



Écologie et Numérique

SOMMAIRE

01

MATIÈRES 1ÈRES ET EXTRACTION

02

FABRICATION ET DISTRIBUTION

03

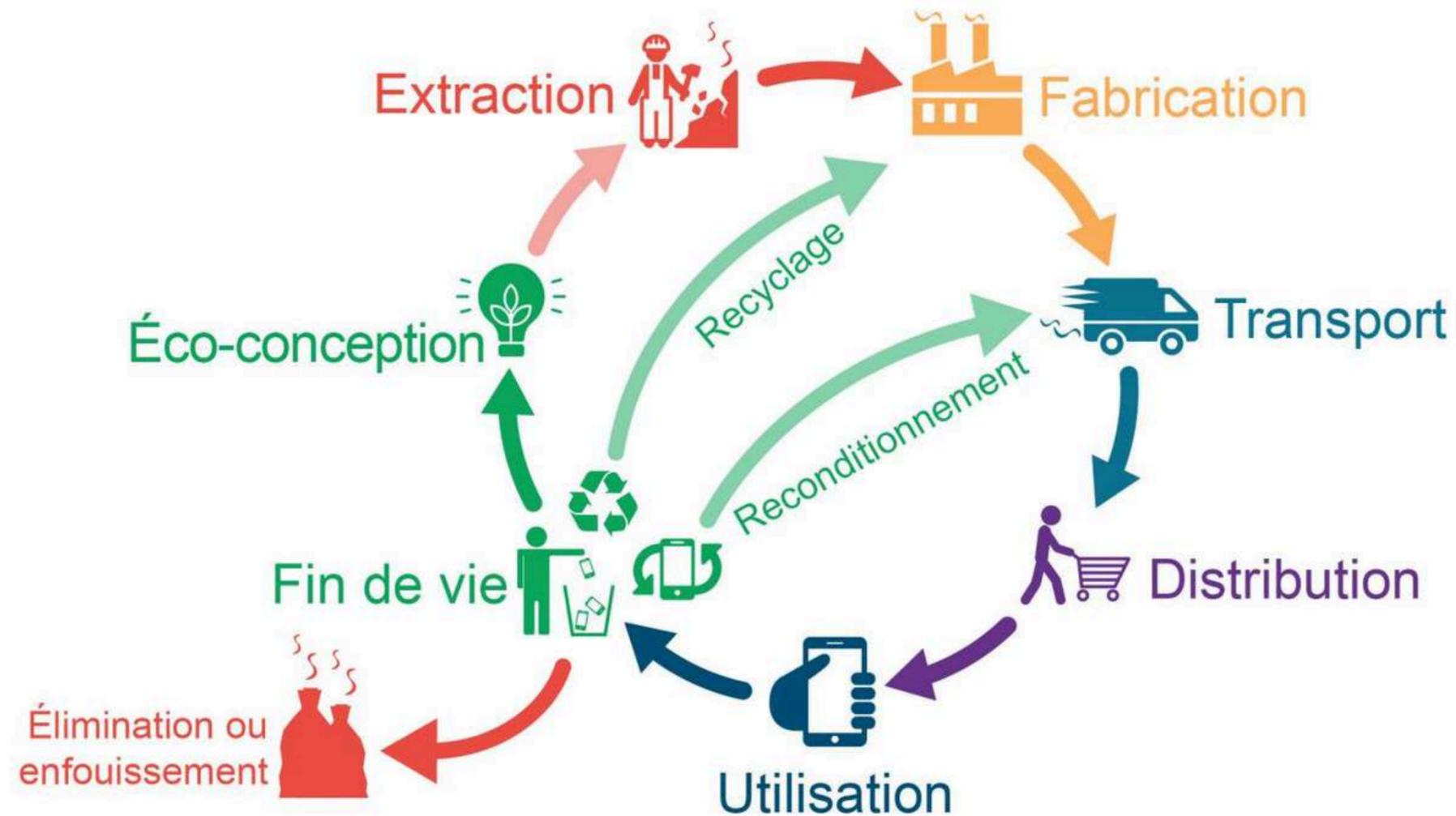
UTILISATION : UNE ILLUSION D'IMMATÉRIALITÉ

04

OBSOLESCENCE ET SURCONSOMMATION

Introduction

Lorsqu'on parle d'écologie pour les smartphone on pense souvent à l'utilisation que l'on en a. On pense à l'électricité qu'il consomme ou au fait qu'il devienne un déchet une fois cassé. Mais pour arriver dans nos mains, ce smartphone a traversé plusieurs étapes et notamment, l'extraction des métaux qui le composent. Pour chacune de ces étapes, il existe des conséquences écologiques que nous vous proposons de découvrir.



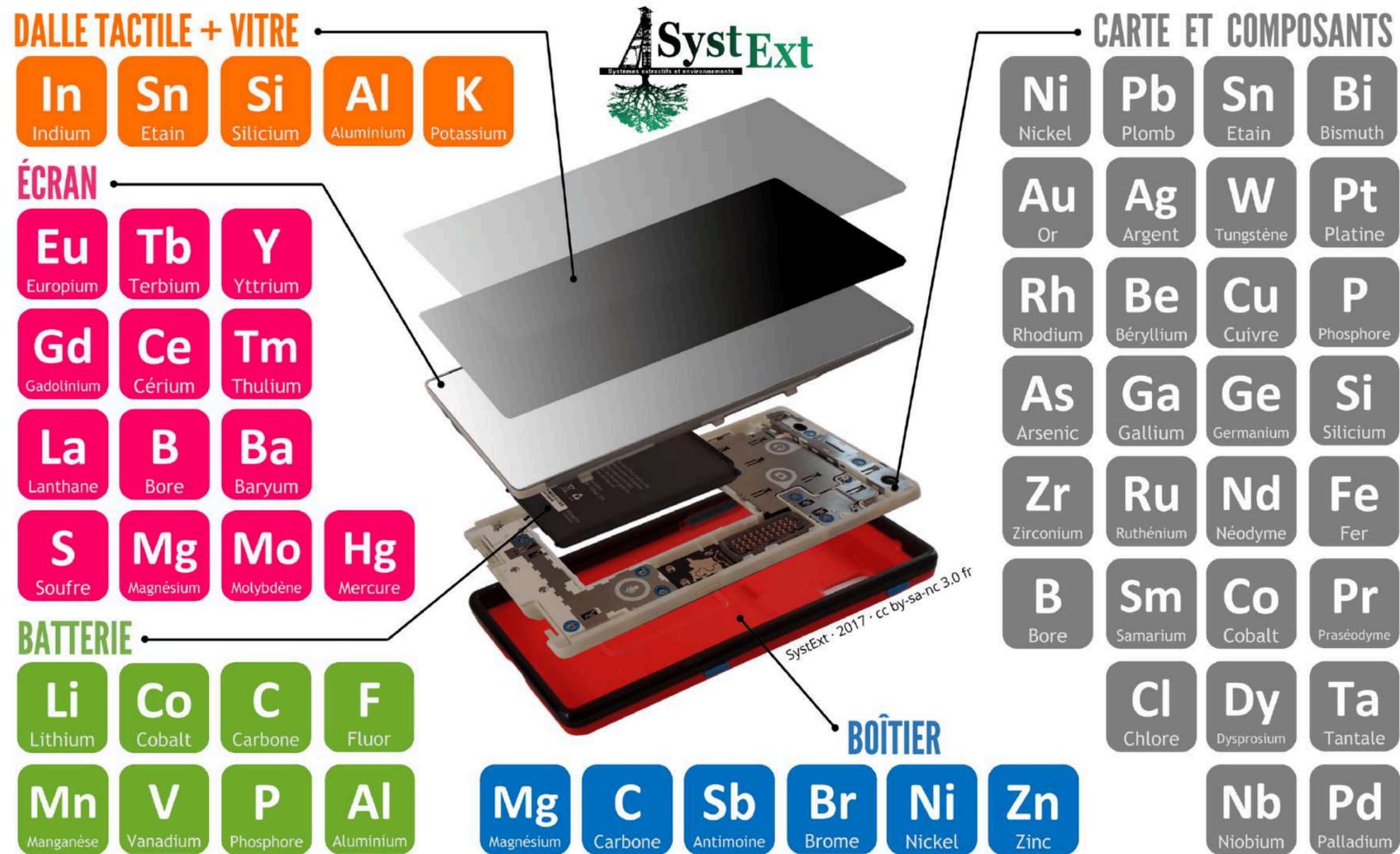


Matière 1ère

Extraction

Des matières premières en augmentation

Le nombre de composants nécessaires à la fabrication d'un téléphone n'a cessé d'augmenter, on l'estime aujourd'hui à 70.



La problématique des mines

Pour extraire tous ces métaux il faut creuser des mines, extraire des tonnes de terres et parmi toute cette terre, récupérée par des procédés extrêmement polluant l'élément recherché.

*Ci-contre, le photographe **Dillon Marsh**, met en évidence l'immensité de la mine comparé à la matière lère finalement récupérée.*

DILLON
MARSH

Work

About

Contact



Jubilee Mine - 6,500 tonnes of copper

La problématique des mines

Faisons un petit zoom sur les problématiques écologiques liées aux mines :

- Les **concentrations** en métaux que l'on cherche sont généralement **faibles** dans les gisements (mines), de l'ordre de **1% ou 0,1%** et mélangé à d'autres métaux (par exemple de l'aluminium et du cuivre). Il faut donc parfois extraire 100kg de minerai pour avoir 1g de métaux.
- Une fois extrait du sous-sol, le minerai sera soumis à **traitement afin de séparer le minerai des métaux**. Schématiquement, il se déroule en trois étapes : la concentration, l'extraction chimique et le raffinage.
- Ces procédés nécessitent une **quantité colossale d'eau** (consommation annuelle de dizaines de millions d'habitants pour chacune des filières (or, charbon, phosphate dans cet exemple)).
- Mais aussi **énormément d'énergie** : aux postes de concassage et de broyage, fonctionnement des engins d'exploitation, aux autres équipements de l'usine de traitement, les installations de surface du site minier, le transport depuis le site minier vers les usines. Ils **correspondent à la consommation annuelle de millions à dizaines de millions de foyers pour chacune des filières** (or, charbon et phosphate).
- L'**extraction chimique est un procédé extrêmement polluant**, par exemple dans le monde : un milliard de tonnes de minerai est traité chaque année à l'aide d'une solution cyanurée pour récupérer l'or.
- A l'issue de ces 3 étapes une énorme quantité de "déchets" polluant est stockée dans un **parc à résidu**.

Source : rapport de l'association SystExt que l'on peut télécharger sur cette page

La problématique des mines

Faisons un petit zoom sur les problématiques écologiques liées aux mines :

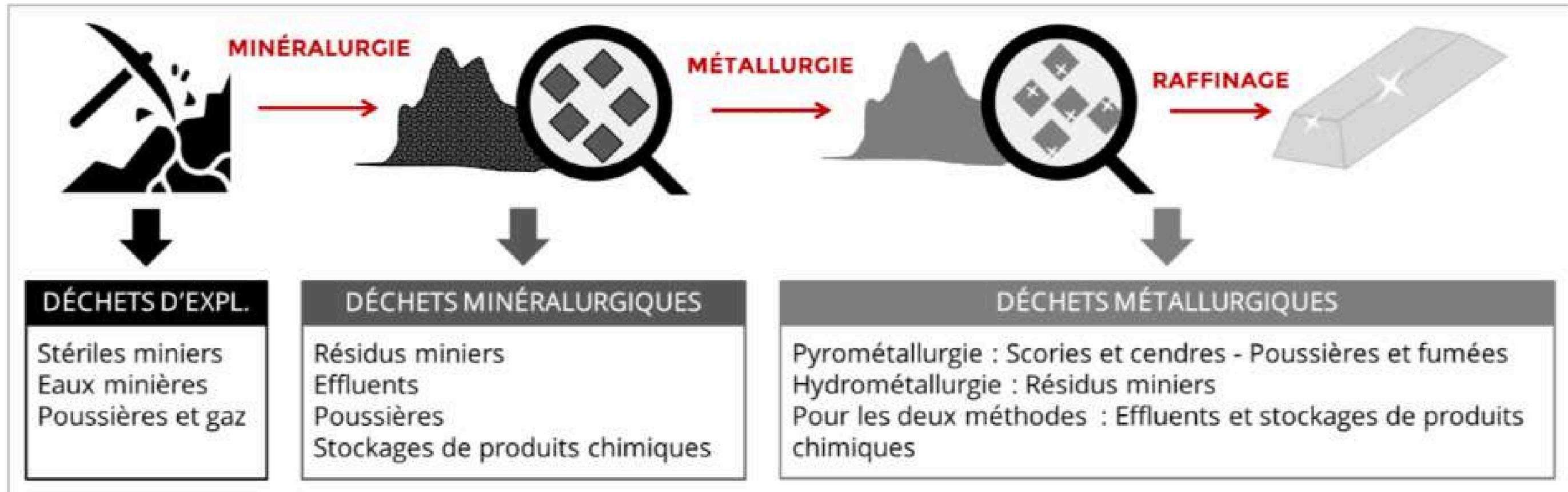


Figure 5 : Représentation schématique des principaux déchets solides, liquides et gazeux associés aux processus d'exploitation et de traitement du minerai (SystExt · Septembre 2021 · cc by-sa-nc 3.0)

La problématique des mines

Ainsi l'industrie minière pollue

- **L'eau** : Aux Etats-Unis, en se basant sur les informations publiées par les états et le gouvernement fédéral. **40 mines** en activité **génèreraient à elles seules environ 80 milliards de litres d'eau contaminés par an**. Le coût de traitement associé s'élèverait à environ 60 milliards de dollars américains par an. Ces pollutions peuvent persister sur des centaines voire des milliers d'années. Selon l'Agence de protection environnementale américaine (US EPA), la **contamination des eaux par l'activité minière représente l'une des trois plus importantes menaces pour la sécurité écologique au monde**.



Figure 40 : Déversements réalisés en milieux marins ; à gauche : Déversement de résidus miniers dans la baie de Calancan, mine d'or de Marcopper, Philippines¹²⁰ (© Catherine Coumans, MiningWatch Canada · [Lien flickr](#)) ; à droite : Lit du Jøssingfjord recouvert de résidus miniers, 35 années après l'arrêt de cette pratique, mine de titane de Tellnes¹²⁰, Norvège (© Erling Svensen, Earthworks · [Lien flickr](#))

La problématique des mines

Ainsi l'industrie minière pollue

- **L'air** : L'industrie minière est **à l'origine d'importantes pollutions de l'air** par l'intermédiaire de trois vecteurs : **émissions de poussières** associées aux travaux d'exploitation, **émissions de gaz** lors des opérations de traitement du minerai et d'**autres émissions** associées à la métallurgie. Par exemple, autour de la fonderie de cuivre et de plomb de Mount Isa, Australie, le panache de dioxyde de soufre (SO₂) et de métaux s'est dispersé sur une surface estimée à 100 000 km² et a provoqué tant la réduction ou la mort de la végétation, que l'acidification et la contamination de sols.



Source : l'association SystExt
Crédit image : le petit journal

La problématique des mines

Ainsi l'industrie minière pollue

- **Les sols** : La **surface totale** recouverte de déchets miniers **dans le monde** serait probablement de l'ordre de **100 millions d'hectares**, pour une quantité associée de plusieurs **centaines de milliards de tonnes**. La contamination des sols est donc **étendue mais surtout persistante** sur des échelles de temps centenaires voire millénaires. De plus, les concentrations en métaux et métalloïdes peuvent être élevées au point qu'elles sont **à l'origine d'une stérilisation complète du sol**.

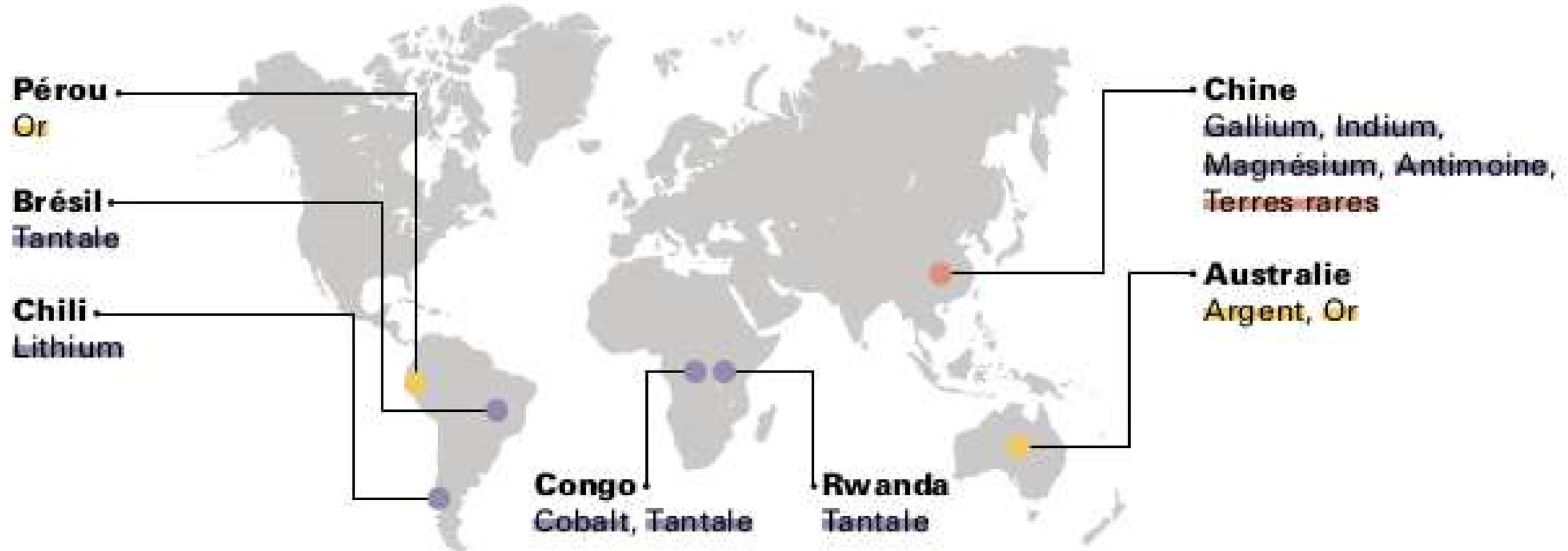


Source : l'association SystExt
Crédit image : safewater.org

La problématique des mines

Ces composants ne sont pas répartis uniformément sur la planète ce qui peut créer des tensions et des enjeux géopolitiques.

ORIGINE GÉOGRAPHIQUE DES COMPOSANTS



Source et crédit : ibe.be

La problématique des mines

Les problèmes éthiques :

- **Les conditions de travail**
- **Le travail des enfants**
- **L'accaparement de l'eau**
- **Les milices violentes qui protègent l'accès aux mines**
- **La perturbation de l'équilibre social des villages alentours par l'arrivée de travailleurs externes majoritairement masculins.**
- **Les problèmes de santé des villageois habitants aux abords des mines**

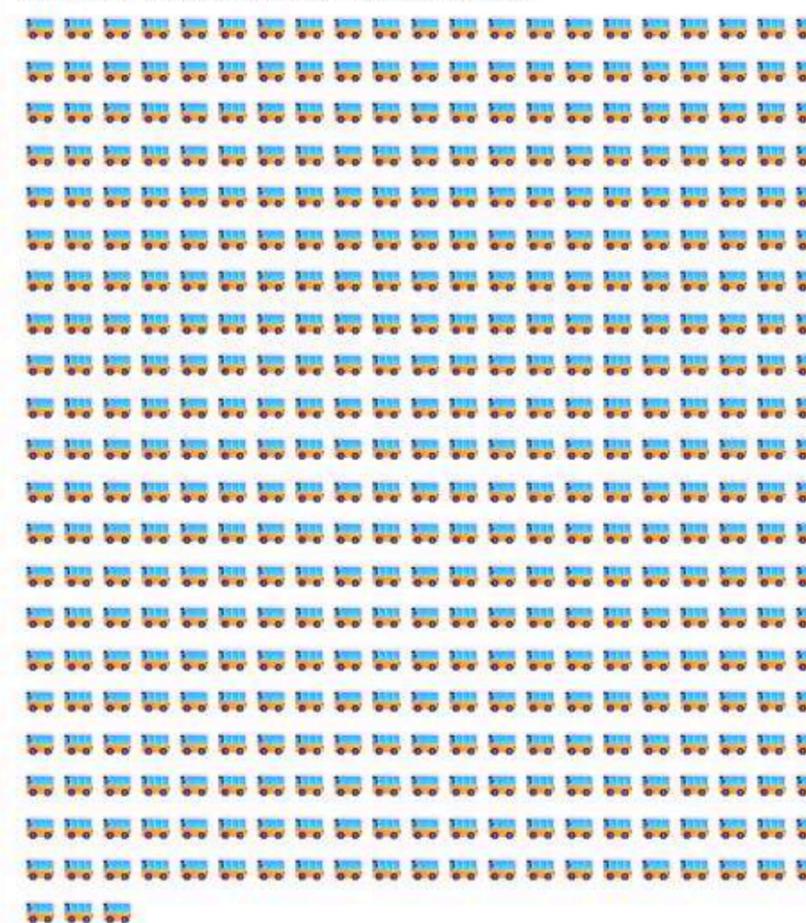
Travail des enfants

En République Démocratique du Congo, 40 000 enfants travaillent dans les mines pour fabriquer nos dispositifs numériques.

Dans un bus scolaire, il y a la place pour 90 enfants.



445 bus d'enfants ne vont pas à l'école mais dans les mines d'extraction de terres rares.



Source ↗

[Crédit : limitesnumeriques](#)

[Pour aller plus loin](#)



Processus de fabrication et Distribution

De l'extraction aux composants électroniques

Une fois les matières premières extraites il faut fabriquer les composants électroniques qui une fois assemblés formeront un smartphone. Il n'y a pas un pays qui centralise tout le processus de fabrication mais plusieurs.

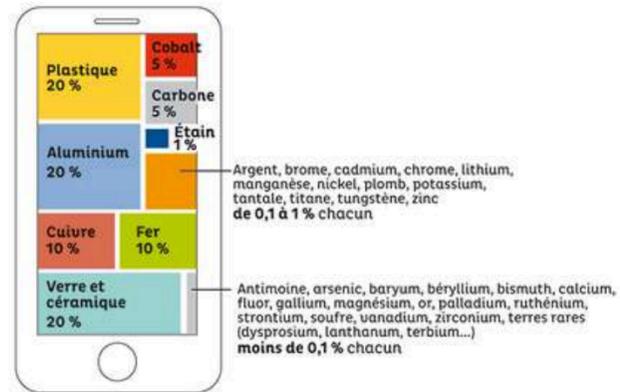


Vue éclatée d'un smartphone (modèle Iphone 5S) - Source : SOSav **Crédit : SOSAV**

PLUSIEURS TOURS DU MONDE POUR UN SMARTPHONE

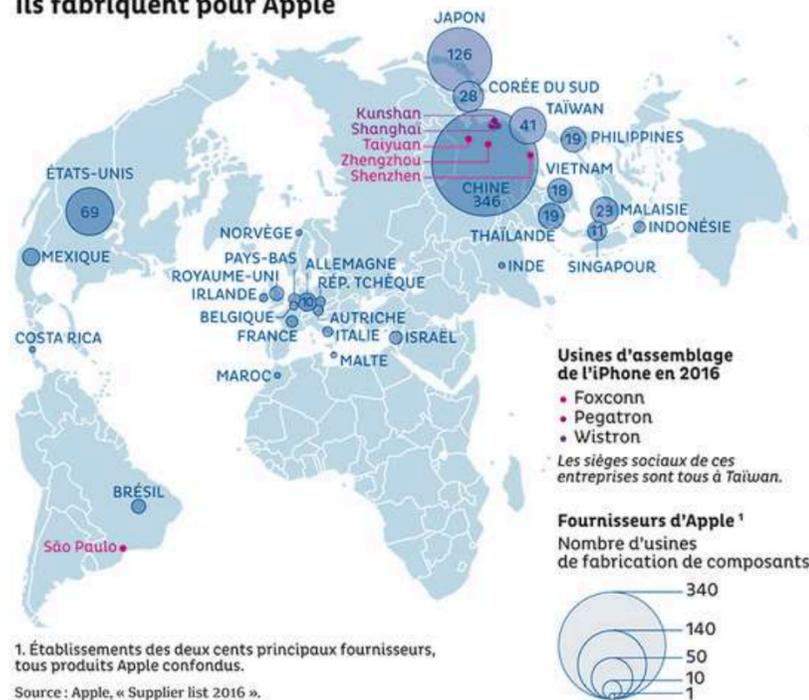
Marchandise emblématique de ce début de siècle, les smartphones produits par Apple tirent parti des chaînes mondiales d'approvisionnement permettant d'acheter le labeur humain au prix le plus bas, où qu'il se trouve. Cette division internationale du travail entre conception, fabrication des composants et assemblage garantit à l'entreprise une marge brute d'au moins 69 % sur le dernier modèle d'iPhone : l'appareil est vendu plus de trois fois le prix que coûte sa production.

Des dizaines de composants



Source : PNUE - Convention de Bâle, « Guidance document on the environmentally sound management of used and end-of-life mobile phones », 2012.

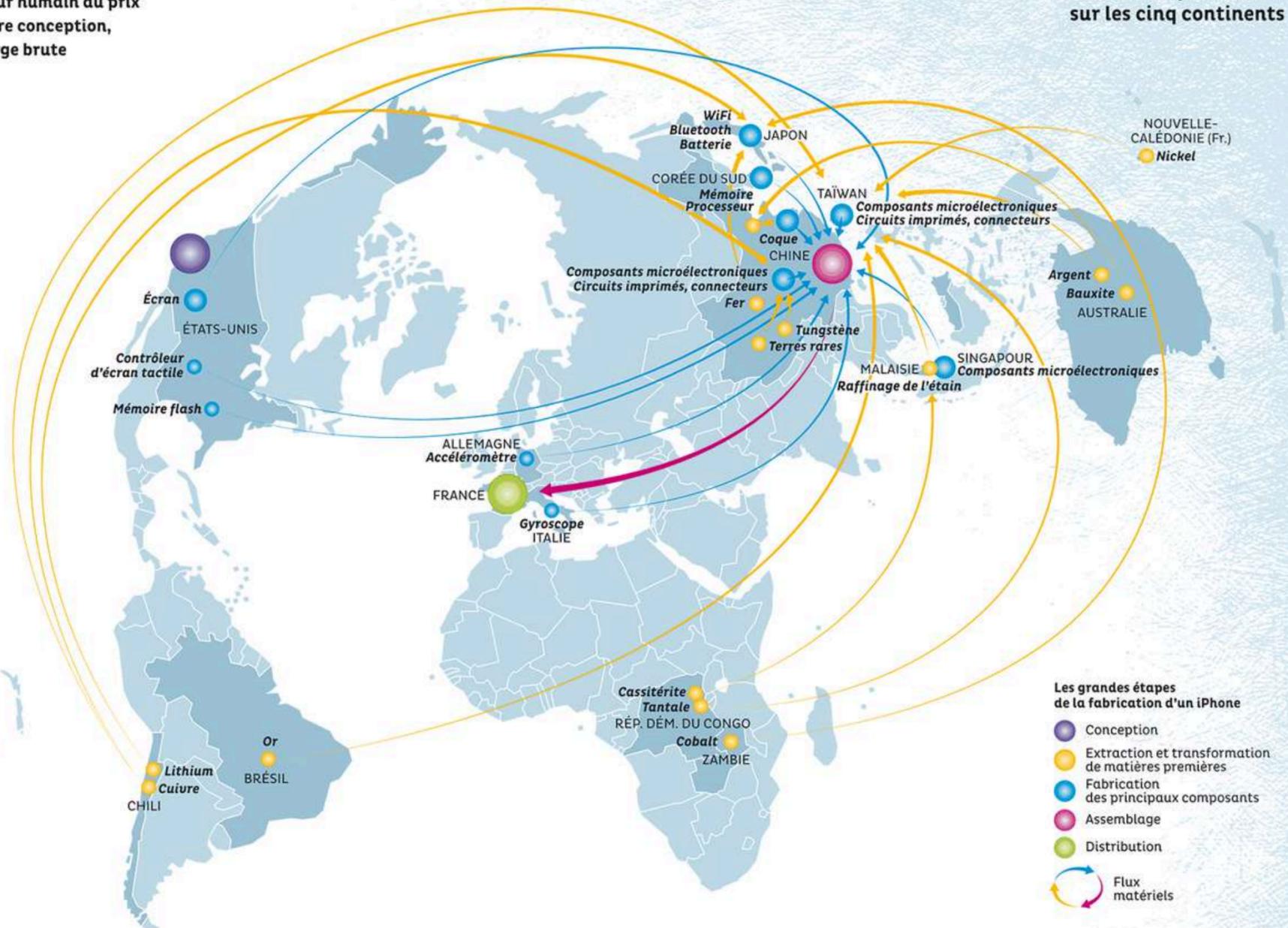
Ils fabriquent pour Apple



Sources : Apple, « Supplier list 2016 » et « Conflict minerals report 2016 » ; CCFD - Terre solidaire, « Des ressources naturelles au cœur des conflits », octobre 2014 ; « The iPhone supply chain », <http://visual.ly/iphone-supply-chain> ; Jefferies Inc. ; IHS Technology.

La phase de transport émet 73% des gaz à effet de serre produits par un appareil électronique tout au long de sa vie.

Une chaîne de production sur les cinq continents



En 2016, Apple construit et commercialise cinq modèles d'iPhone (SE, 6, 6 Plus, 6s, 6s Plus), dont les composants varient légèrement d'un modèle à l'autre. Plusieurs fabricants peuvent être chargés de produire un même module. Par ailleurs, Apple publie la liste de ses fournisseurs de matières premières, mais ces entreprises recourent elles-mêmes à des filiales qui, elles, ne sont pas identifiées. Ainsi, le rapport sur les minerais (« Conflict minerals report 2016 ») liste pas moins de cent une sociétés de transformation et de raffinage de l'or, mais n'indique pas la localisation des mines.

Cette carte propose une configuration possible de la chaîne d'approvisionnement d'un de ces iPhone, conçu à Cupertino (Californie), assemblé à Shenzhen (Chine) et vendu à Paris, en faisant figurer pour les principaux métaux un des premiers sites mondiaux d'extraction, ainsi qu'un des sites de fabrication de chaque composant majeur.

De l'extraction aux composants électroniques

La fabrication des composants se fait dans des pays en voie de développement, où toute électricité provient du charbon, minerais à lourd impact environnemental.



De l'extraction aux composants électroniques

Ainsi, en plus de la pollution générée par les nombreux voyages, le processus de fabrication des composants électroniques nécessite également de l'énergie et de l'eau.

Comparaison de la quantité d'eau nécessaire dans le processus de fabrication



Ratio entre le poids des matières premières nécessaires et celui du produit fini



De l'extraction aux composants électroniques

Les problèmes éthiques :

- Rémunération et condition de travail déplorable
- Travail des enfants

À QUI PROFITE L'IPHONE ?

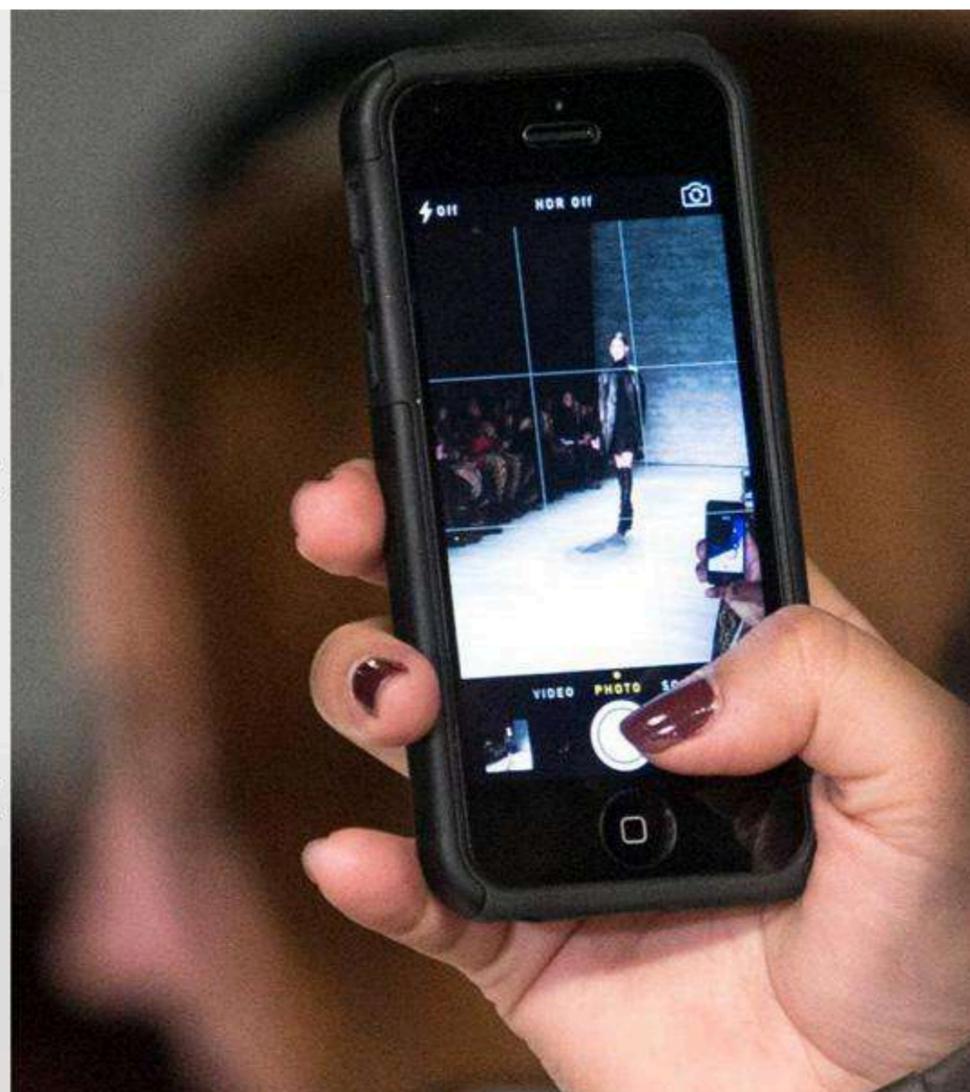


COÛTS SALARIAUX
1%

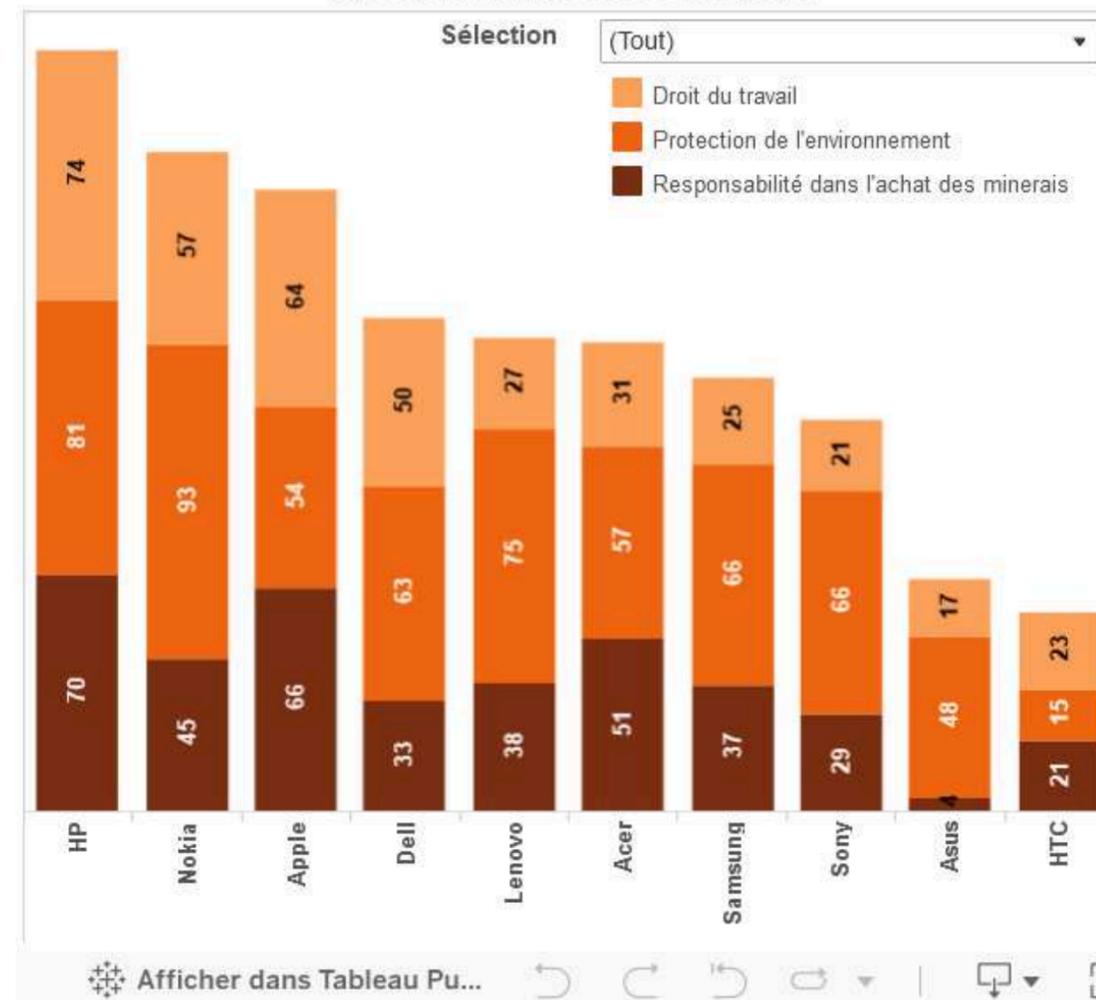
COMPOSANTS
32,3%

BÉNÉFICE D'APPLE
50,8%

Source : Action de Carême / Pain pour le prochain



Classement éthique des constructeurs



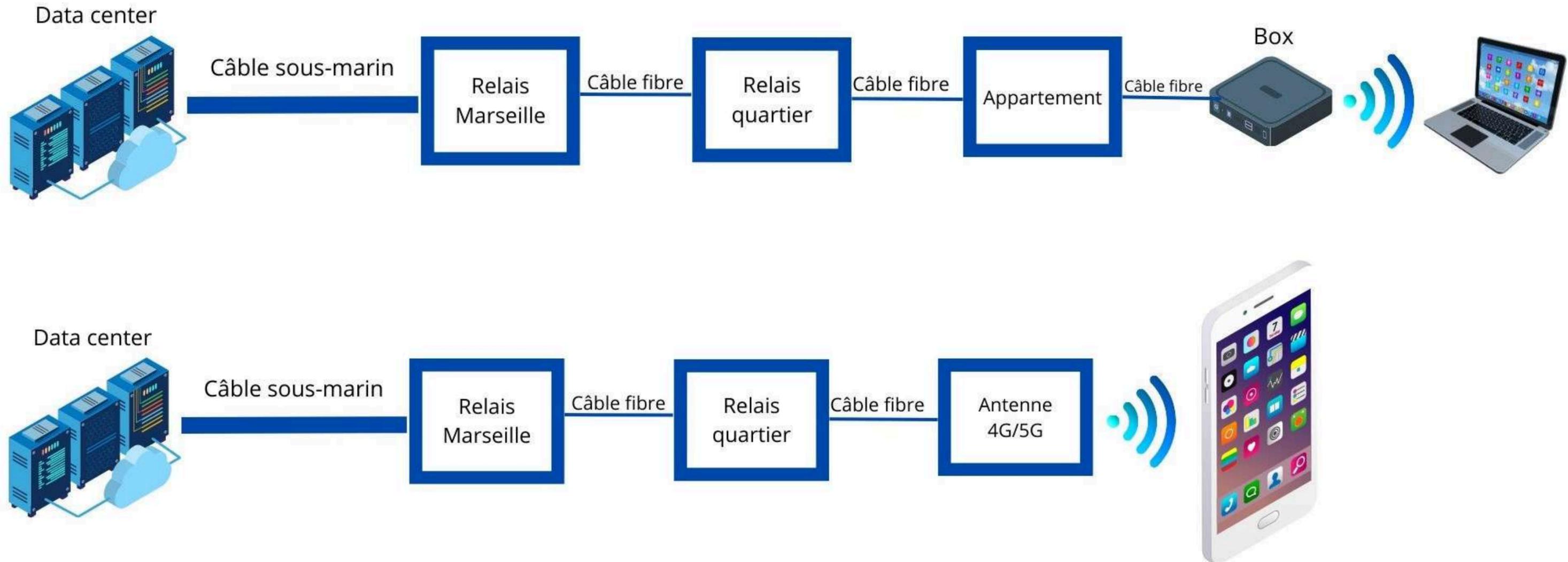
Crédit et source : rts.ch



Réseau internet Et utilisation

Internet un réseaux matériel

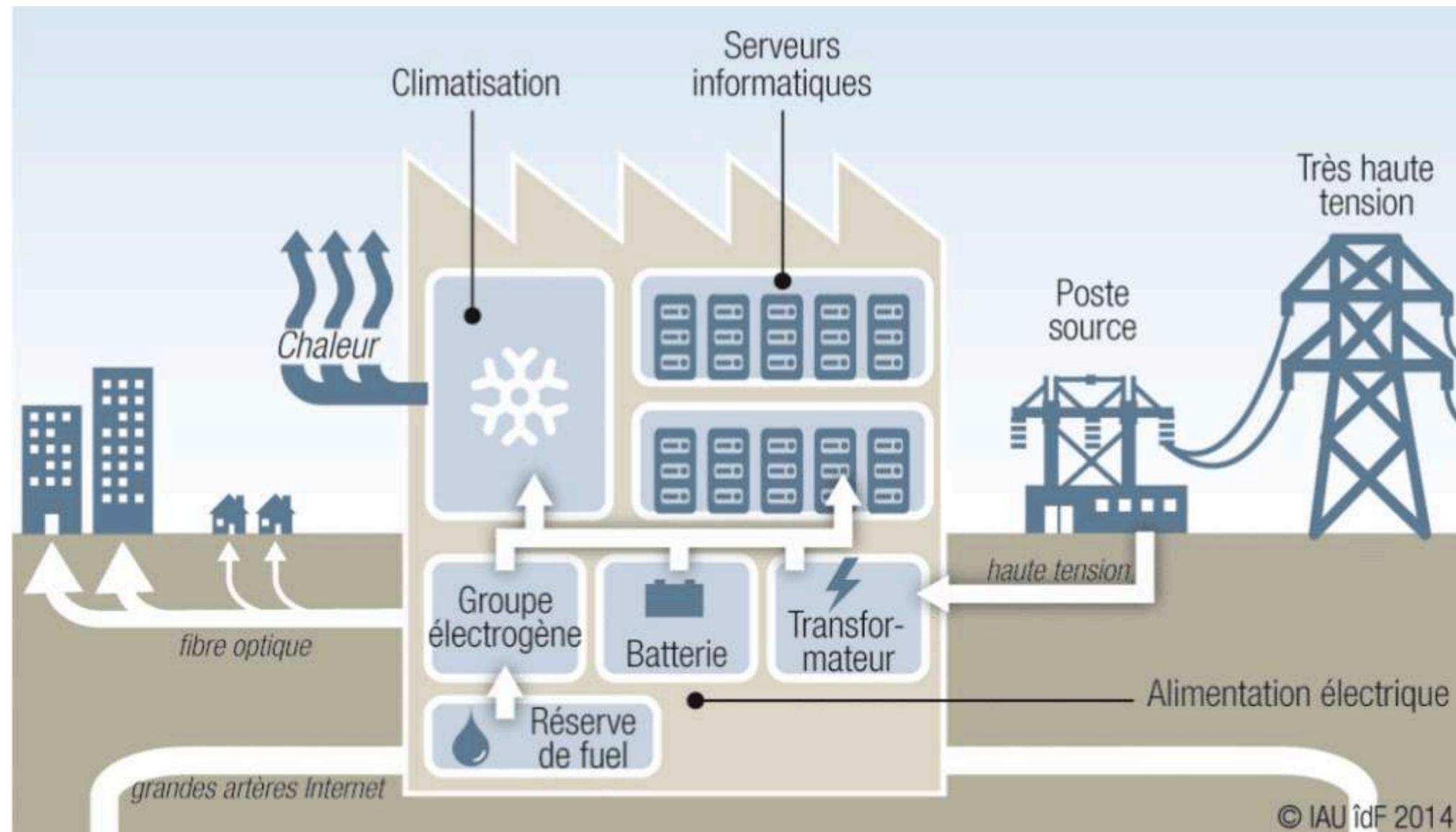
On a parfois l'impression qu'internet est complètement **immatériel** et pourtant toute la chaîne qui mène des data centers jusqu'à votre box internet est **reliée par des câbles et structures.**



La problématique des Data Centers

Également nommé centre de données, le datacenter est une **infrastructure** permettant de **stocker des données**. Composé d'un réseau, d'espaces de stockage, et de serveurs de calcul, il sert à traiter, organiser, sécuriser, et conserver des données informatiques.

C'est dans ces centres de données qu'est **conservé et rendu accessible tout ce qui est sur le web** : les sites web, les mails que vous envoyez, les photos que vous publiez ...



La problématique des Data Centers

Quel est l'impact des data centers ?

- L'étape de fabrication
- L'étape d'utilisation

L'étape de fabrication

À l'instar de nos autres appareils électroniques la fabrication des serveurs et espaces de stockage requiert de grandes quantités de matières premières polluantes.

L'**extraction de métaux rares** mixée aux substances toxiques ont définitivement un impact d'un point de vue environnemental et humanitaire. Avec une **quantité de données gigantesque à stocker, les machines se multiplient** et participent à l'épuisement des ressources.

La problématique des Data Centers

L'étape d'utilisation : le fonctionnement

Pour que nous puissions avoir accès à tous les sites internet et autres services numériques à n'importe quelle heure, **les serveurs doivent tourner 24h/24 et 7j/7.**

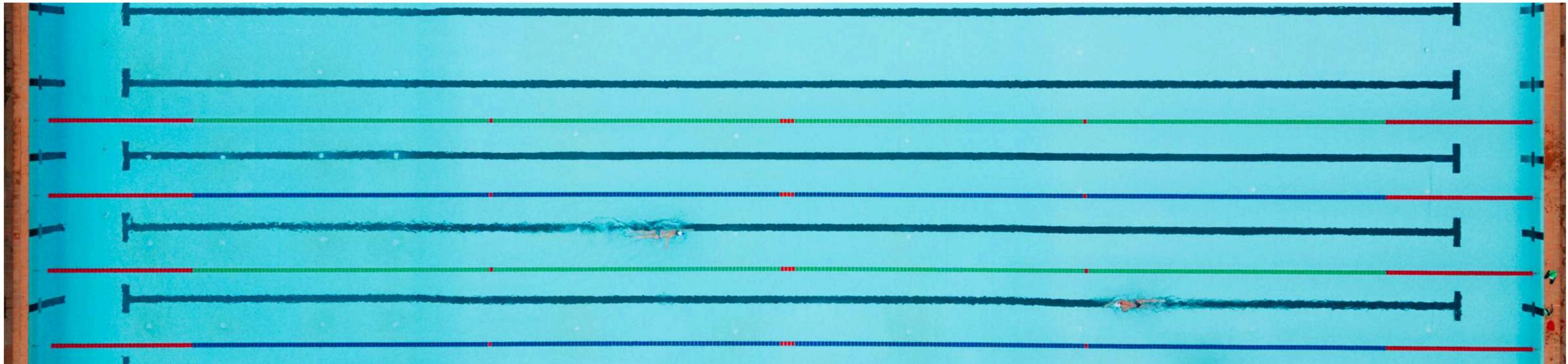
L'électricité nécessaire au fonctionnement des machines représente **40% des coûts d'exploitation d'un centre.** Certains datacenters se fournissent uniquement en énergie renouvelable pour limiter leur impact. Cependant, pour d'autres, les centres sont alimentés en énergies fossiles comme le charbon ou le gaz. C'est le cas de 2 tiers des infrastructures chinoises, qui ne cessent de s'accroître.



La problématique des Data Centers

L'étape d'utilisation : le refroidissement

Lors de leur fonctionnement continu, les **serveurs chauffent et dégagent de la chaleur**. Leur **refroidissement** devient donc **inévitabile pour éviter leur dégradation**. C'est l'utilisation de **l'eau et de l'électricité pour la climatisation** qui fait bondir les compteurs. "les 800 datacenters implantés en Californie nécessitent, annuellement, pour fonctionner, la même quantité d'eau que l'équivalent de 158 000 piscines olympiques".



La problématique des Data Centers

Le cheminement d'un courriel. Google stock 6 fois chacun de vos mails afin d'assurer un service continu.

Le cheminement d'un courriel

1 Chez vous ou à votre bureau
Vous envoyez un courriel avec une pièce jointe.



2 Vers le serveur de quartier



De serveurs en data centers, votre courriel est redirigé vers votre hébergeur.

3 Vers le data center régional



4 Vers le data center de votre hébergeur
Votre courriel est traité et stocké.



5 Mêmes étapes en sens inverse

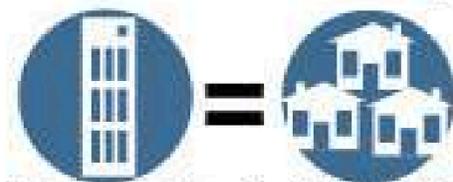
Pour être redirigé vers l'hébergeur de votre correspondant et jusqu'à sa boîte de courriels.

Exemples de consommation électrique



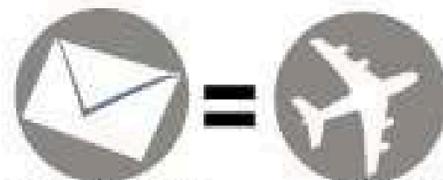
1 courriel avec une pièce jointe = 1 ampoule* pendant 1 heure

* Basse consommation et forte puissance.

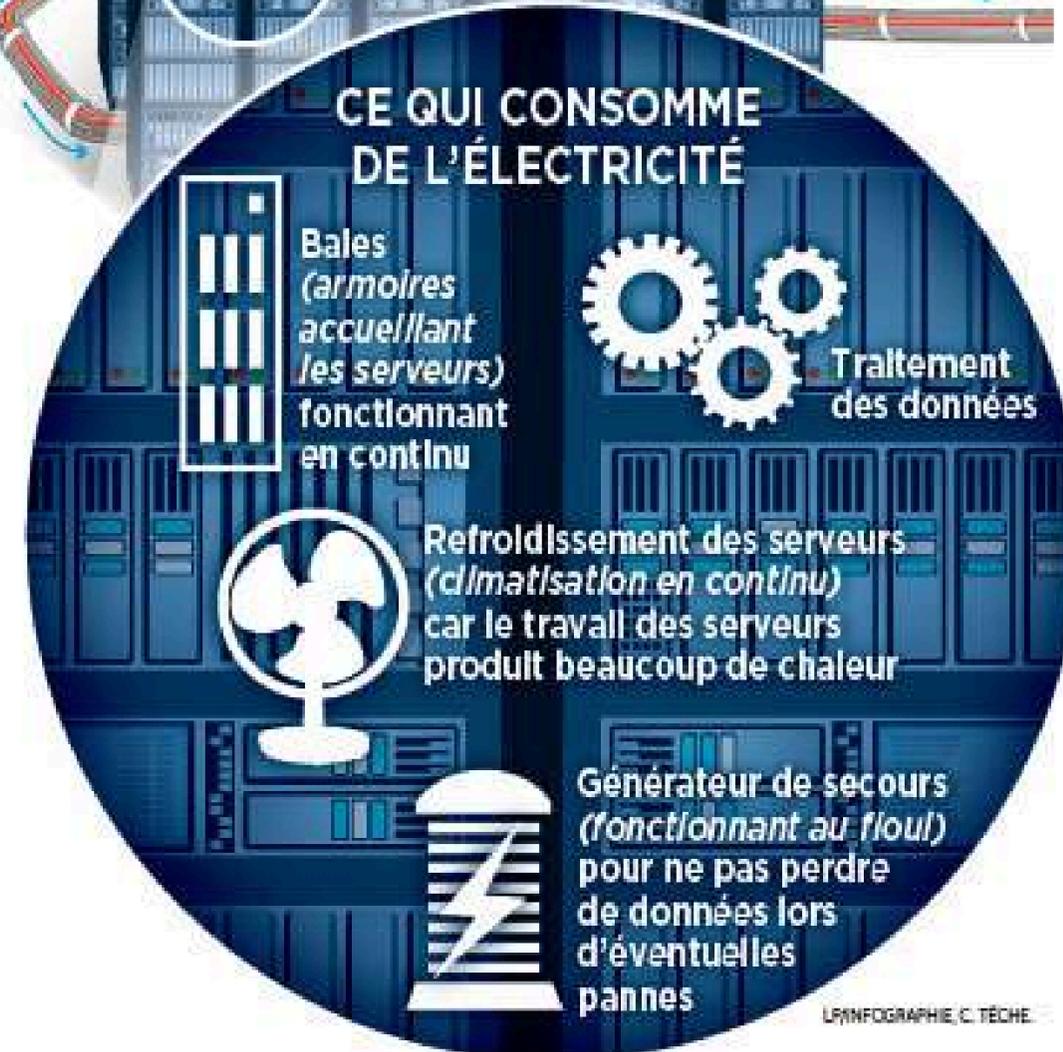


1 data center = 1 ville de 30 000 à 50 000 habitants

Empreinte carbone

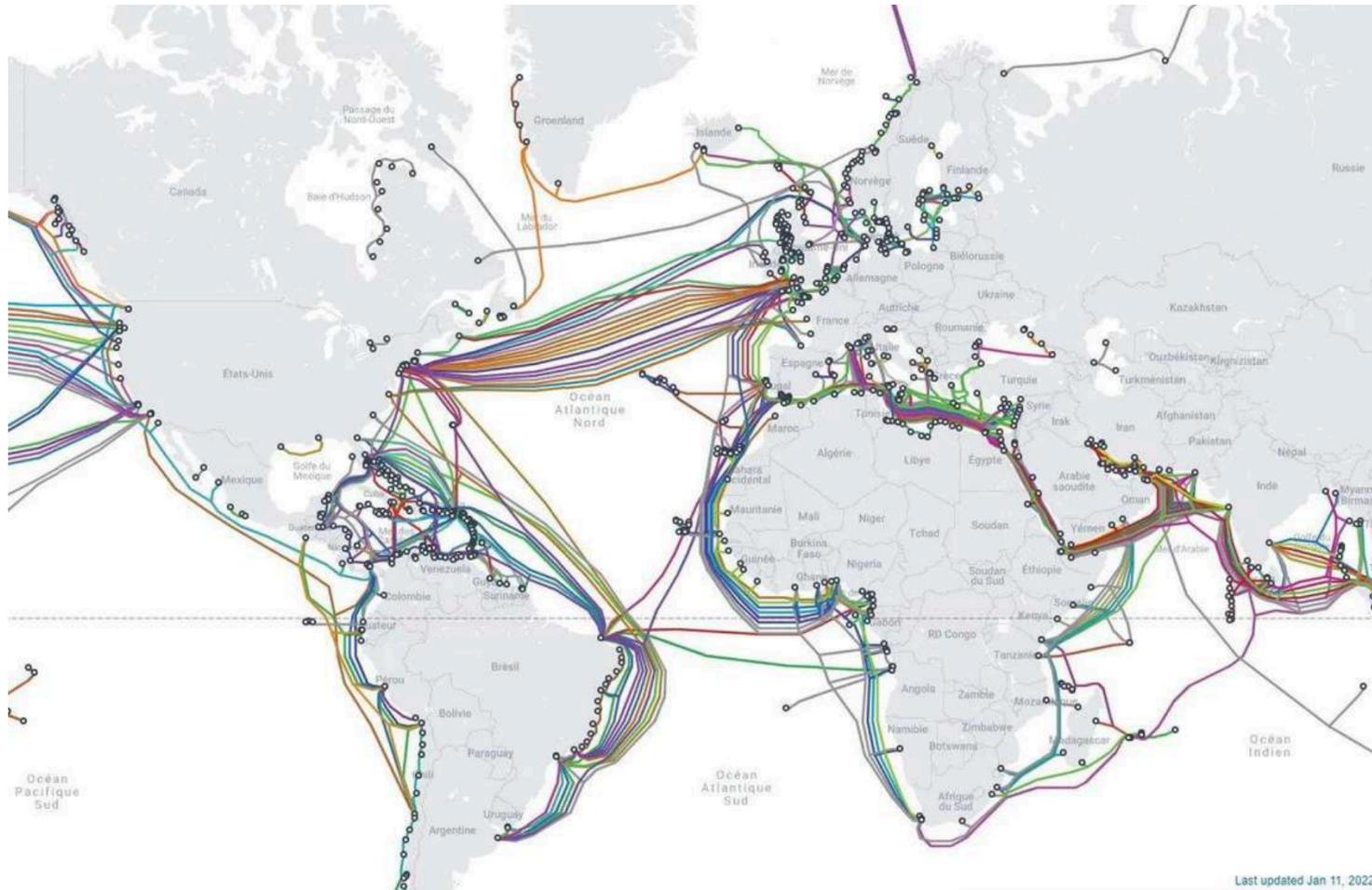


10 milliards de courriels = 4 000 allers-retours Paris-New York



Les câbles sous-marin (réseau)

Les câbles sous-marins sont les tentacules qui **permettent le fonctionnement de plus de 90% des liaisons internet mondiales**. Sans elles, aucune donnée ne pourrait transiter des serveurs à nos appareils, et inversement. Surnommées les autoroutes de l'information, on en dénombre **plus de 450 à l'aube 2022**.



Câbles sous-marin internet



Câbles sous-marin télégraphe

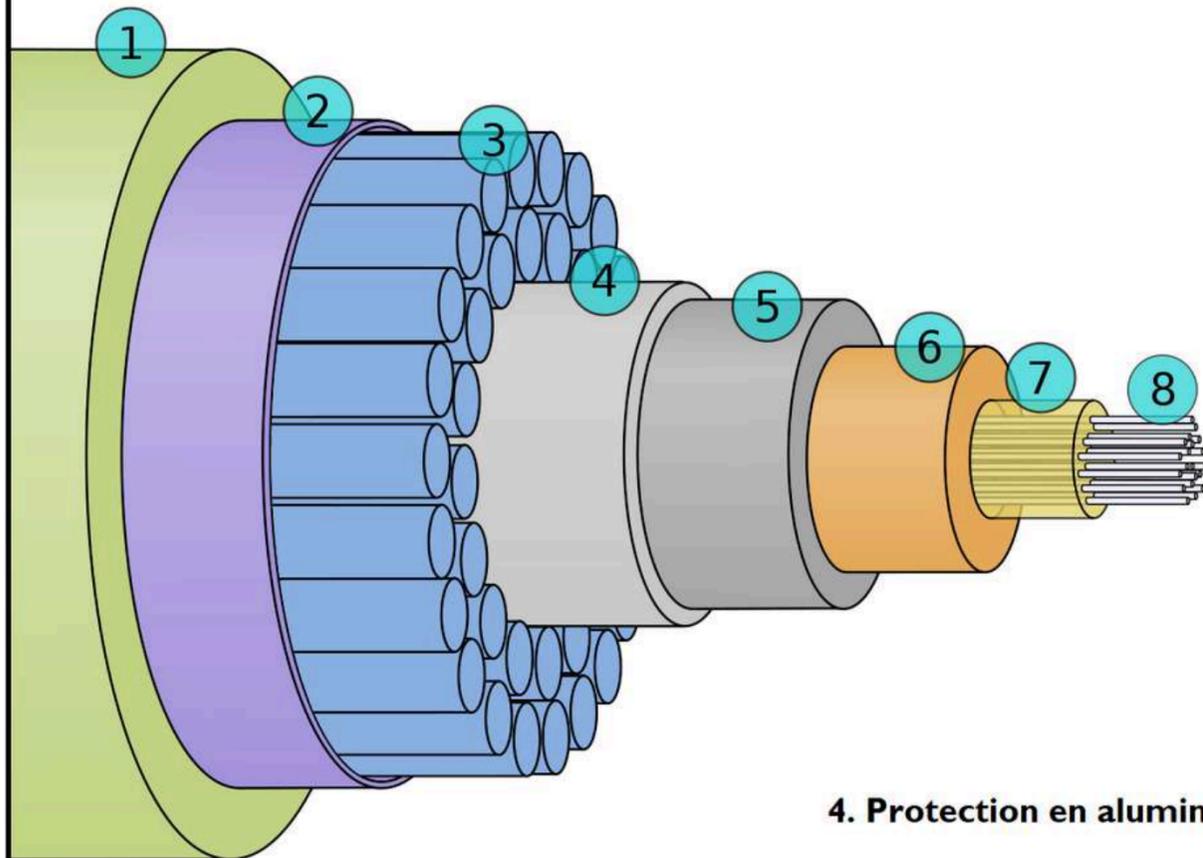
Source et crédit : [mstergeonum](#)

Source et crédit : [lebondigital.com](#)

Les câbles sous-marin (réseau)

L'ensemble des câbles posés dans les profondeurs mesure **1 200 000 kilomètres, soit 32 fois le tour de la Terre.**

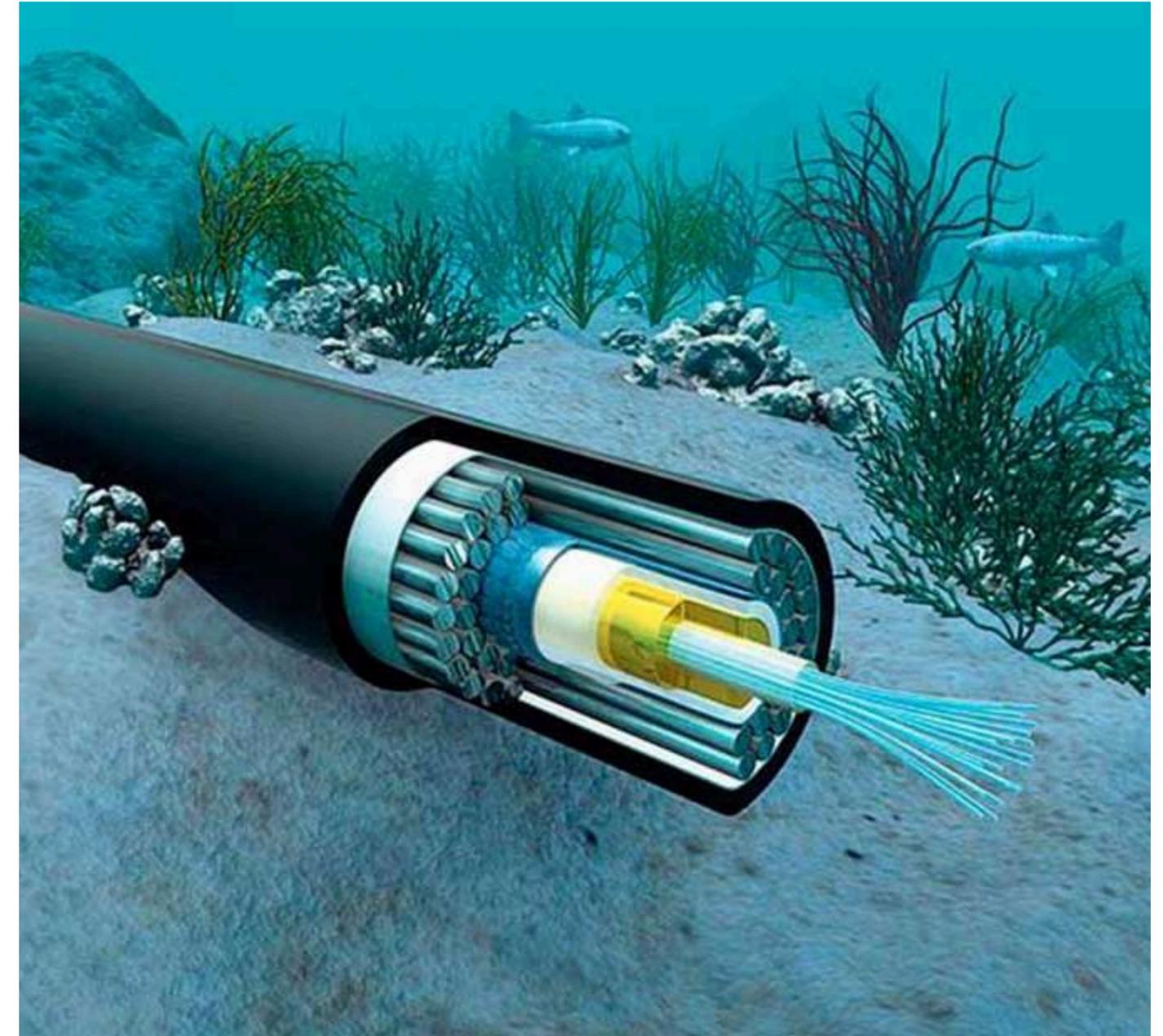
Composition d'un câble sous-marin



Légende

1. Polyéthylène
2. Bande de Mylar
3. Tenseurs en acier
4. Protection en aluminium pour l'étanchéité
5. Polycarbonate
6. Tube en aluminium ou en cuivre
7. Vaseline
8. Fibres optiques

JeRetiens.net



Les câbles sous-marin (réseau)

Le câble est installé à l'aide de navires câbliers et d'outils creusant le fond marin pour l'ensouiller. Pour l'écosystème marin et les plages, les câbles restent une faible menace. Mais c'est une **sacrée installation qui demande des équipements (navires, robots, drones...) pour être installée et contrôlée.**



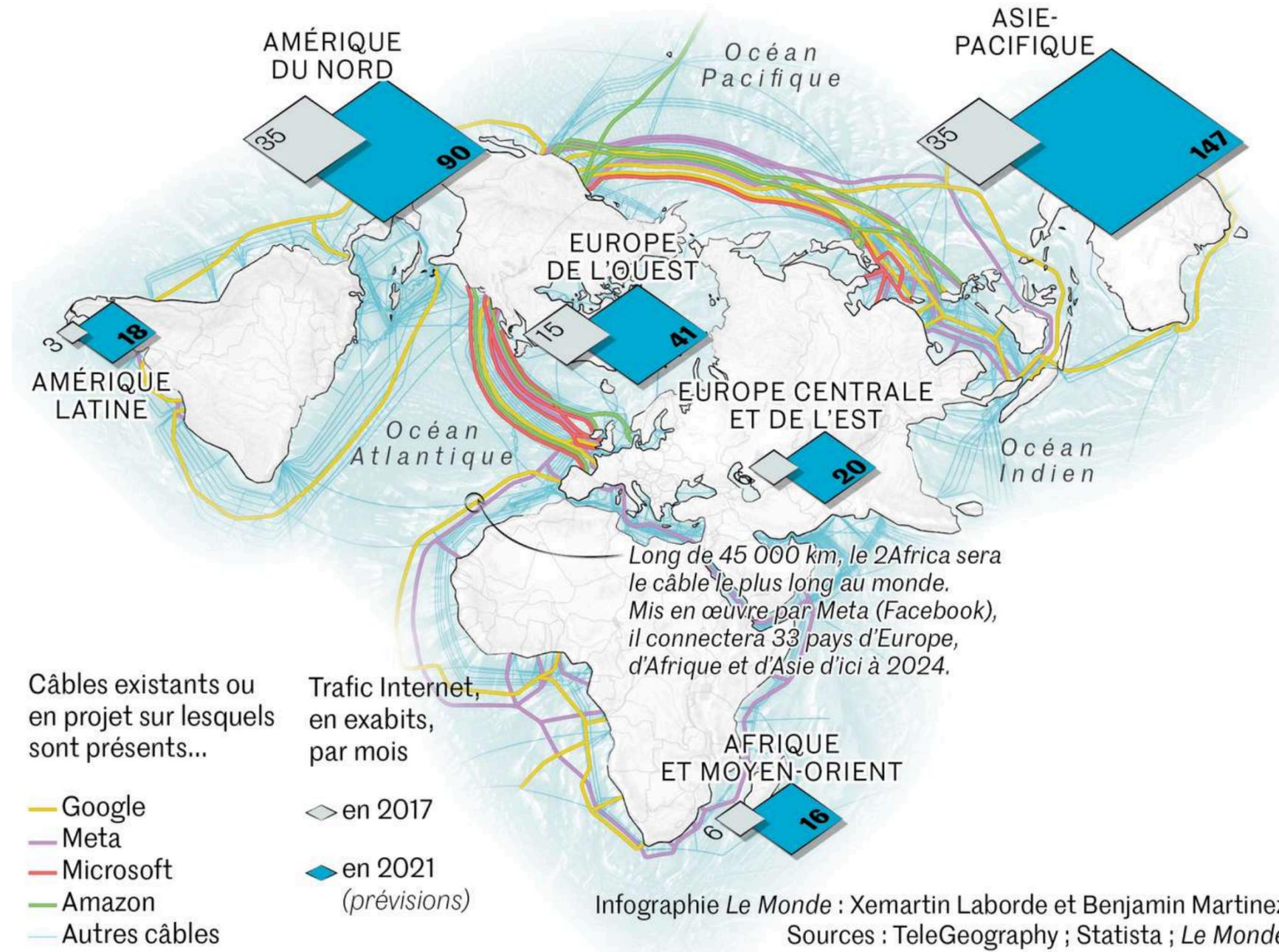
Mais la **multiplication des câbles** ensouillés favorise l'accentuation des usages numériques. L'intensification des usages demande toujours plus d'infrastructures, d'énergie et d'appareils. Tout ce processus est un facteur aggravant du dérèglement climatique, lui-même venant affaiblir nos infrastructures réseau (dont les câbles).

Source et crédit : environnement-magazine.fr et geolink

Les câbles sous-marin (réseau)

Mais au delà des problématiques environnementales, les câbles sous-marins soulèvent essentiellement des **questions géopolitiques**.

Aujourd'hui, **plus des ¾ de ces infrastructures sont entre les mains des GAFA** (Google, Apple, Facebook, Amazon). En clair, ces entreprises privées ont en majorité le contrôle sur la diffusion de l'information.



Les câbles sous-marin (réseau)

Dans ce cas, où sont les pays dans ce marché mondial ?

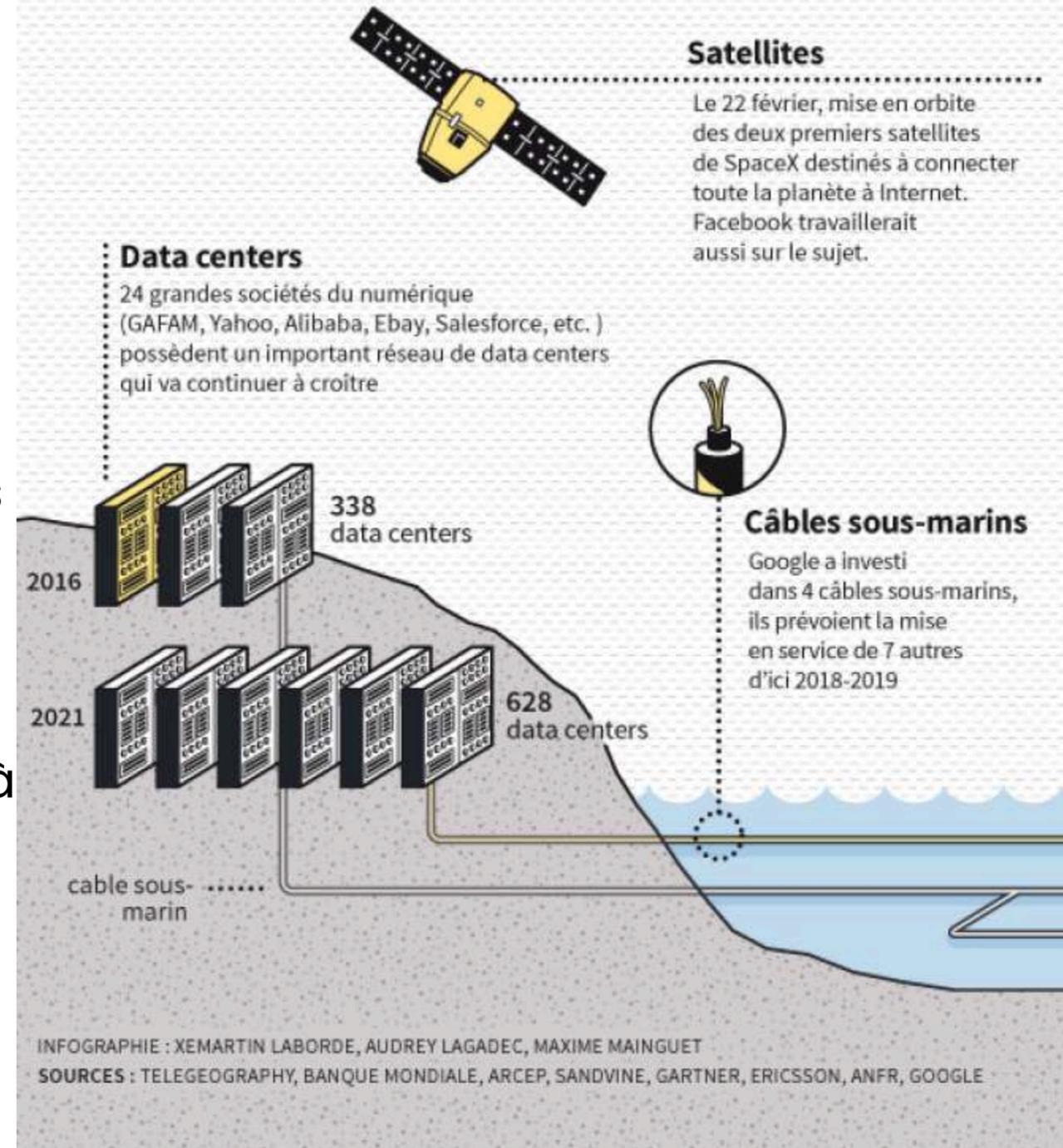
Aucun État, à proprement parler, ne détient de câbles sous-marins. Ils sont plus à mêmes de soutenir les entreprises privées dans le déploiement des câbles.

L'enjeu pour les États est alors de regagner du poids sur la diffusion de l'information, en soutenant la mise en place de câbles par leurs entreprises nationales. C'est ce qu'est en train d'établir la Chine avec ses GAFA locaux, les BATX : Baidu, Alibaba, Tencent et Xiaomi.

Dans la bataille constante entre les puissances étatiques, les États-Unis détiennent encore un pouvoir important. Une majorité de nos usages étant connectés à leurs entreprises privées, une grande partie des câbles atterrissent sur les plages américaines.

Cependant, comme évoqué, la Chine et la Russie gagnent du terrain. L'Europe, coincée entre ces puissances, peine à trouver sa place.

Les géants du numérique s'emparent du réseau



Utilisation des terminaux

Mais qu'est-ce qui pollue lorsqu'on utilise nos terminaux (smartphone, ordinateur, tablette...) ?

En se connectant en ligne ou à nos mails via des terminaux, **on mobilise des centres de données**, les data centers.

Les informations circulent dans des câbles par des signaux électriques. Ainsi chaque action en ligne consomme de l'énergie. On retiendra que :

- Plus on utilise internet, plus il faut d'énergie pour faire circuler l'information.
- Plus ce que l'on utilise sur internet est lourd, plus on a besoin d'énergie pour faire circuler cette information.
- Le chargement de nos terminaux utilise de l'énergie.



Utilisation des terminaux

Prenons quelques exemples afin de comparer :

 • Envoyer un mail avec une photo en pièce jointe

un trajet de 50m en voiture

 • Regarder un film d'1H30 sur Netflix

un trajet de 20km en voiture

 • Utilisation quotidienne des différents réseaux sociaux pour 1 personne

un trajet de 1,4 km avec une petite voiture

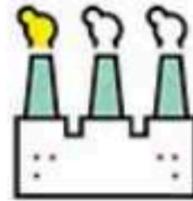
 • 80 000 requêtes sont effectuées chaque seconde sur Google dans le monde, soit 6,9 milliards par jour

un trajet de 6,7 millions de km en voiture

Tous les deux jours, nous produisons **autant d'informations** que ce qui a été **généré depuis les débuts de l'Humanité jusqu'à 2003.**

Utilisation des terminaux

L'utilisation n'est pas la partie la plus polluante du cycle de vie d'un terminal.



78 %

de l'impact environnemental du numérique sur les émissions de gaz à effet de serre est lié à l'étape de fabrication. Celle-ci nécessite une extraction importante de métaux rares et est surtout effectuée dans des pays au mix énergétique fortement carboné.



21 %

concerne la phase d'usage.

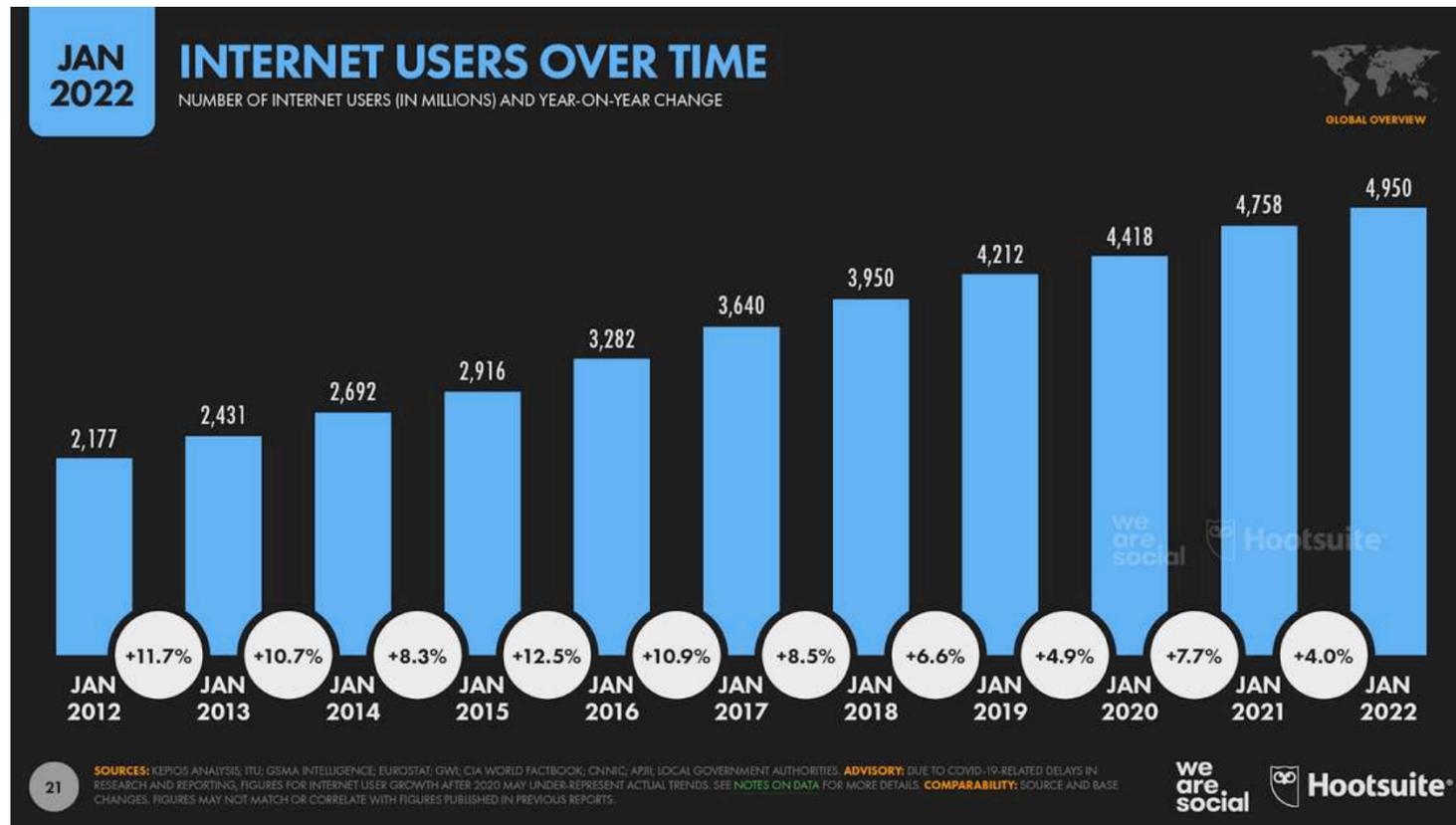
Des chiffres qui confirment l'importance des politiques visant à allonger la durée d'usage des équipements numériques à travers la durabilité des produits, le réemploi, le reconditionnement, l'économie de la fonctionnalité ou la réparation.

Mais la tendance est à l'augmentation :

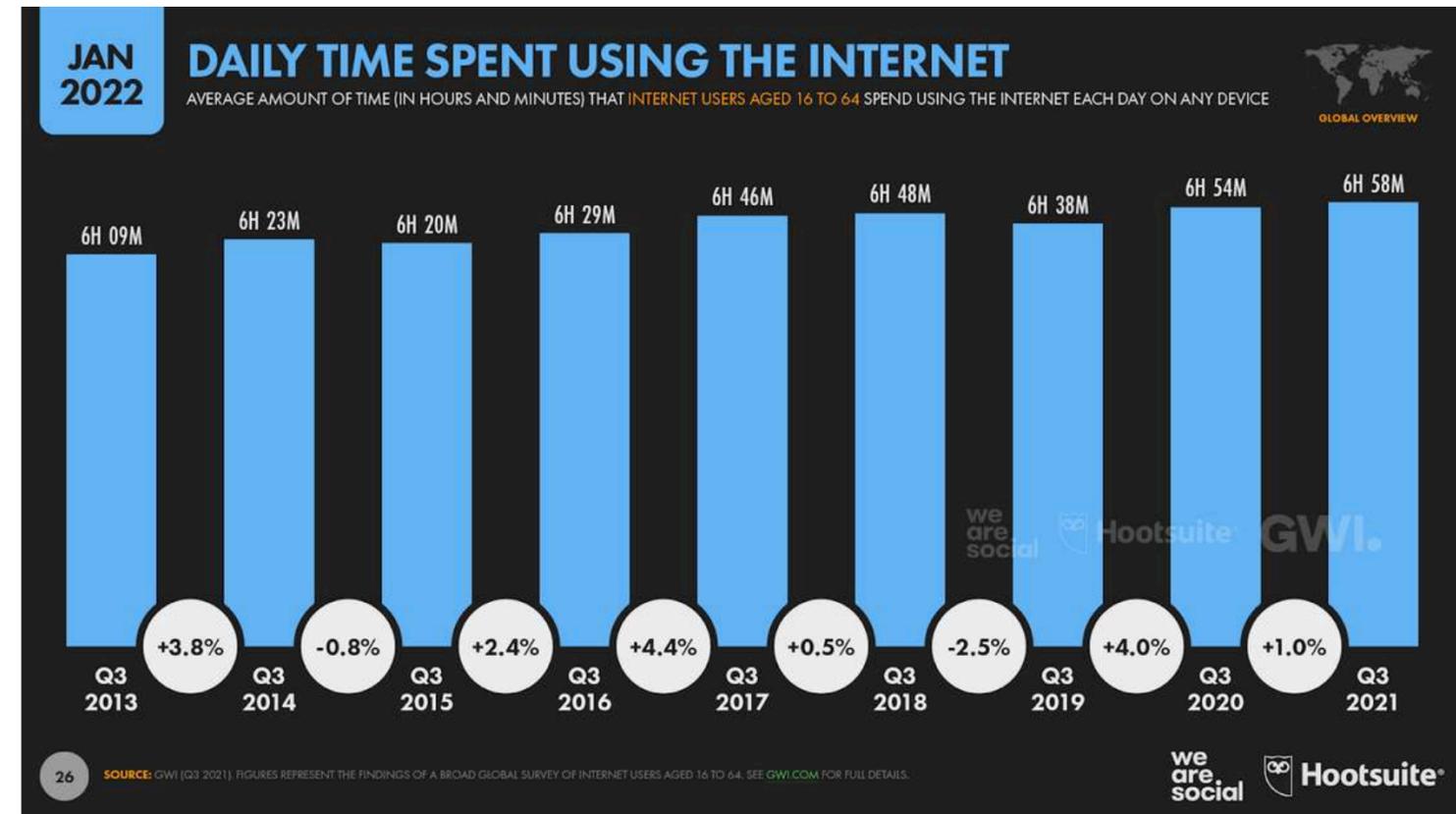
- Du nombre de terminaux
- Des pratiques numériques de plus en plus consommatrice

Utilisation des terminaux

De plus en plus de consommateur ...



Le nombre d'utilisateur d'internet est en constante augmentation **+4% entre 2021 et 2022.**



Le temps passé sur internet par utilisateur n'a cessé d'augmenter entre 2019 et 2021.

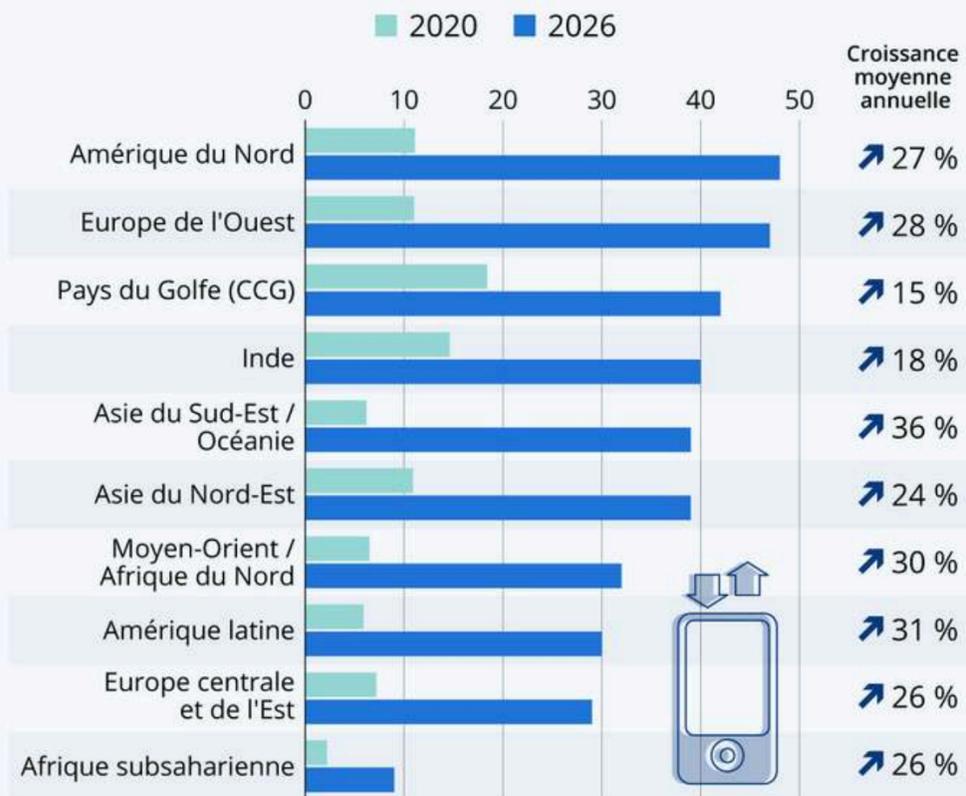
Utilisation des terminaux

...Et des pratiques numériques de plus en plus consommatrices

Les plateformes les plus utilisées sont également très consommatrices, notamment les plateformes où l'on peut consulter des vidéos.

Données mobiles : comment le trafic va exploser

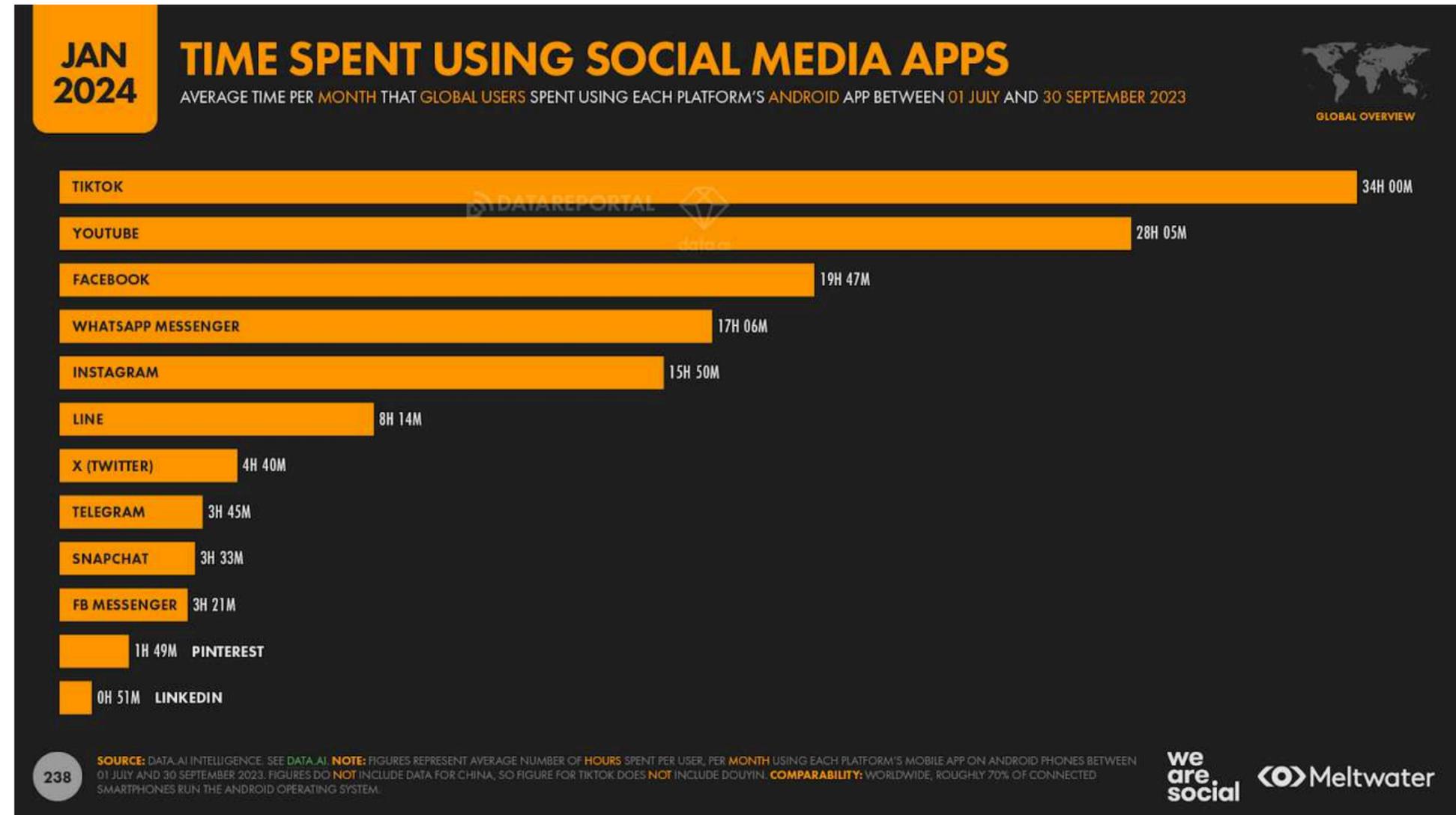
Prévision de l'évolution du trafic moyen de données mobiles par smartphone et par région, en Go par mois



Source : Ericsson Mobility Report (juin 2021)



statista



Source et crédit : STATISTA

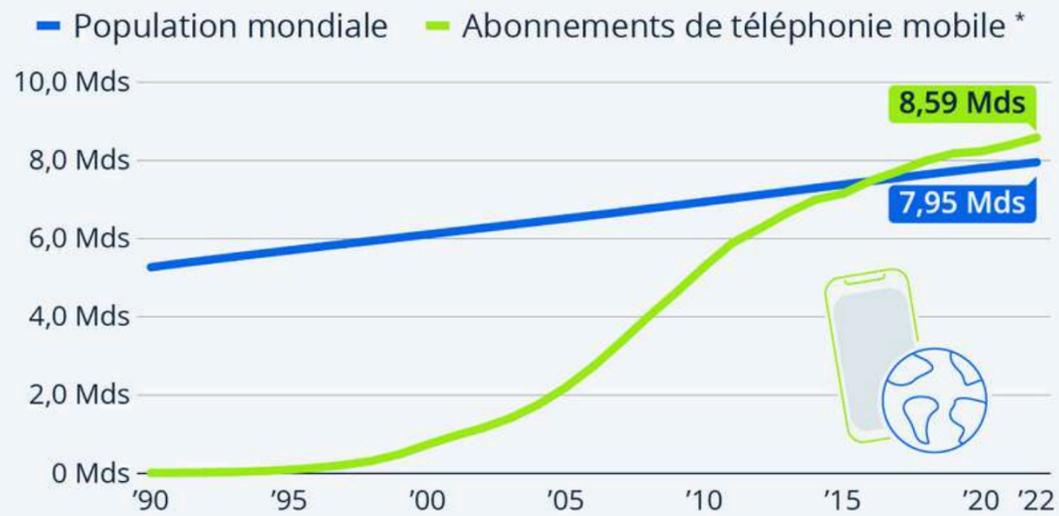
Source et crédit : wearesocial

Nombre de terminaux

Et de plus en plus de terminaux ...

Plus de téléphones portables que d'humains sur Terre

Nombre estimé d'abonnements à la téléphonie mobile comparé à la population mondiale



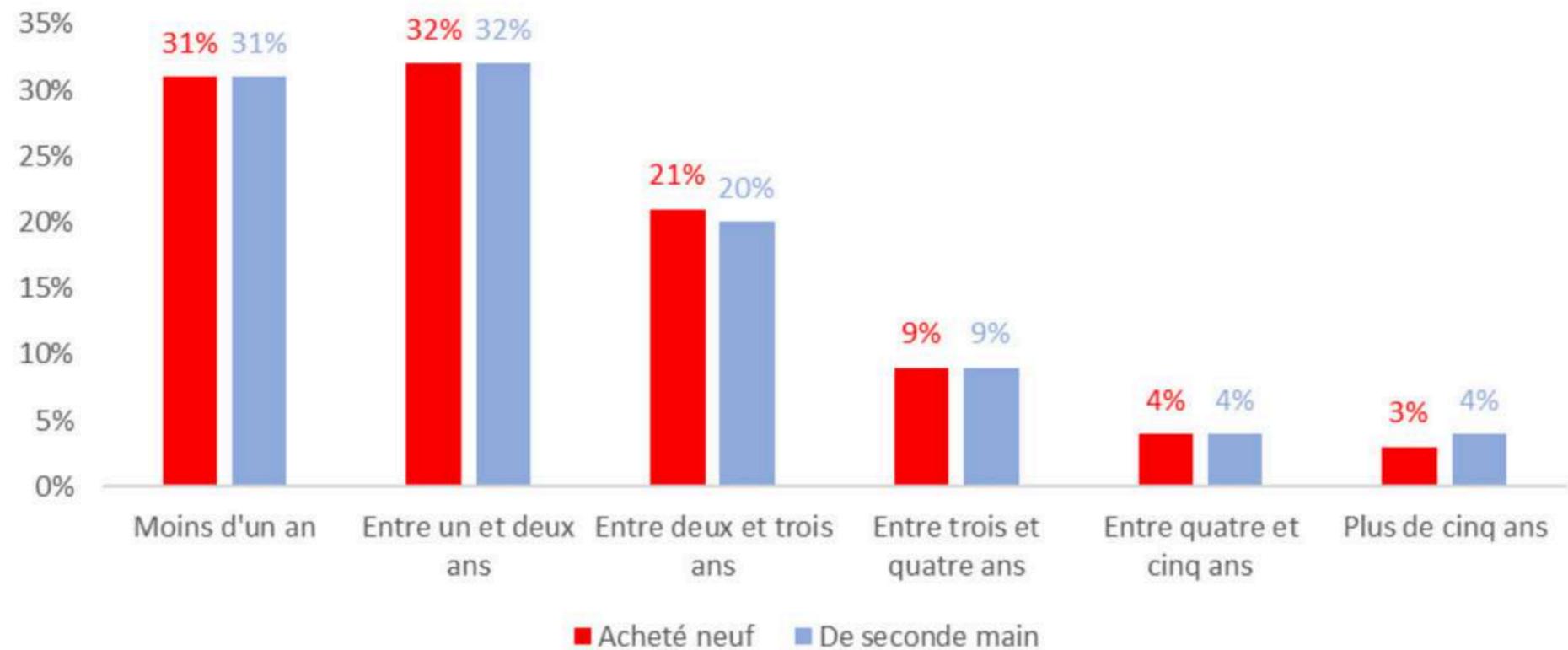
* Comprend les forfaits postpayés et prépayés actifs offrant des communications vocales ; hors abonnements via cartes de données ou modems USB, services de radiomessagerie et télémétrie.

Sources : UIT, Banque mondiale, Division de la population des Nations unies



statista

Durée de détention des smartphones en cours d'utilisation selon son état à l'acquisition



Source : Baromètre du numérique – Edition 2021 – Credoc pour le compte de l'Arcep, du CGE et de l'ANCT.



Obsolescence programmée et déchets

Obsolescence programmée

L'obsolescence programmée est, aux termes de la loi française : « l'**ensemble des techniques**, y compris logicielles, par lesquelles le responsable de la mise sur le marché d'un produit **visé à en réduire délibérément la durée de vie** pour en **augmenter le taux de remplacement** »

On en distingue 2 types :

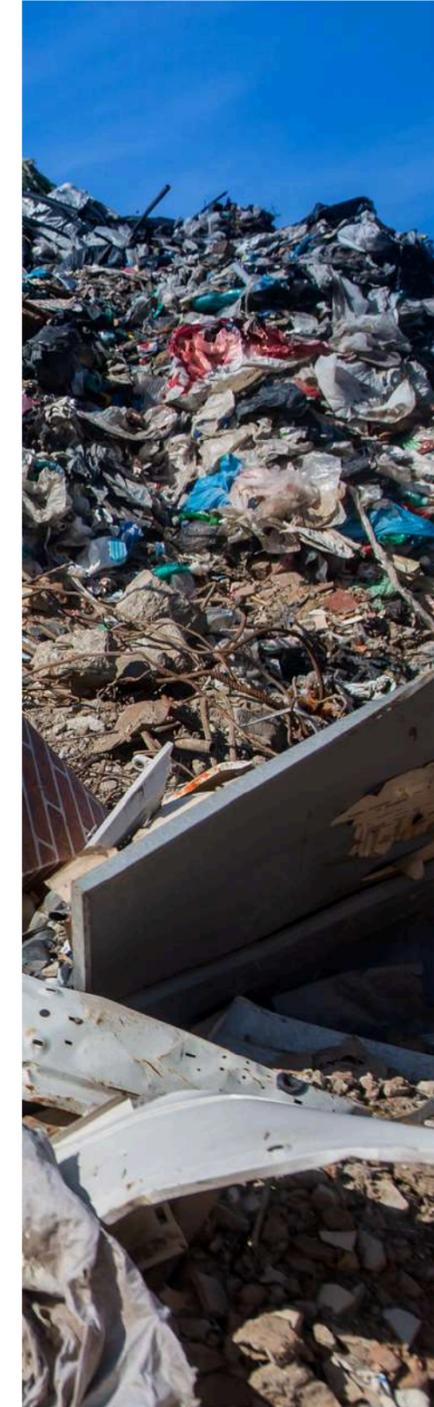
- **Logicielle** : l'obsolescence de nos appareils peut passer par la mise à jour de logiciels, applications ou services numériques. Une application mobile peut, après une mise à jour, **ne plus être compatible avec certains modèles** de téléphones anciens. Sur nos smartphones, toujours, ce sont les mises à jour des systèmes d'exploitation qui sont largement pointées du doigt pour **ralentir voire rendre entièrement obsolètes les anciens modèles**.
- **Technique** : Pour rendre difficile et augmenter le coût de la réparation des appareils, il est courant de **souder les pièces entre elles**. Du côté de l'électroménager, la pratique plus courante consiste à **assembler des pièces avec une certaine durée de vie**. Ainsi, elles sont conçues pour se casser après un certain temps. Le **coût de la réparation et de la main d'œuvre étant souvent aussi élevée qu'un nouvel appareil**.



Obsolescence programmée

2 exemples

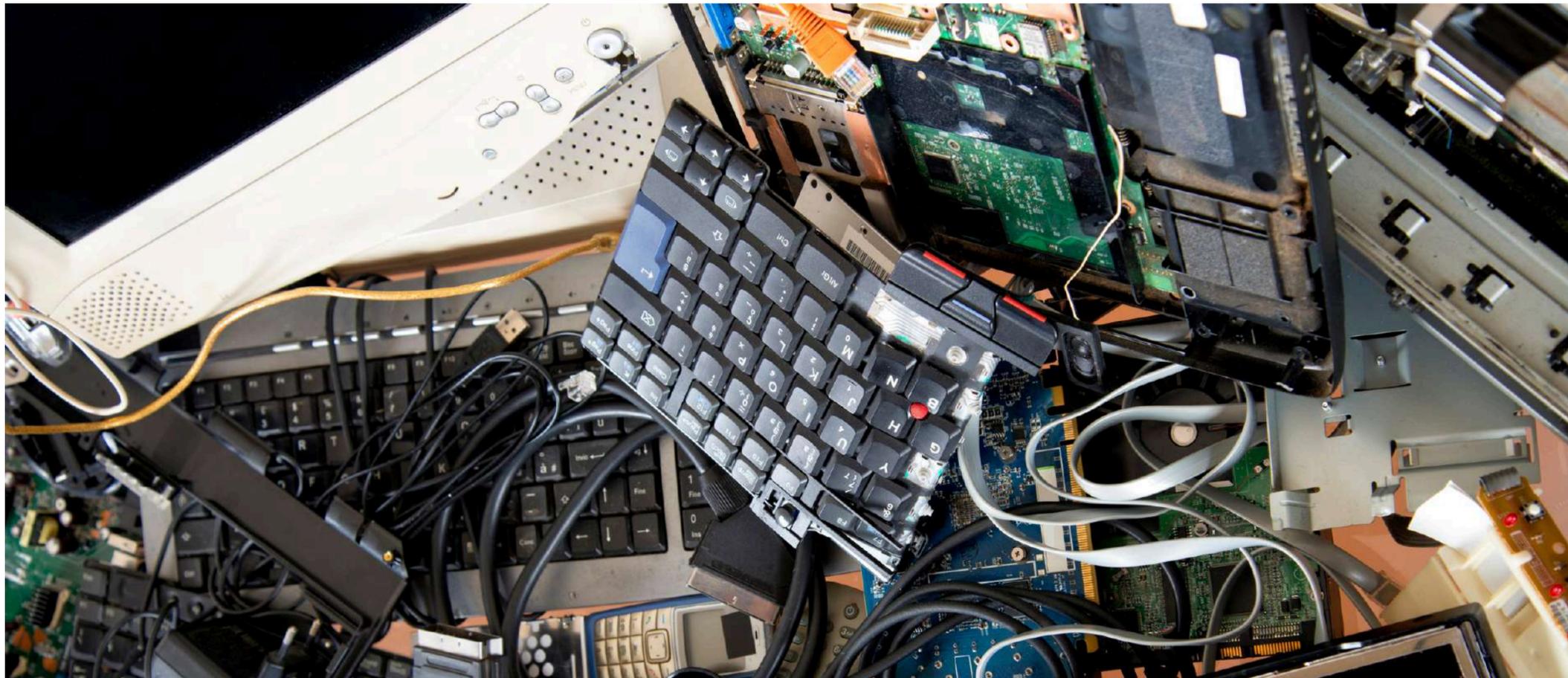
- En 2017, **Apple avait incité ses utilisateurs à télécharger la mise à jour de son système d'exploitation** alors que celle-ci **ralentissait les iPhone 6 à 7**. Cette même année, le géant sortait l'iPhone 8 et X, une aubaine pour un renouvellement prématuré. Après deux ans d'enquête, la firme a été condamnée en février 2020 à 25 millions d'euros d'amende.
- En 2012, la compagnie Apple annonce la sortie du nouvel iPhone qui comporte un **nouveau connecteur de format différent de tous les autres iPod et iPhone** précédemment produits par la compagnie. Ainsi, cette décision impose aux utilisateurs possédant des accessoires d'iPod ou d'iPhone de **changer ces accessoires ou d'acheter des adaptateurs** pour chacun des appareils.



Gestion des déchets

Les **DEEE** (**D**échets d'**É**quipements **É**lectriques **et** **É**lectroniques) ou **DE3**

Ils sont régies par le **code de l'environnement** qui les définit comme : des équipements « fonctionnant grâce à des **courants électriques** ou à des **champs électromagnétiques**, ainsi que les équipements de production, de transfert et de mesure de ces courants et champs, conçus pour être utilisés à une **tension ne dépassant pas 1 000 volts en courant alternatif et 1 500 volts en courant continu** ».



Gestion des déchets

Ils sont considérés par la réglementation environnementale en vigueur comme étant des **déchets dangereux** car ils **contiennent des substances réglementées**.

Substance	Présence dans les TIC	Risque d'exposition en fin de vie
Chlore / brome	En tant qu'ignifuge dans les plastiques (cartes de circuits imprimés, boîtiers), isolation PVC des fils et câbles	Recombinaison avec le carbone et l'hydrogène par apport de chaleur (combustion, extrusion de plastiques, ...) pour former des composés organiques halogénés (dont dibenzodioxines et dibenzofuranes chlorés ou bromés).
Plomb	Tubes cathodiques, soudures, carte des circuits imprimés, accumulateurs	Lixiviation possible du verre plombé lors de la mise en décharge, rejets lors de l'incinération via la voie atmosphérique ou l'épandage des cendres, libération sous forme de vapeur lors du chauffage des cartes électroniques ou de fines particules lors de leur brûlage ou déchiquetage. Libération de poussières d'oxydes de plomb ou de vapeurs de plomb au cours de la fusion des métaux.
Lithium	Petites piles implantées dans carte mère des ordinateurs	Libération possible lors d'un déchiquetage entraînant une production de chaleur par réaction avec l'oxygène et l'humidité (départ de feu potentiel lors du broyage des cartes).
Mercur	Tubes de rétroéclairage des écrans plats (LCD), relais, connecteurs	Libération lors du broyage et manipulation, rejet lors de la mise en décharge et incinération ¹ .
Phosphores	Intérieur de la dalle des tubes cathodiques (couche électroluminescente)	Inhalation possible lors des opérations de bris du verre des tubes, lixiviation lors de la mise en décharge.

Tableau 3.9 Risques d'exposition liés à la présence de substances dangereuses dans les TIC (d'après OCDE, 2003 ; Tsydenova, 2011).

Substance	Présence dans les TIC	Risque d'exposition en fin de vie
Antimoine	Composant des soudures au plomb et du verre de la dalle et/ ou du cône de tubes cathodiques	Lixiviation possible lors d'une mise en décharge.
Oxyde de baryum	Plaque « getter » du canon à électrons des tubes cathodiques, face interne du verre et de la dalle du cône	Libération possible de poussières lors du démantèlement ou de la manipulation de tubes cathodiques.
Béryllium	Sous forme d'alliage cuivre-béryllium dans les cartes-mère, connecteurs	Libération possible sous forme de poussières ou de vapeurs d'oxyde de béryllium lors du traitement des métaux à haute température.
Cadmium	Contact, commutateurs métallisés, stabilisateur dans l'isolation en PVC de fils. Batteries rechargeables nickel cadmium	Libération possible sous forme de poussières d'oxyde de cadmium lors du brûlage de plastiques ou de la récupération de métaux. Rejets lors de l'incinération.

1. Source : <http://www.wrap.org.uk/content/flat-panel-display-recycling-technologies-0>, page consultée le 14 mai 2012.

Gestion des déchets

La réglementation en France

- **La directive européenne 2002/96/CE**, transposée par le droit français le 20 juillet 2005 : elle donne naissance à la filière française de collecte et de traitement séparée des DEEE. Cette filière est basée sur le principe de responsabilité élargie du producteur : selon le **principe « pollueur-payeur »**, les **producteurs** d'équipements électriques et électroniques sont **responsables de l'enlèvement et du traitement des DEEE**.
- **Le décret français 2014-928** : il confirme l'obligation d'éco-conception des DEEE, de collecte séparée, de réutilisation, recyclage et valorisation des DEEE à travers divers objectifs. Sa **refonte fixe le statut des déchets professionnels et ménagers, l'obligation de reprise par le distributeur, et de la contribution visible** (affichage du coût de l'élimination des DEEE sur la facture). Depuis le 15 août 2018, une plus grande diversité d'équipements électroniques et électriques ménagers sont potentiellement concernés par la directive du fait de leur dimensionnement, sous les catégories « gros » et « petits » équipements.
- **La directive 2002/95/CE**, dite « RoHS » : elle **fixe une liste de substances dont l'utilisation est interdite ou très limitée dans la fabrication** des équipements.
- **Loi anti-gaspillage pour une économie circulaire** (2020) : elle fixe l'**obligation d'appliquer un indice de réparabilité** et de tendre vers un indice de durabilité sur 5 catégories de produits dites pilotes, de favoriser la réparation et l'utilisation des pièces détachées, et d'encourager les produits plus respectueux de l'environnement avec un **système de bonus-malus** pour tous les produits faisant partie d'une filière REP.

Gestion des déchets

Quelques chiffres dans le monde

Régulièrement remplacés, pas assez recyclés, les appareils électroniques ou électriques constituent la **première source de déchets au monde**. En effet, les équipements électriques et électroniques représentent plus de 57 millions de tonnes de déchets dans le monde en 2021...



Cette progression colossale s'explique par la **hausse continue** de la consommation dans ce domaine (**+3 % par an**). En un an, **un.e français.e produit 21kg de déchets** d'équipements électriques et électroniques. Une moyenne bien supérieure à la **moyenne mondiale, qui atteint 7,3 kilos**.

Gestion des déchets

Quelques chiffres en France

En 2021, c'est environ 2,5 million de tonne de déchets d'équipement électrique et électronique dont même pas la moitié est collectée. Parmi c'est 49,8 % collecté, 77% est soit recyclé soit réutilisé. Il reste donc **1,25 million de tonne de déchets toxiques dans la nature.**



Gestion des déchets

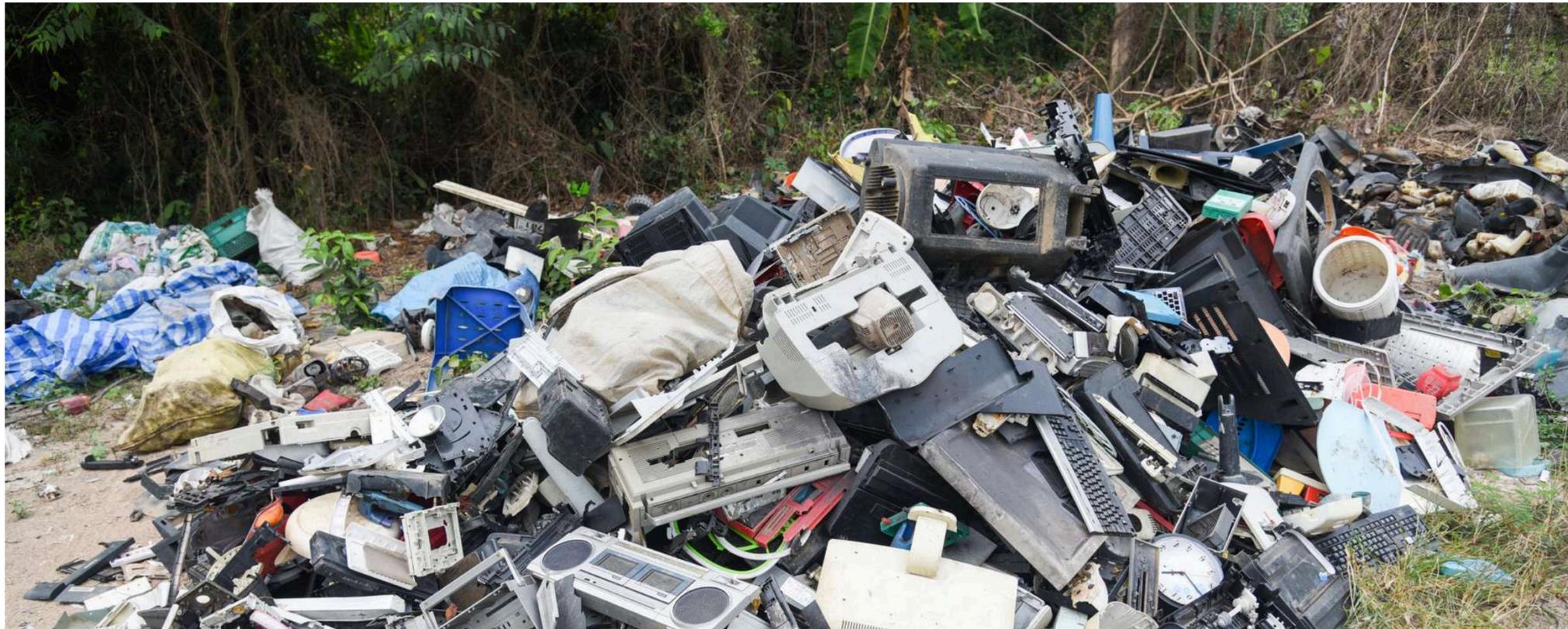
Lorsqu'un de vos équipements est en fin de vie, **3 scénarios** s'offrent à nous :

- Vous **gardez votre équipement** dans un tiroir ou dans une cave
- Vous **rapportez le DEEE** soit à votre vendeur qui doit le récupérer gratuitement, soit à un organisme spécialisé dans le **reconditionnement** ou dans le **recyclage**. Le DEEE sera testé, réparé si cela est possible, ou démantelé afin que les différents composants soient recyclés correctement.
- Vous **jetez le DEEE à la poubelle** comme n'importe quel autre déchet, il s'apprête à vivre des péripéties surprenantes qui l'emmèneront peut-être en Chine ou au Ghana.



Gestion des déchets

Sauf qu'aujourd'hui la toxicité des appareils électroniques compliquent les choses. Le recyclage est devenu **trop coûteux** et des **entreprises** peu scrupuleuses, pourtant **chargées de la collecte** et du traitement des DEEE, **exportent ceux-ci à l'étranger**. Des trafics s'organisent entre les pays producteurs de déchets électroniques et les pays peu regardants des droits du travail et de la protection de l'environnement. Naissent alors des **déchetteries à ciel ouvert**, des quartiers entiers dédiés au tri des matériaux. C'est le cas à Lagos, au Nigeria, à Accra au Ghana ou à Guiyu en Chine qui sont réputés pour être les plus grands pôles informels de tri des DEEE au monde. Evidemment ce sont aussi les plus pollués.



Source et crédit : demainlaville

Le recyclage

Sauf qu'**aujourd'hui** la toxicité des appareils électroniques compliquent les choses. Le recyclage est devenu **trop coûteux** et des **entreprises** peu scrupuleuses, pourtant **chargées de la collecte** et du traitement des DEEE, **exportent ceux-ci à l'étranger**. Des trafics s'organisent entre les pays producteurs de déchets électroniques et les pays peu regardants des droits du travail et de la protection de l'environnement. Naissent alors des **déchetteries à ciel ouvert**, des quartiers entiers dédiés au tri des matériaux. C'est le cas à Lagos, au Nigeria, à Accra au Ghana ou à Guiyu en Chine qui sont réputés pour être les plus grands pôles informels de tri des DEEE au monde. Evidemment ce sont aussi les plus pollués.



Source et crédit : demainlaville