

sobriété numérique

- 1.un monde virtuel ?
- 2.quels impacts sur l'environnement ?
- 3.un monde sans limite ?
- 4.à votre avis ...

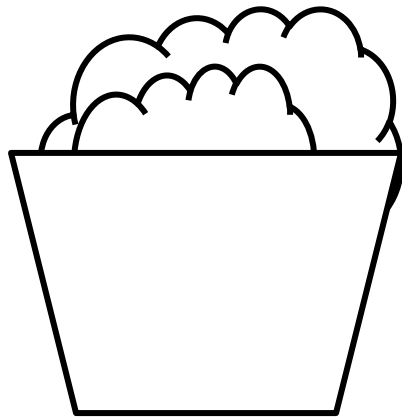


Aujourd'hui, notre
perception du numérique
repose sur une ...

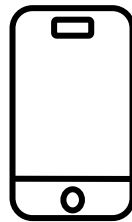
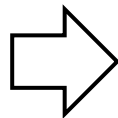
illusion

1. un monde virtuel ?

Et pourtant, il pèse lourd !

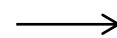


75 kg



150 g

+ de 50 éléments
différents, surtout
des métaux



abondants (Fe)
énergivores (Al)
précieux (Au)
polluants (Nd)
rares (Ta)

1. un monde virtuel ?

vers un épuisement des réserves ?

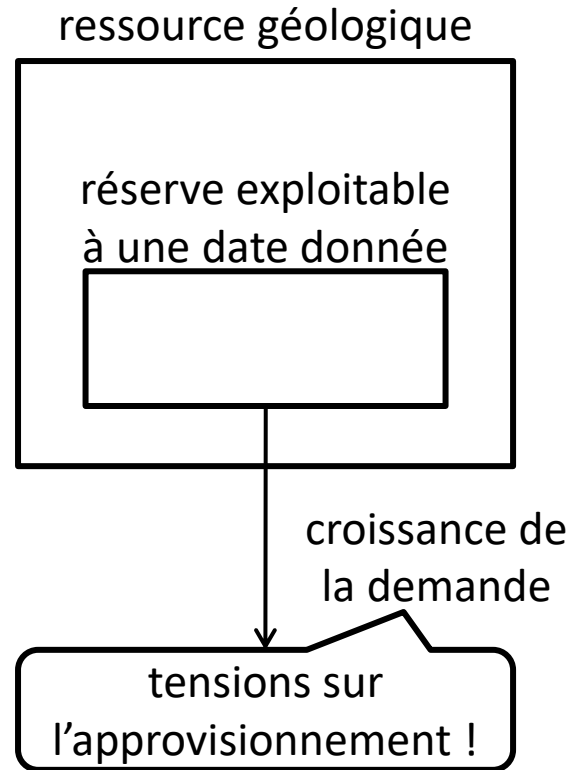
ressource géologique



1. un monde virtuel ?

<https://www.strategie.gouv.fr/publications/consommation-de-metiaux-numerique-un-secteur-loin-detre-dematerialise>

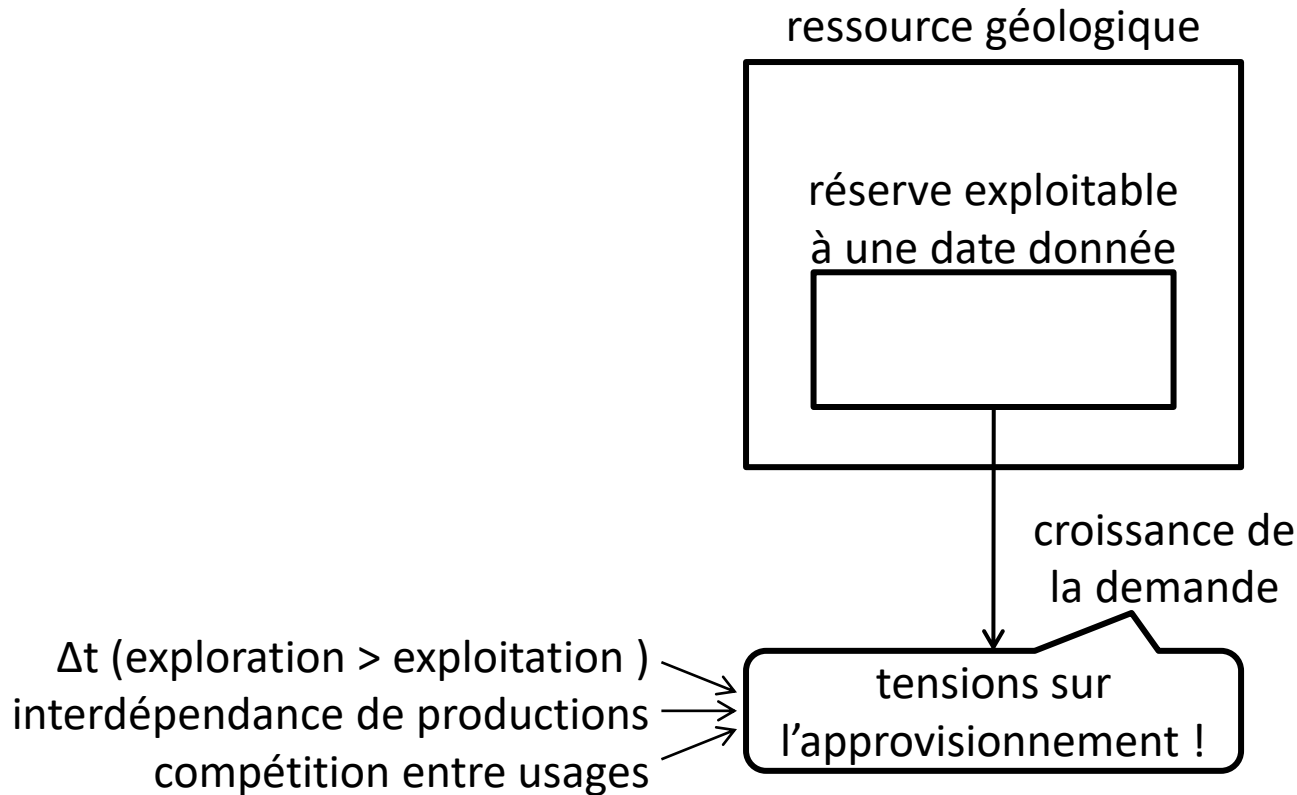
vers un épuisement des réserves ?



1. un monde virtuel ?

<https://www.strategie.gouv.fr/publications/consommation-de-metiaux-numerique-un-secteur-loin-detre-dematerialise>

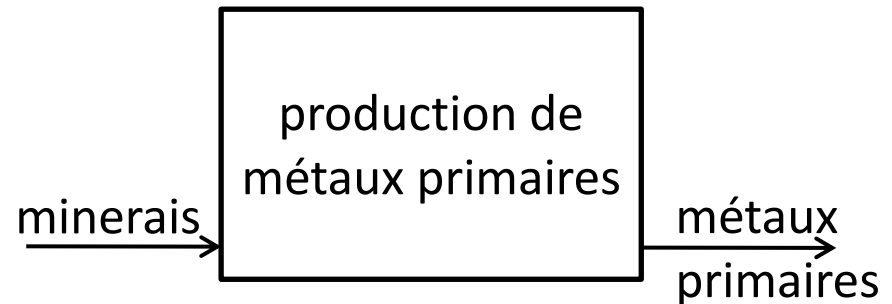
vers un épuisement des réserves ?



1. un monde virtuel ?

<https://www.strategie.gouv.fr/publications/consommation-de-metiaux-numerique-un-secteur-loin-detre-dematerialise>

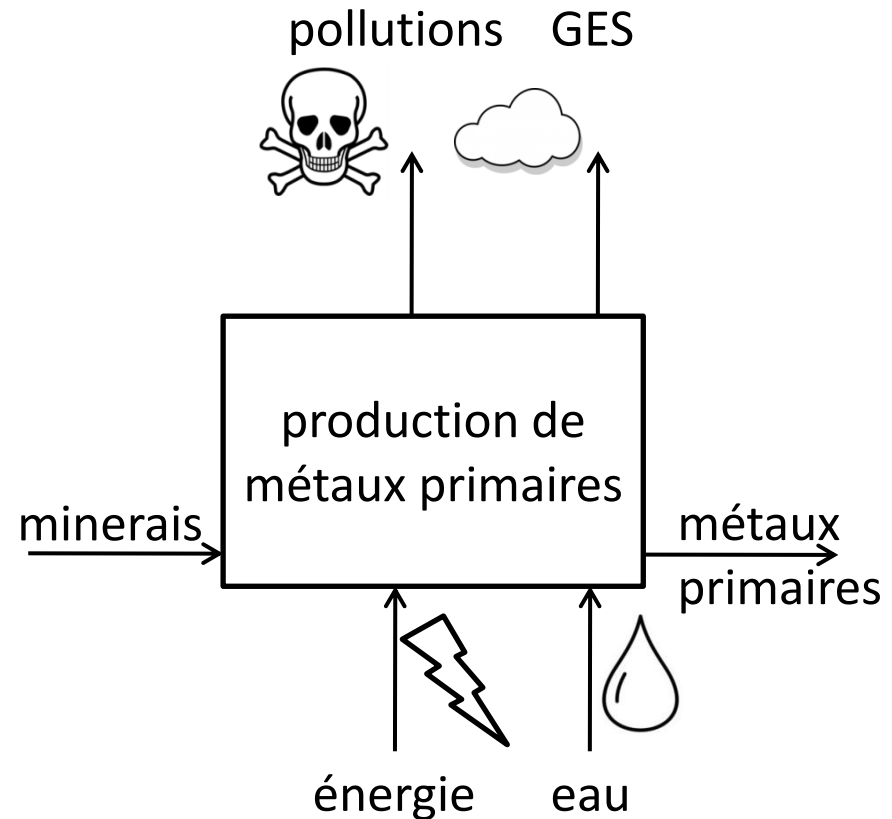
les enjeux de la production



1. un monde virtuel ?

<https://www.strategie.gouv.fr/publications/consommation-de-metaux-numerique-un-secteur-loin-detre-dematerialise>

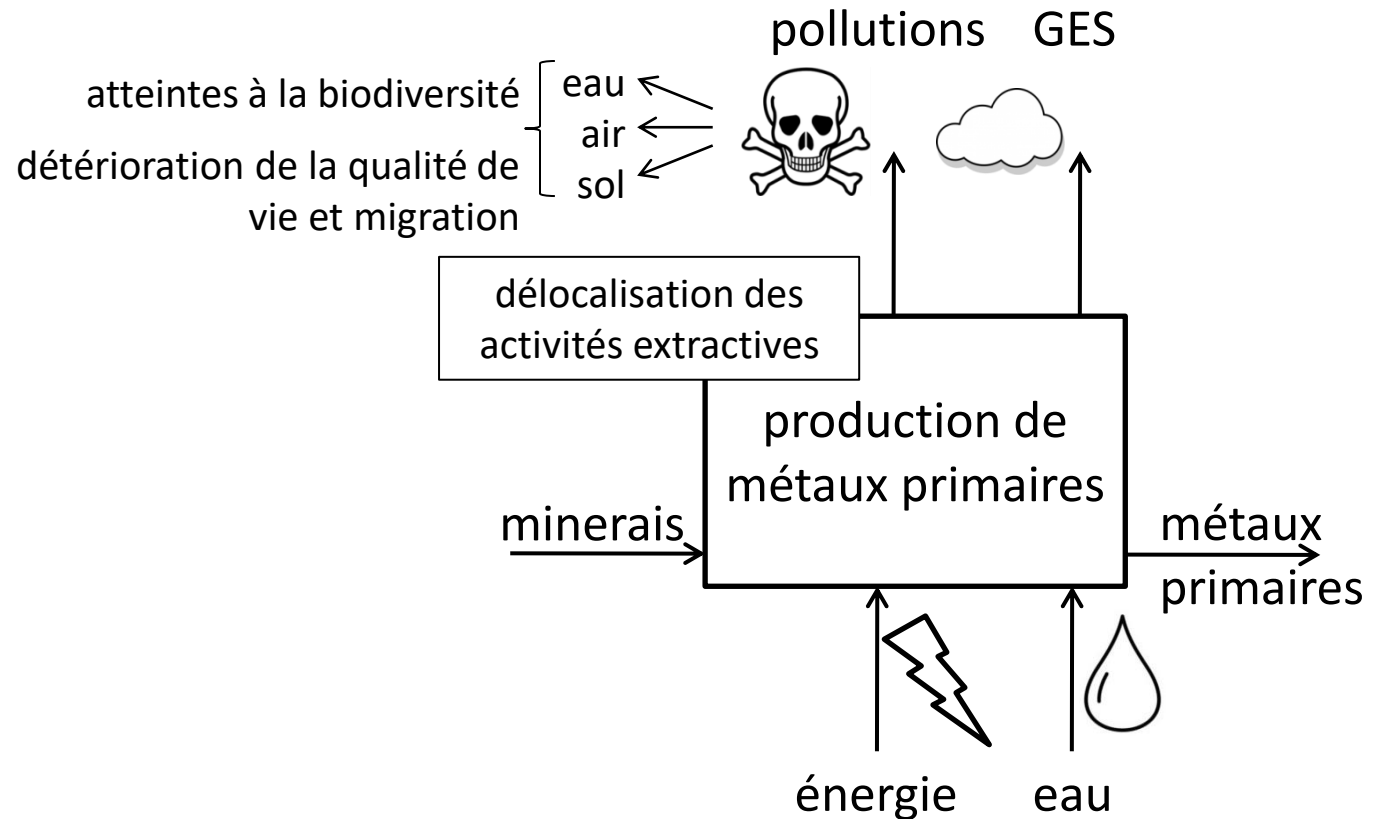
les enjeux de la production



1. un monde virtuel ?

<https://www.strategie.gouv.fr/publications/consommation-de-metaux-numerique-un-secteur-loin-detre-dematerialise>

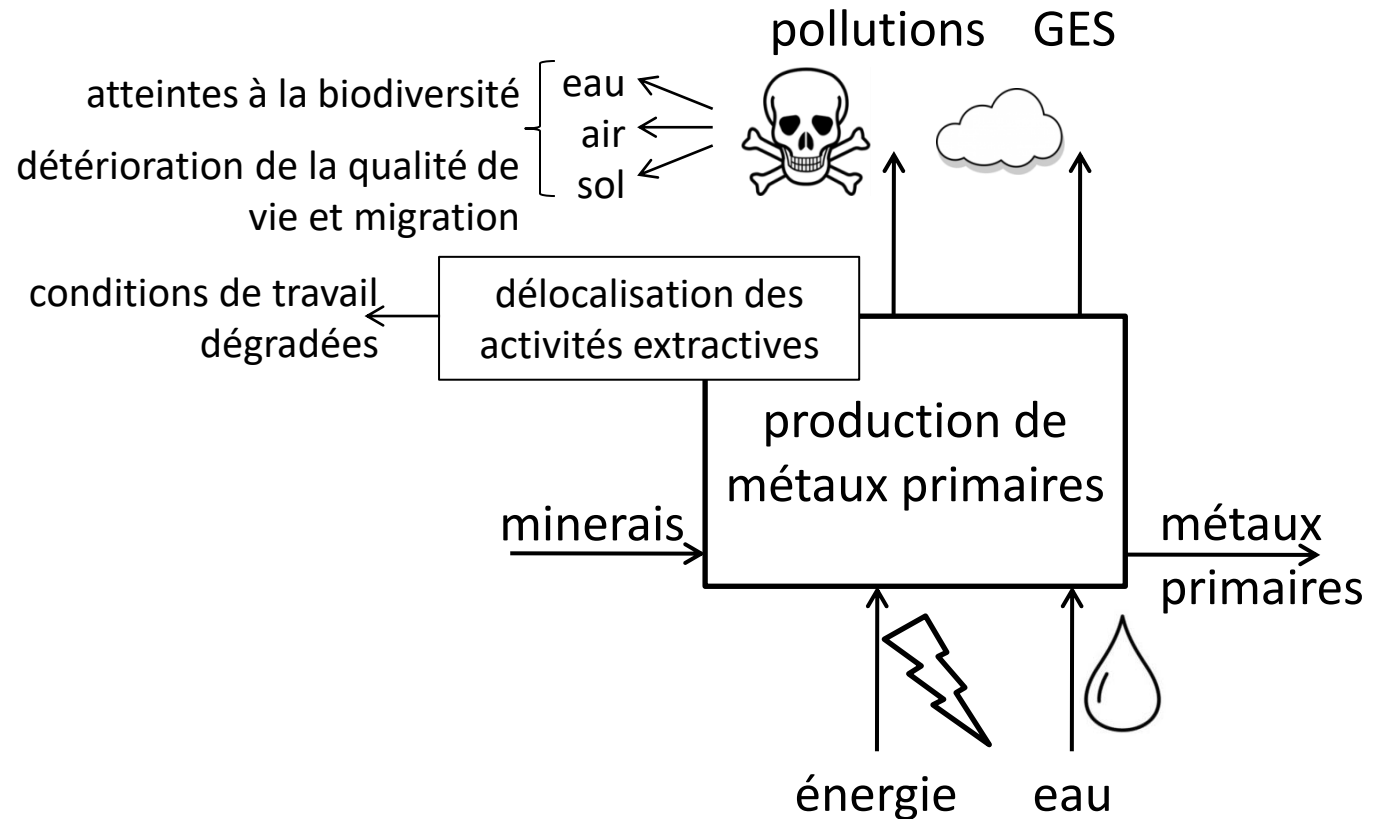
les enjeux de la production



1. un monde virtuel ?

<https://www.strategie.gouv.fr/publications/consommation-de-metaux-numerique-un-secteur-loin-detre-dematerialise>

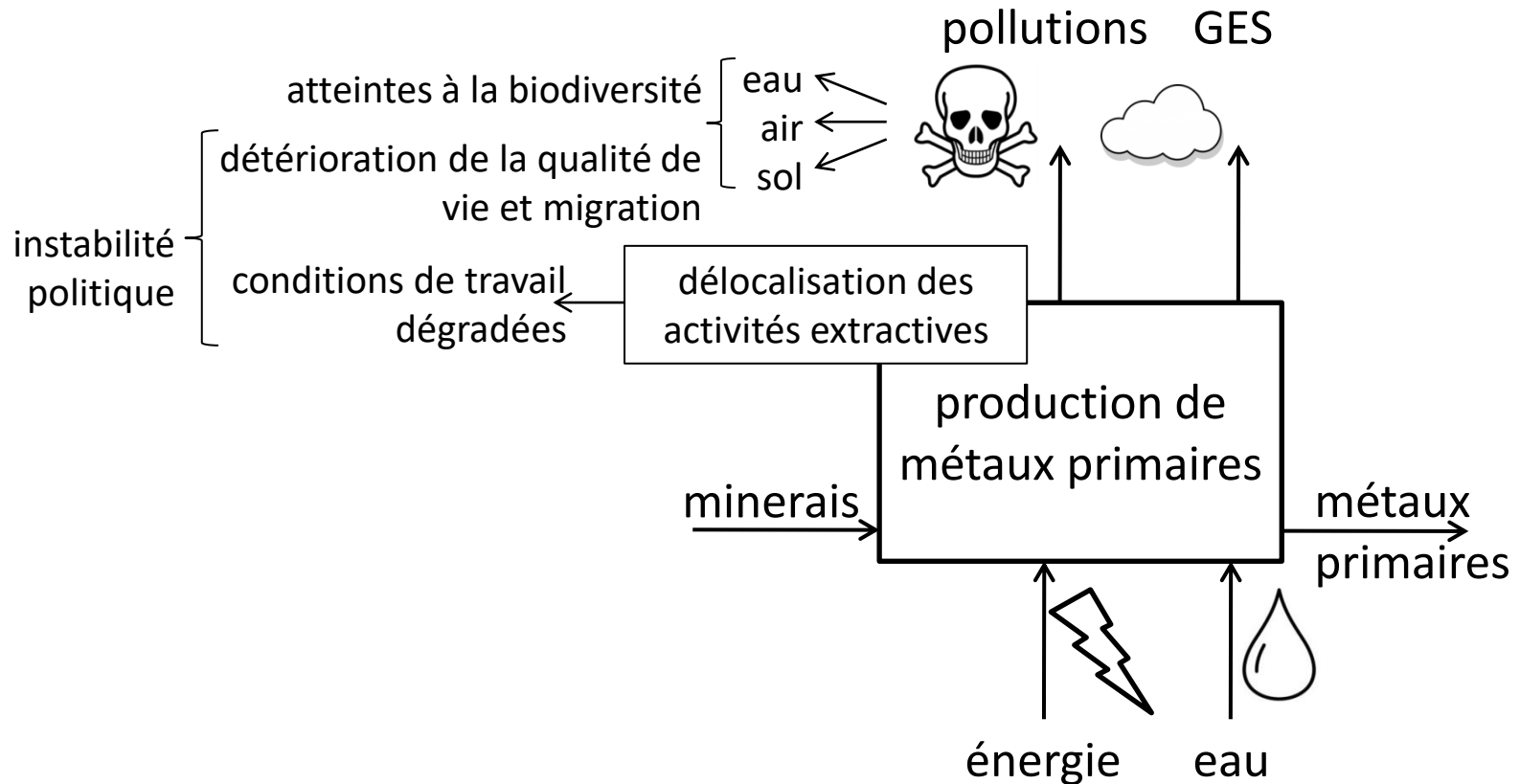
les enjeux de la production



1. un monde virtuel ?

<https://www.strategie.gouv.fr/publications/consommation-de-metaux-numerique-un-secteur-loin-detre-dematerialise>

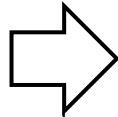
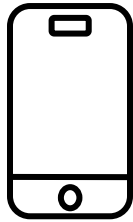
les enjeux de la production



1. un monde virtuel ?

<https://www.strategie.gouv.fr/publications/consommation-de-metaux-numerique-un-secteur-loin-detre-dematerialise>

les limites du recyclage



- faible taux de recyclage
- difficultés d'identification
- difficultés de séparation des métaux
- décalage temporel
- décalage spatial

1. un monde virtuel ?



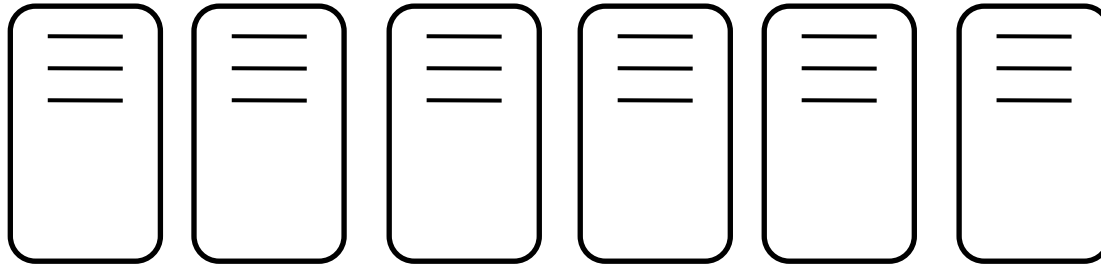
Aujourd'hui, le numérique
nous promet d'accéder à ...

tout
partout
tout le temps

1. un monde virtuel ?

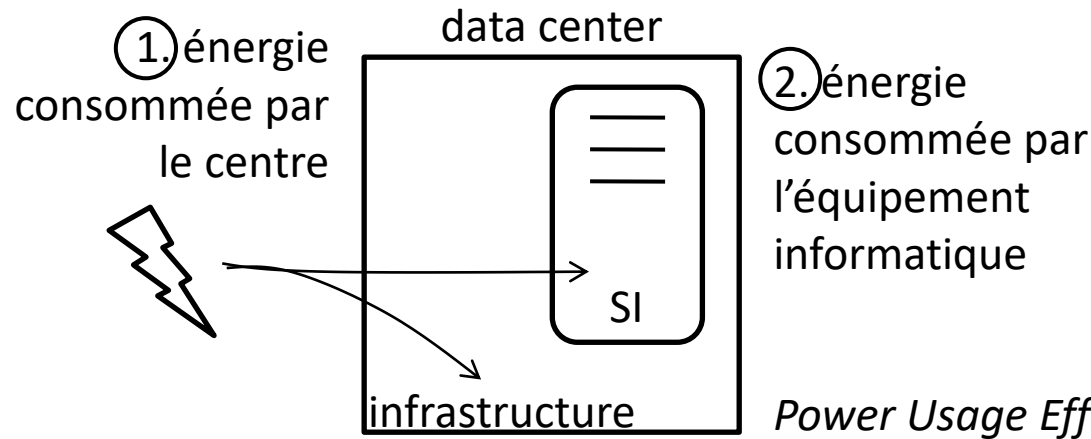
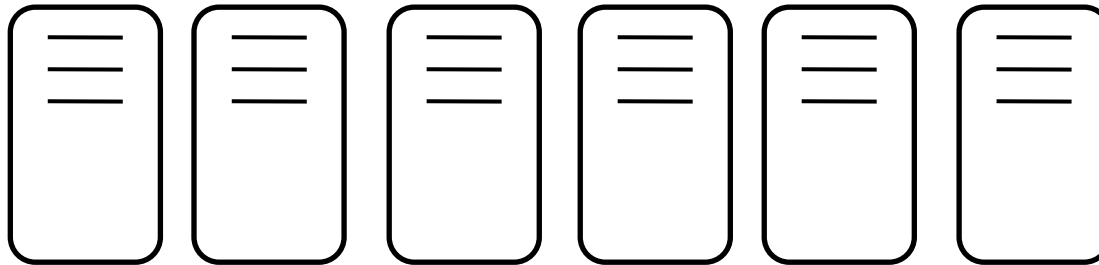
tout

> capacité



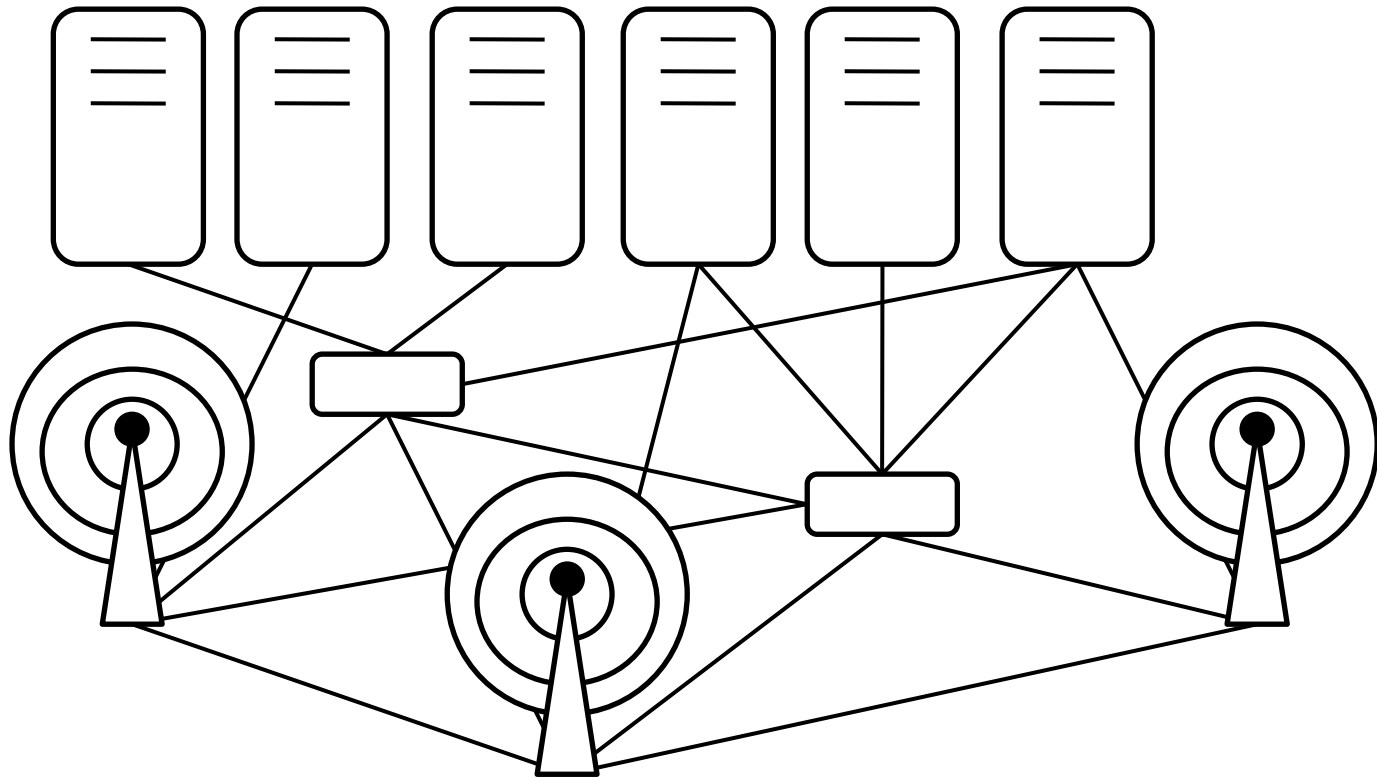
1. un monde virtuel ?

tout
> capacité



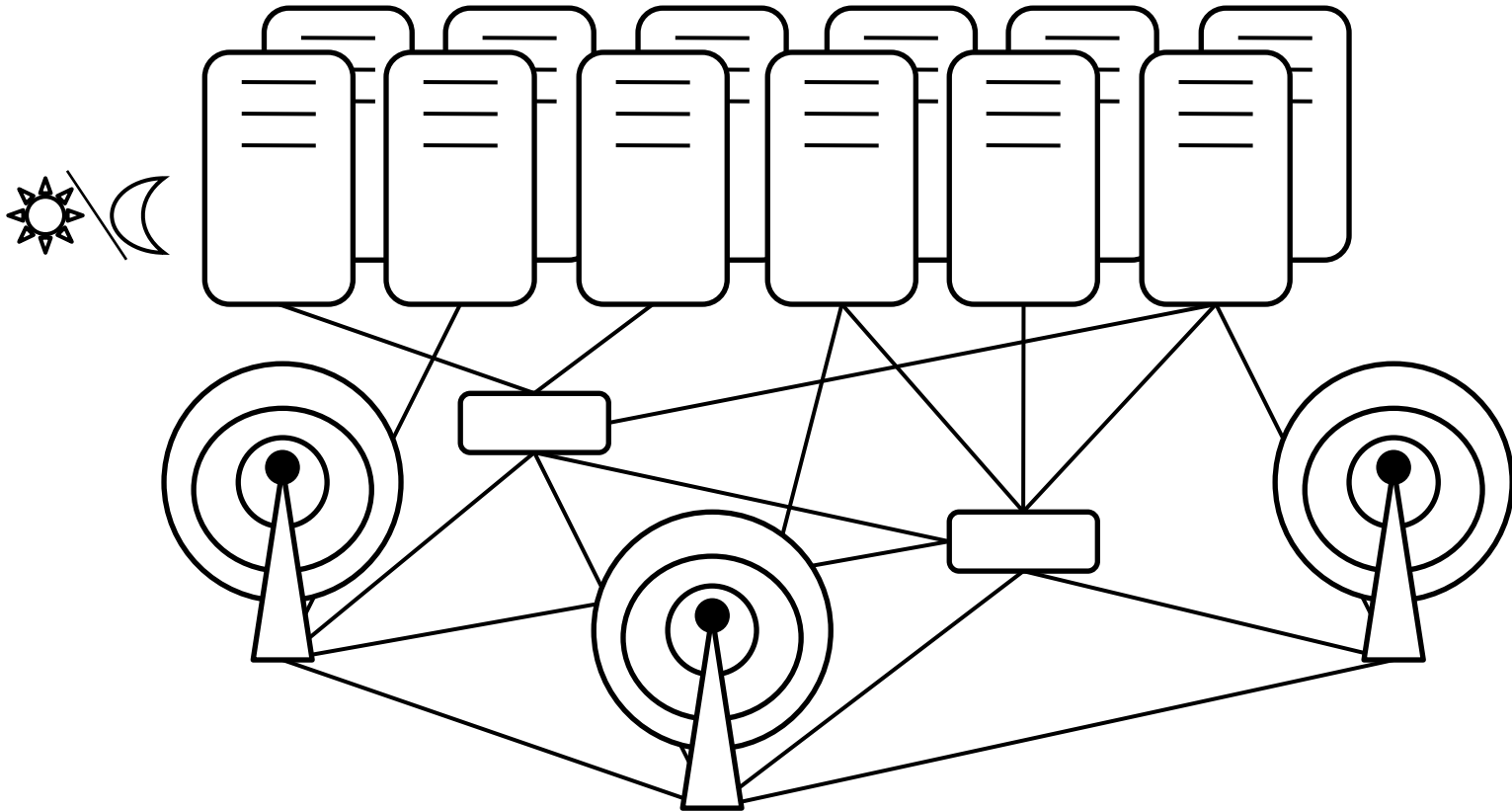
1. un monde virtuel ?

partout
> accessibilité



1. un monde virtuel ?

tout le temps
> permanence



1. un monde virtuel ?

quizz

1. Pour fabriquer un smartphone, combien faut-il de matière ?
 - a. 10 fois la masse du smartphone
 - b. 50 fois la masse du smartphone
 - c. 500 fois la masse du smartphone

quizz

2. Quelles sont les spécificités de la production de métaux qui font craindre des tensions sur l'approvisionnement ?

- a. le décalage temporel de l'offre sur la demande dans le secteur minier
- b. une interdépendance économique entre métaux, qui contraint structurellement
- c. la disponibilité de certains petits métaux
- d. a, b, c & l'existence d'une compétition entre les usages

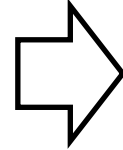
quizz

3. Le PUE (*Power Usage Effectiveness*) d'un *data center* est toujours
- a. Inférieur à 1
 - b. Supérieur à 1
 - c. Compris entre 1,5 et 2,5

sobriété numérique

- 1.un monde virtuel ?
- 2.quels impacts sur l'environnement ?
- 3.un monde sans limite ?
- 4.à votre avis ...

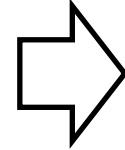
L'Analyse du Cycle de Vie
une méthode d'évaluation
quantifiée des impacts
environnementaux



Proposer des ordres de grandeurs
Identifier un profil de solution

2. quels impacts ?

L'Analyse du Cycle de Vie
une méthode d'évaluation
quantifiée des impacts
environnementaux



Proposer des ordres de grandeurs
Identifier un profil de solution

multicritère



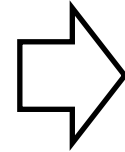
multi-étapes



2. quels impacts ?

L'Analyse du Cycle de Vie

une méthode d'évaluation
quantifiée des impacts
environnementaux



Proposer des ordres de grandeurs
Identifier un profil de solution

multicritère

potentiel de réchauffement
climatique, épuisement des
ressources abiotiques, création
d'ozone photochimique, pollution
de l'eau, de l'air, des sols, toxicité
humaine, perte de biodiversité, ...

multi-étapes

2. quels impacts ?

typologie des principaux impacts environnementaux pendant le cycle de vie d'un smartphone

épuiement
des ressources

consommation
d'eau douce

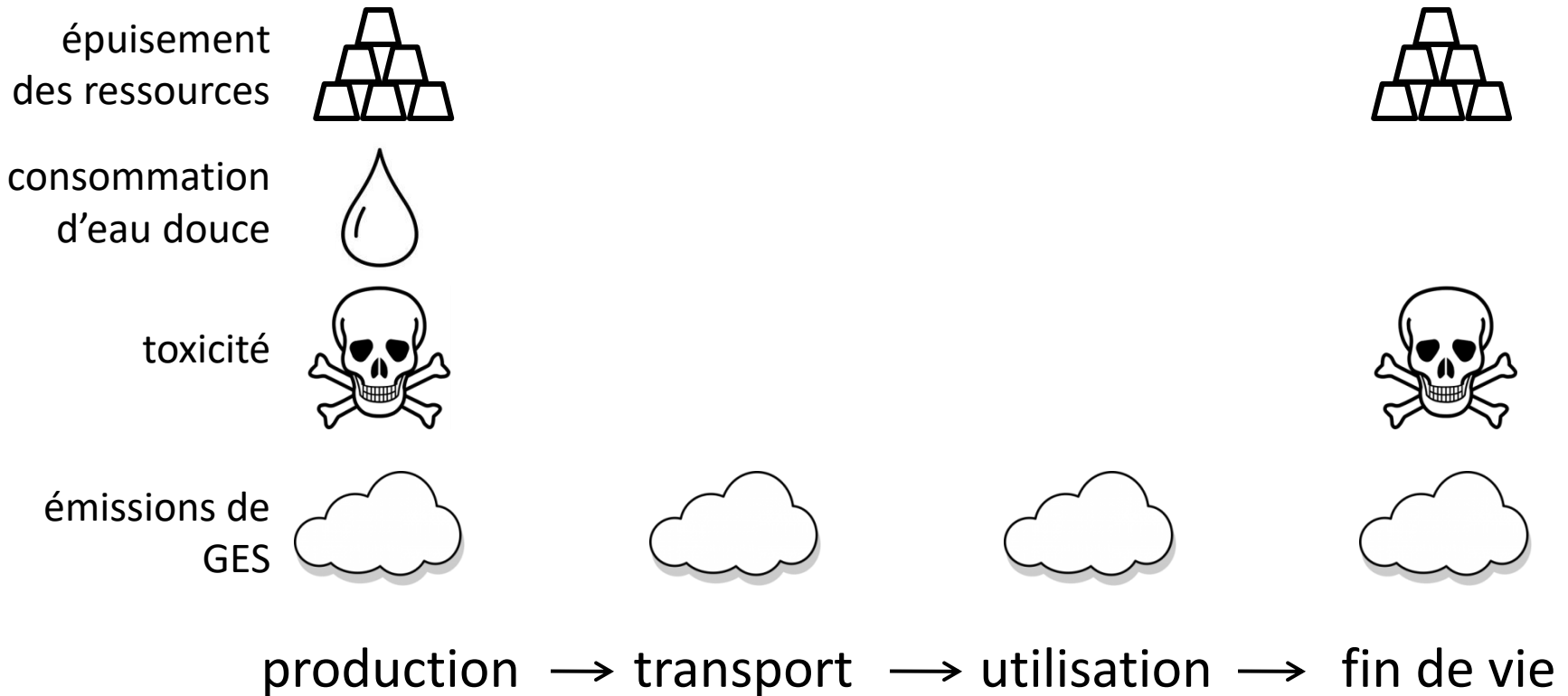
toxicité

émissions de
GES

production → transport → utilisation → fin de vie

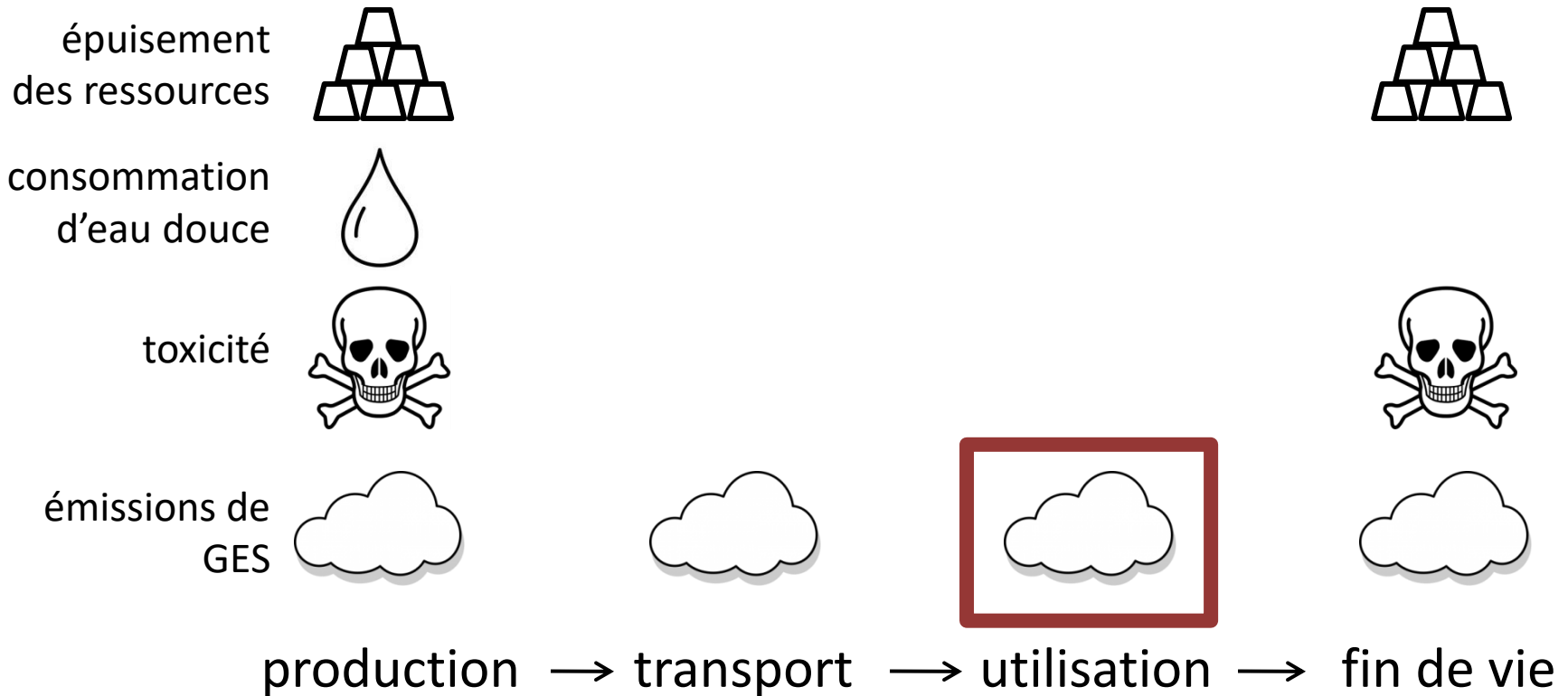
2. quels impacts ?

typologie des principaux impacts environnementaux pendant le cycle de vie d'un smartphone

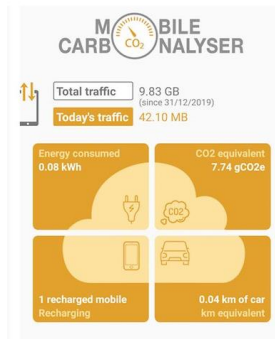
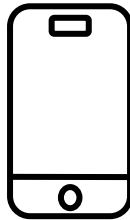
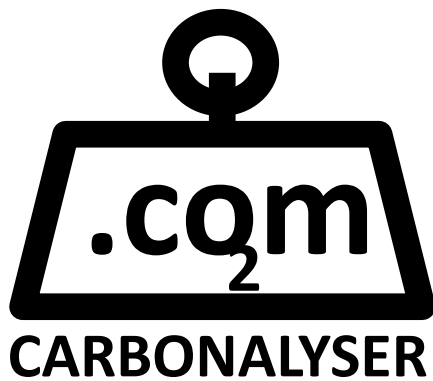


2. quels impacts ?

typologie des principaux impacts environnementaux pendant le cycle de vie d'un smartphone



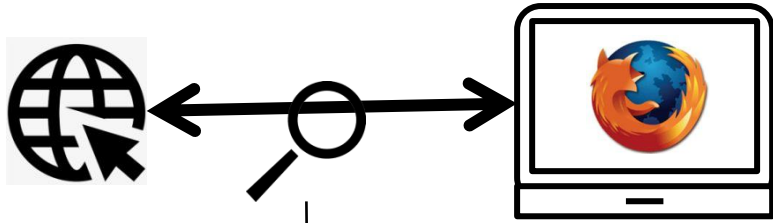
2. quels impacts ?



pour visualiser la consommation électrique et les émissions de gaz à effet de serre (GES) associées à la navigation internet

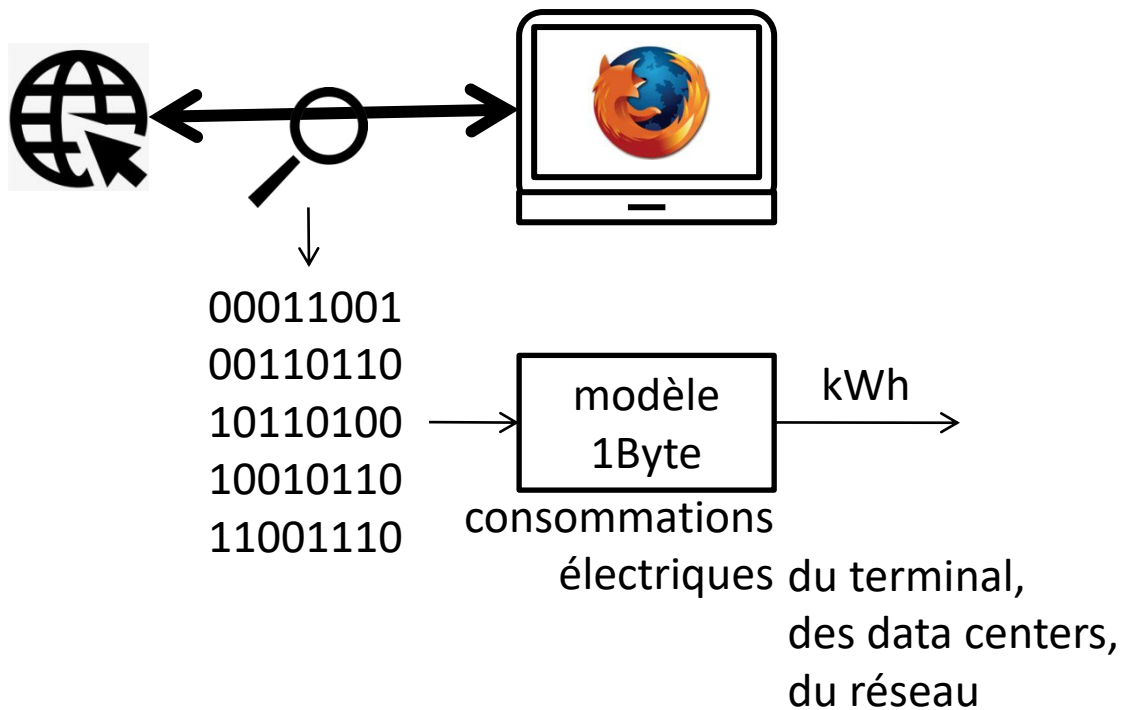
2. quels impacts ?

<https://theshiftproject.org/carbonalyser-extension-navigateur/>

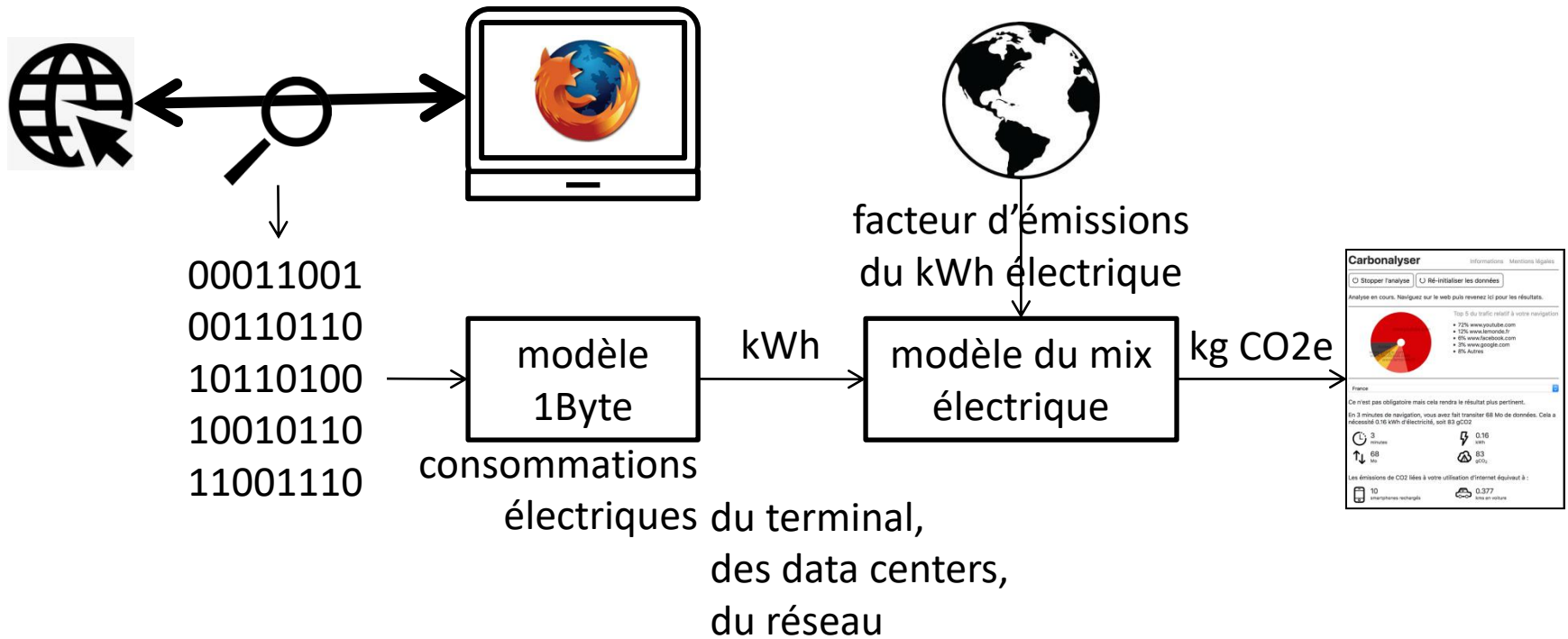


00011001
00110110
10110100
10010110
11001110

2. quels impacts ?



2. quels impacts ?



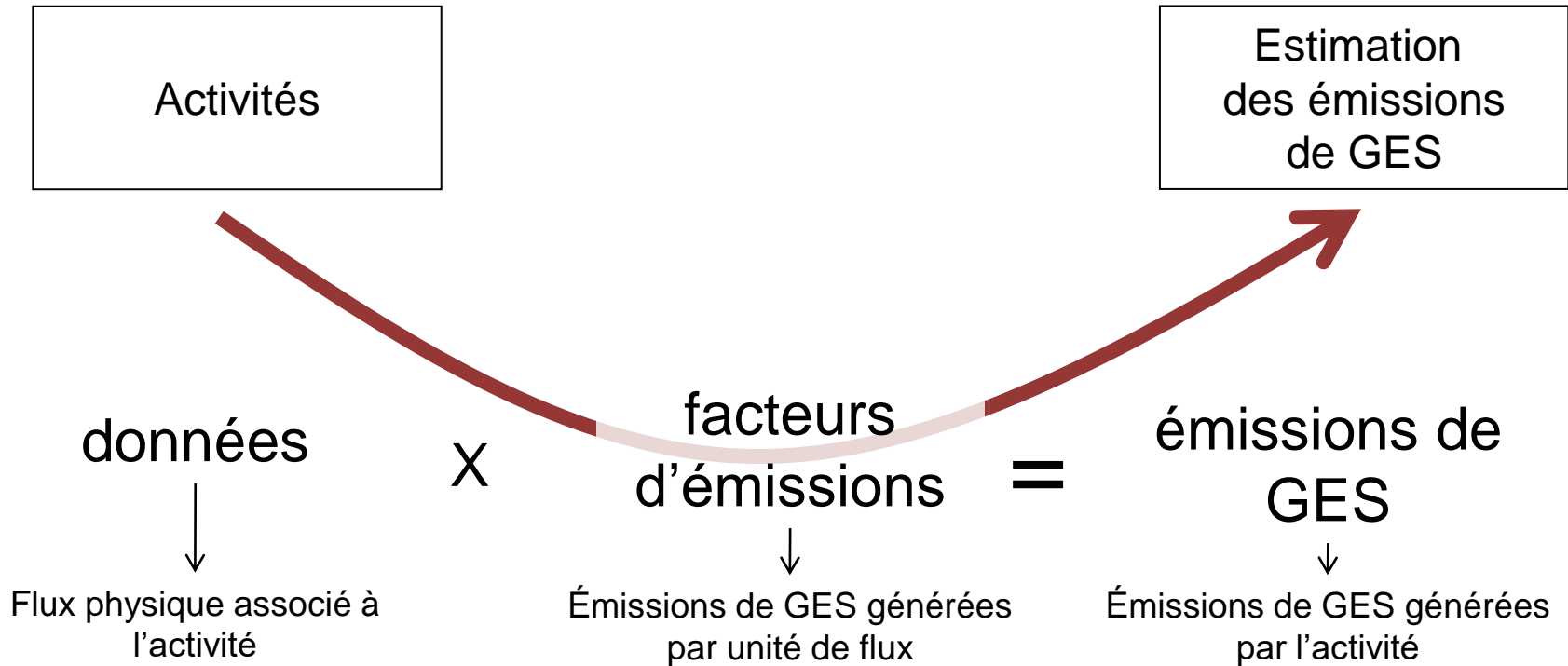
2. quels impacts ?

Calcul des émissions de GES

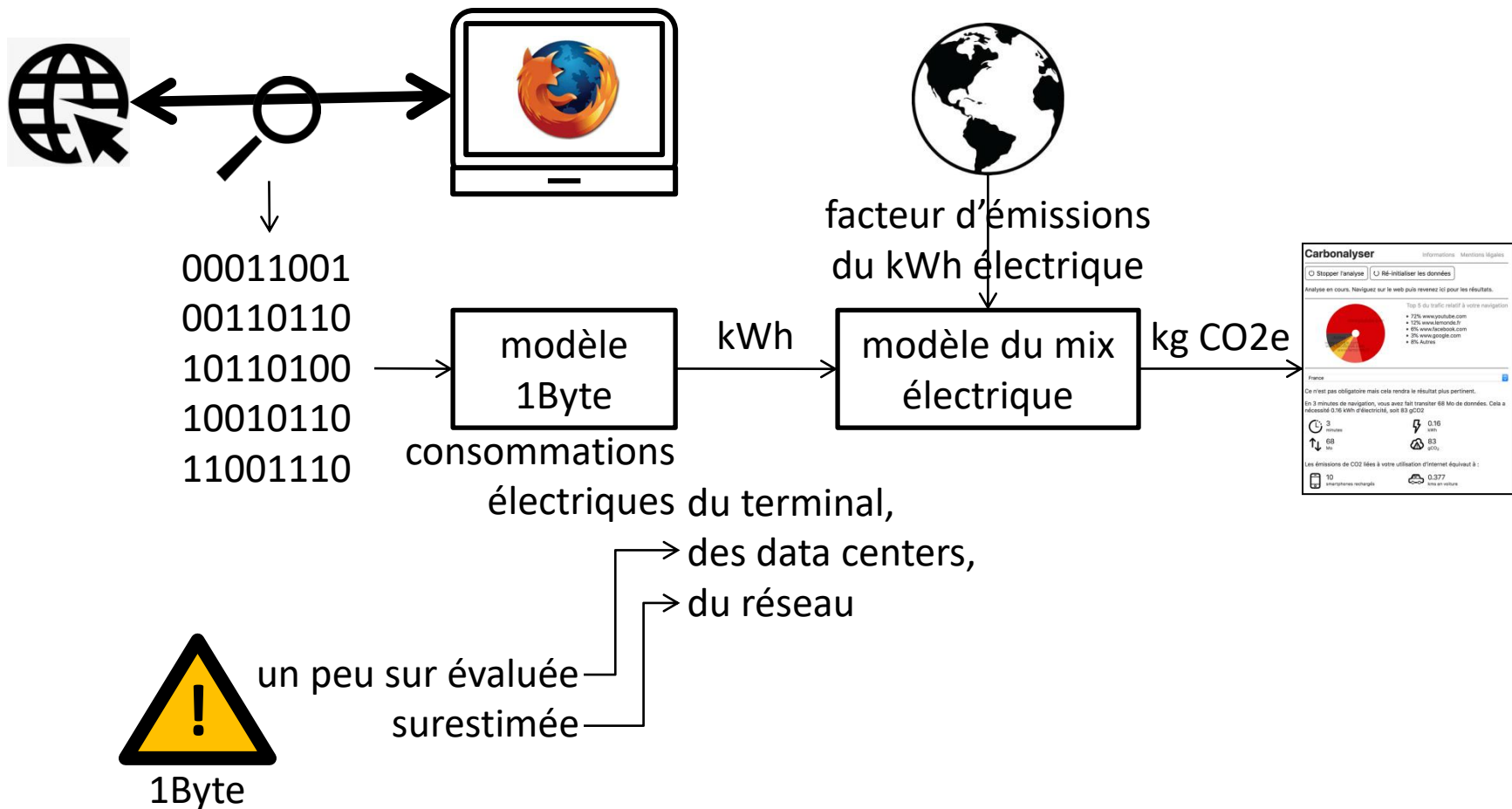


2. quels impacts ?

Calcul des émissions de GES



2. quels impacts ?



2. quels impacts ?



facteur d'émissions
du kWh électrique

Union Européenne : 0,276 kgCO₂e/kWh

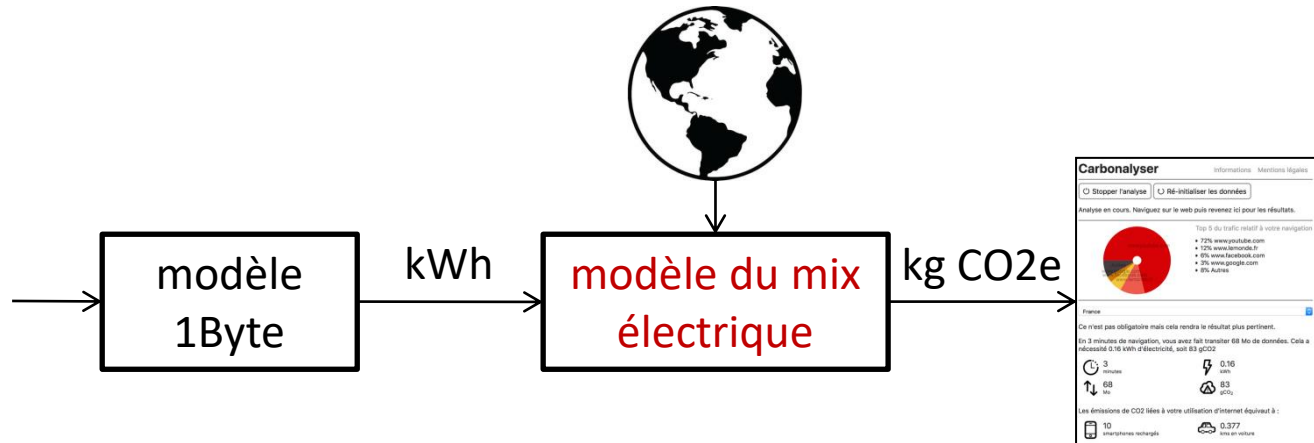
France : 0,035 kgCO₂e/kWh

Etats-Unis : 0,493 kgCO₂e/kWh

Chine : 0,681 kgCO₂e/kWh

Autres (correspond au facteur moyen mondial) : 0,519 kgCO₂e/kWh

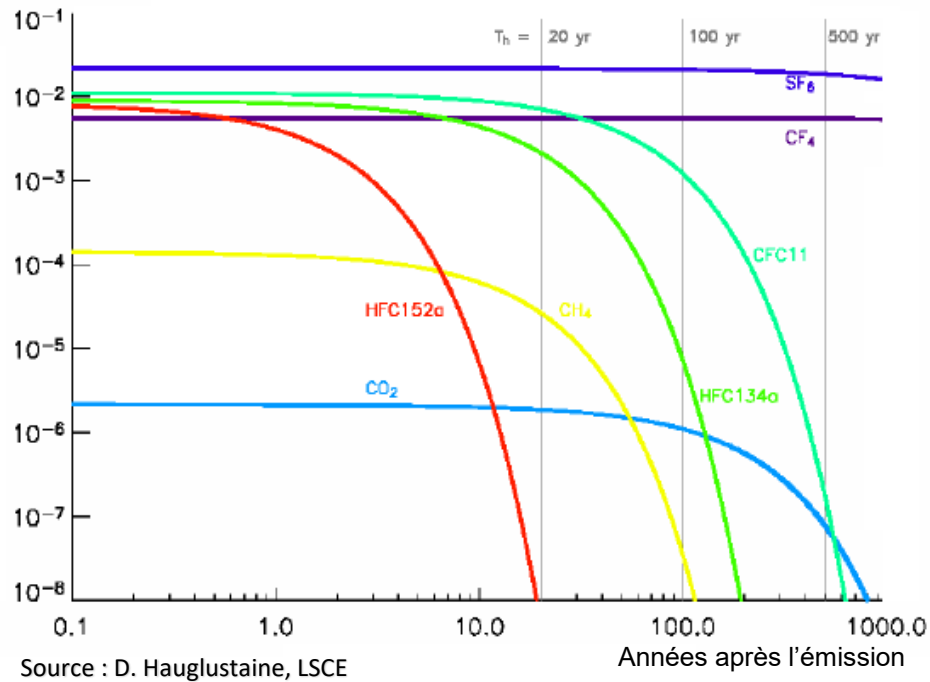
00011001
00110110
10110100
10010110
11001110



2. quels impacts ?

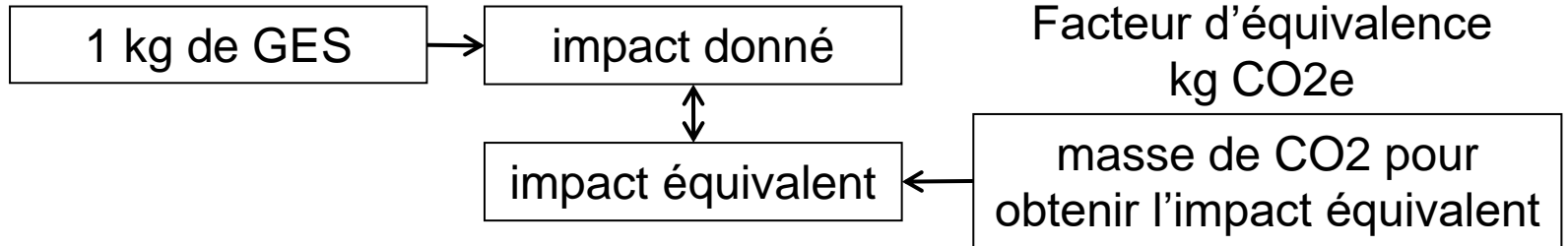
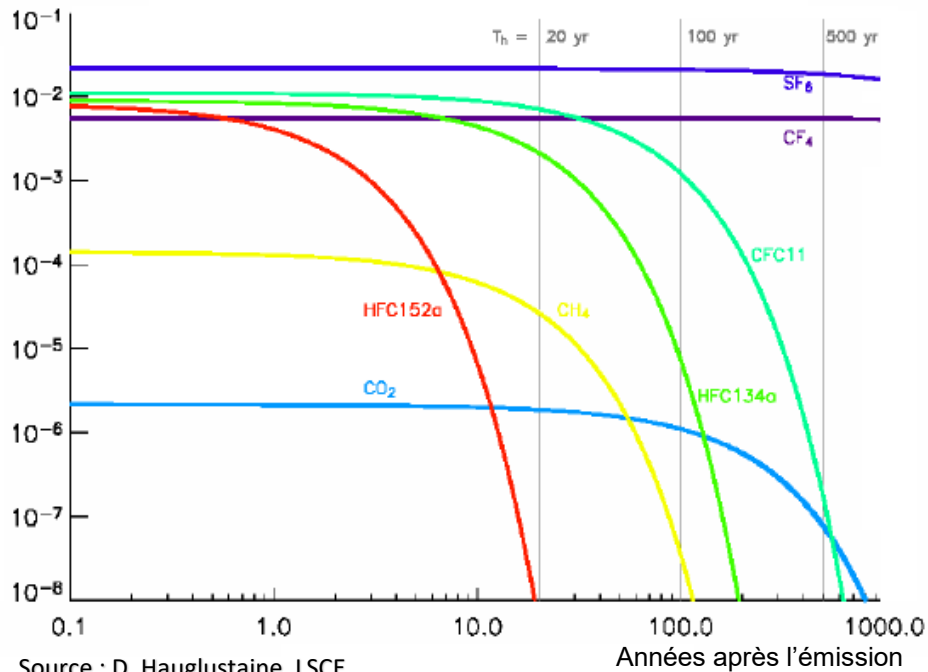
<https://theshiftproject.org/carbonalyser-extension-navigateur/>

Forçage radiatif par tonne émise



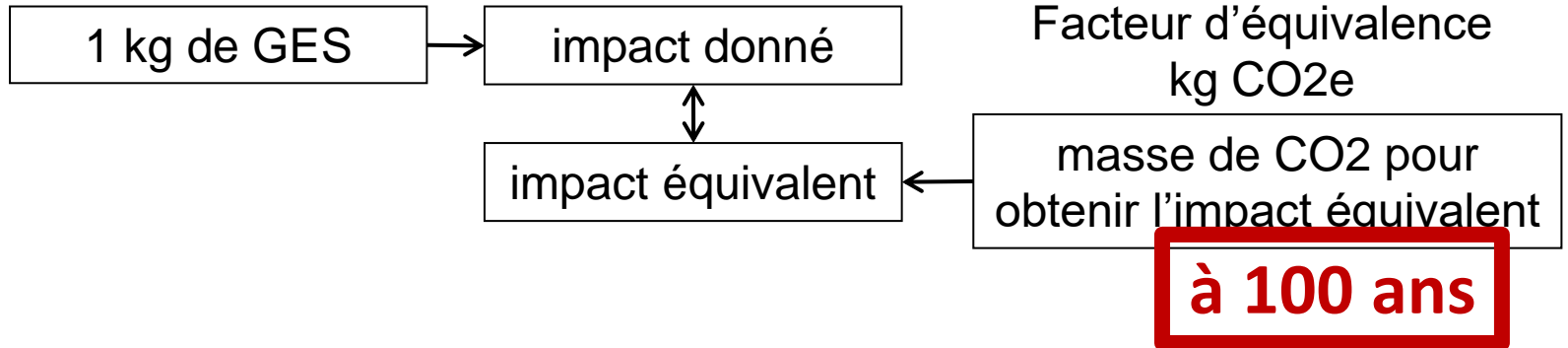
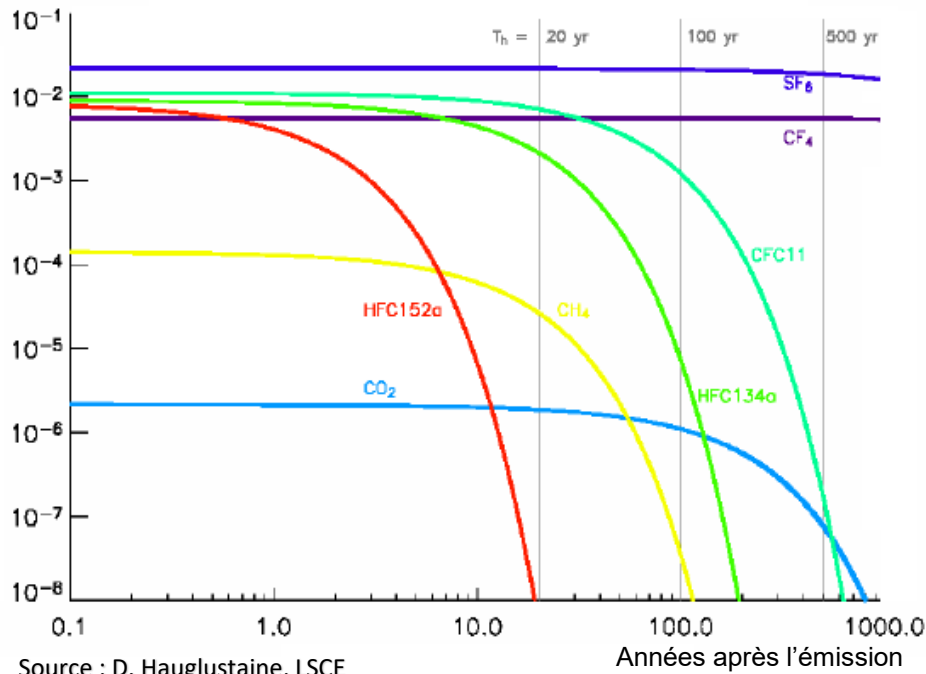
2. quels impacts ?

Forçage radiatif par tonne émise



2. quels impacts ?

Forçage radiatif par tonne émise



2. quels impacts ?

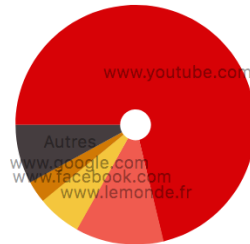
Carbonalyser

Informations Mentions légales

⏻ Stopper l'analyse

🔄 Ré-initialiser les données

Analyse en cours. Naviguez sur le web puis revenez ici pour les résultats.



Top 5 du trafic relatif à votre navigation

- 72% www.youtube.com
- 12% www.lemonde.fr
- 6% www.facebook.com
- 3% www.google.com
- 8% Autres

France

Ce n'est pas obligatoire mais cela rendra le résultat plus pertinent.

En 3 minutes de navigation, vous avez fait transiter 68 Mo de données. Cela a nécessité 0.16 kWh d'électricité, soit 83 gCO₂e

🕒 3 minutes

↕ 68 Mo

⚡ 0.16 kWh

☁️ 83 gCO₂e

Les émissions de CO₂ liées à votre utilisation d'internet équivaut à :

📱 10 smartphones rechargés

🚗 0.377 kms en voiture

2. quels impacts ?

quizz

1. Pour parler des gaz à effet de serre, pourquoi parle-t-on d'équivalent CO_2 ?

- a. Tous les gaz sont à peu près équivalents au CO_2 .
- b. Gaz à effet de serre et CO_2 , c'est la même chose.
- c. Car le CO_2 est le gaz à effet de serre qui est utilisé comme référence.

quizz

2. L'Analyse du Cycle de Vie est une méthode d'analyse des impacts environnementaux d'un produit qui s'intéresse à quelle(s) étape(s) de la vie du produit ?

- a. la fabrication
- b. la fabrication et l'utilisation
- c. l'utilisation
- d. toutes les étapes de la vie du produit

quizz

3. L'ACV est une méthode d'analyse
- a. quantifiée
 - b. précise
 - c. quantifiée et précise

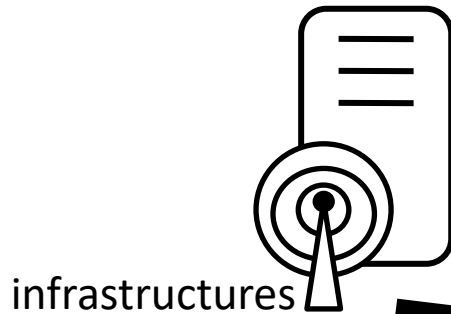
quizz

4. Les émissions de GES associées à un produit sont estimées ...
 - a. ... par comptage.
 - b. ... par calcul avec les facteurs d'émissions.

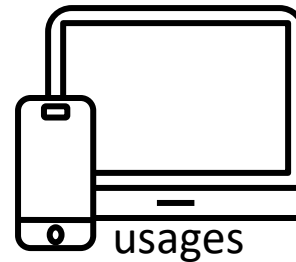
sobriété numérique

- 1.un monde virtuel ?
- 2.quels impacts sur l'environnement ?
- 3.un monde sans limite ?
- 4.à votre avis ...

Le développement des usages appelle de nouvelles capacités.



infrastructures



usages

Les nouvelles capacités permettent de nouveaux usages.

3. un monde sans limite ?

https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/03/Note-danalyse_Numerique-et-5G_30-Mai-2021.pdf

L'explosion du volume de données



+ 26% par an
Explosion du trafic sur les réseaux.



+ 35% par an
Explosion du trafic dans les data centers.



+ 40% par an
Augmentation du volume de données stockées dans les data centers.

La multiplication des terminaux connectés



+9% par an
Croissance du parc de smartphones.



3.6
équipements connectés par personne dans le monde en 2023.



7.5 milliards
d'interfaces connectées industrielles en 2020.

Nouveaux réseaux pour ces nouveaux services



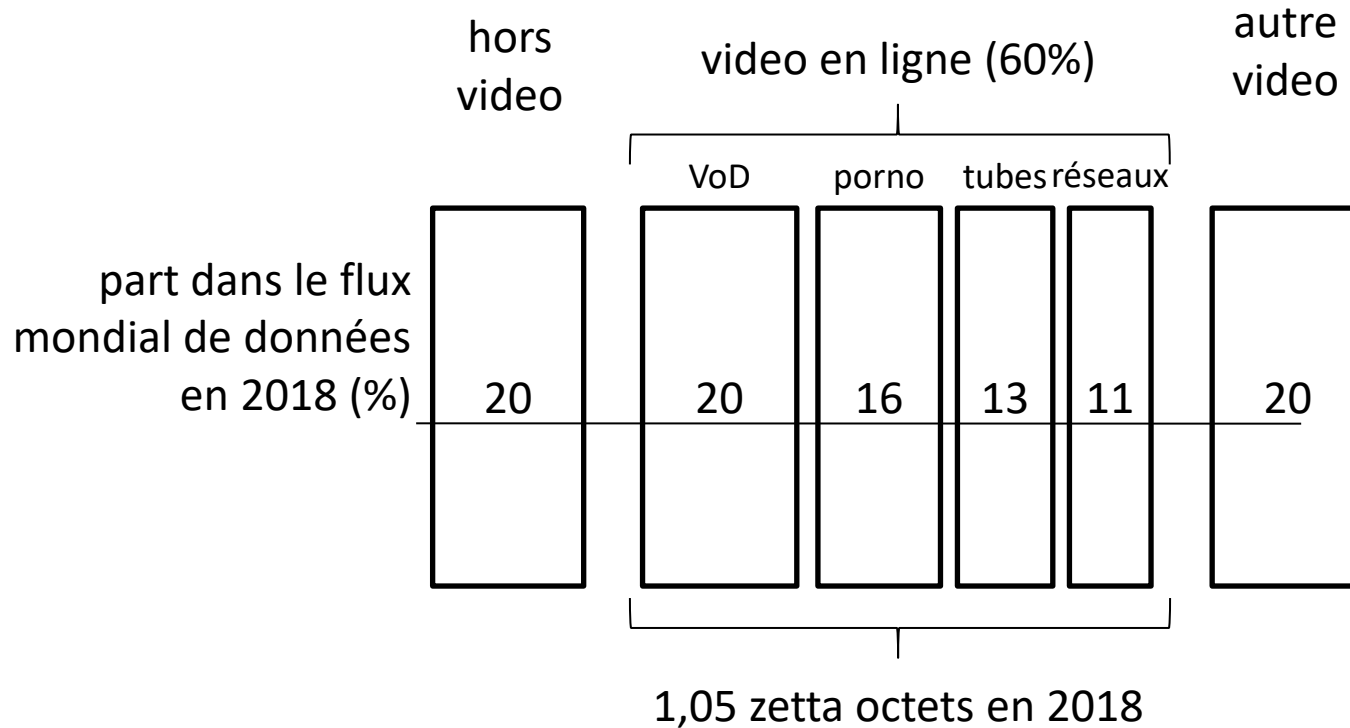
60% par an
par an d'augmentation du trafic mobile



La consommation énergétique de nos usages mobiles est **1.5** fois supérieure à celle de nos usages fixes.

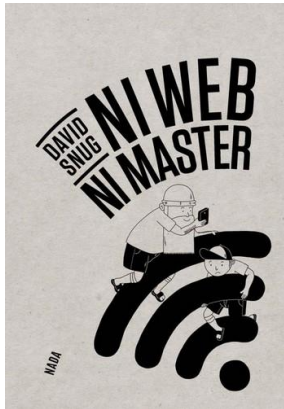
3. un monde sans limite ?

les données échangées

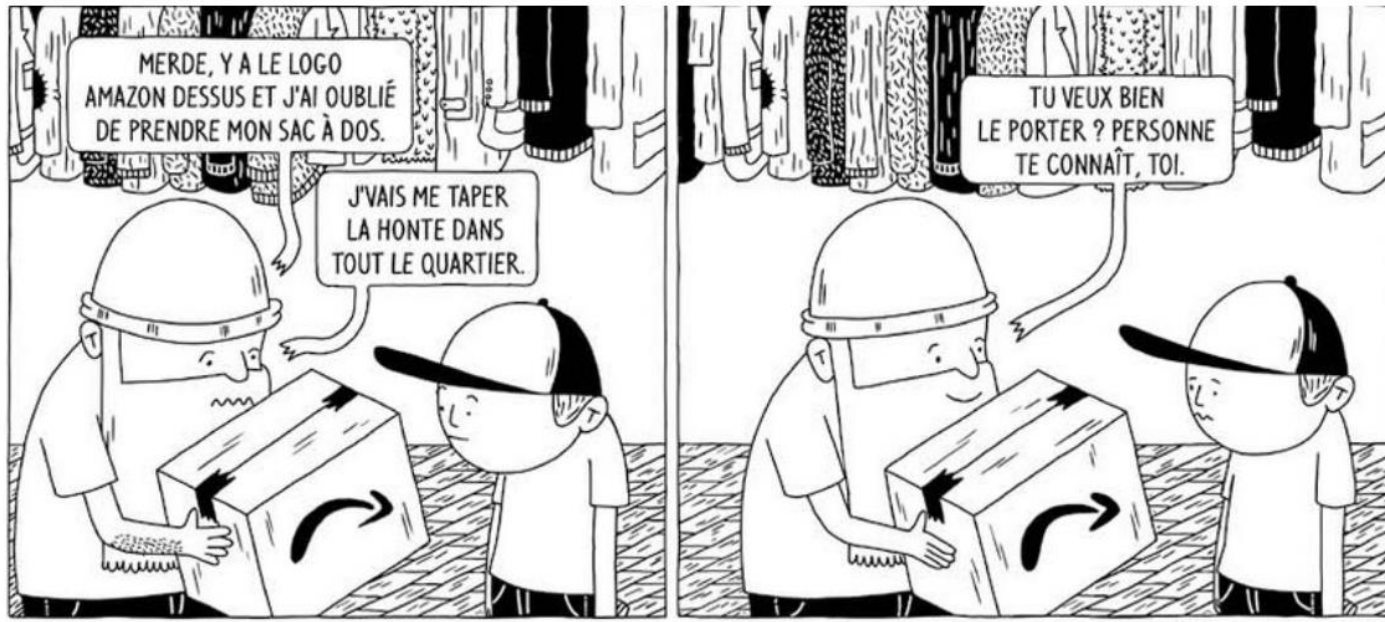


3. un monde sans limite ?

<https://theshiftproject.org/article/climat-insoutenable-usage-video/>



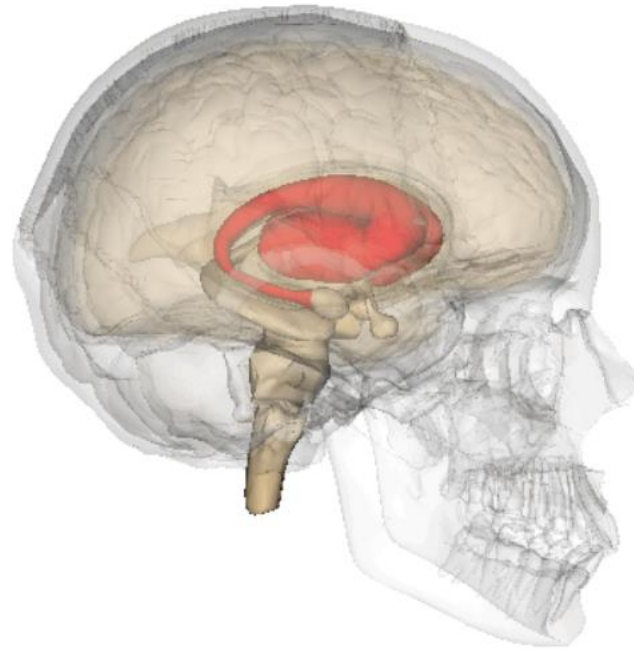
ni web
ni master



3. un monde sans limite ?

<https://livre.fnac.com/a16351874/David-Snug-Ni-web-ni-master>

le bug humain



striatum

3. un monde sans limite ?

Source : Anatomography



dans la tête de Juliette



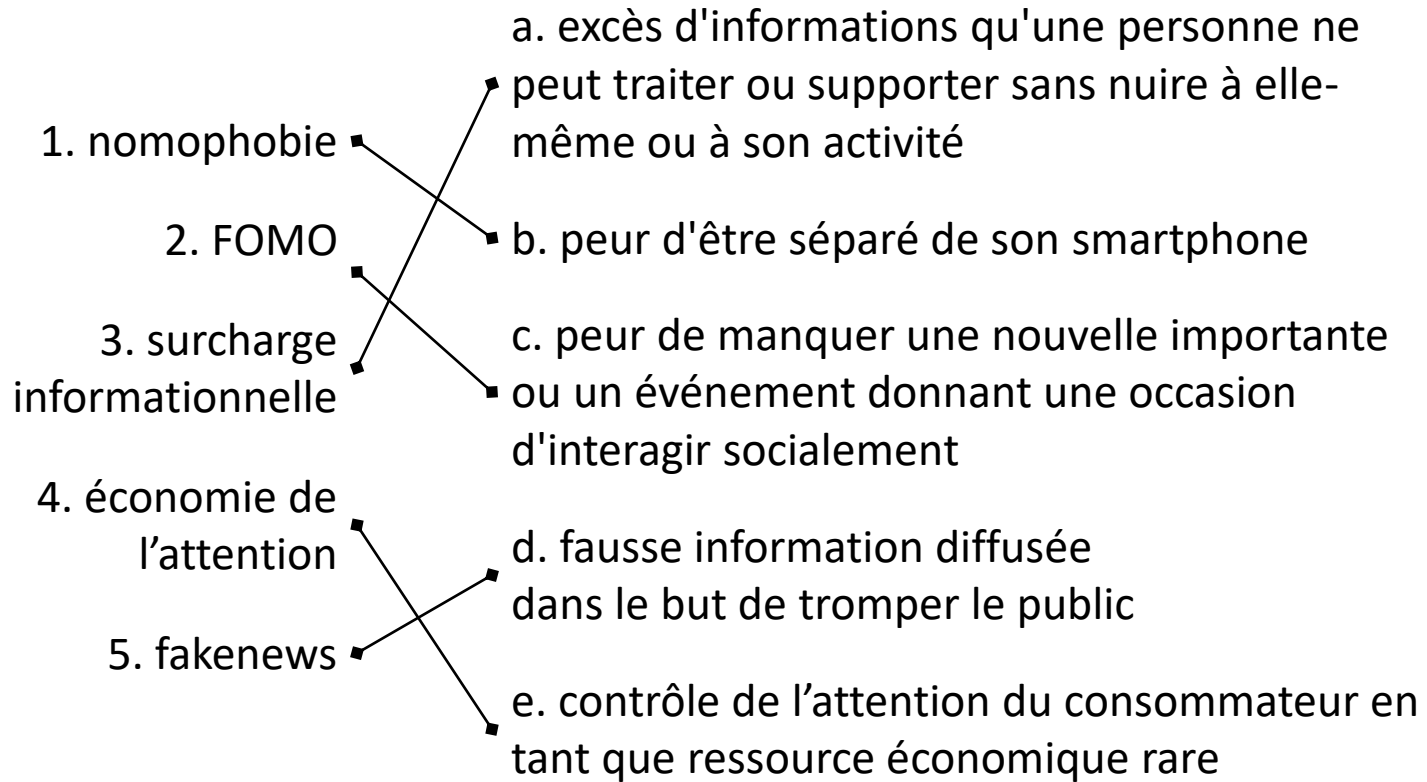
3. un monde sans limite ?

appairer

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. nomophobie | a. excès d'informations qu'une personne ne peut traiter ou supporter sans nuire à elle-même ou à son activité |
| 2. FOMO | b. peur d'être séparé de son smartphone |
| 3. surcharge informationnelle | c. peur de manquer une nouvelle importante ou un événement donnant une occasion d'interagir socialement |
| 4. économie de l'attention | d. fausse information diffusée dans le but de tromper le public |
| 5. fakenews | e. contrôle de l'attention du consommateur en tant que ressource économique rare |

3. un monde sans limite ?

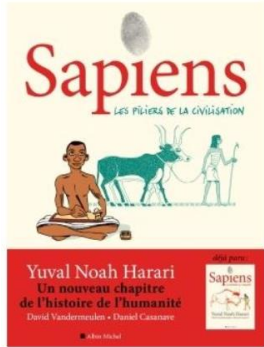
appairer



1b, 2c, 3a, 4e, 5d

3. un monde sans limite ?

révolutions !



C'est qui le patron ?

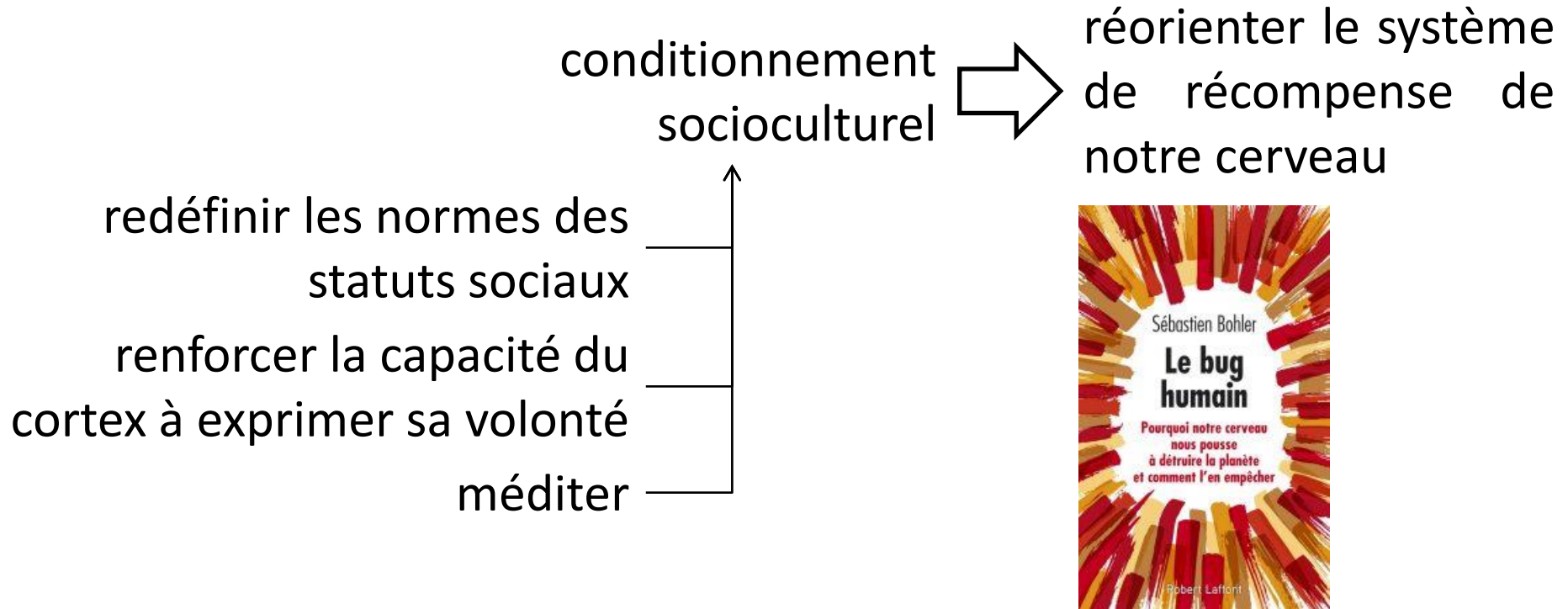
néolithique



numérique

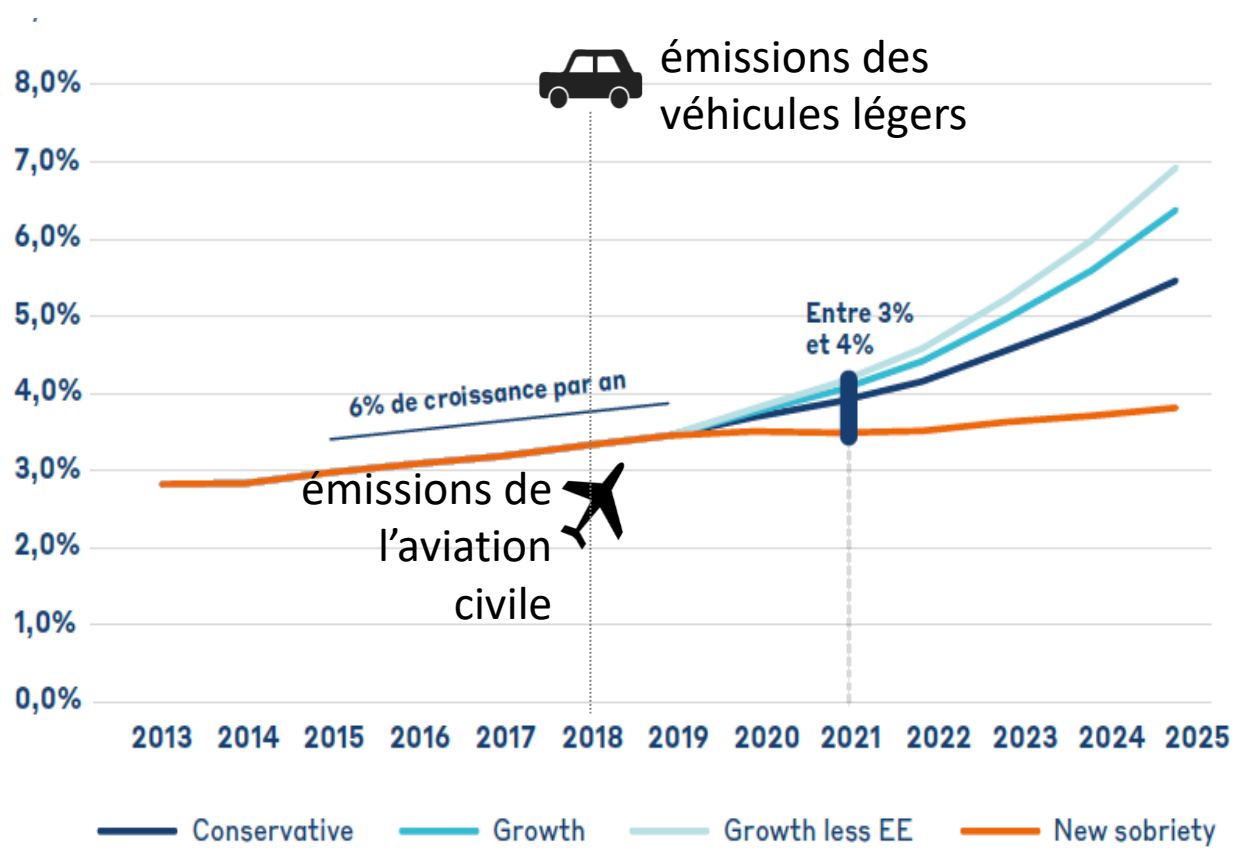
(parenthèse)

des pistes pour corriger ce bug



3. un monde sans limite ?

évolution de la part du numérique dans les **émissions de GES** mondiales



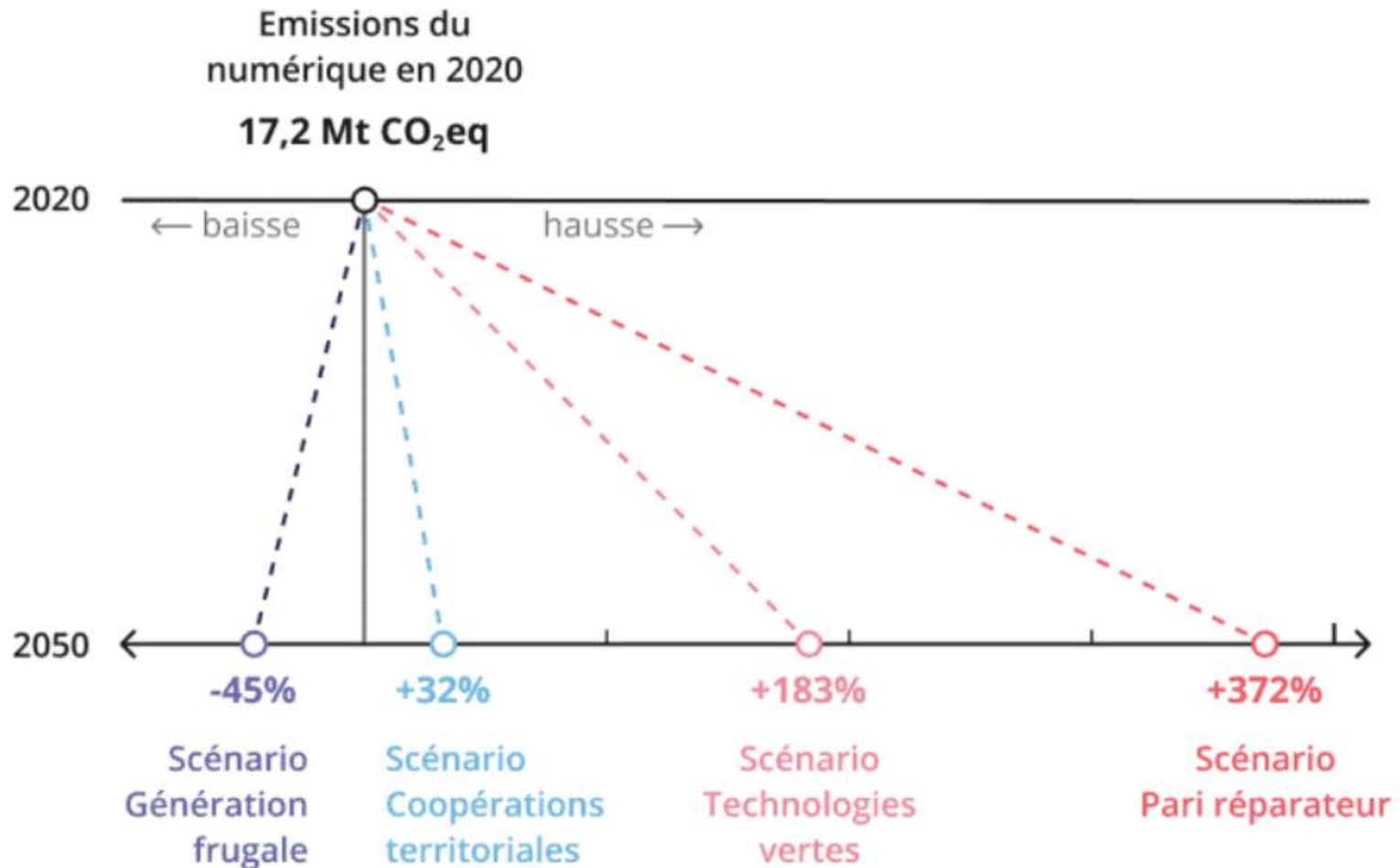
<https://nosgestesclimat.fr/>

3. un monde sans limite ?

<https://theshiftproject.org/article/impact-environnemental-du-numerique-5g-nouvelle-etude-du-shift/>

Choix de société : une empreinte carbone quintuplée ou divisée par deux d'ici 2050 ?

Taux d'évolution des 4 scénarios prospectifs d'émissions de CO₂eq du numérique en 2050 (sur tout le cycle de vie) par rapport à 2020 de l'étude ADEME-Arcep.



	Scénario tendanciel	Eco-conception modérée	Eco-conception généralisée	Sobriété
Eco-conception des équipements	✗	✓	✓	✓
Allongement de la durée de vie des équipements	✗	+1 an	+2 ans	+2 ans
Substitution progressive des téléviseurs par des vidéo-projecteurs	✗	✗	✗	✓
Nombre d'antennes du réseau mobile (comparé à 2020)	↗	↗	↗	=
Nombre d'équipements (comparé à 2020)	↗	↗	↗	=
Progression des usages	↗	↗	↗	↗ choix de la techno. la plus adaptée selon l'usage
Consommation électrique unitaire des équipements	↘	↘	↘↘	↘↘

sobriété numérique

- 1.un monde virtuel ?
- 2.quels impacts sur l'environnement ?
- 3.un monde sans limite ?
- 4.à votre avis ...

Green for IT

démarche de réduction des impacts
environnementaux du numérique

« Les matériels informatiques sont de plus en plus efficaces énergétiquement. »

Vous êtes ...

a. ... plutôt d'accord

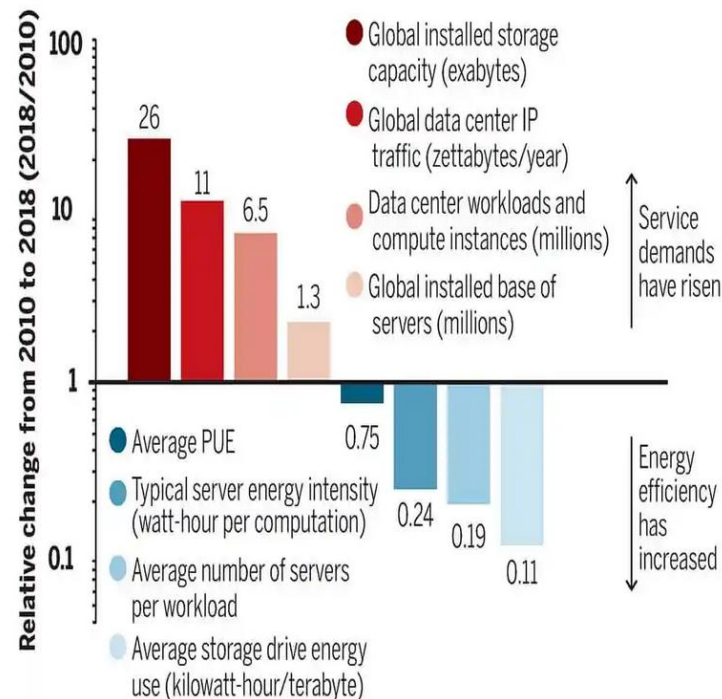
b. ... plutôt pas d'accord avec cette affirmation.

4. à votre avis ...

Green for IT

démarche de réduction des impacts environnementaux du numérique

Trends in global data center energy-use drivers



<https://www.greenit.fr/2020/03/04/data-center-seulement-6-de-hausse-en-8-ans/>

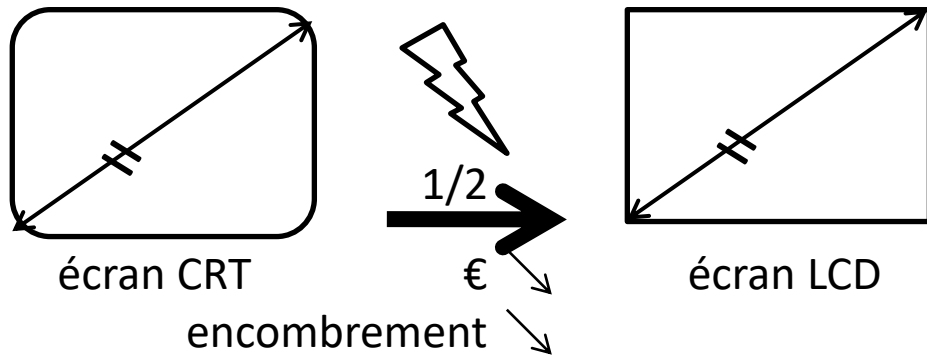
PUE, power usage effectiveness; IP, internet protocol.

pour suivre la consommation d'énergie d'un data center en temps réel

➔ <https://pue.dc3.scaleway.com/fr/>

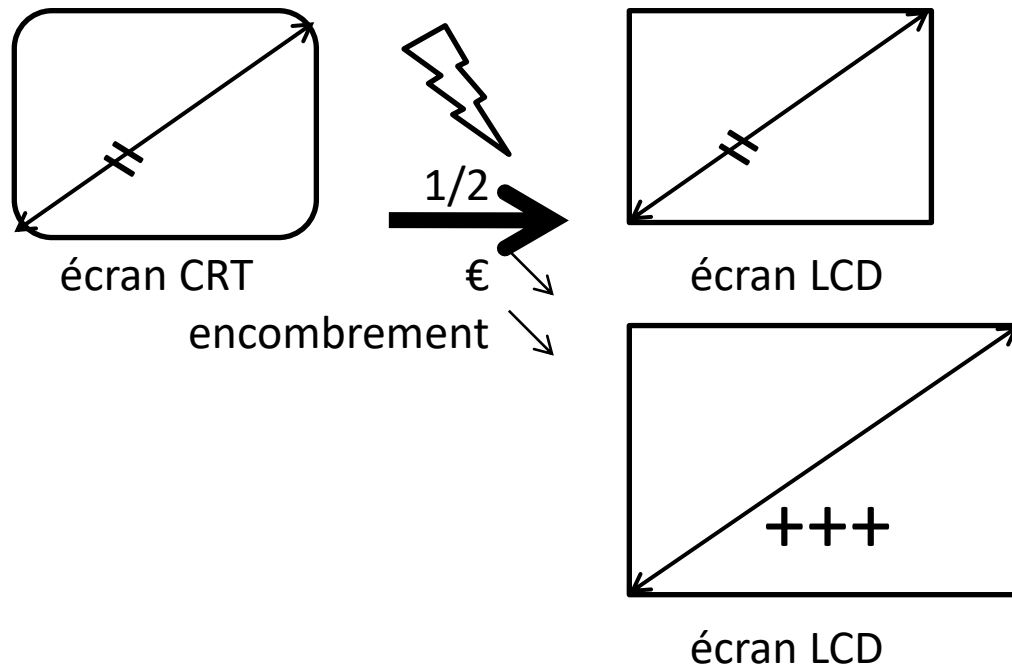
Green for IT

démarche de réduction des impacts
environnementaux du numérique



Green for IT

démarche de réduction des impacts environnementaux du numérique



effet rebond

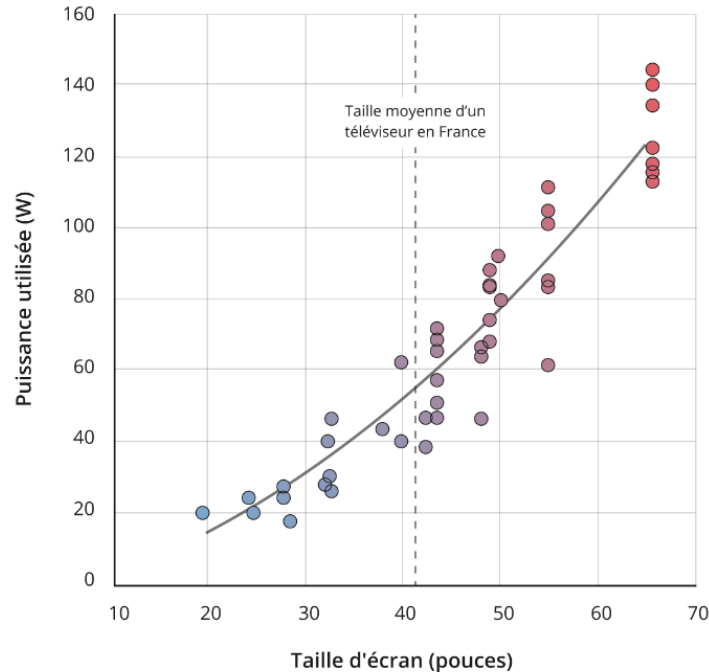
« Une technologie plus efficace a tendance à être plus utilisée. »

Green for IT

démarche de réduction des impacts environnementaux du numérique



Le numérique en Europe : une approche des impacts environnementaux par l'analyse du cycle de vie (NumEU)



télévisions : 14 % des impacts du numérique

Source : Modélisation et évaluation ACV de produits de consommation et biens d'équipements extrait de l'ADEME et présentée dans le volet 2 (J.Lhotellier, E.Lees, E.Bossanne, S.Pesnel). Mars 2018.

effet rebond « Une technologie plus efficace a tendance à être plus utilisée. »

optimisme ?

«Quoiqu'il arrive, les émissions de GES vont bien finir par diminuer. »

Vous êtes ...

a. ... plutôt d'accord

b. ... plutôt pas d'accord avec cette affirmation.

4. à votre avis ...

équation de Kaya

$$\text{CO}_2 = \text{CO}_2/\text{TEP} \times \text{TEP}/\text{PIB} \times \text{PIB}/\text{POP} \times \text{POP}$$

émissions
mondiales de
carbone

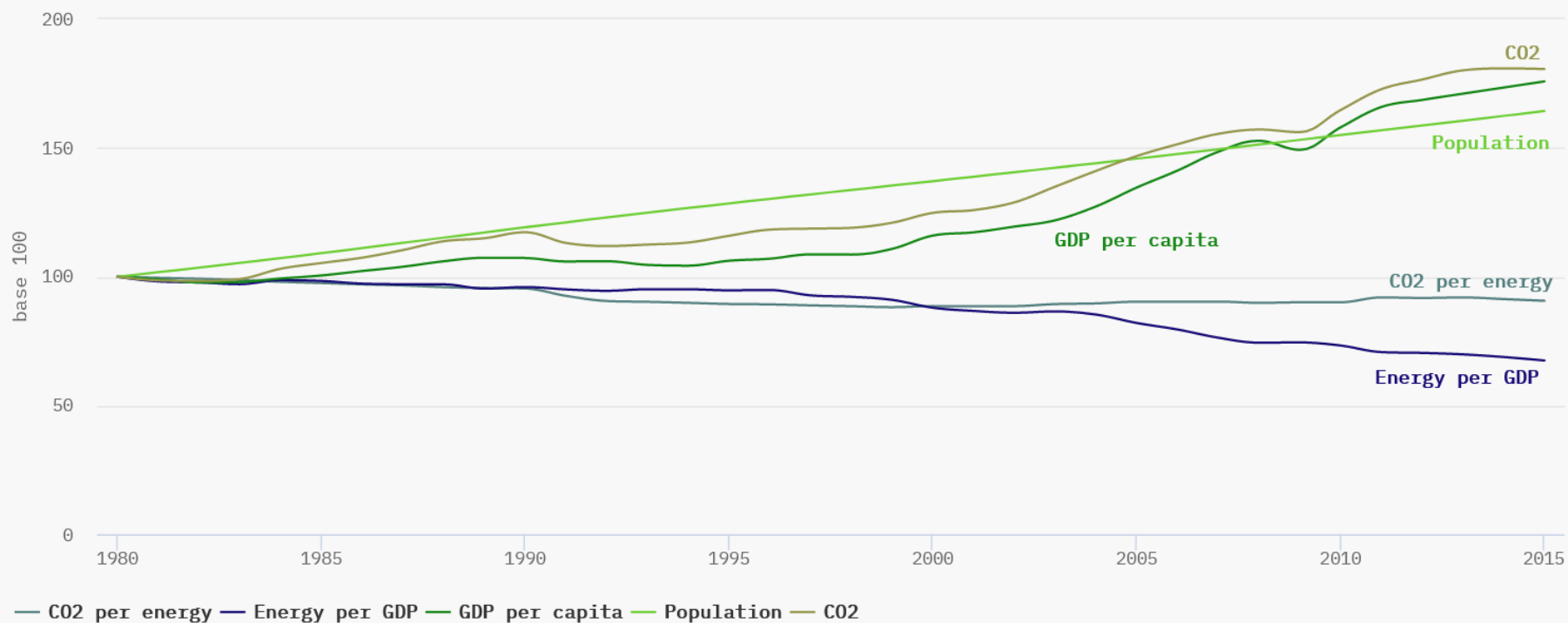
contenu carbone
de l'énergie

intensité
énergétique de
l'économie

richesse produite
par personne

population
mondiale

KAYA identity, World, 1980-2015



The Shift Project

1980

2015

1980

2015

THE SHIFT
DATAPORTAL

World KAYA identity

IT for Green

utilisation du numérique pour réduire les impacts environnementaux

« Certes, le numérique a un impact sur l'environnement, mais son utilisation permet aussi d'en éviter. »

Vous êtes ...

a. ... plutôt d'accord

b. ... plutôt pas d'accord avec cette affirmation.

4. à votre avis ...

IT for Green

utilisation du numérique pour réduire les impacts environnementaux

???

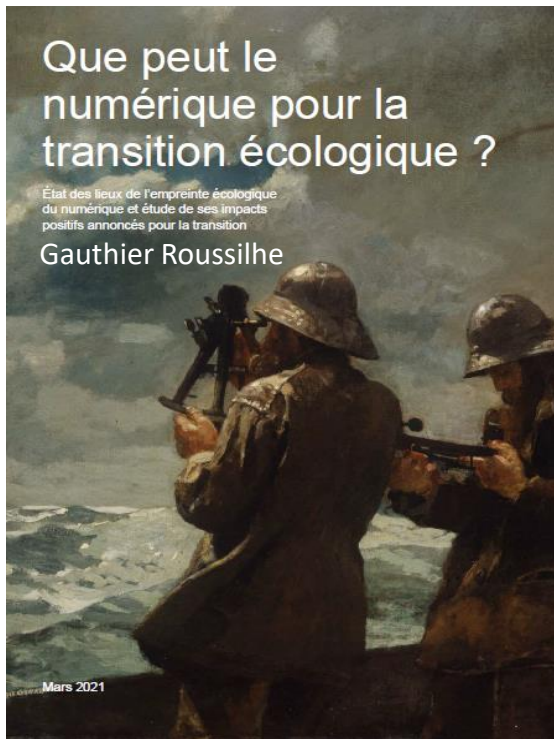
Etudes grises, monocritères, issues d'organisations professionnelles...

... qui cherchent à mobiliser des investissements !

1 tCO₂e dans le numérique = 10 t CO₂e évitées dans les autres secteurs.

IT for Green

utilisation du numérique pour réduire les impacts environnementaux



Le secteur du numérique n'offre pas de garantie sur la question environnementale.

Il n'existe pas de méthodologie solide pour estimer avec rigueur les impacts positifs.

Les émissions évitées ET les émissions ajoutées, devraient être estimées ensemble !

<http://gauthierroussilhe.com/pdf/NTE-Mai2021.pdf>

obsolescence

«L'obsolescence programmée des équipements n'est pas une nouveauté. »

Vous êtes ...

a. ... plutôt d'accord

b. ... plutôt pas d'accord avec cette affirmation.

4. à votre avis ...

obsolescence

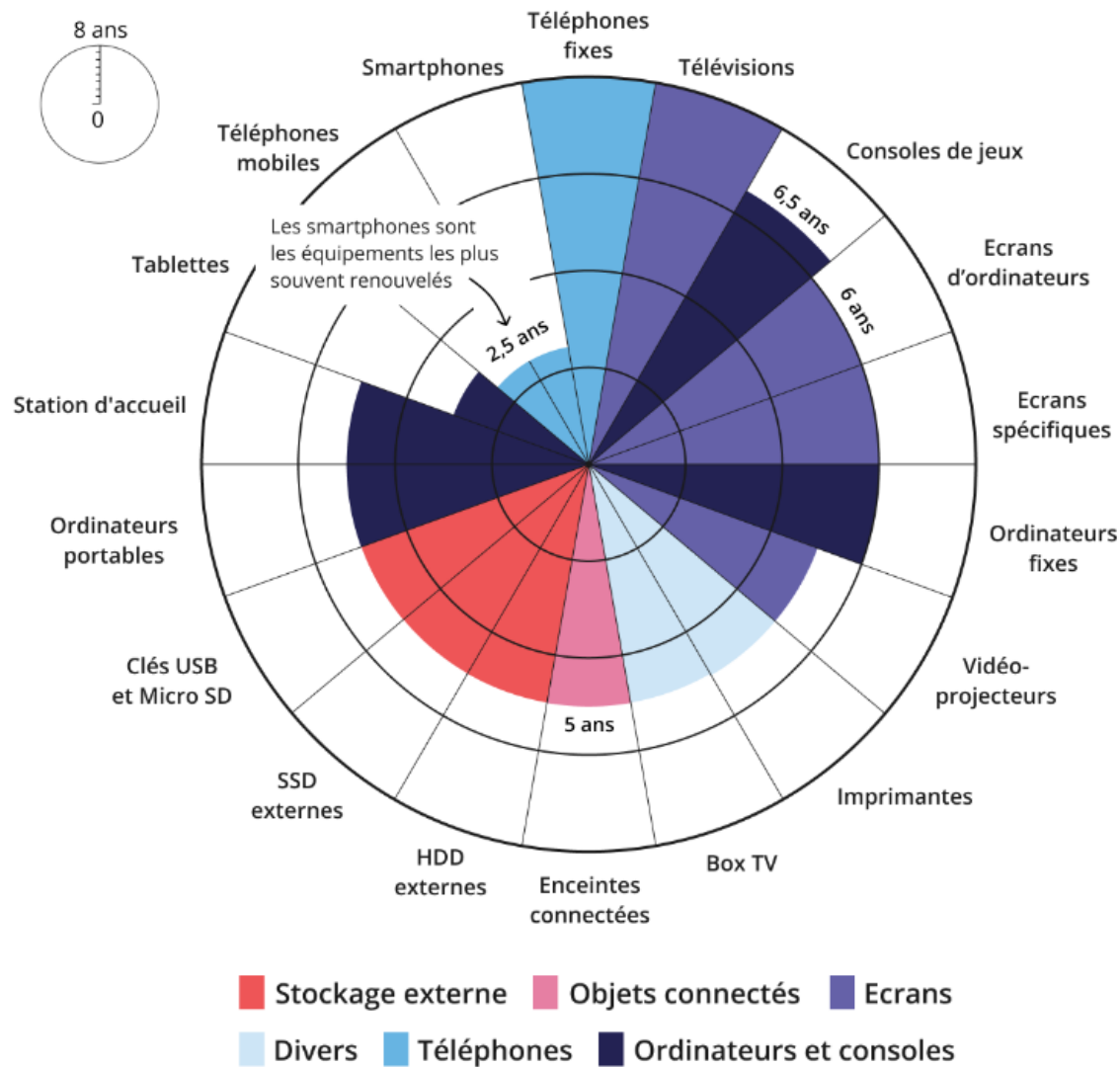


Cartel de Phoebus
1924

« l'ensemble des techniques par lesquelles un metteur sur le marché vise à réduire délibérément la durée de vie d'un produit pour en augmenter le taux de remplacement »

technique
esthétique
logicielle

Estimation de la durée d'utilisation des différents équipements



Source « Empreintes environnementale du numérique : 2020, 2030 et 2050 – Etude ADEME-ARCEP – Mars 2023

les 5R

Refuser

Réduire

Réutiliser

Recycler

Rendre à la terre

les 5R

Refuser

d'acheter un équipement

Réduire

la fréquence de renouvellement des appareils

Réutiliser

en achetant d'occasion ou reconditionné,
en donnant ou revendant à des acteurs de l'économie circulaire
en détournant l'usage
en mutualisant les ressources avec d'autres

Recycler

en amenant le matériel irréparable dans des points de collecte

Rendre à la terre

... en contemplant la nature ?

les 5R

Refuser

d'acheter un équipement

d'adhérer à un service

de cliquer un lien

la pub, les cookies, les mouchards web, les infolettres inutiles ...

Réduire

la fréquence de renouvellement des appareils

le visionnage de vidéos

la quantité de données

le nombre d'appli

le nombre de recherches web

le temps passé devant des écrans

la consommation électrique des équipements

Réutiliser

en achetant d'occasion ou reconditionné,

en donnant ou revendant à des acteurs de l'économie circulaire

en détournant l'usage

en mutualisant les ressources avec d'autres

Recycler

en amenant le matériel irréparable dans des points de collecte

Rendre à la terre

... en contemplant la nature ?

Refuser

d'acheter un équipement

d'adhérer à un service

de cliquer un lien

la pub, les cookies, les mouchards web, les infolettres inutiles ...



Réduire

la fréquence de renouvellement des appareils

le visionnage de vidéos

la quantité de données

le nombre d'appli

le nombre de recherches web

le temps passé devant des écrans

la consommation électrique des équipements

Réutiliser

en achetant d'occasion ou reconditionné,

en donnant ou revendant à des acteurs de l'économie circulaire

en détournant l'usage

en mutualisant les ressources avec d'autres

Recycler

en amenant le matériel irréparable dans des points de collecte

Rendre à la terre

... en contemplant la nature ?

les 5R

Si vous avez ...

5 minutes

Consultez l'infographie sur *la pollution du numérique* de Qu'est-ce Qu'on Fait ?

<https://www.qqf.fr/infographie/69/pollution-numerique-du-clic-au-declic>

15 minutes

Consultez le guide de l'Ademe sur *la face cachée du numérique*

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-face-cachee-numerique.pdf>

30 minutes

Ecoutez le podcast *numérique responsable* de la région Nouvelle Aquitaine

<https://jeunes.nouvelle-aquitaine.fr/actualite/numerique-responsable-un-podcast-pour-comprendre-et-agir>

4 à 6 heures

Inscrivez-vous au MOOC *les impacts environnementaux du numérique*, sur FUN

<https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/impacts-environnementaux-du-numerique/>

Qu'avez-vous retenu ?

Notez dans le chat
chacun trois choses
que vous retenez de
cette formation.

Merci ;)