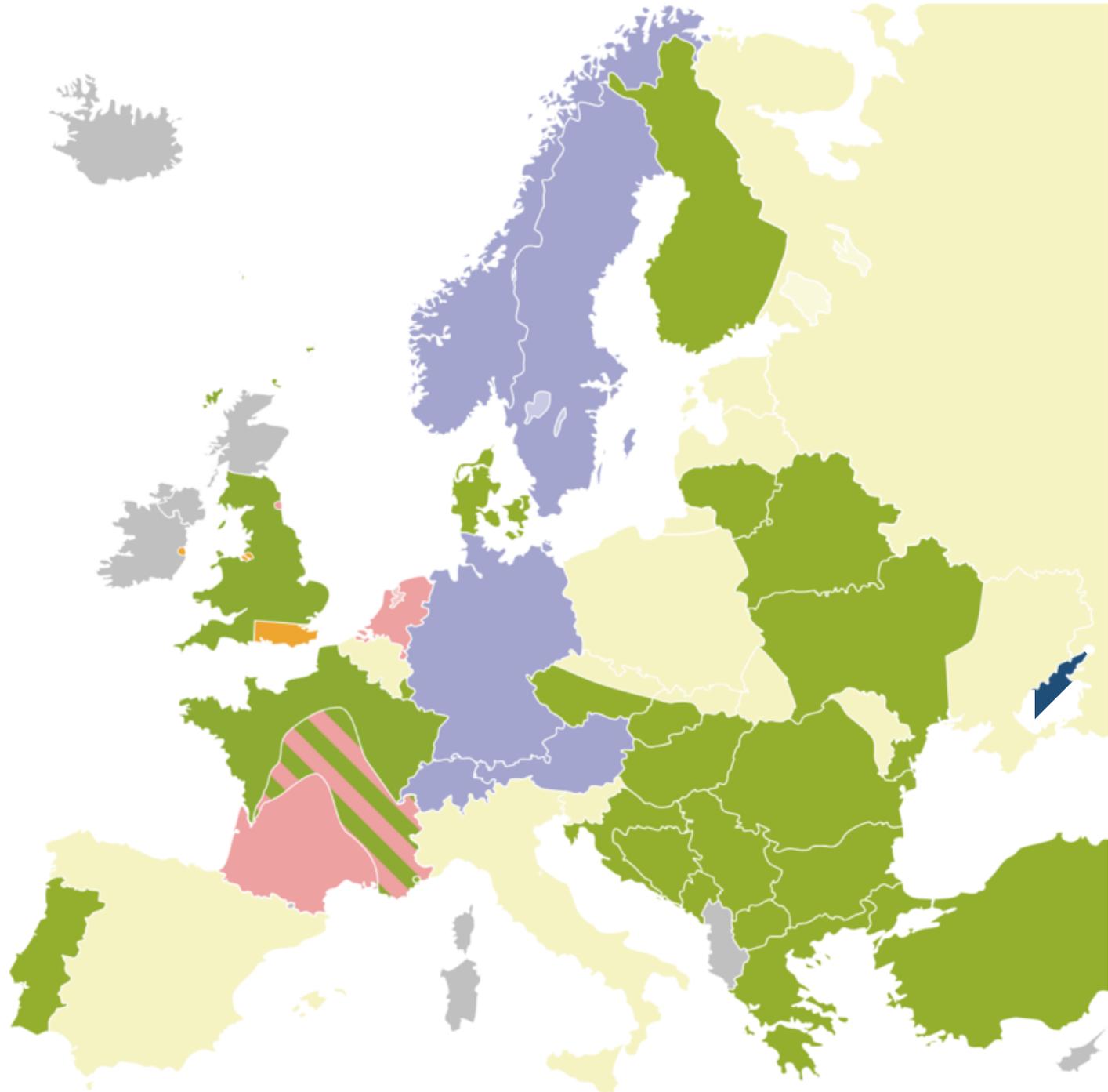
+2 milliards d'utilisateurs de Facebook

Événement  
imprévisible?

2017



2117



Un héritage  
à forte inertie

# 2. Le défi de l'attractivité

Croissance des aéroports français:

33% entre 2000 et 2010

2,7% en moyenne entre 2011 et 2015

et 3,1% en 2016



La composition de la flotte de la compagnie HOP



# Le coavionnage

Off We Fly, créé en 2012,  
est le Blablacar des avions privés.  
Il offre un vol en coavionnage avec un pilote privé.

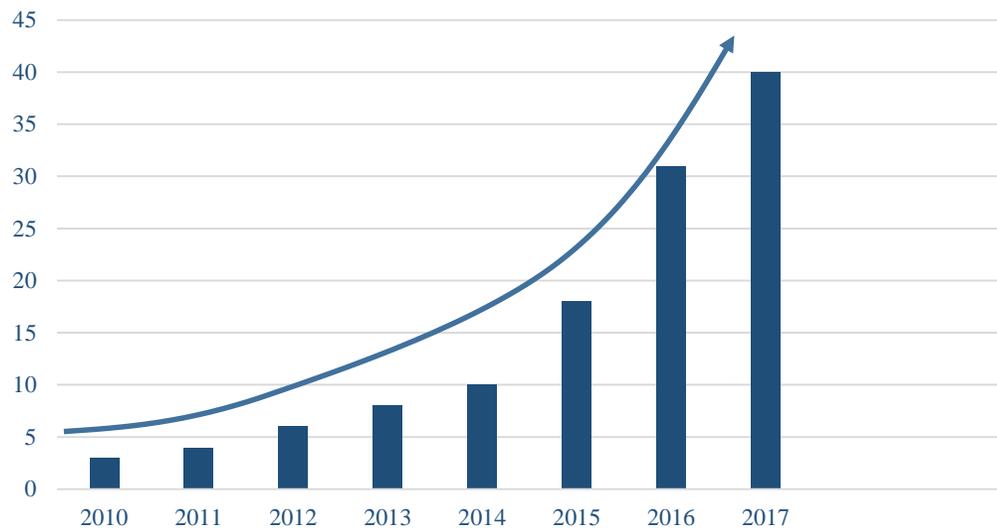
Deuxième pays au monde en termes de pilotes,  
la France représente un marché considérable,  
juste derrière les États-Unis.

Plus de 120.000 pilotes,  
autant de possibilités de trajets partout en Europe.





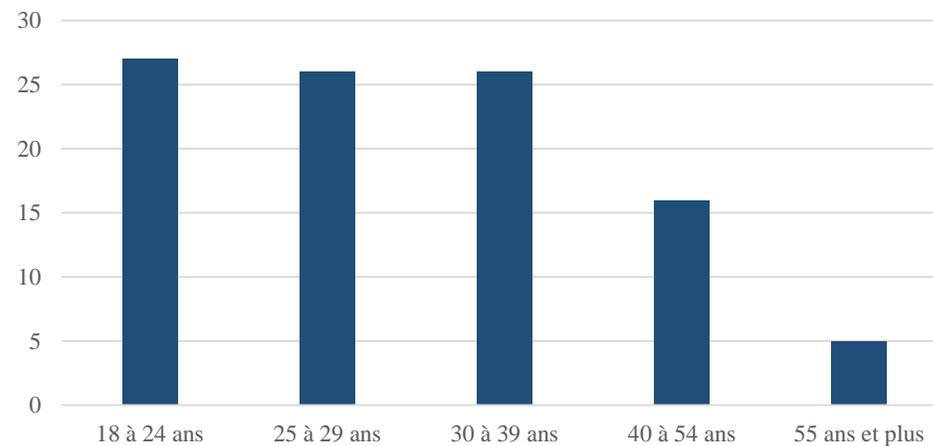
Nombre de membres  
(millions)



**40 millions de membres dont 9 en France**



Répartition de la demande pour le covoiturage en  
fonction de l'âge (%)



# Plus de 50 sites de covoiturage en France:

Blablacar

Vadrouille

**iDVROOM**

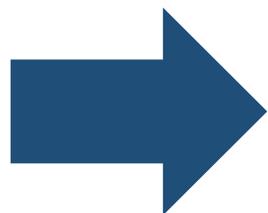
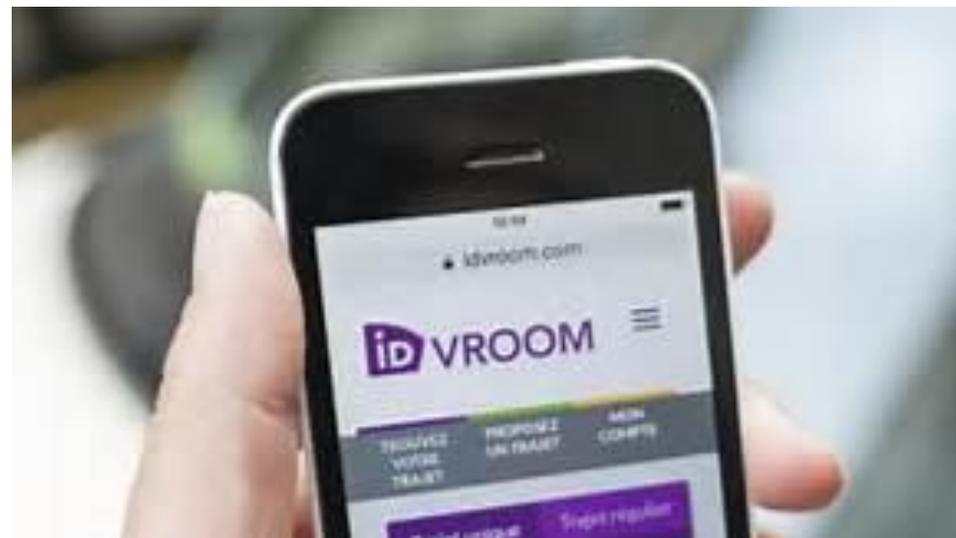
Karzoo

Solution-Covoiturage

Je-Voiturage

iLaroueverte.com

RoulezMalin



**600 000 personnes transportées en 2016**

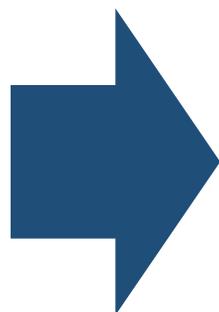
**Soit 1 500 rames TGV remplies de 400 voyageurs**

# Autocar en France:

1 310 liaisons  
dont 298 exploitées par au moins 2 opérateurs  
parmi 5 opérateurs au total

208 villes

76 départements



110 000

1 500 000

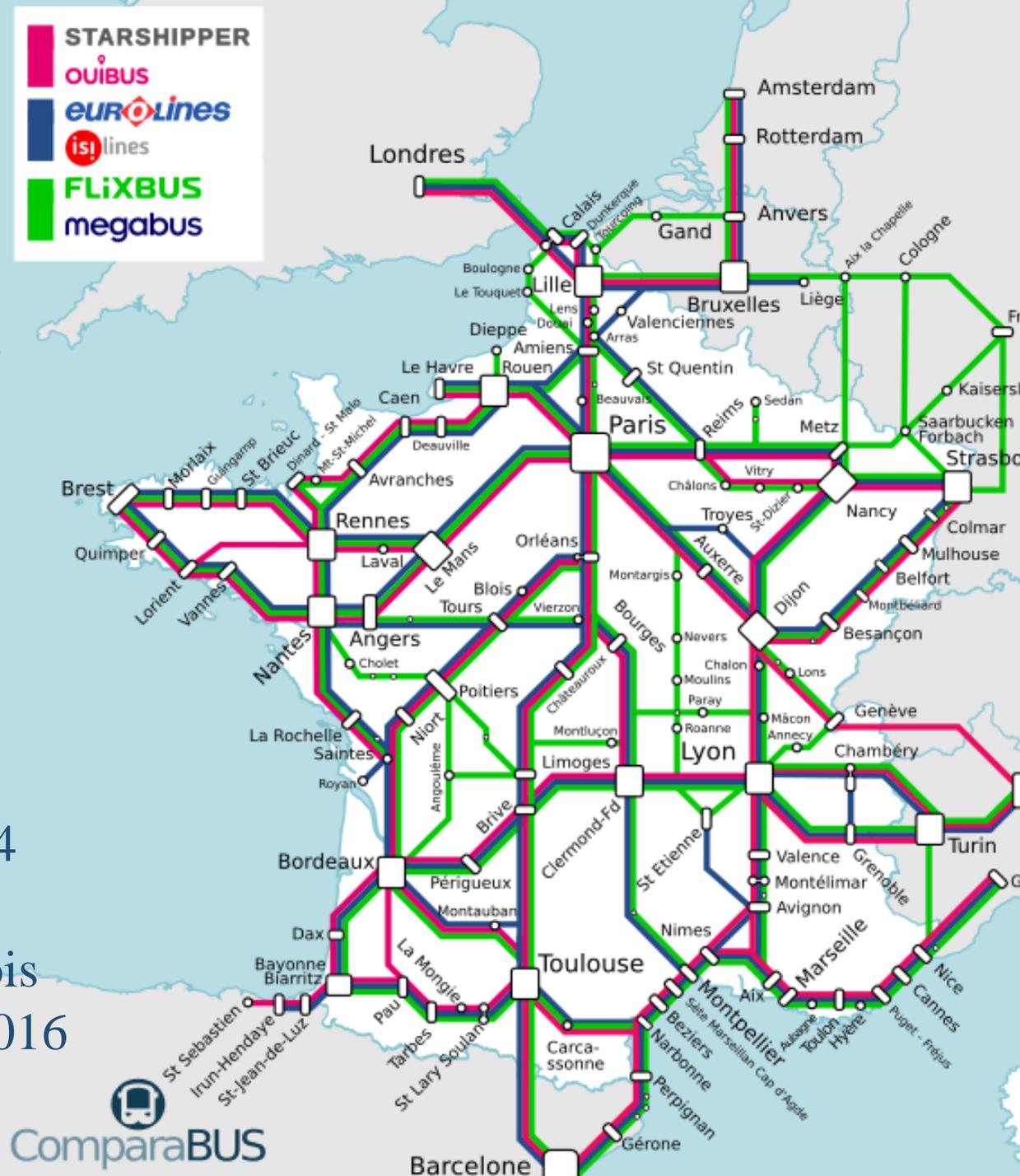
5 300 000

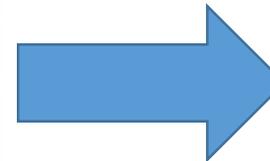
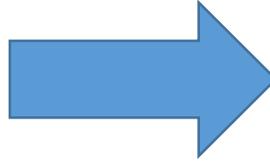
passagers en 2013 et 2014

passagers en 6 mois

passagers en 1 an et 3 mois

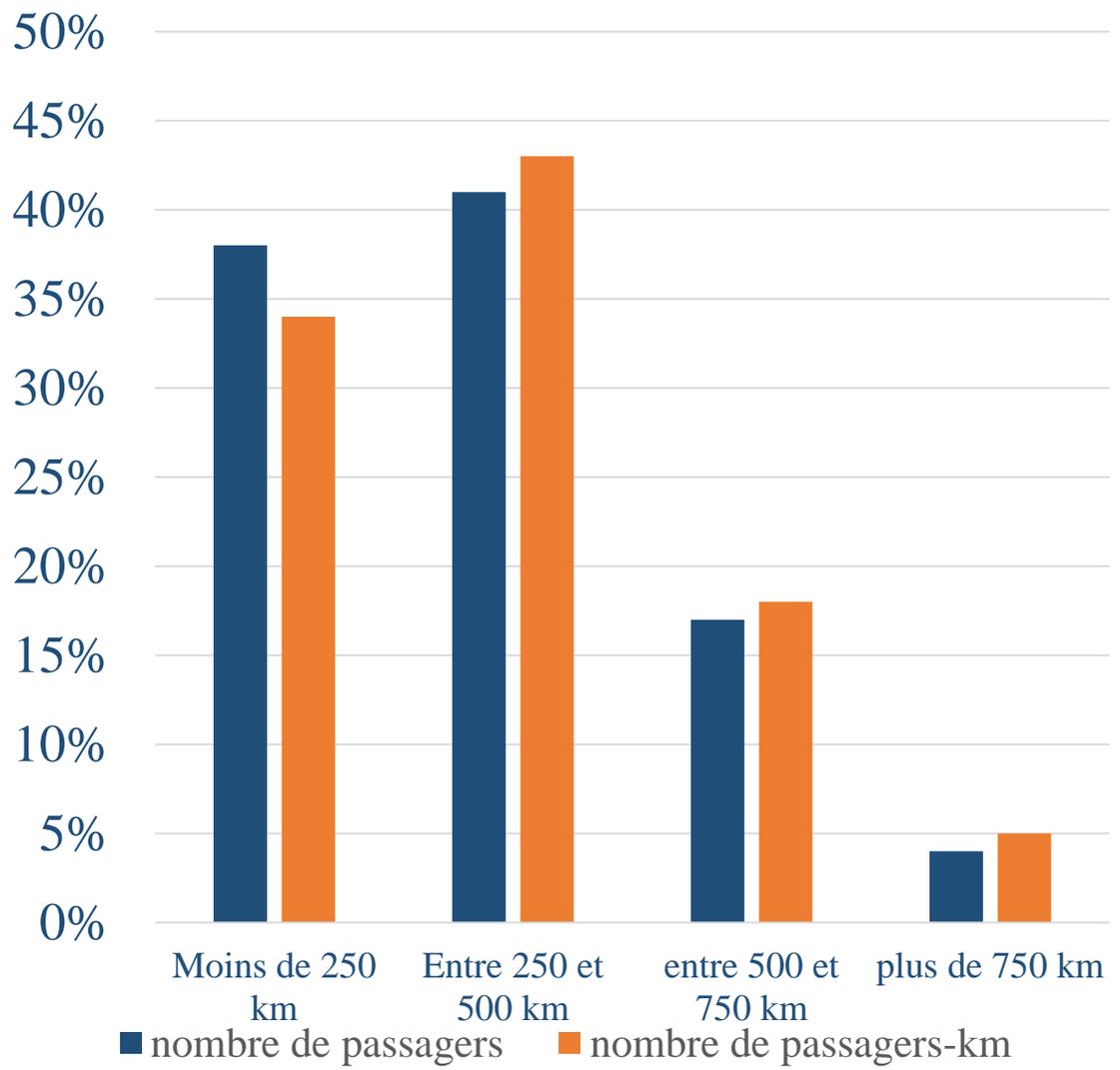
depuis le 30 septembre 2016



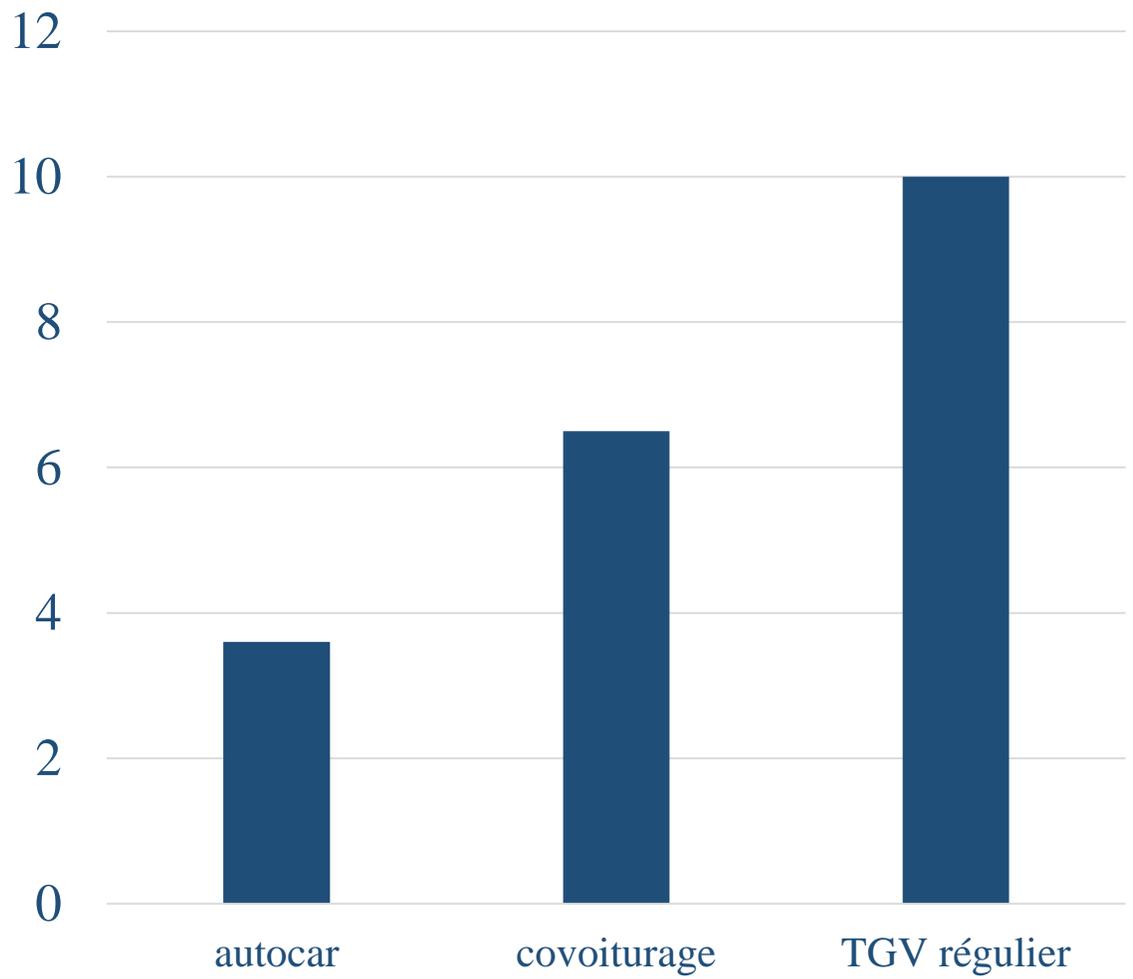


FlixBus,  
opérateur  
majoritaire  
sur le marché

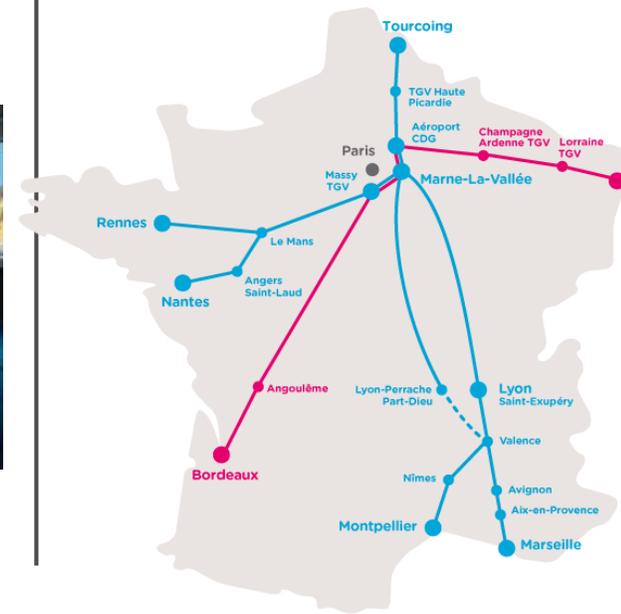
### Répartition de la demande autocar en fonction de la distance



### Prix moyen en centimes par km



# La riposte Ouigo, le ferroviaire à bas coûts



— Nouvelles destinations OUIGO 2017

## Ouigo : les nouveaux TGV low-cost

**Le principe**

- Billets à partir de 10€** (5€ pour les moins de 12 ans accompagnés)  
**25% des places à moins de 25€**
- Billets vendus sur Internet** (jusqu'à 4h avant le départ)
- Contrôle des billets au départ** (présence en gare 30 min avant le départ)
- 1 sac à main et 1 bagage cabine** par voyageur (supplément pour le 2<sup>e</sup>)

À partir du 2 avril **OUIGO**

**Le matériel**  
4 rames en duplex sans 1<sup>re</sup> classe ni wagon restaurant

# De nouvelles concurrences et le risque de désintermédiation



Voyages-  
sncf.com

The logo for Voyages-sncf.com features the word "Voyages" in a multi-colored, rounded font (green, blue, purple) and "sncf.com" in a red, sans-serif font below it.

captain  
train

The logo for Captain Train consists of a stylized train icon made of black and green lines to the left of the text "captain" in black and "train" in green.

trainline

The logo for Trainline is the word "trainline" in white, lowercase, sans-serif font centered on a solid teal square background.

KelBillet 

The logo for KelBillet features the text "KelBillet" in orange and blue, followed by a small orange icon of a ticket.

Troc des  
Trains.com

The logo for Troc des Trains.com features the word "Troc" in large purple letters, "des" in smaller blue letters, and "Trains.com" in blue letters below it.

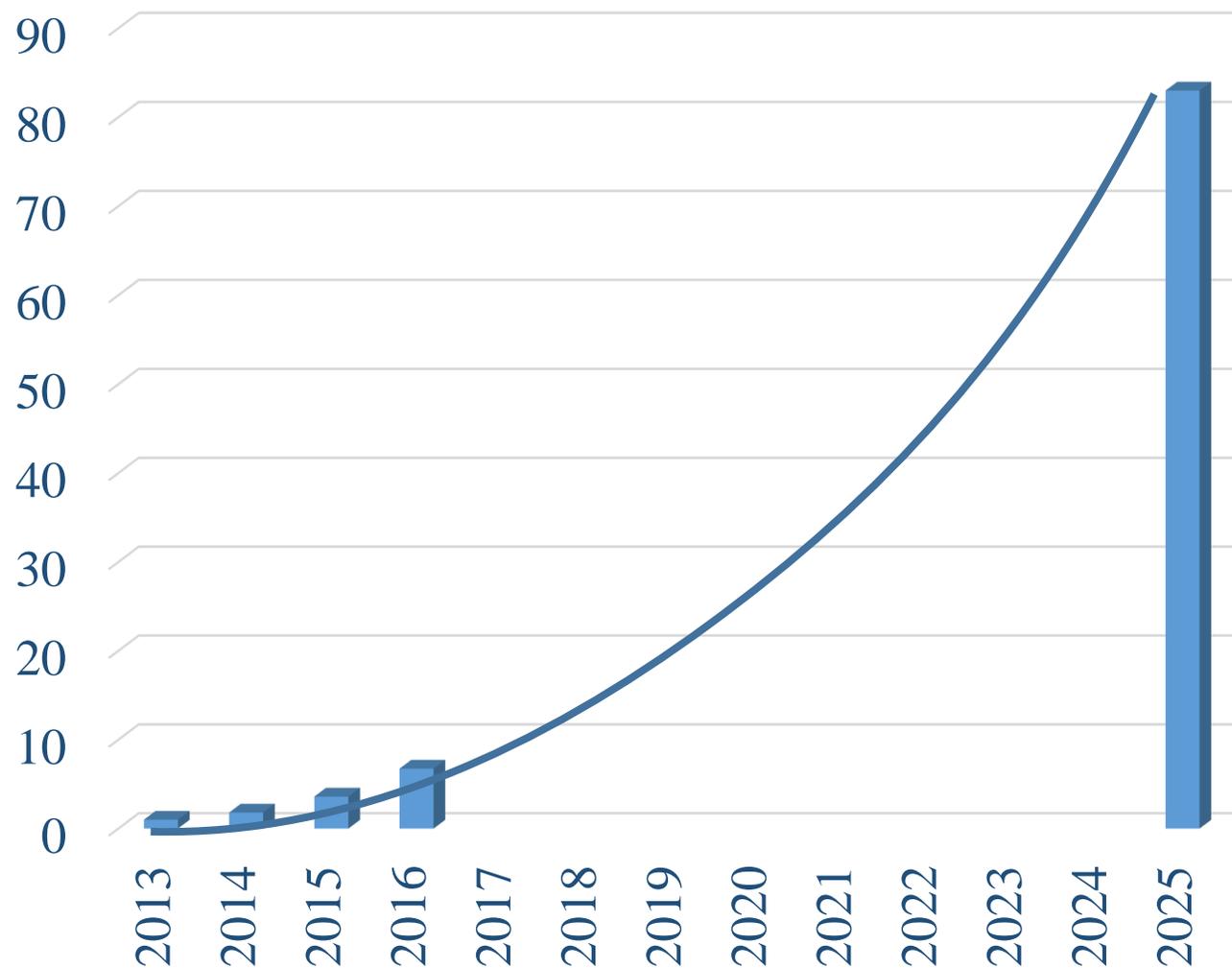
Google

The logo for Google is the word "Google" in its characteristic multi-colored font (blue, red, yellow, blue, green, red).

# 3. Le défi économique

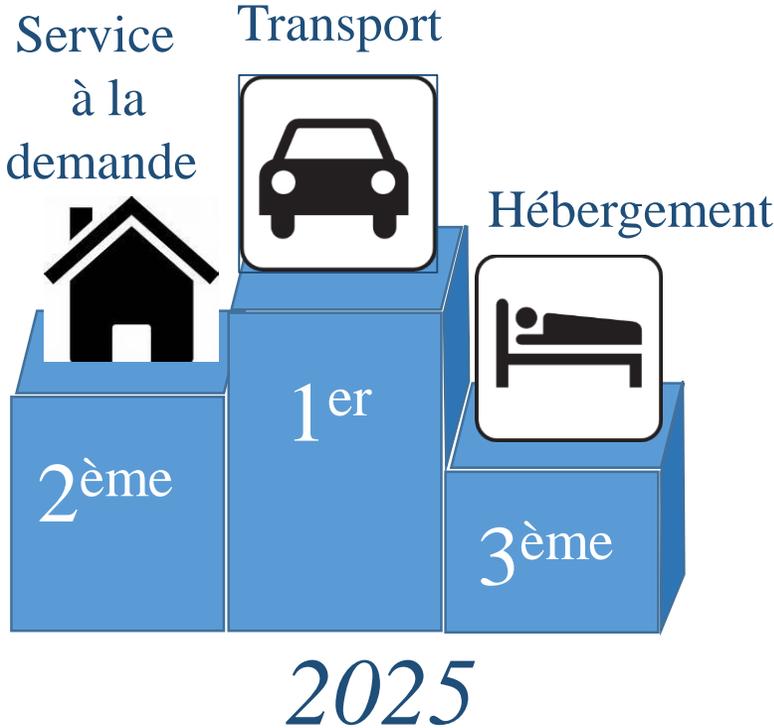
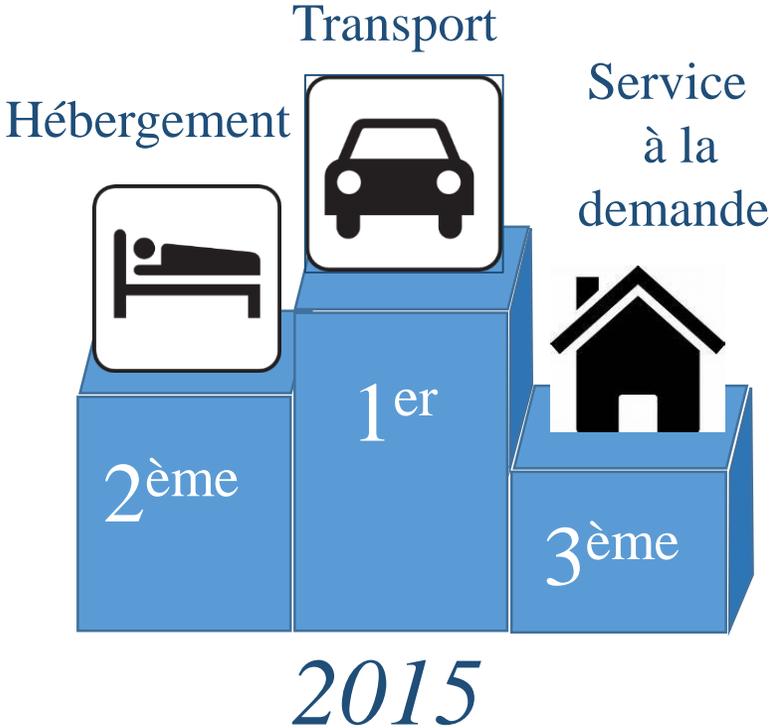
# Le boom de l'économie collaborative

Croissance des revenus  
issus de l'économie collaborative (G€)



Source: prédiction PwC)

# Le transport champion de l'économie collaborative



# La France et le R-U champions de l'économie collaborative



Source: 2016 PwC analysis of multiple sources

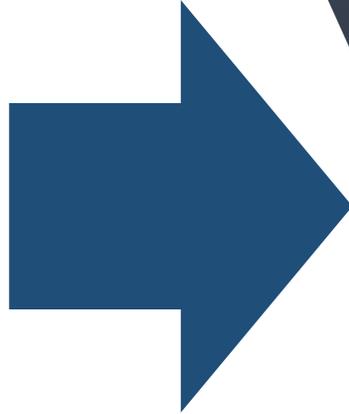
# Un exemple d'économie collaborative: La location de voitures entre particuliers

**OuiCar.fr**  
A vous de louer, près de chez vous.



# Productivité de la voiture et fin de la possession

Usage intense du capital  
Partage du capital roulant  
Suppression du parking  
Plus de recherche de place  
Assurance en fonction des km  
Coût d'énergie quasi nul



Les coûts fixes vont  
drastiquement baisser

« Nous avons des ambitions bien plus élevées, puisque nous comptons disposer de plusieurs milliers de voitures sans chauffeur offrant des services de transport à la demande dans des villes en Europe ou aux États-Unis d'ici à 2020 »,  
Anne Laliron, responsable du Business Lab de PSA.



# Le secteur ferroviaire doit rapidement réduire ses coûts:

L'inflation ferroviaire  
ne peut durablement  
excéder l'inflation  
des prix du PIB marchand

La tarification  
de l'accès à l'infrastructure  
au coût complet  
défavorise le TGV  
en augmentant son coût marginal

# Le succès commercial du TGV est incontestable ...

1 milliard de voyageurs  
transportés  
entre 1981 et 2003

2 milliards en 2011

et 3 milliards en 2018

**... mais  
récemment,**

En 2016, le volume de trafic a cru,  
grâce à Ouigo,  
mais le chiffre d'affaires  
est resté en retrait

# Le succès économique du TGV est incontestable ...

Les bilans  
ex post  
ont démontré  
l'utilité  
des investissements  
pour la société  
dans son ensemble

**... mais  
récemment,**

La SNCF  
a procédé à  
à une dévalorisation  
massive  
de ses actifs grande vitesse  
(1,4 milliard €)

# TGV de 5<sup>ème</sup> génération

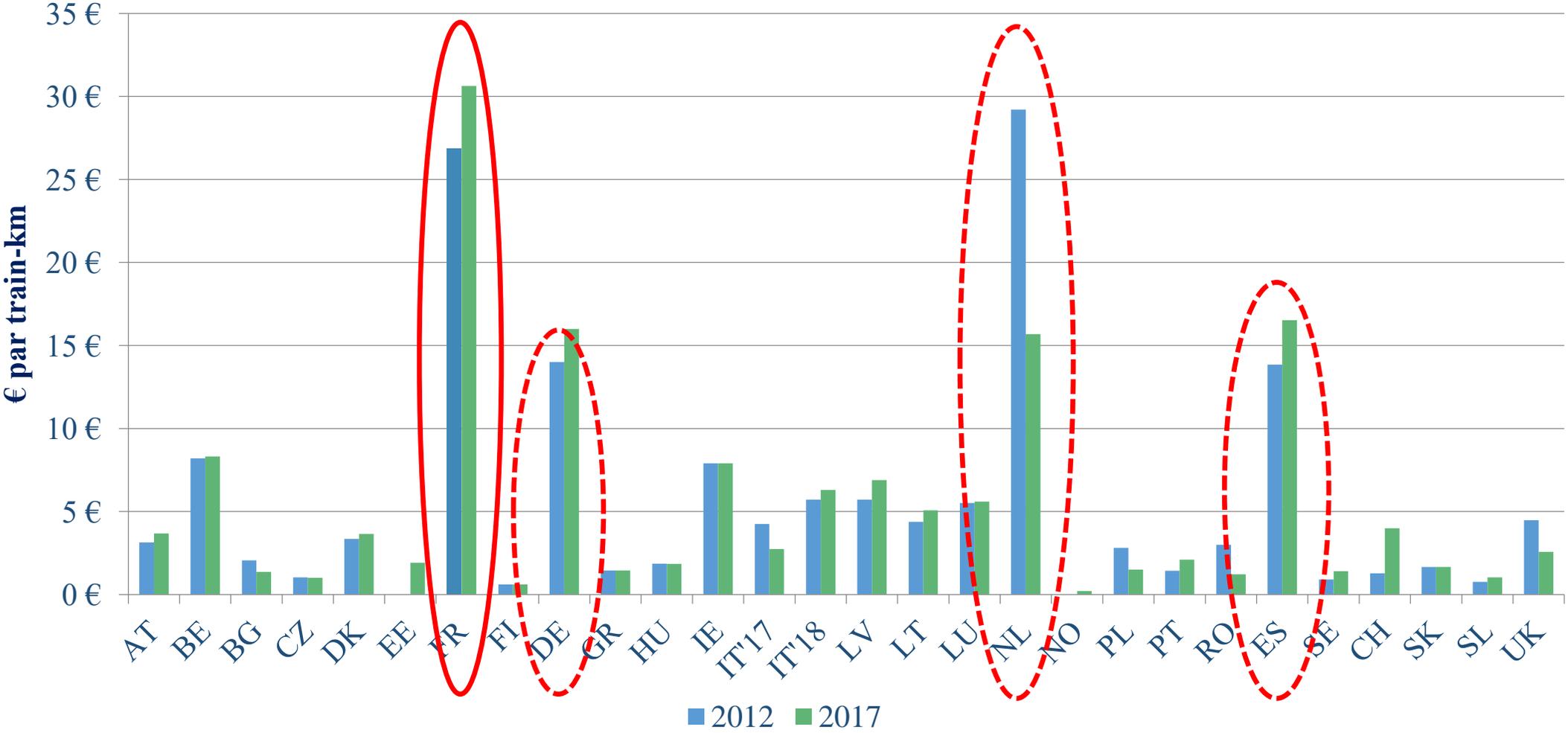
20% moins cher à l'achat

25% moins cher à maintenir

25% moins cher en énergie



# Redevances comparées d'accès à l'infrastructure de 2012 à 2017



# 4. Le défi du coût marginal

**7% des français ont  
opté pour  
la banque en ligne**



**Comment  
garder la main?**

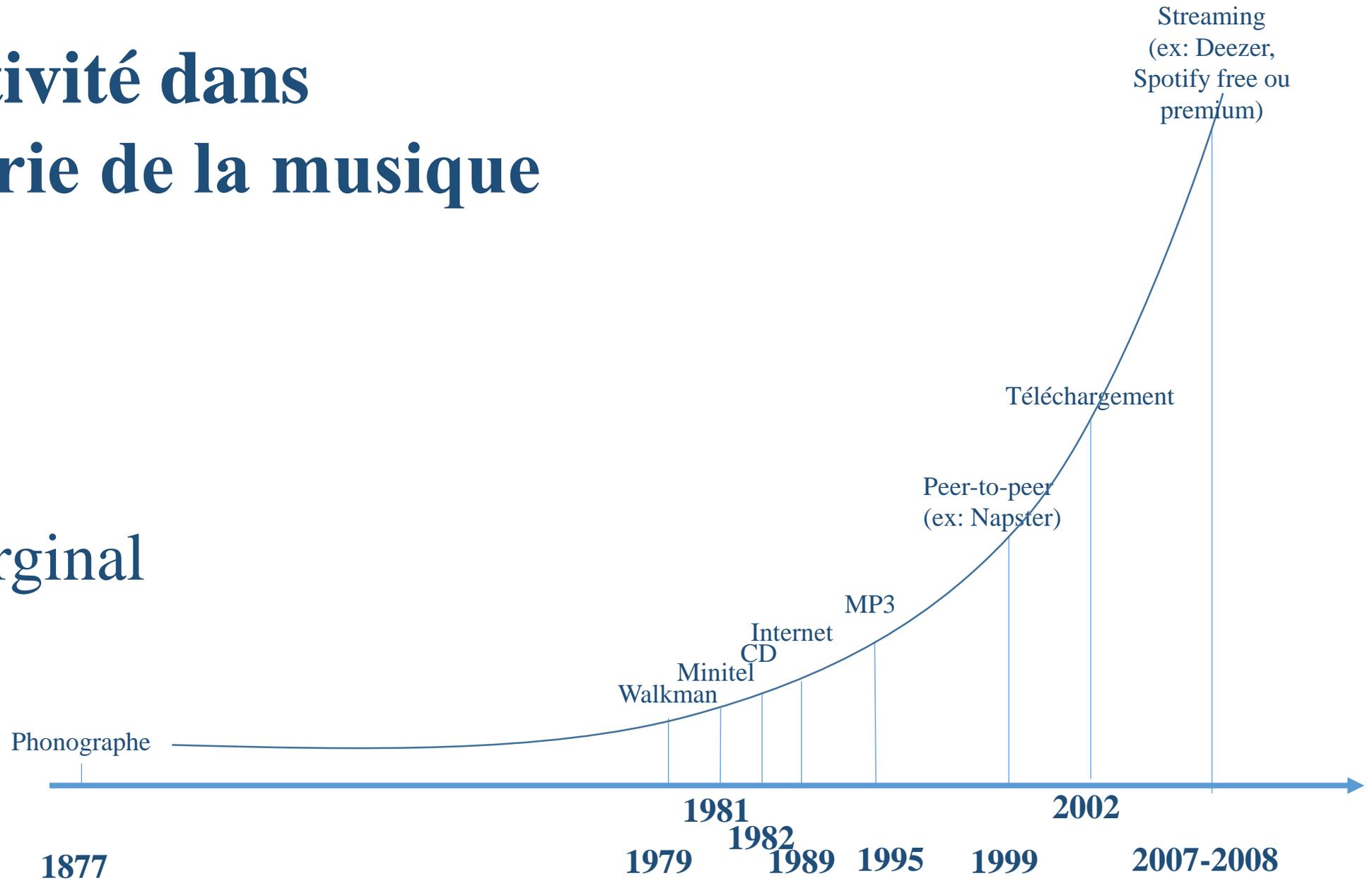


Mutation  
d'un système existant  
(free car)



# Productivité dans l'industrie de la musique

Coût marginal zéro



napster

# La riposte #TGV pop: un trainpartage



Entre j-14 et j-4 avant la date du départ  
Je vote et je partage sur les réseaux sociaux le trajet du #TGVpop qui m'intéresse :  
- pour faire partir le train  
- et pour être alerté en priorité de l'ouverture des réservations pour ce train  
Mon train est orange, à moi de voter pour lui donner des chances de partir.



Au plus tard à j-4 avant la date de départ  
Je suis informé par e-mail avant tout le monde de la circulation ou non de mon #TGVpop  
et de son horaire définitif



Entre j-3 et le jour j  
Je pars en dernière minute à 25€\* ou 35€\*\* selon la destination en réservant mon billet.  
Et pour 5€ de plus je m'offre la 1<sup>ère</sup>  
\* Ces billets sont non échangeables, non remboursables.

Mon train est orange, à moi de voter pour lui donner des chances de partir.



Mon train est bleu, il va rouler c'est sûr !  
Je pourrai l'acheter dès j-3. En attendant, je demande à être alerté de la vente.



Mon train est bleu. Pop départ !  
Il me reste juste à acheter mon billet.



# Le train ne roule que si son coût marginal est couvert

Et @DansLeTGV ?

La voiture bar devient un espace de rencontre. La restauration est exceptionnellement fermée pour laisser place à vos activités à bord, y retrouver des personnes qui partagent les mêmes loisirs: échanger des magazines, pique-niquer, jouer aux cartes...

Rendez-vous via le fil Twitter  
@DansLeTGV.





# TGVMAX TRAIN EN ILLIMITÉ

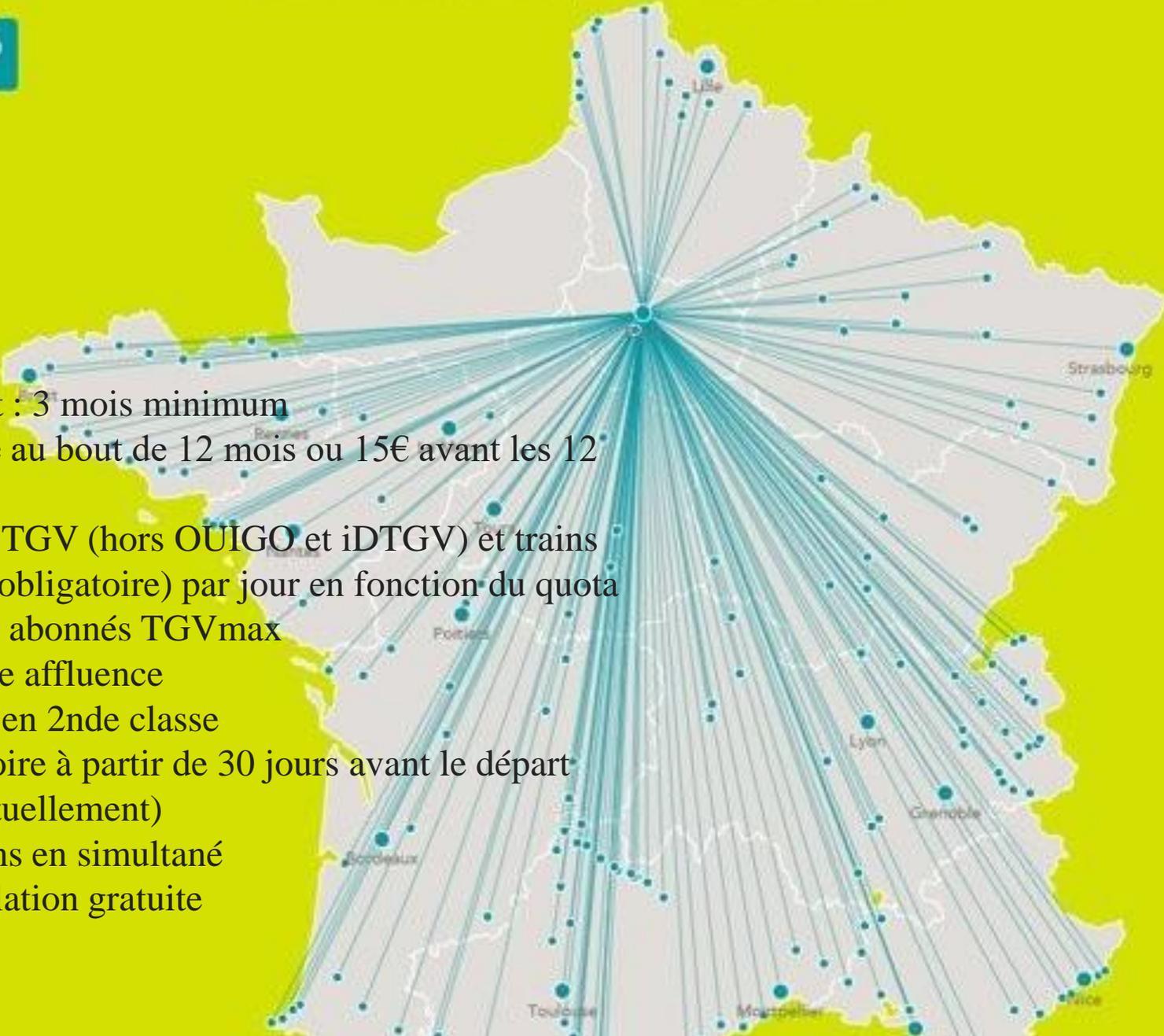
**79€**  
/mois (1)

**PROMO** PREMIER MOIS À 1€

J'affine ma recherche



- Âge : 16 à 27 ans
- Prix : 79€ par mois
- Durée d'engagement : 3 mois minimum
- Résiliation : gratuite au bout de 12 mois ou 15€ avant les 12 mois
- Accès à plus de 400 TGV (hors OUIGO et iDTGV) et trains Intercité (à réservation obligatoire) par jour en fonction du quota de places réservées aux abonnés TGVmax
- Hors période de forte affluence
- Voyage uniquement en 2nde classe
- Réservation obligatoire à partir de 30 jours avant le départ (au lieu de 3 mois habituellement)
- Jusqu'à 6 réservations en simultané
- Réservation et annulation gratuite



● DISPONIBLE  
● DEJA AU MAX

# 5. Le défi de l'attention

# Valeur du temps



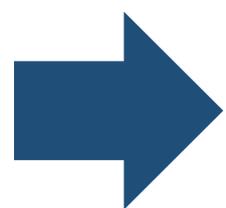
En 2007, le groupe britannique Radiohead détonnait en mettant gratuitement en ligne son album.

Les fans étaient libres de lui accorder la somme qui leur « sonnait » juste.

Le libre prix en anglais **PWYW** pour « pay what you want », n'est en réalité pas nouveau.

Son ancêtre est le chapeau que les artistes font circuler à un public

**Caya Music**(Caya pour *Come As You Are*), une initiative française, propose régulièrement des packs de musique de 4 albums d'artistes d'horizon et de genre variés. Il est possible d'écouter ces musiques avant d'en décider l'achat, et de payer ce que l'on veut à partir de 1 centime d'euro !



**Economie de l'attention:  
comment ça marche?**

# 6. Le défi de l'innovation

# 4 principes ou incontournables:

1) On ne peut transporter que 5 choses

$$\text{Efficacité} = \frac{\text{Per} + \text{Mar} + \text{Inf}}{\text{MdTrans} + \text{En}}$$

2) Tous les modes de transport ont besoin d'un support, mais mieux vaut réduire le contact avec lui



3) Chaque mode de transport a sa propre inertie, et il n'y a pas pire que d'ajouter aux lois de la physique celles de la gouvernance

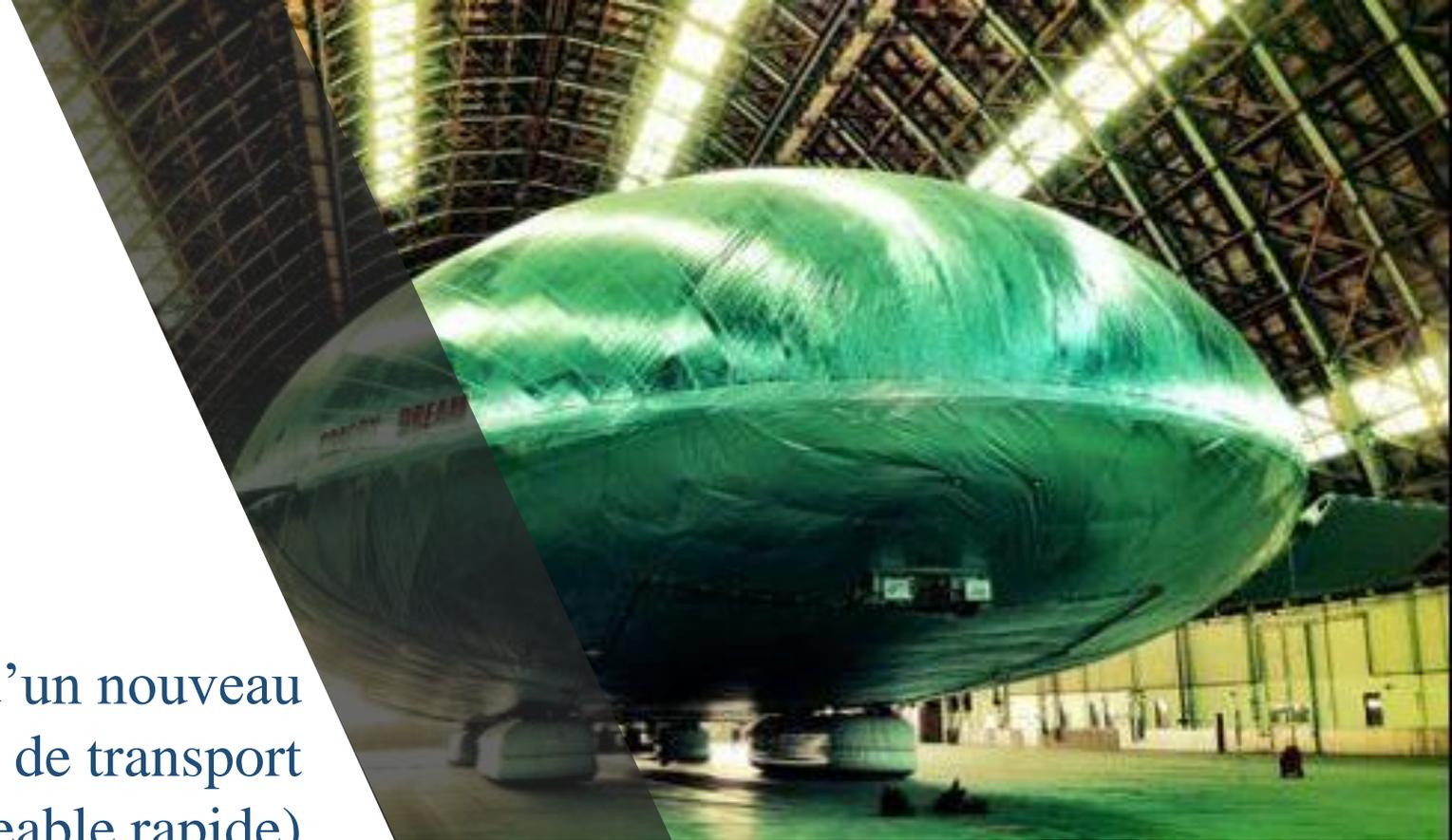
Intéropérabilité ferroviaire

4) Tout ce qui s'approche de la perfection disparaîtra

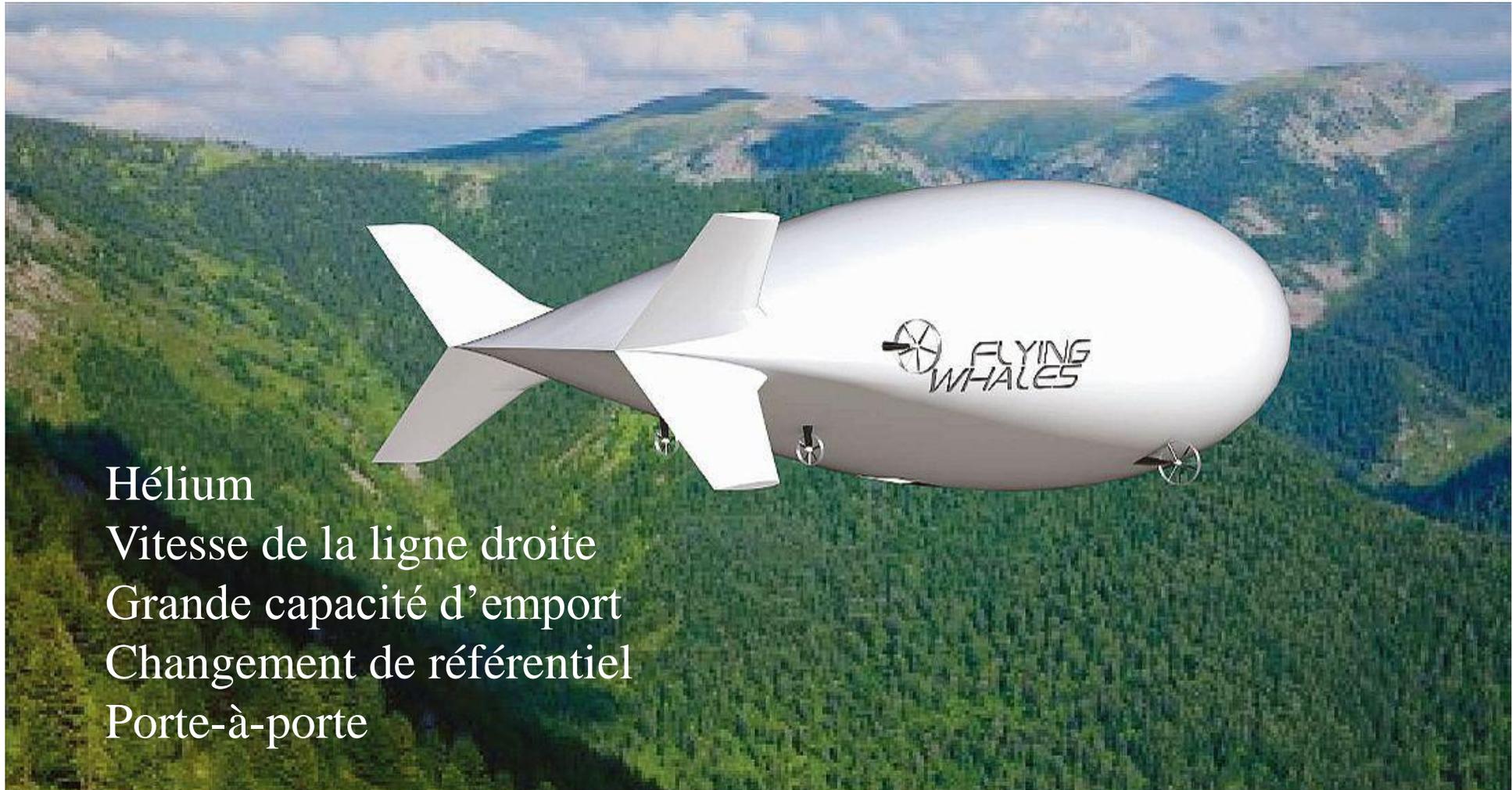


# Innovation technique et modèle économique

Création d'un nouveau  
système de transport  
(dirigeable rapide)



# Supprimer l'infrastructure



Hélium

Vitesse de la ligne droite

Grande capacité d'emport

Changement de référentiel

Porte-à-porte

# Automobile volante



**Alliance entre  
Constructeurs,  
GAFA  
et start-ups  
de l'intelligence  
artificielle**



Mercedes-Benz





**Solar Impluse**

# La perfection et le changement de paradigme



Source – 2011 – Magazine Science

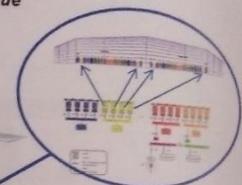
# Avion électrique



Fans électriques (EDF)

Hyperdistribution de la propulsion  
→ hypersustentation, redondance,  
dimensionnement moins contraint

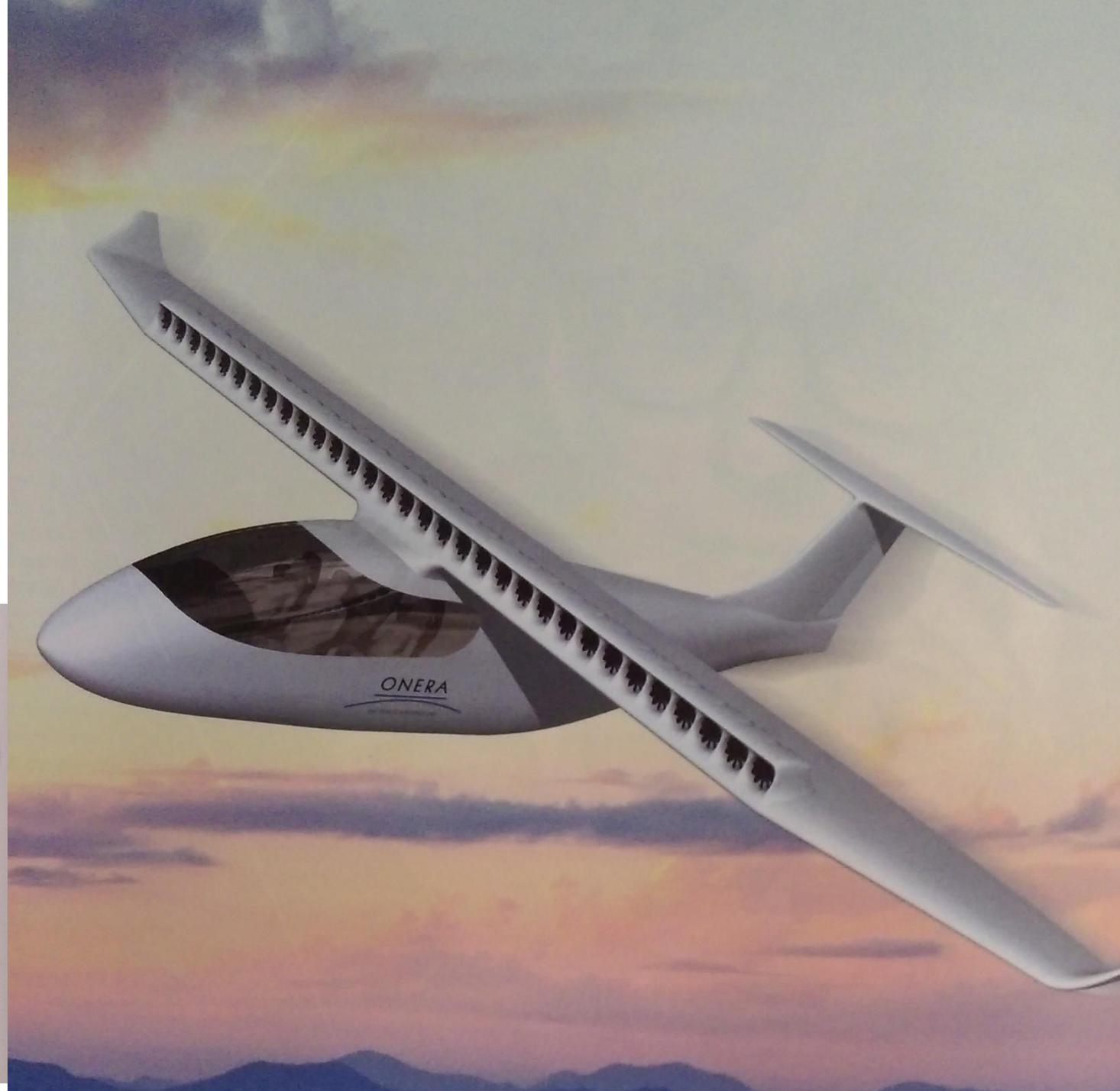
Architecture électrique distribuée  
→ redondance



Commande multi-moteurs multi-gouvernes  
→ gain sur les surfaces et actionneurs

Génération, stockage d'énergie électrique hybride  
(batteries + piles à combustible)  
→ zéro émissions

Structure hybride composite-métal  
→ CEM, manag' thermique...



Description Technique

Source:  
Onera

# Le handicap de l'échelle



3 000 rames à grande vitesse en 2017  
6 000 rames à grande vitesse en 2040



Marché de 200 rames par an

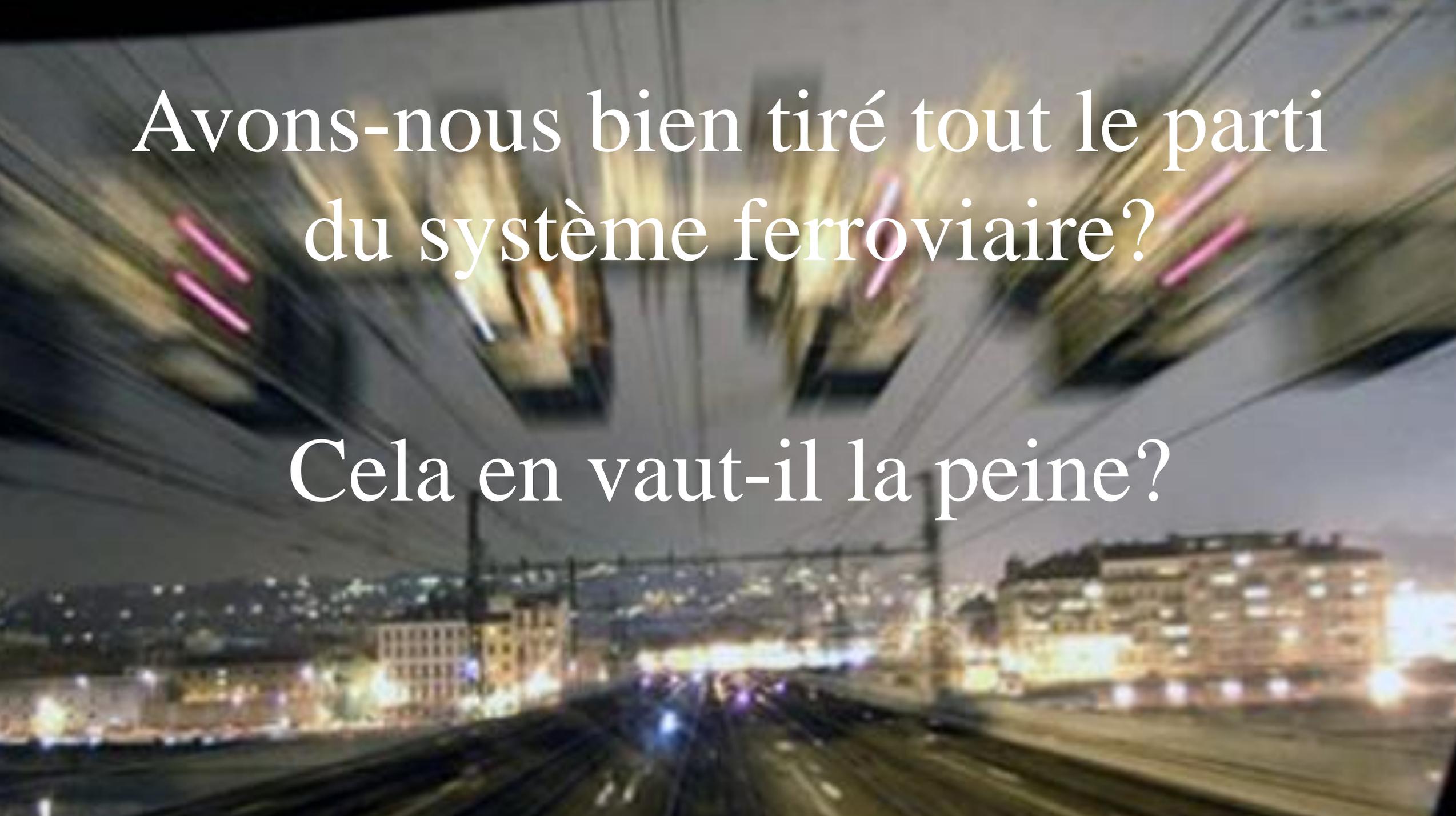


Airbus: 629 appareils livrés en 2014  
Boeing: 723 appareils livrés en 2014



Total: 1 325 appareils livrés en 2014

Ratio:  $(1\ 325 / 200) \gg 6$   
avec 20 ans d'avance  
pour le secteur aérien



Avons-nous bien tiré tout le parti  
du système ferroviaire?

Cela en vaut-il la peine?

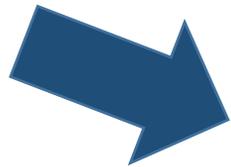
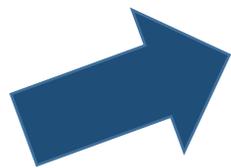
« Railroad sunset »  
Edward Hopper  
1929



Transport terrestre, guidé, à faible adhérence



**À faible  
adhérence**



**Aller plus vite ➡ Mieux freiner**

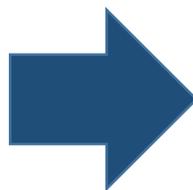
**Accroître la capacité**



**Guidé**



**Monorail**



**Nouvel Aérotrain:  
Tracked Air Cushion Vehicle**



**Sustentation magnétique**

**Echapper  
à la planification**



**Conduite automatique  
Attelage virtuel**



**Hyperloop**

Hyperloop One



Maglev  
Japon





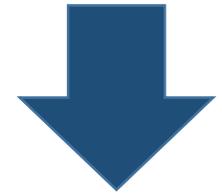
**Terrestre**



**Voie sur dalle  
surélevée**

**Terraplane**

**Jumelage  
avec d'autres  
infrastructures**



**Supprimer  
l'alimentation  
en énergie électrique  
et la signalisation**



# Pékin Gare Nord









**Pékin-Shanghai 1318 km**  
**à 310 km/h de moyenne**



# Pékin-Guangzhou 2298 km 300 km/h



# Harbin-Dalian

# 921 km 300 km/h



Lanzhou-Urumqi 1776 km 250 km/h





Qualité de service

11 站台 Platform  
G119 北京南 开往上海虹桥  
正点 10:10  
Beijing to Shanghai  
注意: 注意安全。

12 站台 Platform  
上、下列车时, 请勿  
与列车的缝隙, 以及  
安全牢固, 防止掉

# Extrême Régularité



# Un défi humain



Chine:  
160 000 ingénieurs  
dans les chemins de fer

France:  
160 000 cheminots  
au total

# 7. Le défi de la sécurité et de la sûreté

# Sécurité

La **sécurité ferroviaire** est l'ensemble des moyens humains, techniques et réglementaires mis en œuvre pour éviter les incidents et accidents **propres au mode de transport ferroviaire** ou pour en diminuer les conséquences.



# Sureté

La **sureté ferroviaire** est l'ensemble des moyens humains, techniques et réglementaires mis en œuvre pour éviter les incidents et accidents **issus de la volonté et de l'action d'autrui** ou pour en diminuer les conséquences.



# Sécurité

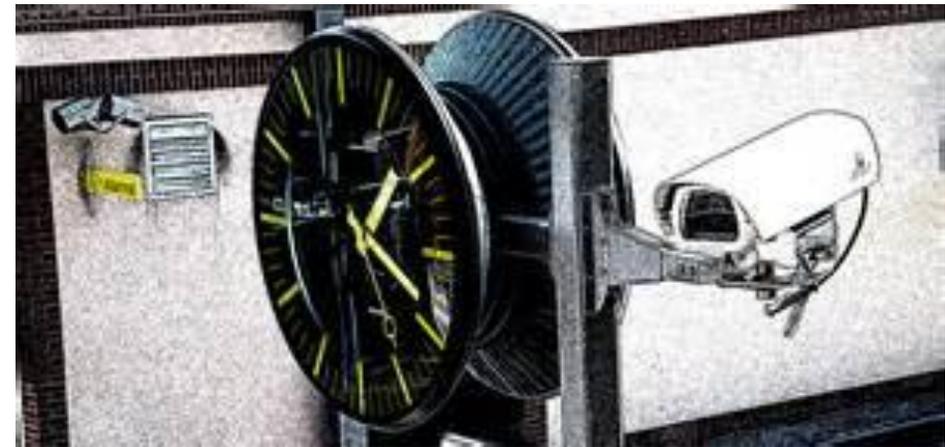
Risque  
prédictible



➔ **Obligation de résultat**

# Sureté

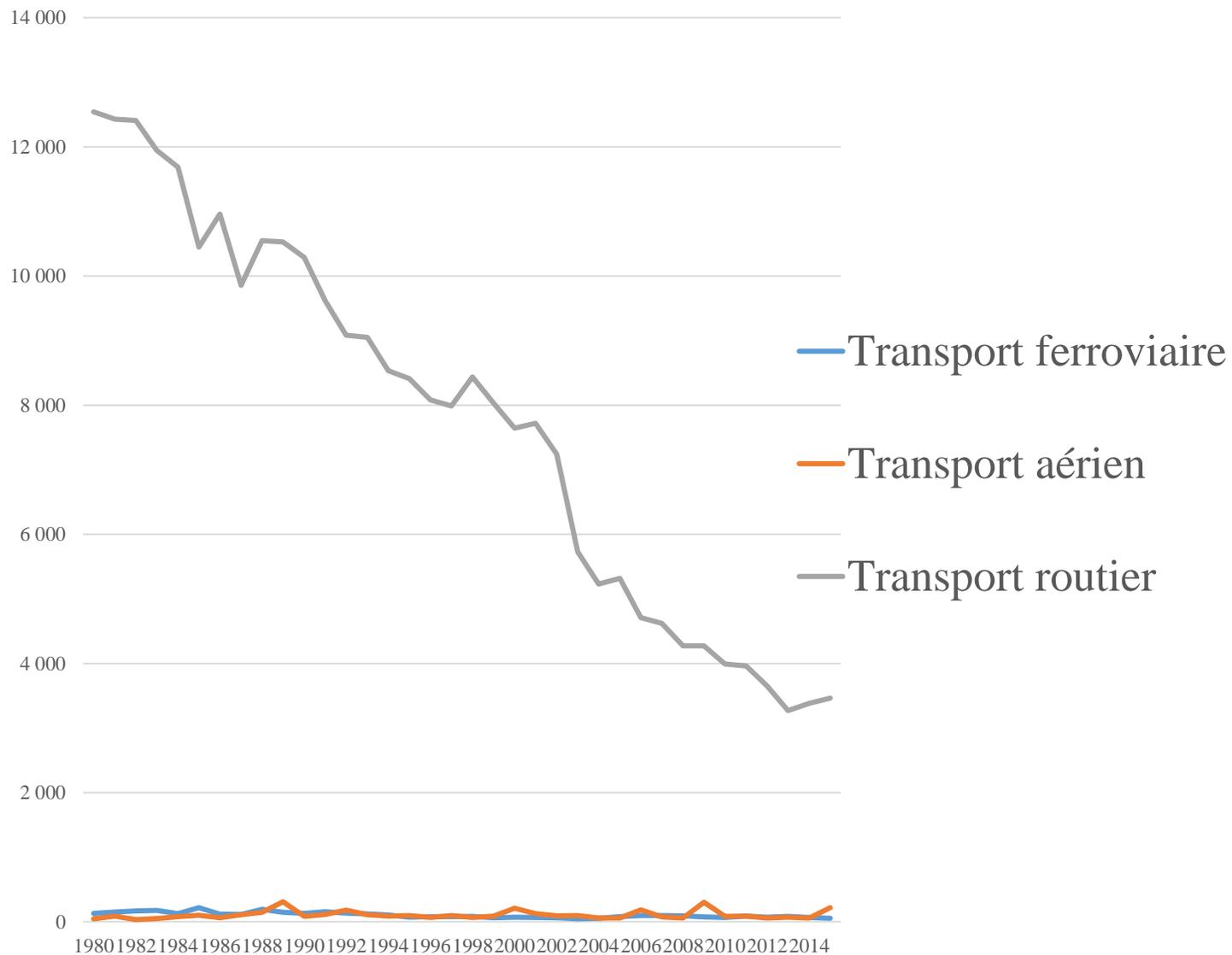
Risque  
imprédictible



➔ **Obligation de moyens**

# Sécurité comparée des modes de transport en France

## Nombre annuel de personnes tuées



Source  
European Transport Safety Council 1999 et 2001

# Risques et menaces



Pickpocket

Mendicité

Épidémie

Extreme Weather

Harrasement

Atteinte aux biens

Deraillement

Vol de fret

Coupure de courant

**Terrorisme**

**Cyber Attaque**

Medias malveillants

Graffiti

Incursion dans les emprises

Migration

**Metal Theft**



Combat de travailleurs

Sabotage

Accidents

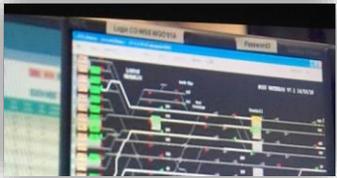
Violence

Incidents et accidents de foule

Fraude

Suicide

Graffiti

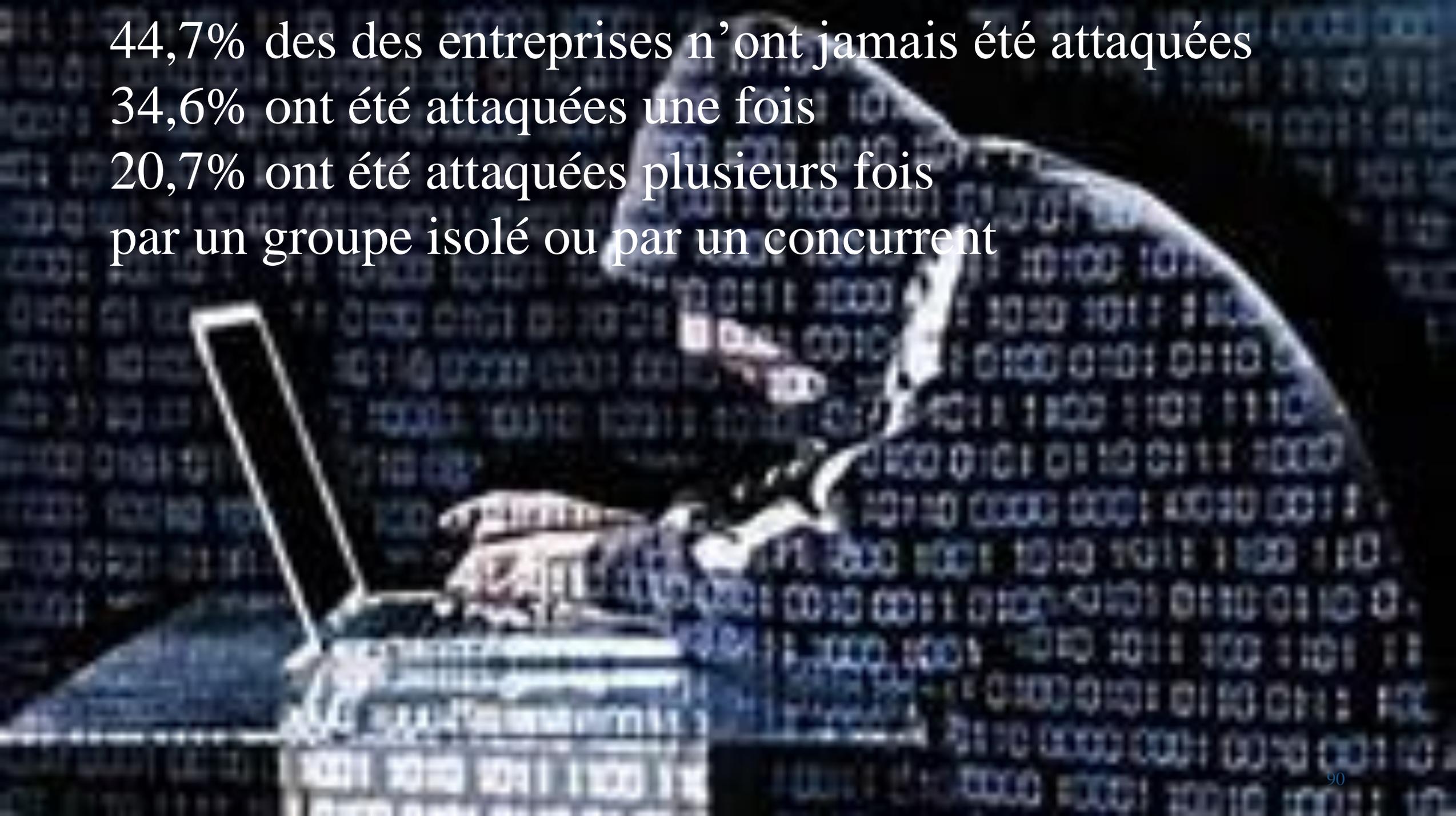


# Loi de Murphy

*« If it can go wrong, it will. »*



44,7% des des entreprises n'ont jamais été attaquées  
34,6% ont été attaquées une fois  
20,7% ont été attaquées plusieurs fois  
par un groupe isolé ou par un concurrent



A close-up, blue-tinted photograph of a person's hand typing on a laptop keyboard. The image is slightly blurred, focusing on the keys and the hand. The lighting is dramatic, with strong highlights and deep shadows, creating a sense of mystery and focus on the digital activity.

En octobre 2016, de grands sites Internet comme  
Twitter, Spotify et Netflix  
sont restés inaccessibles  
pendant plusieurs heures.  
Le FBI n'a pas réussi à identifier les attaquants.



34 % des consommateurs français indiquent que leur fidélité, en tant que client d'une marque, diminue après que les données d'une entreprise ont été piratées

# La fréquence des attentats contre les transports collectifs a fortement cru

Date	Mode de transport visé	Événement
10 octobre 1933	Aviation	Un Boeing 247 est détruit à l'aide d'une bombe de nitroglycérine qui tue 10 passagers à bord
8 avril 1961	Navigation	Un bateau de croisière, le MV Dara, est pris comme cible par des terroristes omanais qui tuent 238 personnes
30 mai 1972	Aviation	Massacre à l'aéroport de Lodpar l'armée rouge japonaise : 26 tués et 80 blessés
10 septembre 1973	Chemin de fer	L'IRA place des bombes dans les gares de King's Cross et Euston à Londres : 21 morts
Août 1974	Chemin de fer	Un train express entre Rome et Brenne explose : 12 morts et 44 blessés
Janvier 1976	Métro	Une bombe explose dans le métro de Moscou : 7 morts
Mars 1978	Bus	Le Fatah détourne un bus près de Halifa et tue 37 personnes
Octobre 1980	Chemin de fer	Attaque terroriste à Bologne : 85 tués
25 juillet 1995	Métro/RER	Une bombone de gaz explose dans une rame du RER à la station Saint-Michel : 8 morts et 150 blessés
11 mars 2004	Chemin de fer	Une dizaine de bombes explosent vers 7 h 40 à Madrid et dans sa banlieue à bord de quatre trains, faisant 191 morts et près de 2000 blessés. Cet attentat, revendiqué au nom d'Al-Qaïda par une cellule islamiste radicale, est le plus meurtrier en Europe occidentale depuis celui de Lockerbie (Écossais) en 1988, commis contre un avion de ligne, qui avait fait 270 morts.
7 juillet 2005	Métro et bus	Quatre attentats-suicides coordonnés à l'heure de pointe dans trois rames de métro et un bus londoniens font 56 morts et 700 blessés. Ils sont revendiqués par un groupe se réclamant d'Al-Qaïda.
18 juillet 2012	Bus	Cinq touristes israéliens sont tués à l'aéroport de Bourgas (est), dans l'explosion d'une bombe placée dans leur bus. Le chauffeur, et l'auteur de l'attentat sont également tués dans cet attentat. Israël accuse le mouvement chiite libanais Hezbollah.
13 mars 2016	Bus	Ankara : attentat à la voiture piégée contre un autobus : 26 morts et 71 blessés
22 mars 2016	Aviation et Métro	Attentats à l'aéroport de Zaventem et dans le métro de Bruxelles : 32 morts et 170 blessés

# Attaque du Thalys 21 août 2015



20 Minutes  
d'attente:  
plus que 50%  
du gain de temps  
permis par  
la LGV Bretagne  
Pays de la Loire

14 millions € de pertes

Dépenses de sûreté  
financées par la collecte de  
la taxe d'aéroport:

**100 millions € en 2001**

**800 millions € en 2013**

sans compter les mesures  
directement appliquées par  
les compagnies aériennes

*(source CGEDD)*



# Sécurité

## Accumulation de normes

*« Tout agent, quelle que soit sa fonction, doit obéissance passive et immédiate aux signaux le concernant. »*

(Référentiel Infrastructure – Règlement S1A)

# Sûreté

## Menace innovante

### **Euro 2016 :**

plus de 100 000 personnes mobilisées dont :  
42 000 policiers

- 5 000 de la police aux frontières
- 2 000 CRS
- 10 000 fonctionnaires de la préfecture de Paris
- 30 000 gendarmes dont
- 10 000 militaires
- 5 200 personnels de la sécurité civile
- 13 000 agents de sécurité privée

# La voiture du futur sera autonome et ... ... il deviendra interdit de conduire.



Brusque bouleversement dans le positionnement des modes de transport:

- Sécurité: l'automobile qui était bonne dernière va rattraper son handicap.
- Sûreté: les modes de transport collectifs fragilisés par rapport au transport individuel.

# Sécurité

Asymétrie  
entre modes publics et privés  
de transport:

Rôle des médias et  
la charge de la responsabilité

# Sûreté

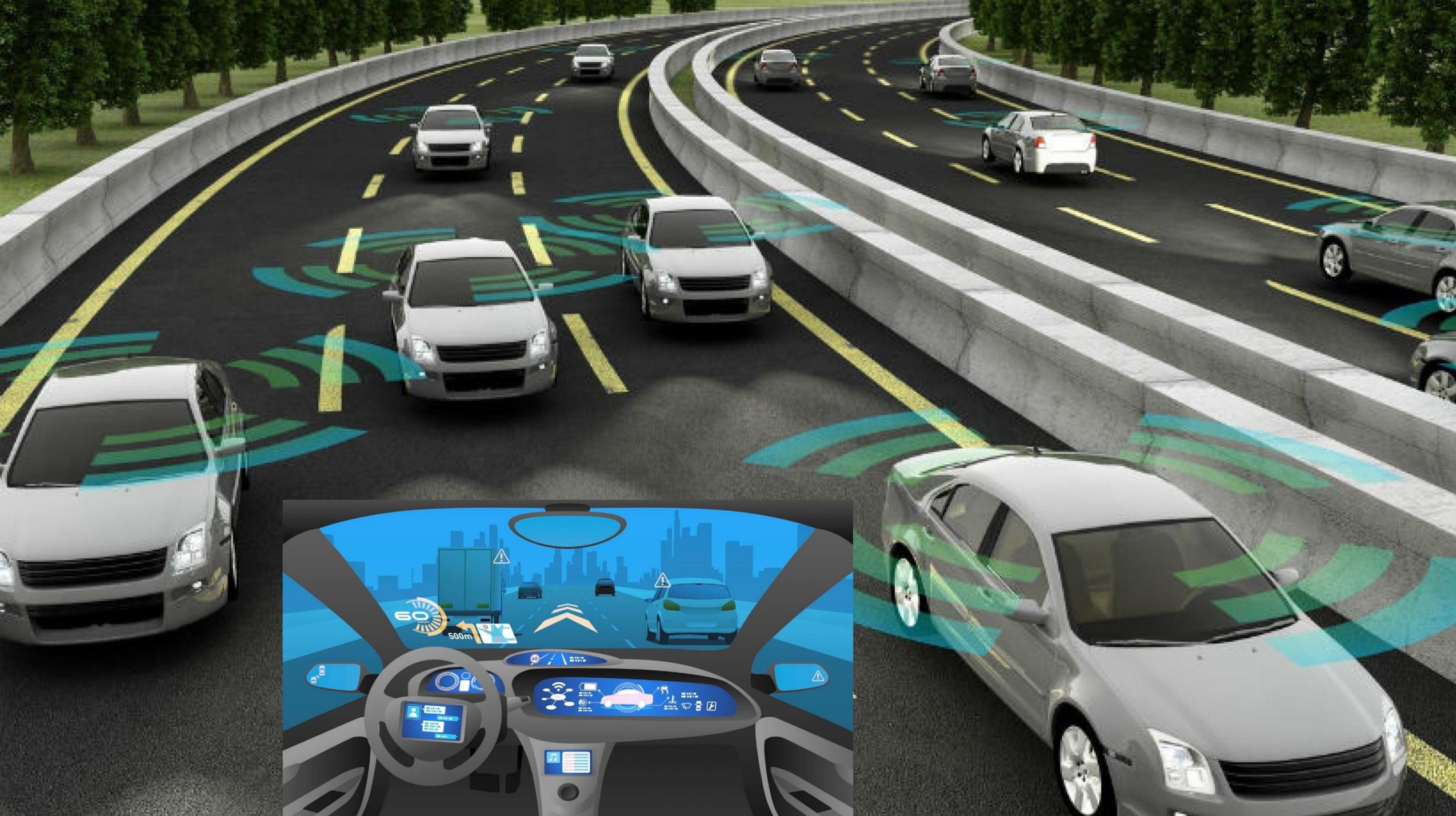
Asymétrie  
entre modes publics et privés  
de transport:

Rôle des médias et  
La visibilité et l'impact de la cible



93 83 0298 257-5 14MR

# 8. Le défi l'intelligence artificielle

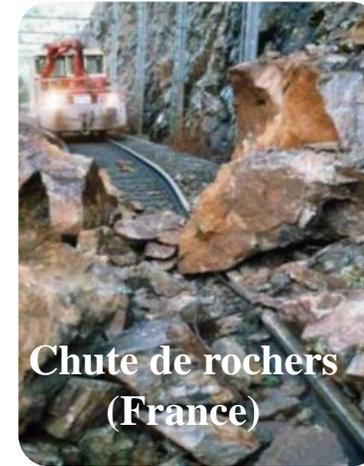




# 9. Le défi climatique

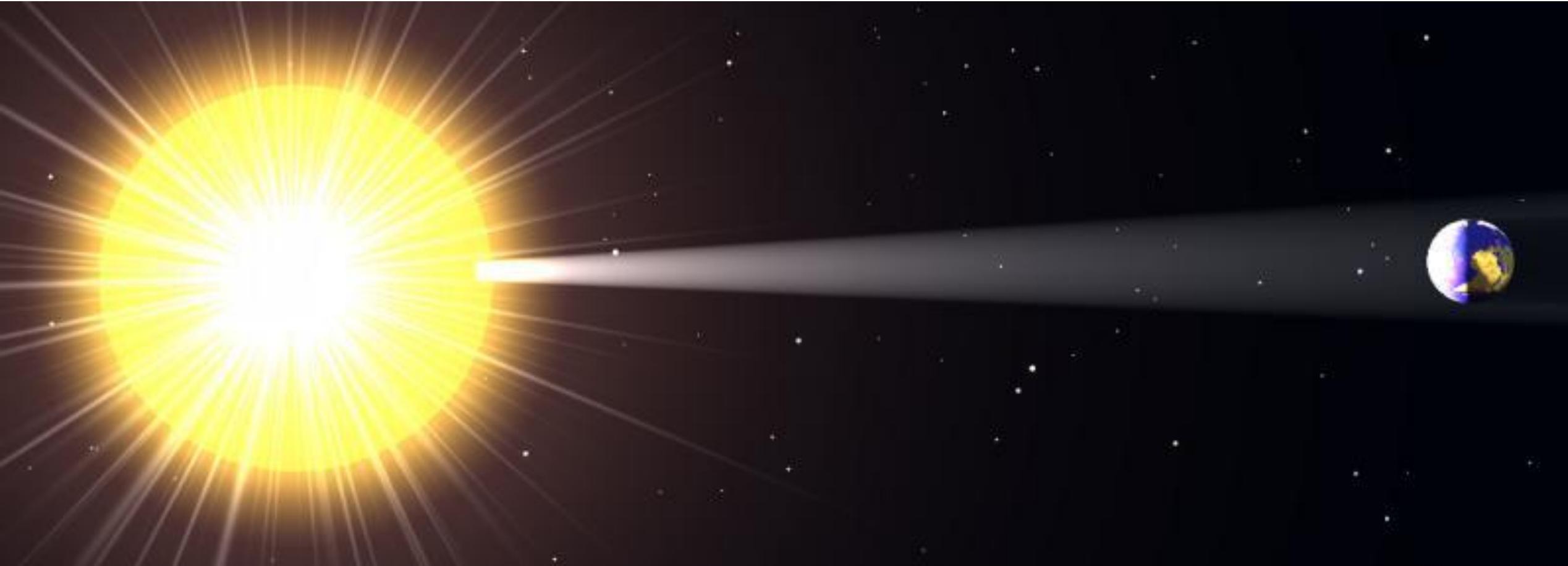
# Grande vitesse et risques naturels

1. Hautes températures
2. Basses températures
3. Neige
4. Brusques variations d'humidité
5. Vents traversiers
6. Sable et poussière
7. Fortes pluies
8. Inondations – Tsunami
9. Chute de rochers
10. Tremblements de terre
11. Feux en proximité
12. Feuilles mortes



# 11. Le défi énergétique

Certes, seule une très petite portion de l'énergie émise par le soleil atteint la Terre...



... mais cela représente tout de même 3 766 800 EJ par an.

# C'est-à-dire?

1 EJ (Exajoule) =  $10^{18}$  J = 1 000 000 000 000 000 000 J

1 kg m = 9,8 J

1 J = 1 Ws (1 watt pendant 1 seconde)

1kWh = 3 600 000 J

1 Calorie = 4,18 J

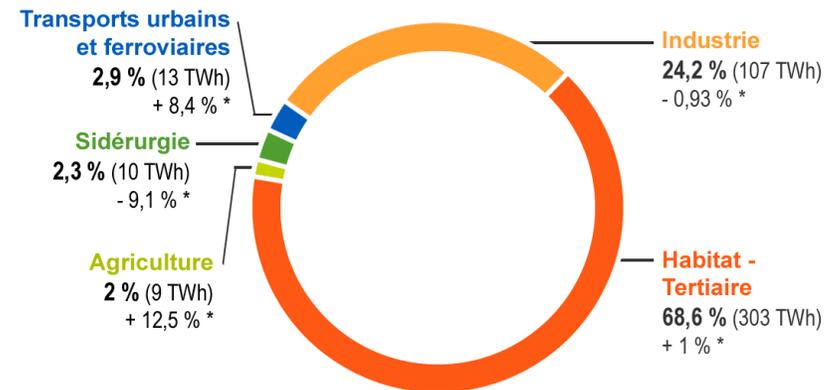
# C'est-à-dire?

3 766 800 EJ par an

#  $10^{18}$  kWh\* =  $10^9$  TWh

2 millions de fois  
la consommation électrique de la France

50 000 fois  
la consommation électrique mondiale  
toutes sources d'énergie confondues

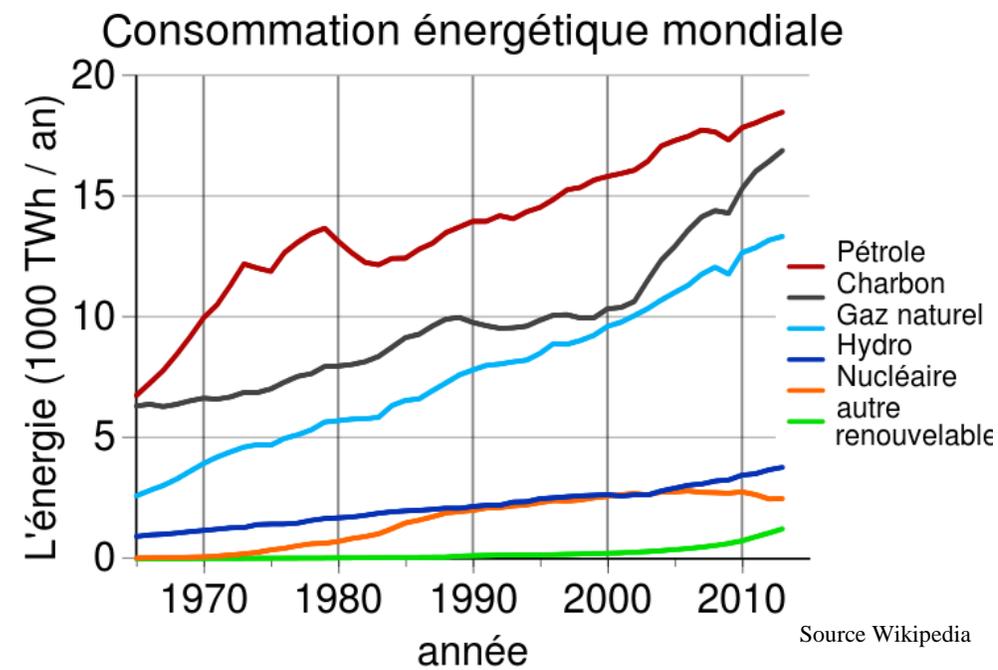


Répartition de la consommation finale d'électricité par secteur en France en 2013

\* par rapport à 2012

(Chiffres clés de l'énergie, édition 2014, SOeS - chiffres de consommation 2013)

© EDF



# C'est-à-dire?

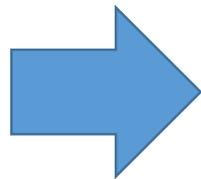
3 766 800 EJ par an

Photosynthèse mondiale

3 000 EJ

Activités humaines

< 500 EJ



soit 90 minutes de soleil

**C'est-à-dire?**

3 766 800 EJ par an

Il n'y a pas de problème d'énergie dans le monde ...

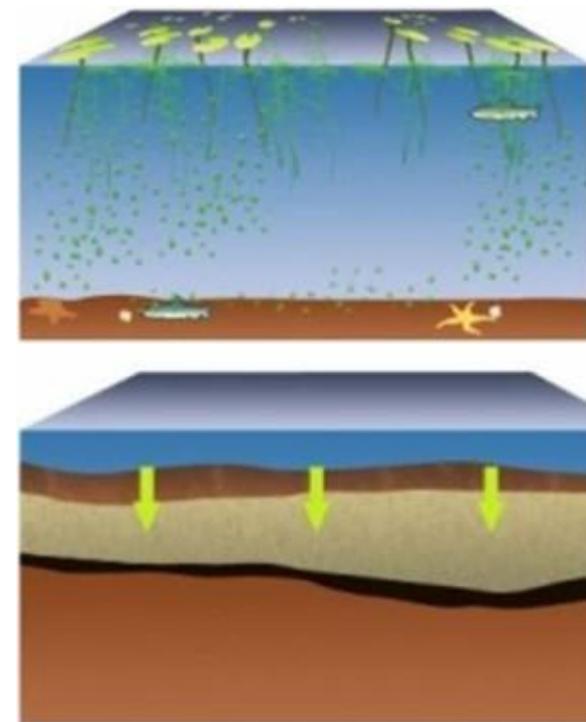
... mais assurément un problème de stockage.



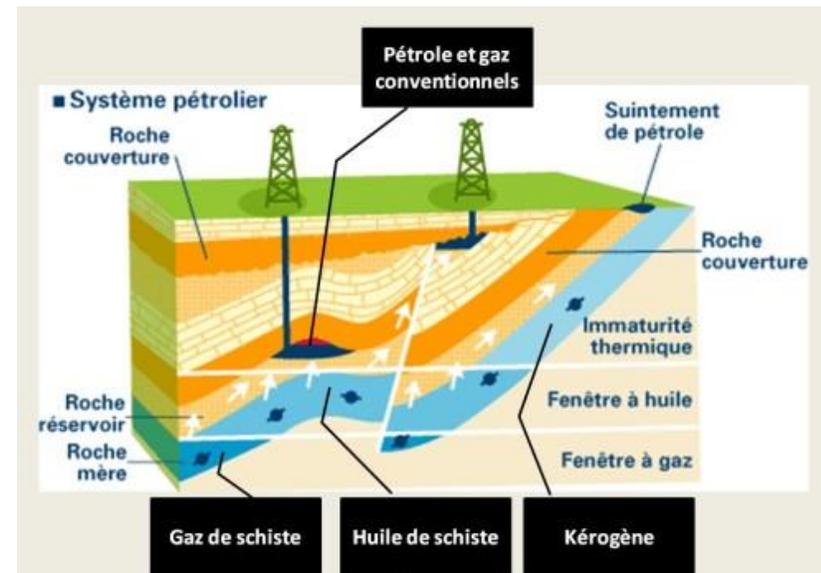
20 à 350 millions d'années

Il y a des centaines de millions d'années, une énorme quantité de plantes et animaux morts coulent au fond de l'océan, formant une épaisse couche de vase.

Les siècles et millénaires passant, des couches supplémentaires de sédiments se déposent et exercent une forte pression qui, couplée à une température importante issue du sous-sol (80-120°C), provoque une lente transformation chimique permettant à la vase de devenir du pétrole, dans ce que l'on appelle la **roche mère**.

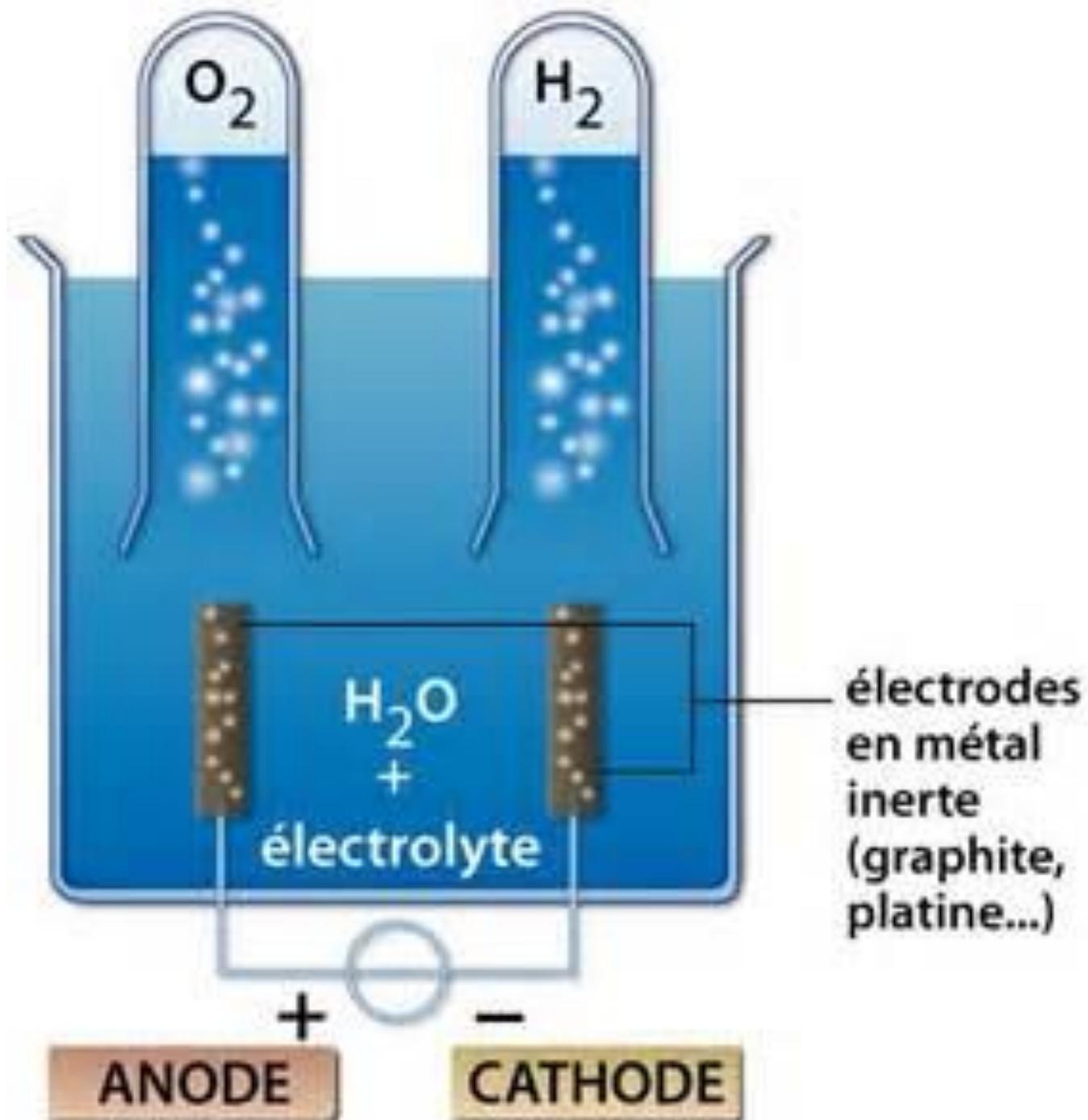


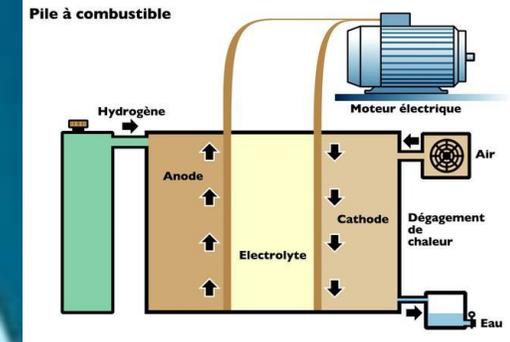
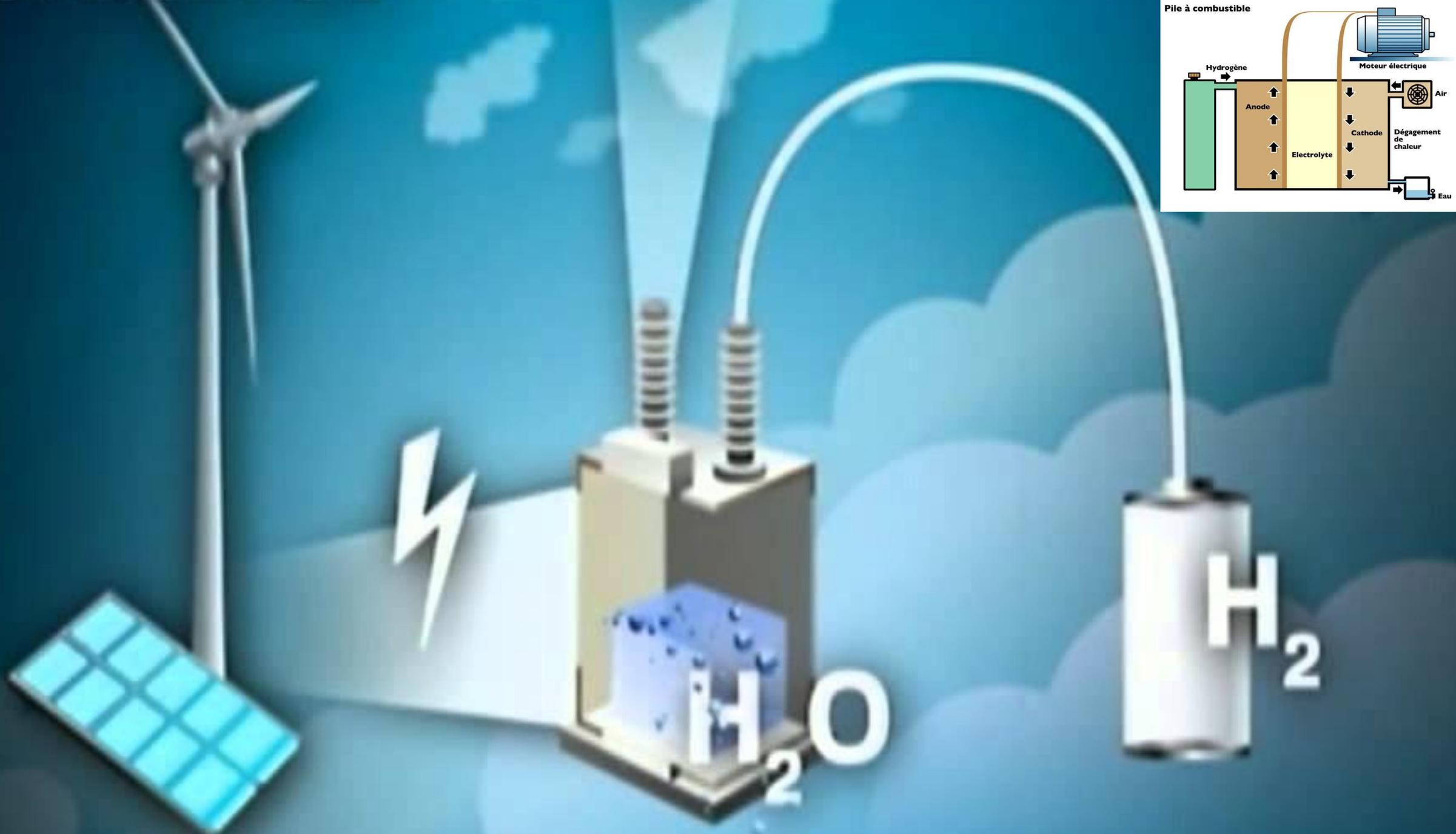
La roche mère (couche bleue ci-dessous) se **fracture** sous l'effet de la pression et libère le gaz et le pétrole qu'elle contient. Ceux-ci remontent à travers la roche réservoir (flèches blanches) et peuvent rester bloqués dans des zones géologiques particulières ou remonter jusqu'à la surface (suintement de pétrole)



An underwater photograph showing sunlight filtering through the water's surface, creating a bright, shimmering path of light that illuminates the surrounding blue water. The light rays are visible, and the overall atmosphere is serene and ethereal.

Eau





Shell  
**Hydrogen**



**HYDROGEN**

WARNING

TURN OFF THE ENGINE OR NO BURNING  
BEFORE FILLING OR IN ACCIDENTS WITH  
A PRESSURE RELEASE VALVE GAS LEAK

**Hydrogen**



# Stor-H de Aaqius

Poudre d'hydrocarbure metallique  
COP21



# Coradia iLint Alstom

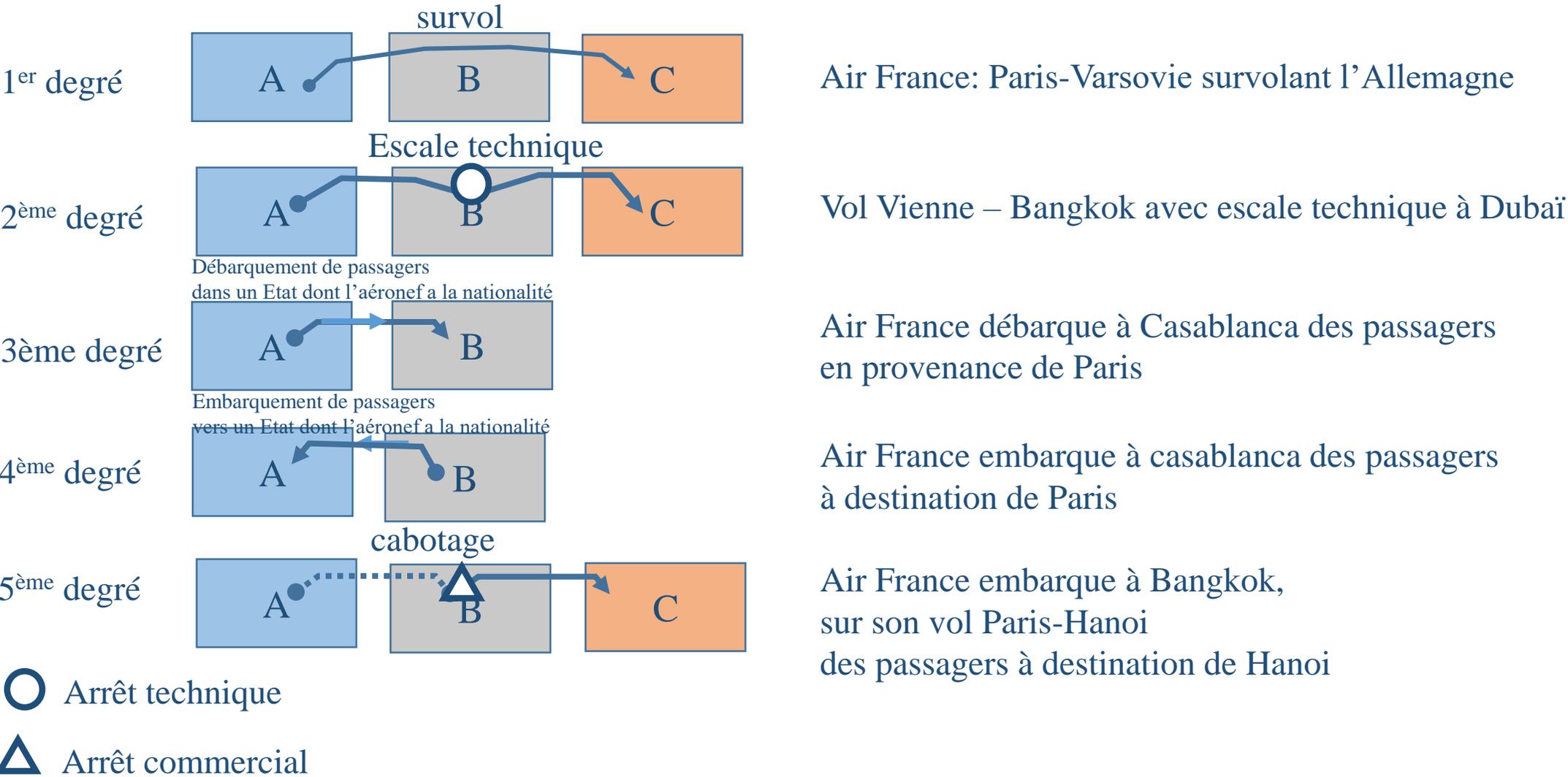


# 11. Le défi de la gouvernance

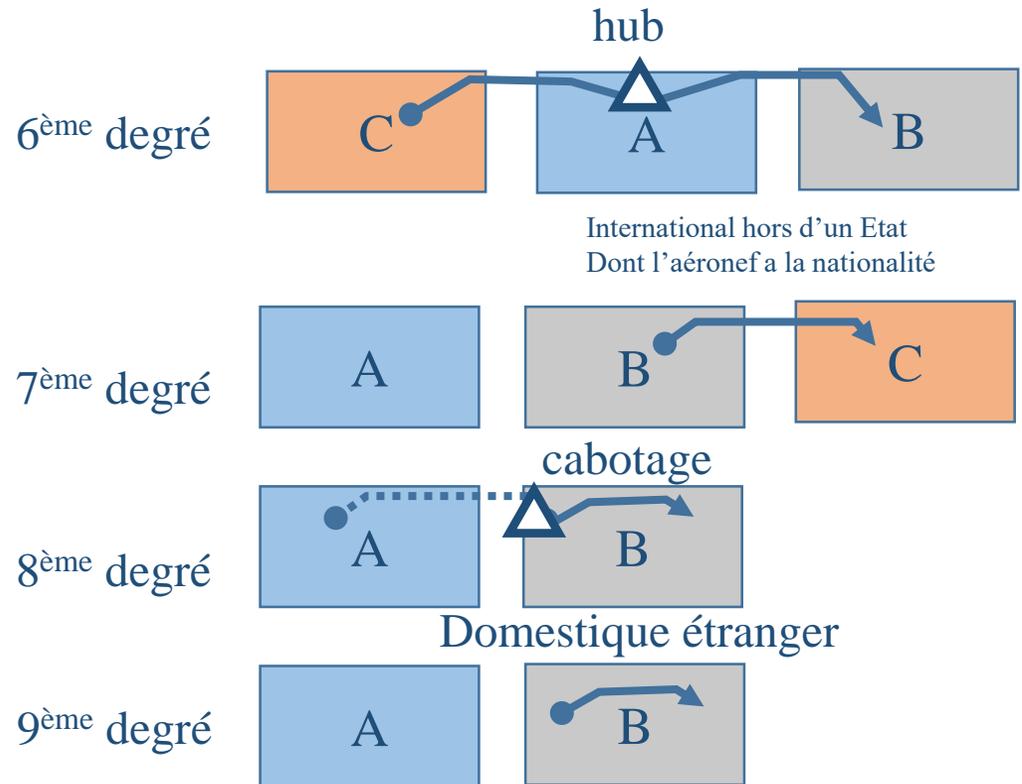
# La GVF a besoin d'efficacité et d'attractivité

- ➔ Efficacité et clarté de la gouvernance
- ➔ Faible inertie institutionnelle (= agilité)
- ➔ Stabilité des règles
- ➔ Égalité des conditions de concurrence
- ➔ Meilleure tarification d'accès à l'infrastructure

# Libéralisation du marché aérien



# Libéralisation du marché aérien ...



Air France embarque à New York des passagers à destination d'Athènes, via son hub de Paris-Charles de Gaulle

Une compagnie européenne exploite une ligne Miami-Mexico

Air France embarque à New York des passagers à destination de Los Angeles sur son vol Europe-Los Angeles

Air France exploite une ligne New York-Los Angeles

○ Arrêt technique

△ Arrêt commercial

... **totalément achevée en 1997**

# Libéralisation du marché autocar ...

... totalement achevée  
le 30 septembre 2016,  
suite à la loi « Macron »  
du 9 juillet 2015

## OUVERTURE DU TRANSPORT PAR AUTOCAR

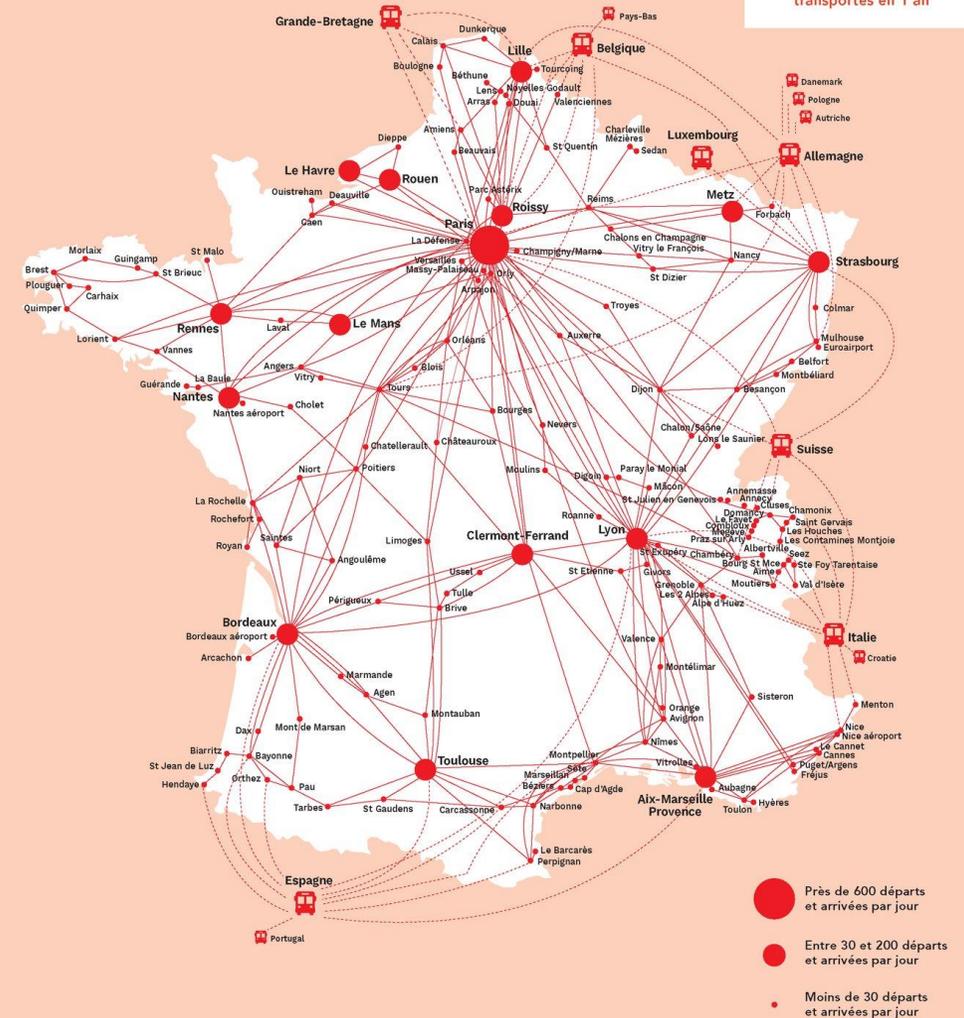
Quatrième bilan, 1 an après  
l'entrée en vigueur de la loi

Plus de 180 villes  
françaises  
et aéroports desservis

Près de 3 300  
départs  
et arrivées par jour,  
dont près de 170 en connexion  
avec l'étranger

Plus de 1 500  
emplois  
créés en 1 an

Plus de 3,8 millions  
de passagers  
transportés en 1 an



# Libéralisation du marché ferroviaire

## Point de départ:

1991 – Directive 91/440: séparation de la gestion de l'infrastructure de l'exploitation des services

## 1<sup>er</sup> Paquet ferroviaire:

Directive 2001/12: **ouverture de l'accès au réseau transeuropéen de fret ferroviaire**

Directive 2001/13 : conditions d'attribution des licences permettant l'exploitation de services de fret ferroviaire

Directive 2001/14: organise la répartition des capacités ferroviaires, **la tarification des sillons** et la certification en matière de sécurité

## 2<sup>ème</sup> paquet ferroviaire:

Règlement 881/2004 : création d'une Agence Ferroviaire Européenne

Directive 2004/49: sur la sécurité ferroviaire

Directive 2004/50: sur l'interopérabilité ferroviaire

Directive 2004/51: modifie la Directive 91/440

**SNCF / RFF**

**Libéralisation  
Fret**

# Libéralisation du marché ferroviaire

## **3<sup>ème</sup> paquet ferroviaire:**

Directive 2007/58: **ouverture du marché international de passagers avec droit de cabotage à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2010**

Directive 2007/59: relative à la certification des conducteurs de locomotives et trains

Règlement (CE) 1371/2007: sur les droits et obligations des voyageurs ferroviaires.

## **4<sup>ème</sup> paquet ferroviaire:**

2016: 2 piliers technique et politique

**Le pilier politique engage l'ouverture des marchés ferroviaires nationaux de passagers**

**Libéralisation  
passagers  
Internationaux**

**+ ARAFER  
(2009/2015)**

**Libéralisation  
passagers  
domestiques**

# Libéralisation du marché ferroviaire

Libéralisation  
passagers  
internationaux

**3<sup>ème</sup> paquet ferroviaire:**  
ouverture sur le marché  
Thalys et Eurostar Entreprises Ferroviaires

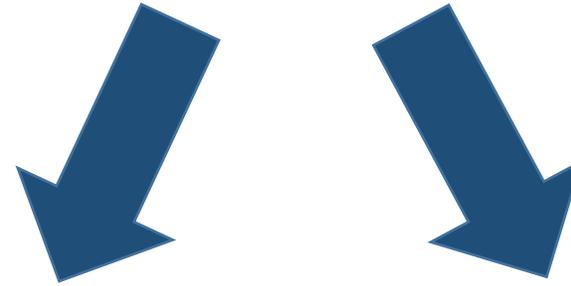


# Libéralisation du marché ferroviaire

**Libéralisation  
passagers  
domestiques**

**4<sup>ème</sup> paquet ferroviaire:**  
Décembre 2019  
2022: fin de la période de transition

À partir de 2023:  
Ouverture à la concurrence



**Pour le marché**  
(contrats  
de service public,  
Franchises, ...)  
TER, Intercités?

**Sur le marché**  
(libre accès)  
TGV?

**2 modalités ayant  
de fortes conséquences  
sur l'avenir  
de la Grande Vitesse Ferroviaire**



*NTV*

# Italie

**Tarifs:** – 30%

**Clientèle:** +25%



*21-B TRENITALIA*

# Corée du Sud



# 12. Le défi humain

Utilité du voyage

Utilité de l'homme

Utilité du temps

# Conclusion



MERCITALIA

FAST

93 83 0298 257-5

« La durée poignardée »  
Magritte  
1938





Merci pour votre  
attention