Numérique, transition, environnnement, sobriété, responsabilité : quels liens ?

Françoise BERTHOUD
CNRS – GRICAD – EcoInfo –
Design Factory Grenoble

Global trends in internet traffic, data centre workloads and data centre energy use, 2015-2021

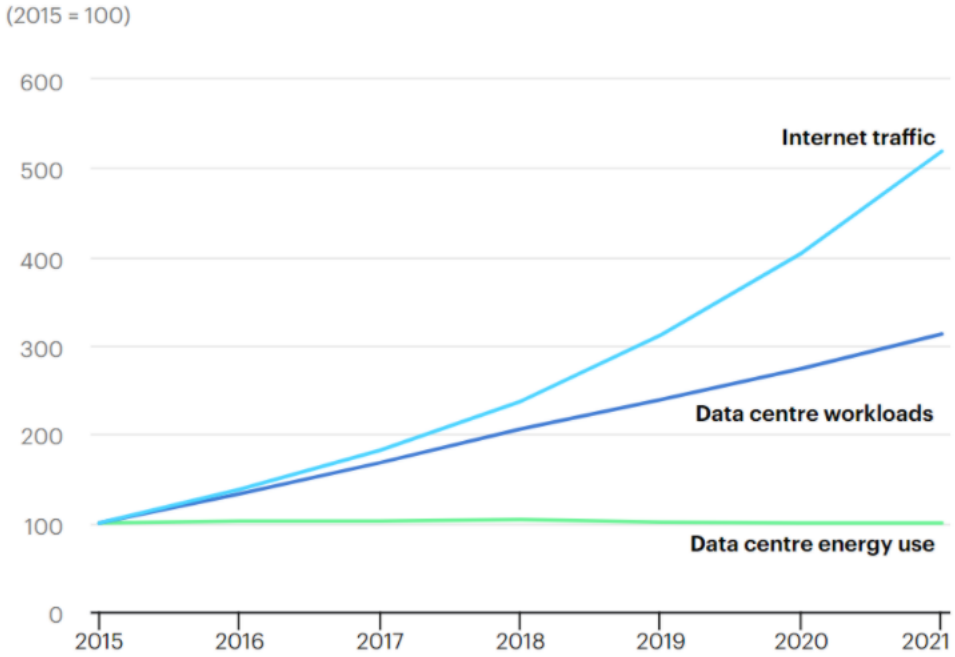


Image © IEA – https://www.iea.org/commentaries/the-carbon-footprint-of-streaming-video-fact-checking-the-headlines

Ce qu’on voit sur ce graphique

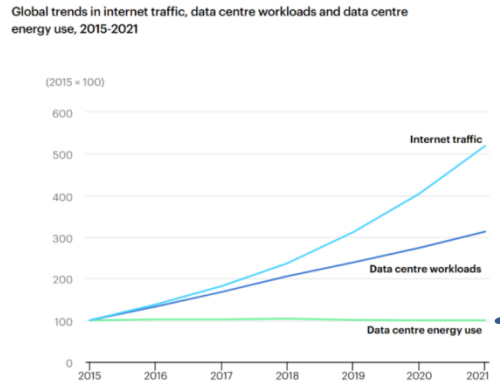


Image © IEA – https://www.iea.org/commentaries/the-carbon-footprint-of-streaming-video-fact-checking-the-headlines

- Progrès technologiques serveurs (T° de fonctionnement)
- Virtualisation (cloud)
- Urbanisation DC
- Technologies de refroidissement
- Etc.

Ce qu’on voit sur ce graphique

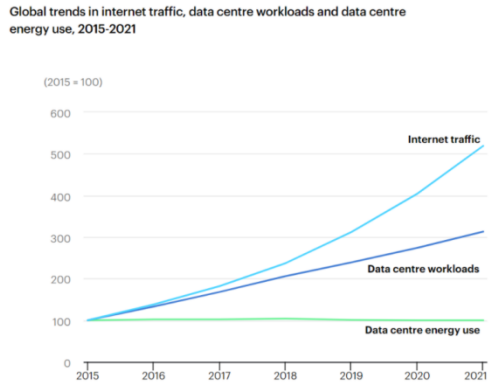


Image © IEA – https://www.iea.org/commentaries/the-carbon-footprint-of-streaming-video-fact-checking-the-headlines

- Augmentation du trafic internet (x5 en 5 an)

(progrès dans les techniques de compression)

Ce qu’on ne voit pas sur ce graphique

Ce qu’on ne voit pas

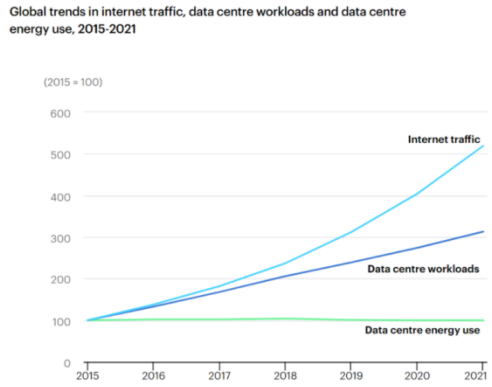


Image © IEA – https://www.iea.org/commentaries/the-carbon-footprint-of-streaming-video-fact-checking-the-headlines

Fin de vie des équipements

Extraction des ressources (métaux) et fabrication des équipements

Transport des équipements

Ce qu’on ne voit pas sur ce graphique

Ce qu’on ne voit pas

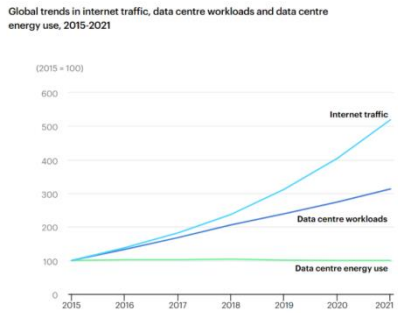


Image © IEA - https://www.iea.org/commentaries/the-carbon-footprint-of-streaming-video-fact-checking-the-headlines

Consommation d’eau: consommation d’eau tout au long du cycle de vie

Eutrophisation des eaux: diminution de ka faune et la flore aquatique due à la formation excessive d’algues consommatrices d’O_2 favorisée par une concentration excessive de nutriments

Ecotoxicité aquatique: émissions dans l’air, l’eau, et le sol de substances toxiques présentant un risque potentiel pour la faune et la flore aquatique

Toxicité humaine: émissions dans l’air, l’eau, et le sol de substances toxiques présentant un risque potentiel pour l’homme

Destruction de la couche d’ozone: dommages effectués à la couche d’ozone

Changement climatique: émissions de gaz à effet de serre

Consommation d’énergie primaire: consommation des ressources naturelles énergétiques

Ce qu’on ne voit pas sur ce graphique

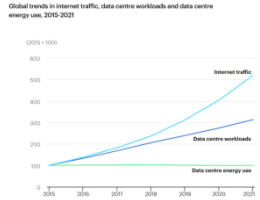
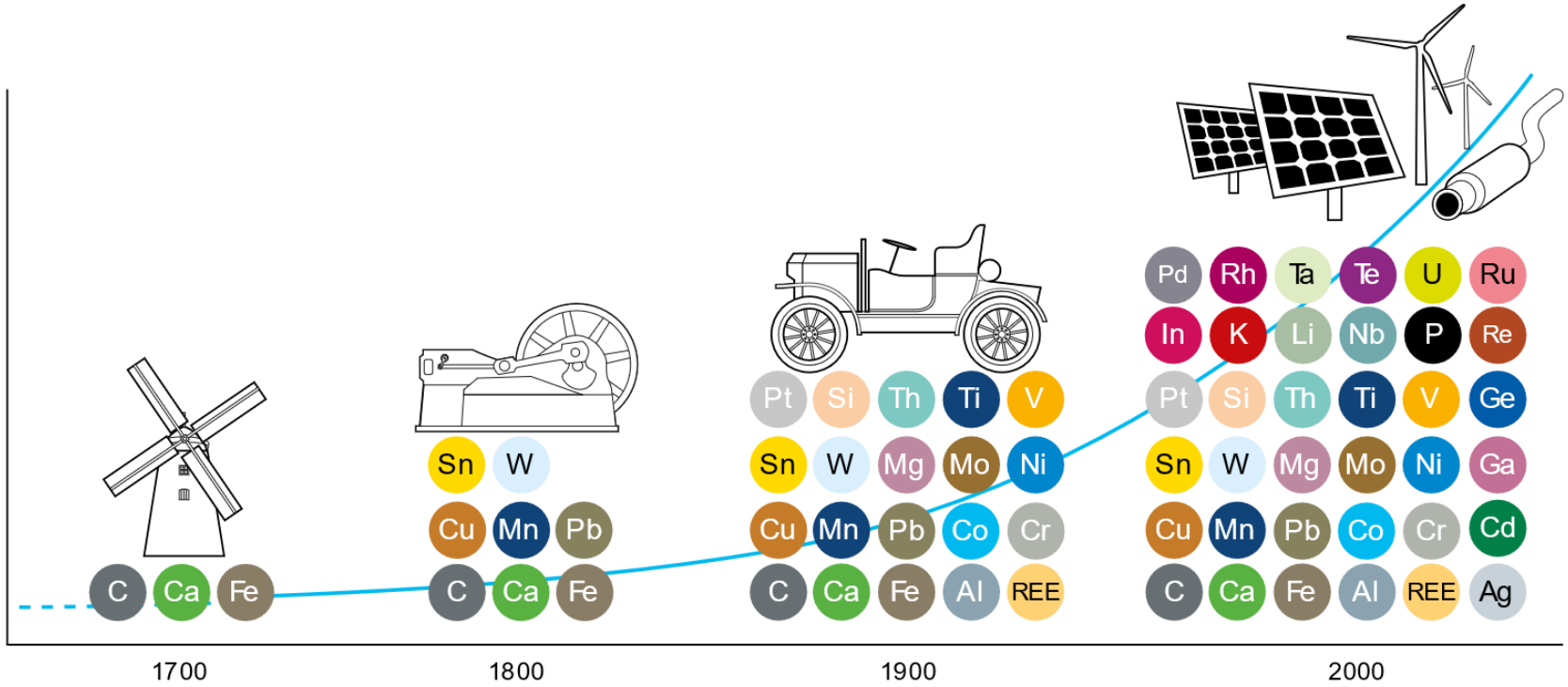


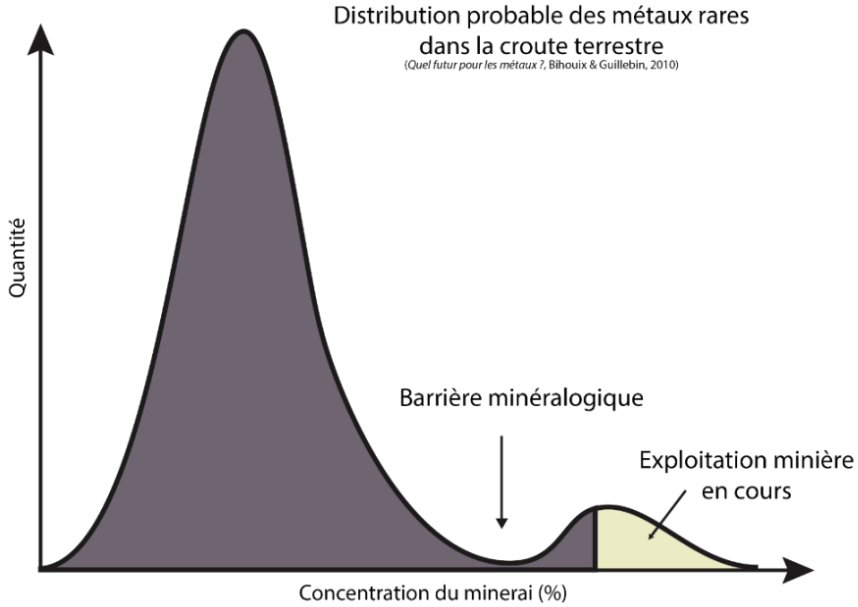
Image © IEA - https://www.iea.org/commentaries/the-carbon-footprint-of-streaming-video-fact-checking-the-headlines

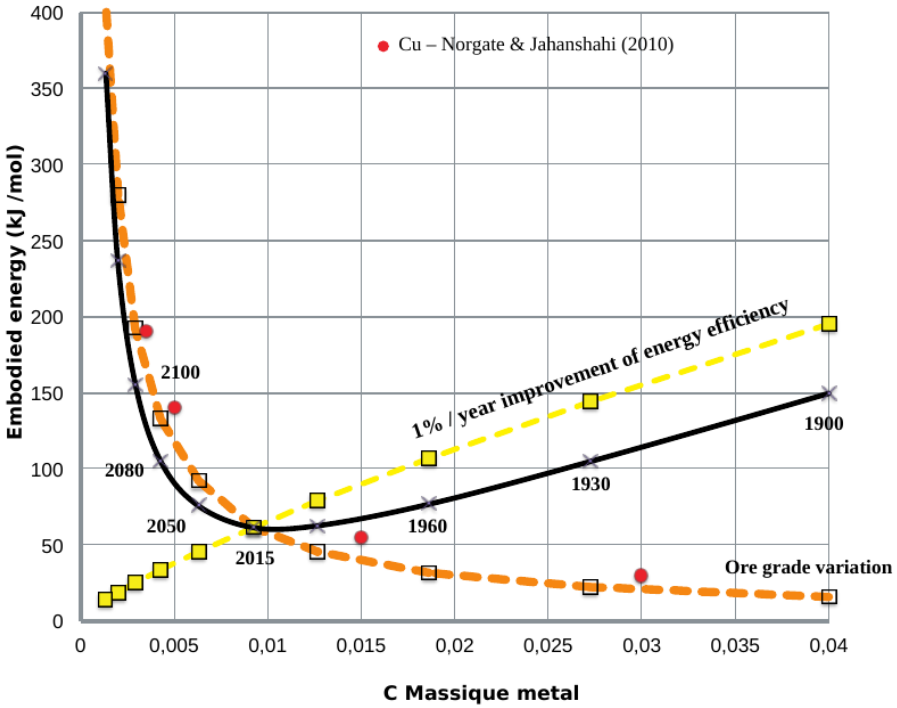
Ce qu’on ne voit pas



Ce qu'on ne voit pas sur ce graphique

Baisse concentration
➔ Augmentation besoins eau





Source : Vidal, INRIA, 2019

Baisse concentration
➔ Augmentation besoin énergie

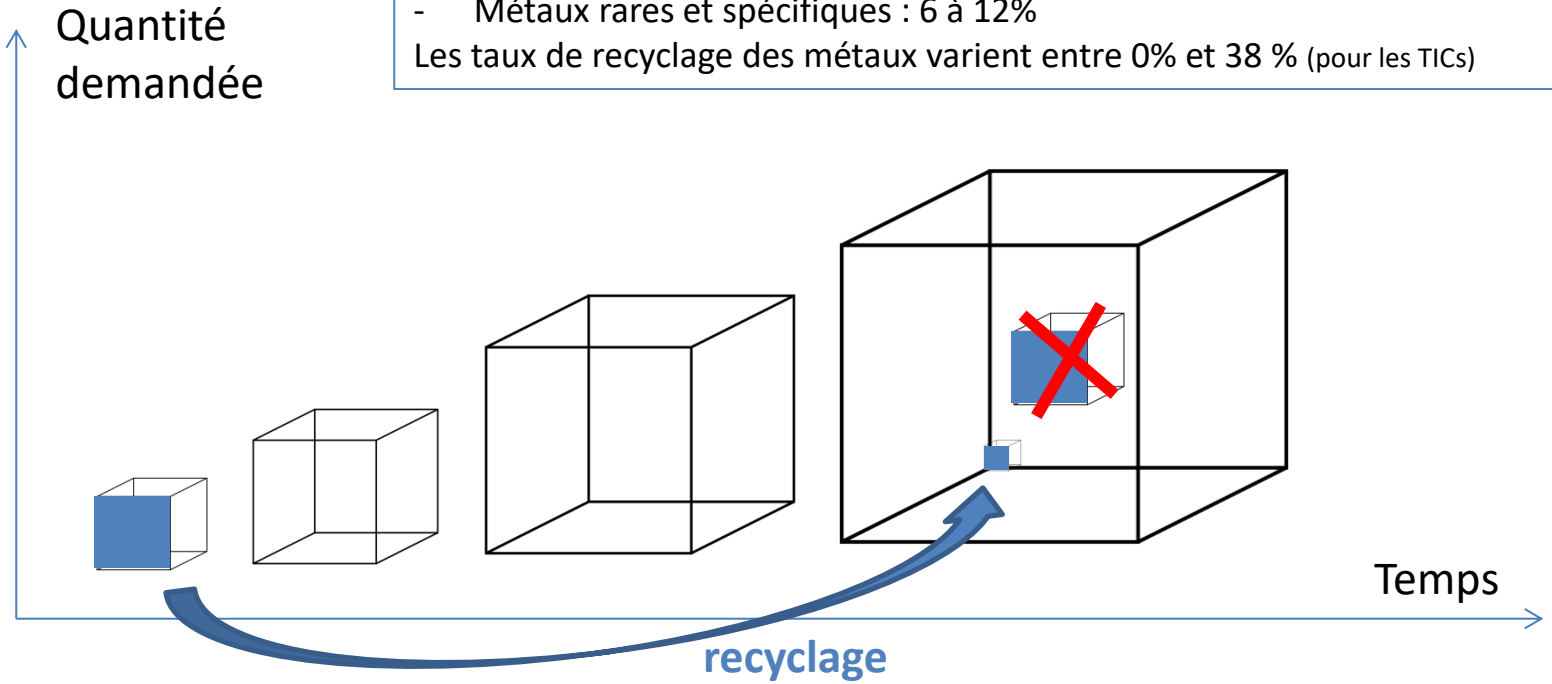
Ce qu'on ne voit pas sur ce graphique

Économie circulaire ?

La croissance de la demande en métaux en exponentielle depuis 1950

- Aluminium : 5%
- Cuivre : 3%
- Métaux rares et spécifiques : 6 à 12%

Les taux de recyclage des métaux varient entre 0% et 38 % (pour les TICs)



Ce qu'on ne voit pas sur ce graphique

Source https://www.info-afrique.com

déchets

hors filière

- Tiroirs
- Déchets ménagers
- Ferraille
- ….
- Exports (il)légaux

filières de valorisation

DEEE

49%

collecte ➔ filière règl.

valorisation énergétique

4%

1%

reconditionnement / réutilisation (part./totale)

39%

5%

élimination contrôlée

Recyclage Matière
➔ fractions

taux de recyclage ? ➔ matière recyclée

pas de valorisation

Dans le meilleur des cas :
20 métaux

umicore
materials for a better life

source : registre DEEE, Ademe, données 2018

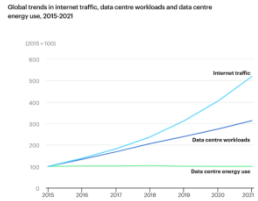


Image © IEA - https://www.iea.org/commentaries/the-carbon-footprint-of-streaming-video-fact-checking-the-headlines

Ce qu’on ne voit pas

Pourquoi ?

- Coûts économiques
- Problèmes de stocks / flux nécessaires
- Technologie
- Débouchés (plastiques / alliages)
- Grande diversité d’acteurs plus ou moins performants
- Etc.

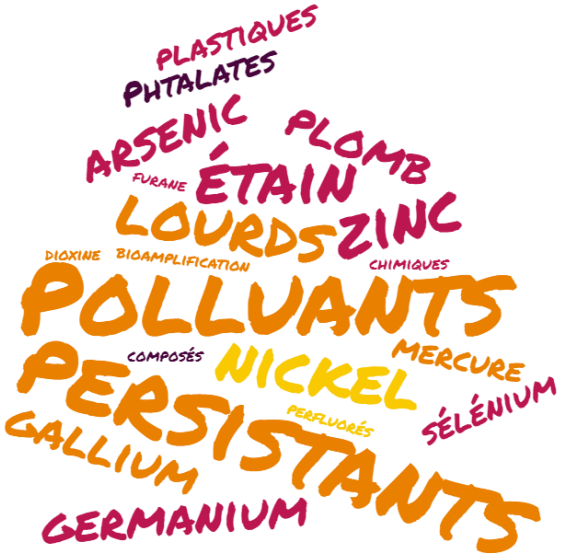
Traitement

814 385 tonnes de DEEE traités :

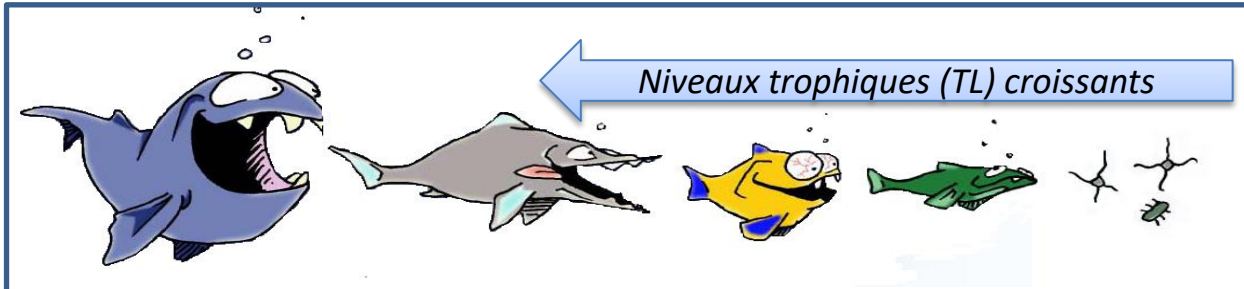
- Taux de réutilisation et recyclage : 74 %
- Taux de valorisation: 83 %

+10% de DEEE traités

Ce qu'on ne voit pas sur ce graphique



- France : 28,8 kg EEE mis sur le marché en 2018 (en hausse de 12% / 2012)
- Monde : 44,7 Mt DEEE en 2016 (en hausse de 5% par an)
- France : env 50% dans filière de recyclage spécifique
- Monde : env 20% dans filière de recyclage spécifique



Chaine trophique hypothétique (simplifiée)

Repris de ANF micropolluants (Evian-les-Bains, 6 juin 2016) : Devenir de contaminants organiques persistants dans l'environnement: sources, distribution, bioaccumulation (M. Babut, Irstea)

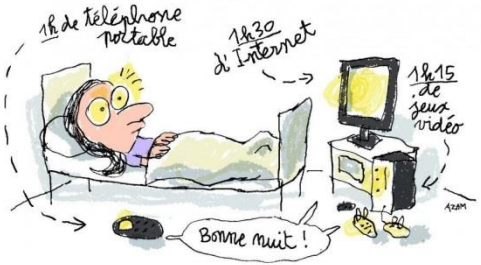
Ce qu'on ne voit pas sur ce graphique

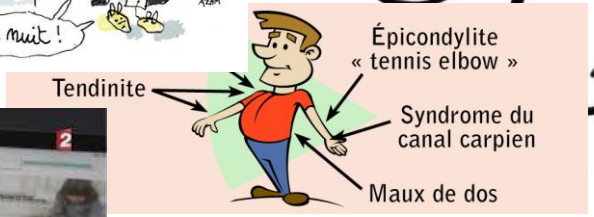
Impacts santé et sociaux

Fabrication + recyclage LA-BAS

ICI : excès d'usage

Source : https://mapa.conflictosmineros.net

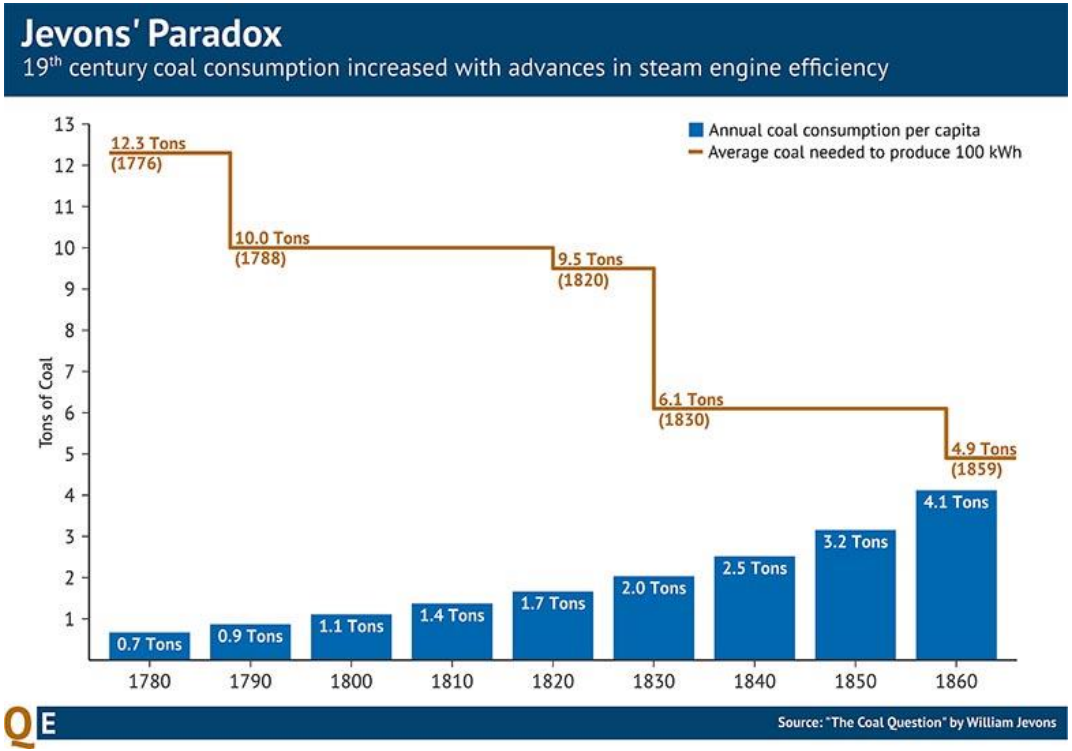




Ce qu'on ne voit pas sur ce graphique

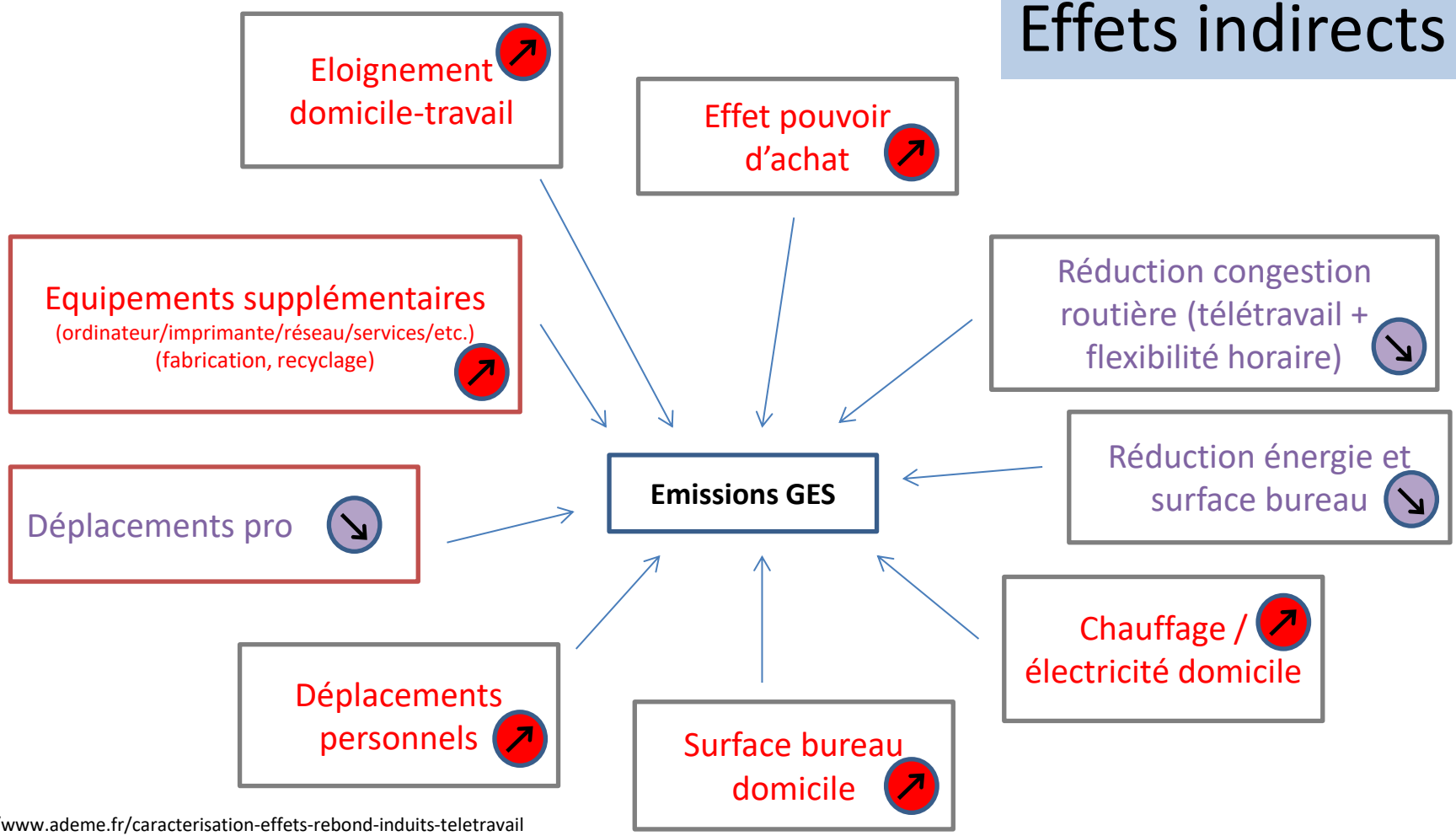
Les effets indirects

- Induits (autres achats/consommation, obsolescence indirecte, ..)
- Rebond



Ce qu'on ne voit pas sur ce graphique

Effets indirects

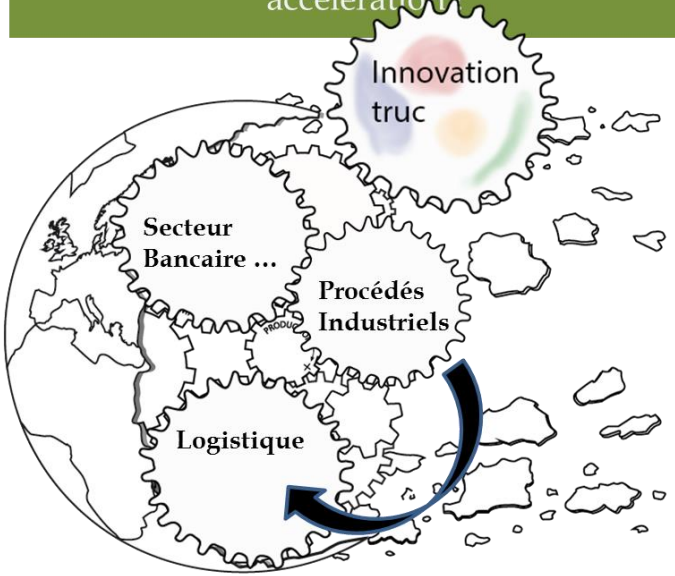


//www.ademe.fr/caracterisation-effets-rebond-induits-teletravail

Ce qu'on ne voit pas sur ce graphique

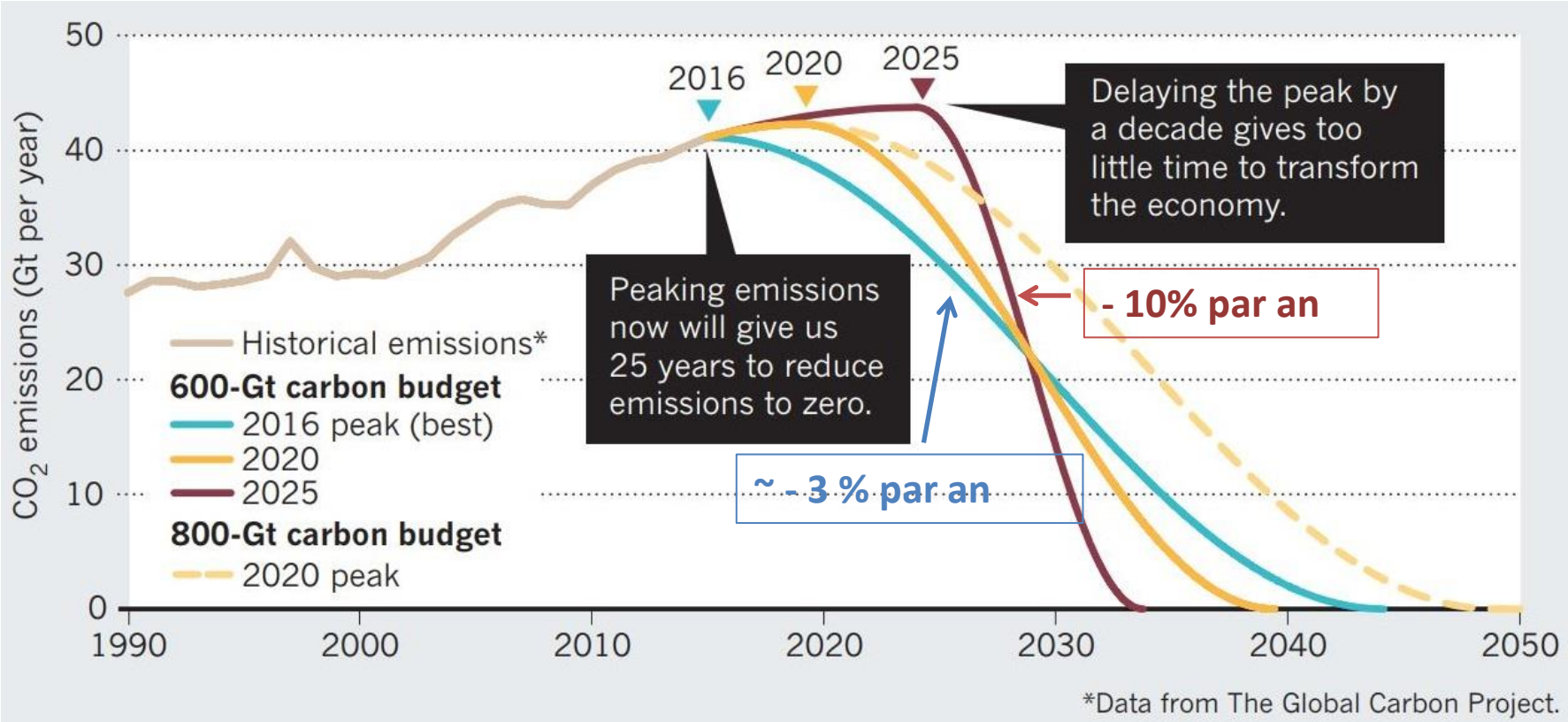
Effets structurels

numérique : un accélérateur de la grande accélération ?

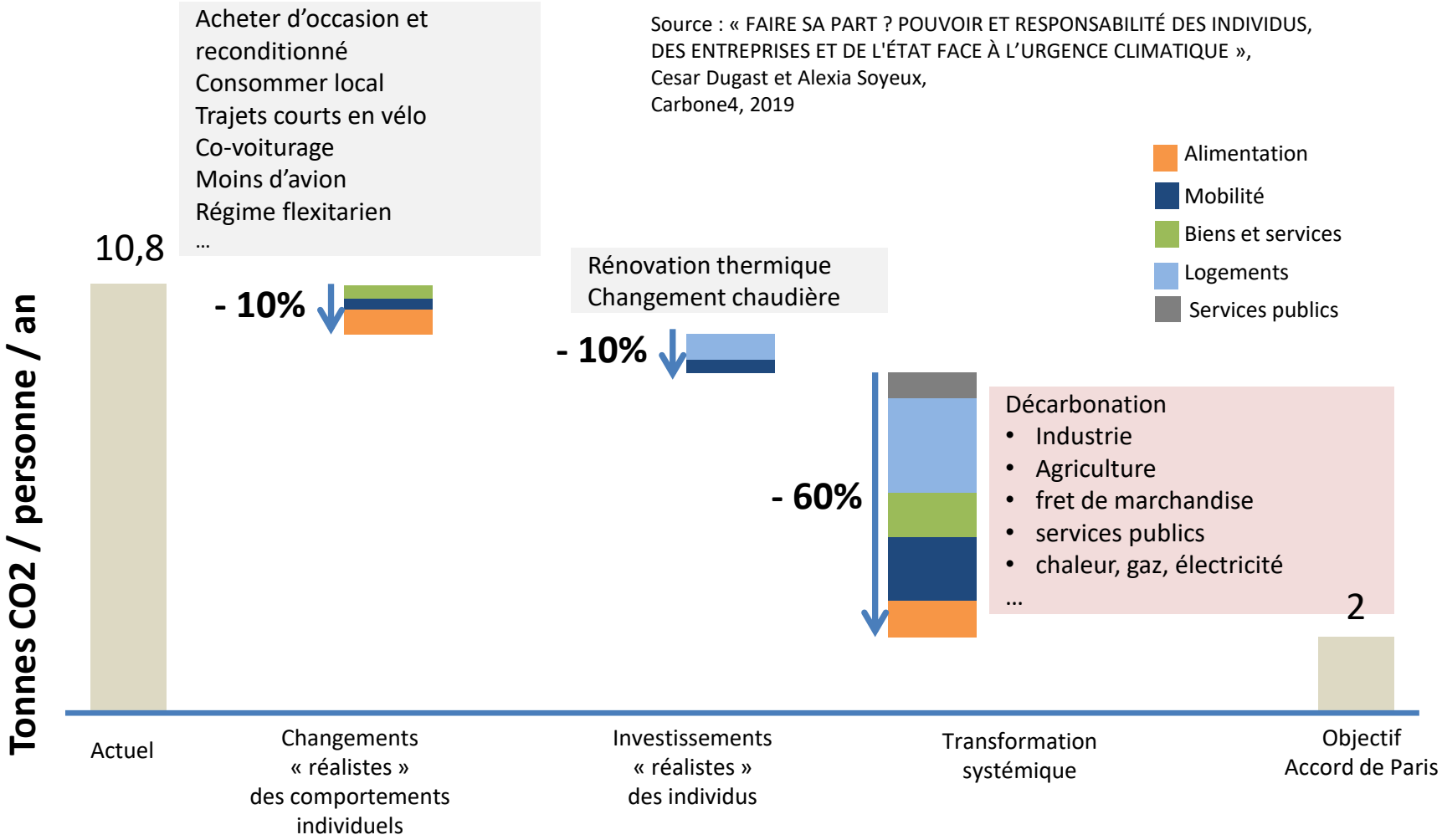


1 – Ajoute
- De la dépendance
- De la complexité

2 – Accélère
- Les flux (de marchandises, de personnes, financiers)
- Les procédés de production
- L'obsolescence directe et indirecte
- Les transformations sociales
- Les rythmes individuels



Source : “Three years to safeguard our climate”, Christiana Figueres & all, nature, 2017


Source : « FAIRE SA PART ? POUVOIR ET RESPONSABILITÉ DES INDIVIDUS, DES ENTREPRISES ET DE L'ÉTAT FACE À L'URGENCE CLIMATIQUE », Cesar Dugast et Alexia Soyeux, Carbone4, 2019
Alimentation
Mobilité
Biens et services
Logements
Services publics
Tonnes CO2 / personne / an
10,8
Acheter d'occasion et reconditionné
Consommer local
Trajets courts en vélo
Co-voiturage
Moins d'avion
Régime flexitarien
…
- 10%
Rénovation thermique
Changement chaudière
- 10%
- 60%
Décarbonation
• Industrie
• Agriculture
• fret de marchandise
• services publics
• chaleur, gaz, électricité
…
2
Actuel
Changements « réalistes » des comportements individuels
Investissements « réalistes » des individus
Transformation systémique
Objectif Accord de Paris

Numérique, transition, environnement, sobriété, responsabilité : quels liens ?

- Une technologie n’est pas neutre, mais pas responsable non plus
- Ce sont les politiques, les industriels, les législateurs, les concepteurs, les vendeurs, les usagers qui sont plus ou moins responsables
- Sortons du solutionnisme en silo, de la sobriété en silo ; apprenons des limites physiques et temporelles ; apprenons à penser global
- Sortons de nos impensés, de nos croyances collectives, des tabous, des « allant de soi » : déconnectons nous, ralentissons et entrainons nous à faire des pas de coté
- Apprenons à penser ensemble le monde de demain et débattons

➔ Il n’y a aucune raison de penser que les transitions numériques et écologiques puissent être couplées