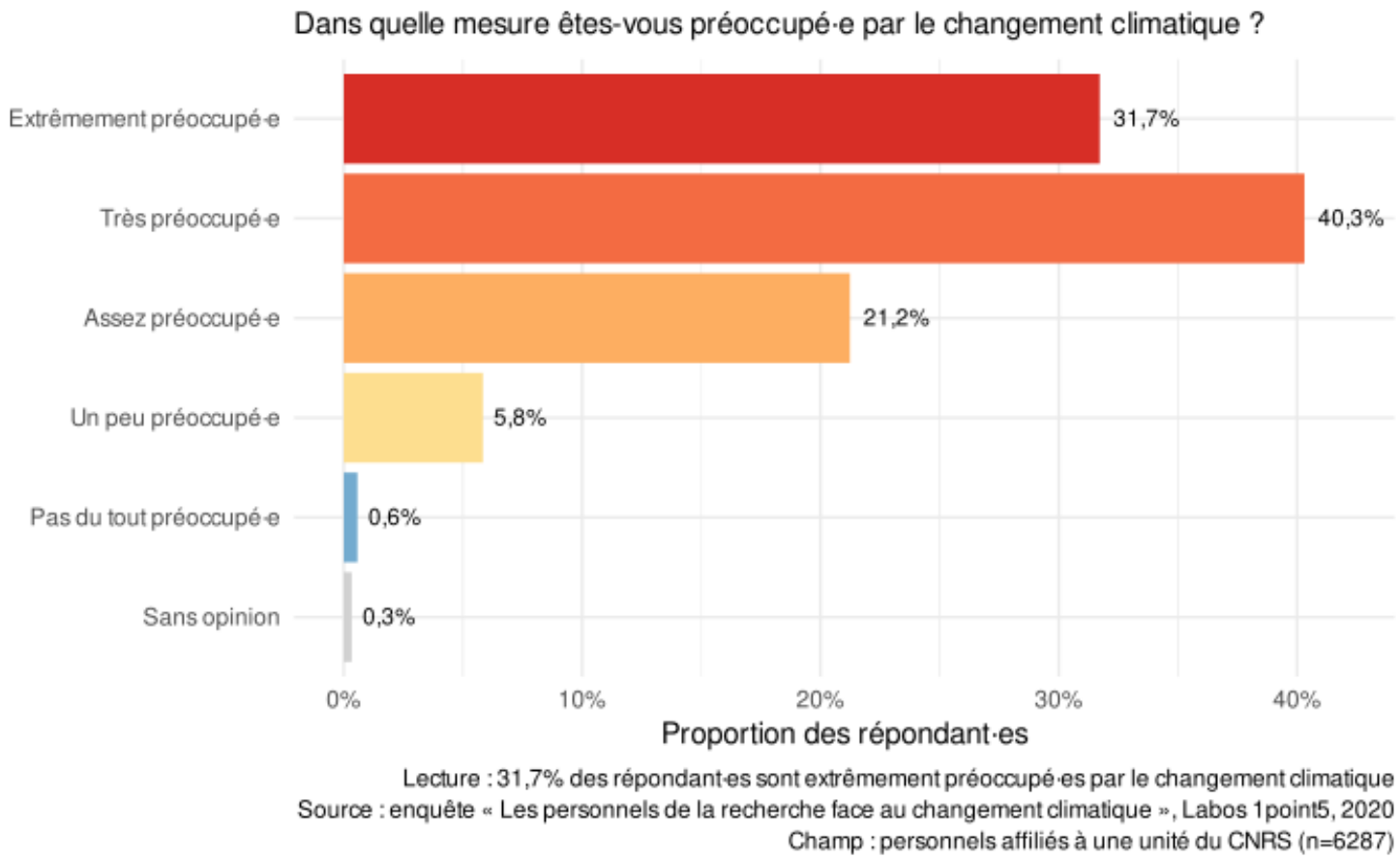
Sobriété numérique ou numérique frugal ?

Martine Olivi

INRIA Sophia-Antipolis

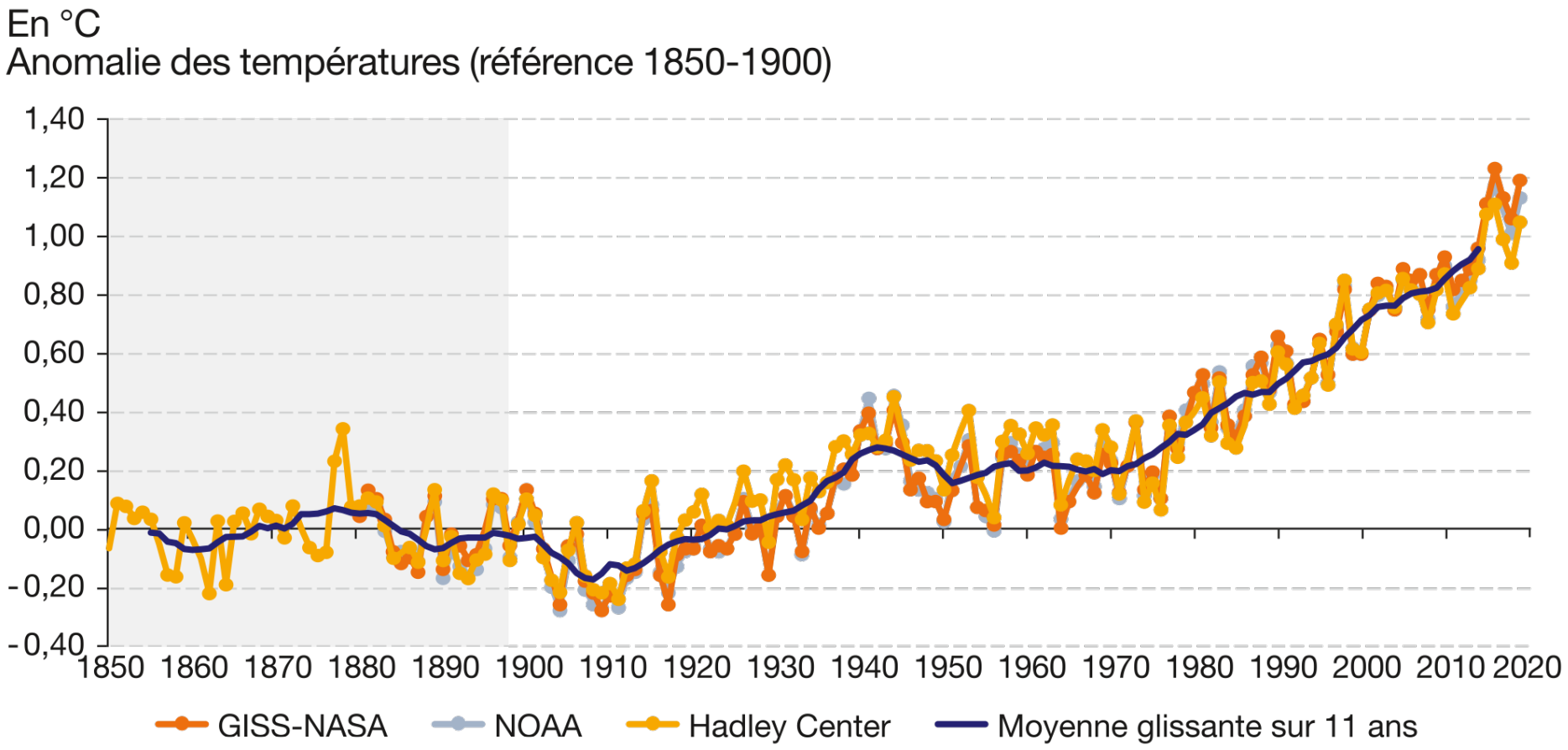
27 janvier 2022

Les enjeux environnementaux : une préoccupation largement partagée



Enquête Labos1point5 : les personnels de la recherche face au changement climatique

Le réchauffement climatique : un fait



Chiffres clefs du climat 2021, Ministère de la transition écologique

Les activités humaines en sont la cause

Encore 20% de sceptiques en France !

Petit rappel historique

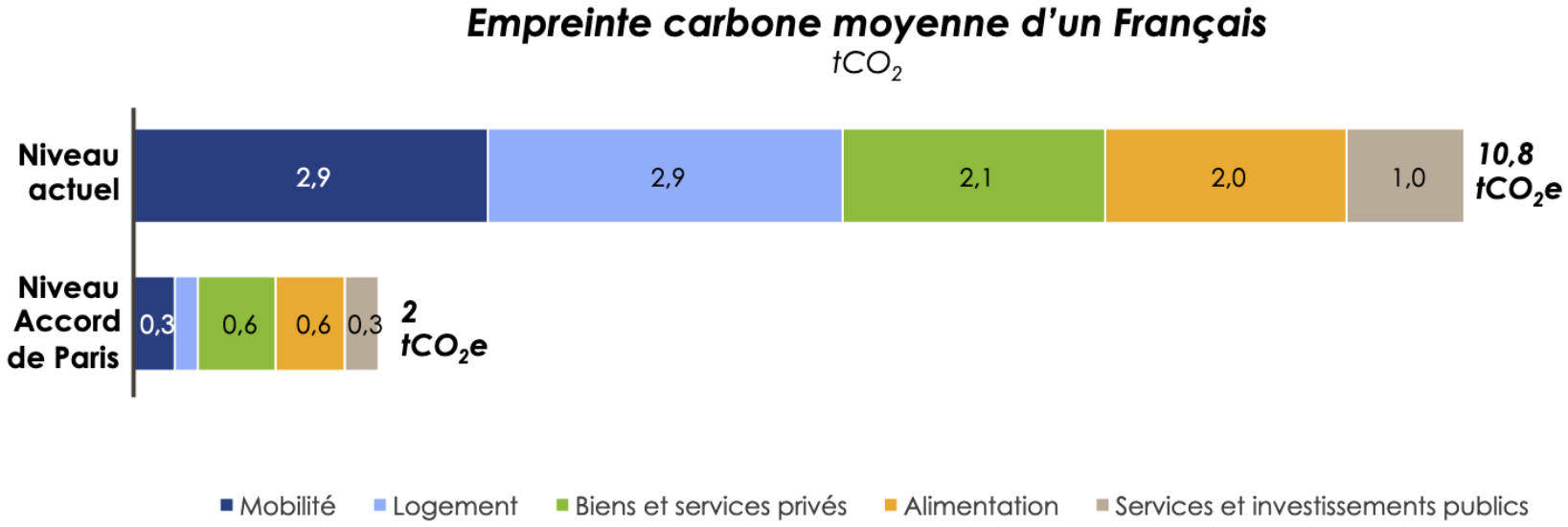
- 1824 : Joseph Fourier décrit l'*effet de serre*
- 1960 : Premiers soupçons
- 1995 : 2ème rapport GIEC : *une influence humaine discernable sur le climat mondial*
- 2021 : Preuve directe à partir d'observation satellitaires

Chaque dixième de degré compte !

Objectif 2° **:**

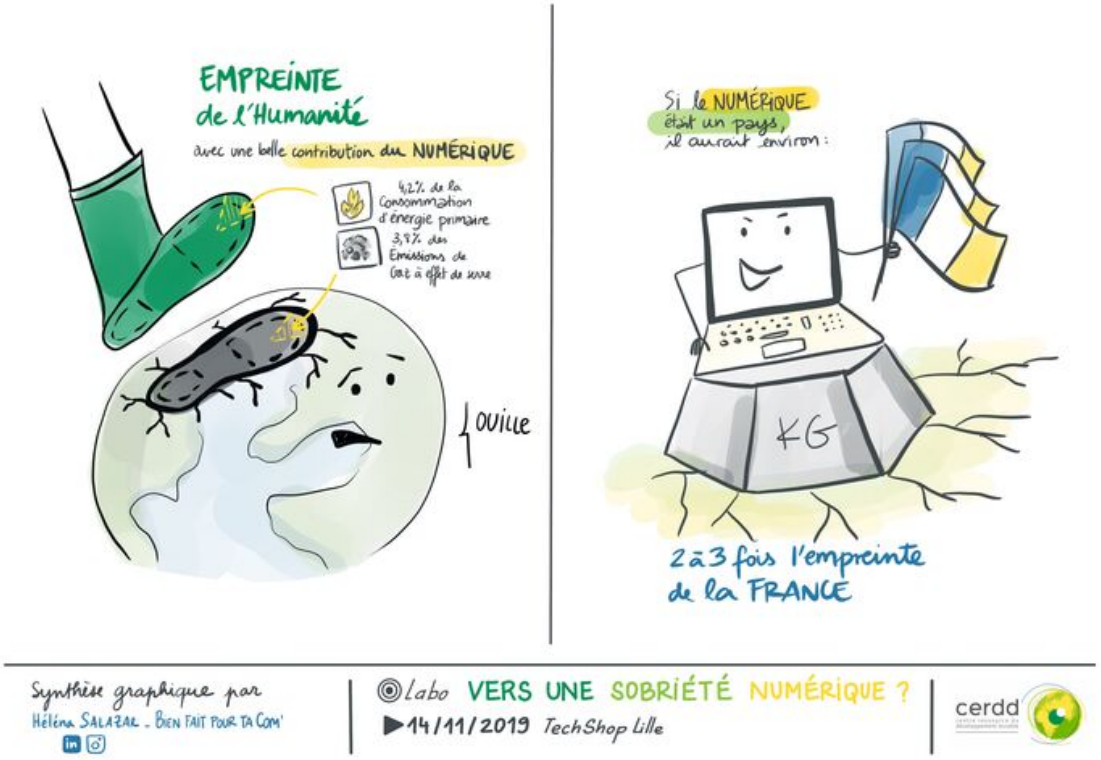
- Budget carbone restant (janv 2020) : 985 GtCO2
- Émissions mondiales 2020 : 40 GtCO2 $\hookrightarrow$ 25 ans

Accords de Paris : division par 2 d'ici 2030 et par 6 d'ici 2050 (neutralité carbone) des émissions de GES



"Faire sa part ?", Rapport Carbone 4

Mais quelle est la part du numérique ?



Chiffres mondiaux en 2019[1] :

- 4,2 % de la consommation d'énergie primaire
- 3,8 % des gaz à effet de serre (comparable à l'aviation)

[1] Empreinte environnementale du numérique mondiale - GreenIT

Ces chiffres sont-ils fiables[3] ?

⚠Il s'agit d'**ordres de grandeurs**

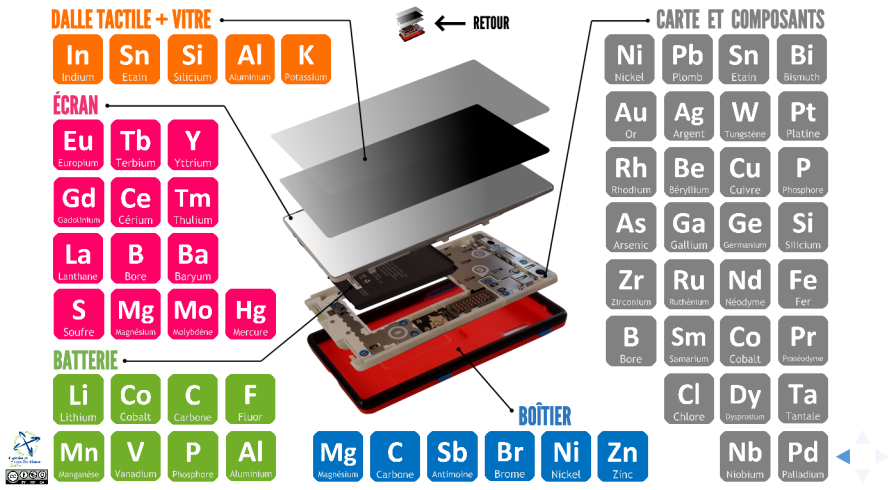
Méthodologie : Analyse du Cycle de Vie[2]

Utiles pour sensibiliser, comprendre, décider ...

[2] Webinaire Olivier Bernard

[3] Fiche concept : *Résultats chiffrés : quelle fiabilité ?*

Il n'y a pas que le climat !

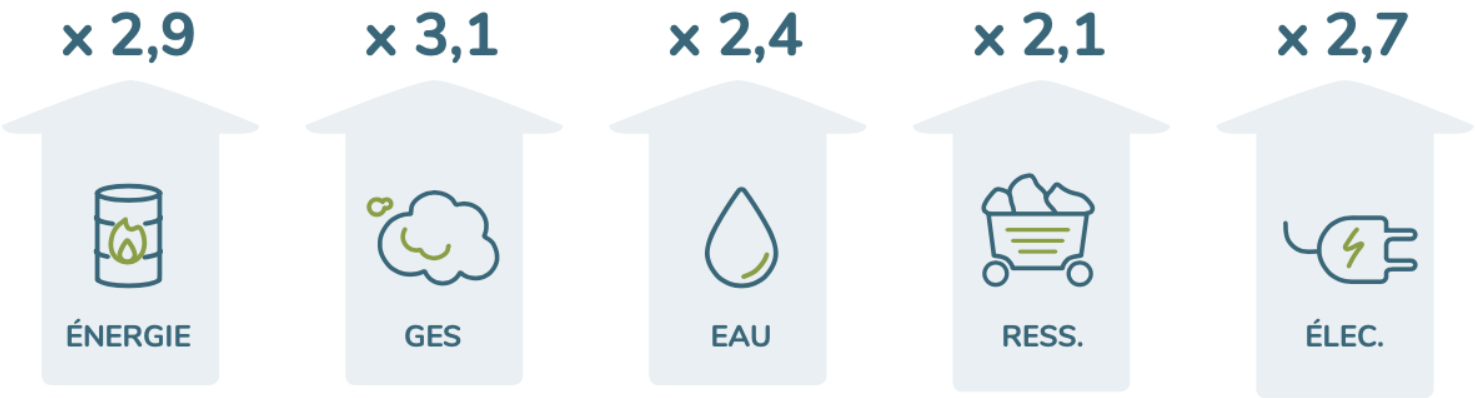


Plus de 50 métaux dans un smartphone !

- La tension sur les métaux[4]
  $\hookrightarrow$ csq environnementales, humaines, géopolitiques
- Fin de vie[5]
  $\hookrightarrow$ 20% des équipements numériques sont recyclés en France
- Les inégalités face au numérique
  $\hookrightarrow$ % utilisateurs internet : France 86% Ghana 35% RDC 6 %

[4] Association Systext
[5] Documentaire France 5: "Déchets électroniques : le grand détournement"

L'insoutenable croissance du numérique



Progression des indicateurs entre 2010 et 2025[6]

Quelques exemples à haut coût énergétique :

- L'explosion de la production de données ↪ x 2 / 18 mois
- Les objets connectés : 1 milliard en 2010 ↪ 48 milliards en 2025
- Les Cryptomonnaies et la blockchain
- Les Métavers : des espaces virtuels accessibles via interaction 3D

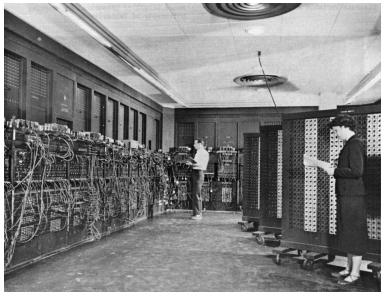
[6] Empreinte environnementale du numérique mondiale - GreenIT

Le numérique : un formidable levier pour la transition écologique et la lutte contre le changement climatique.

Mais peut-on le rendre frugal ?

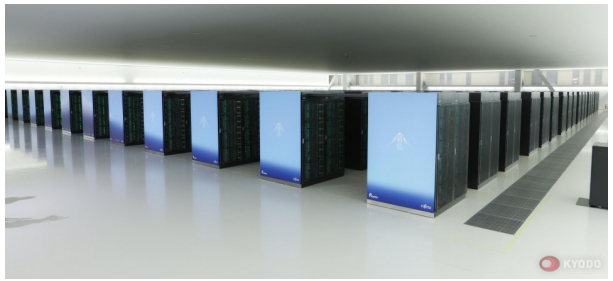
De gros progrès en matière d'efficience énergétique

Efficience énergétique[7]: quantité d'énergie par service rendu.



ENIAC (1944)

Puissance électrique :
150 KW
Puissance de calcul :
50 Kflops



FUGAKU (2021)

Puissance électrique :
30 MW
Puissance de calcul :
415 Pflops

Faire plus avec plus

[7] Fiche concept : *Numérique et électricité : mesures, proportionnalité et efficacité énergétique*

La 5G sobre by design

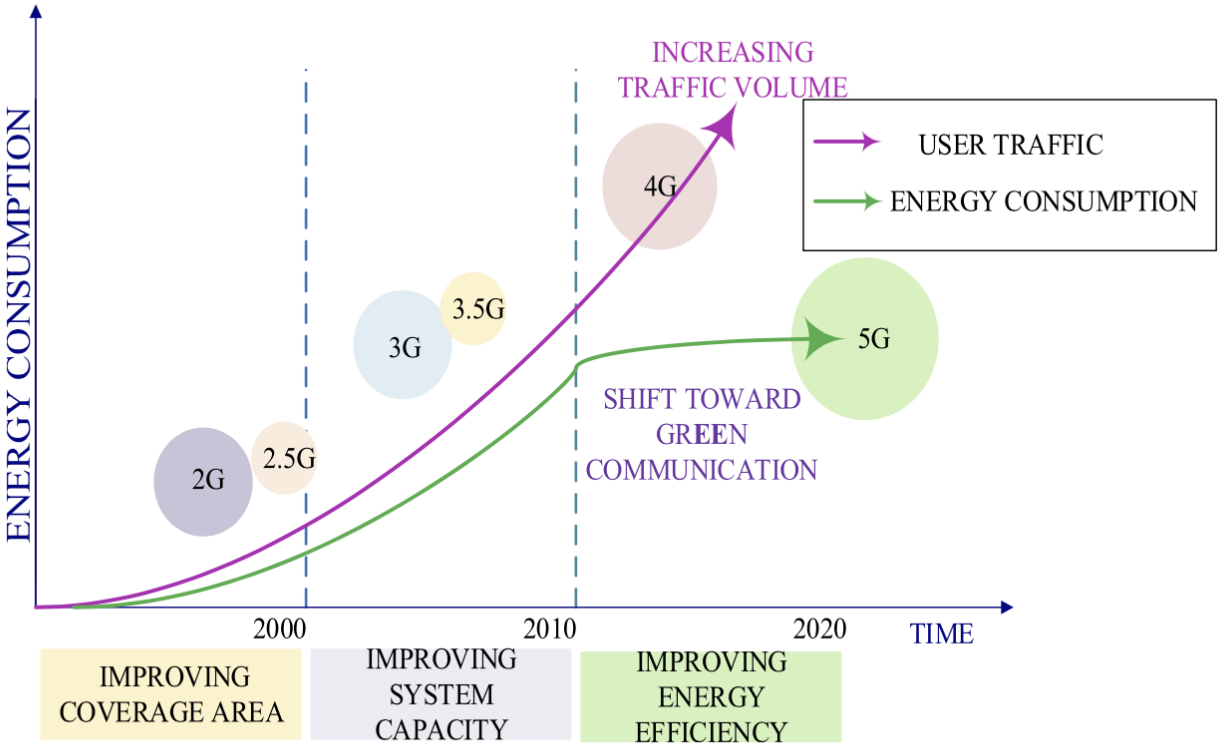


FIGURE 2. Shift toward green communication.

Prévisions orange : diviser par 10 la consommation énergétique **par Gbit transporté** d'ici 2025

Mais quantité de Gb transportés ↗

Oui, mais ...

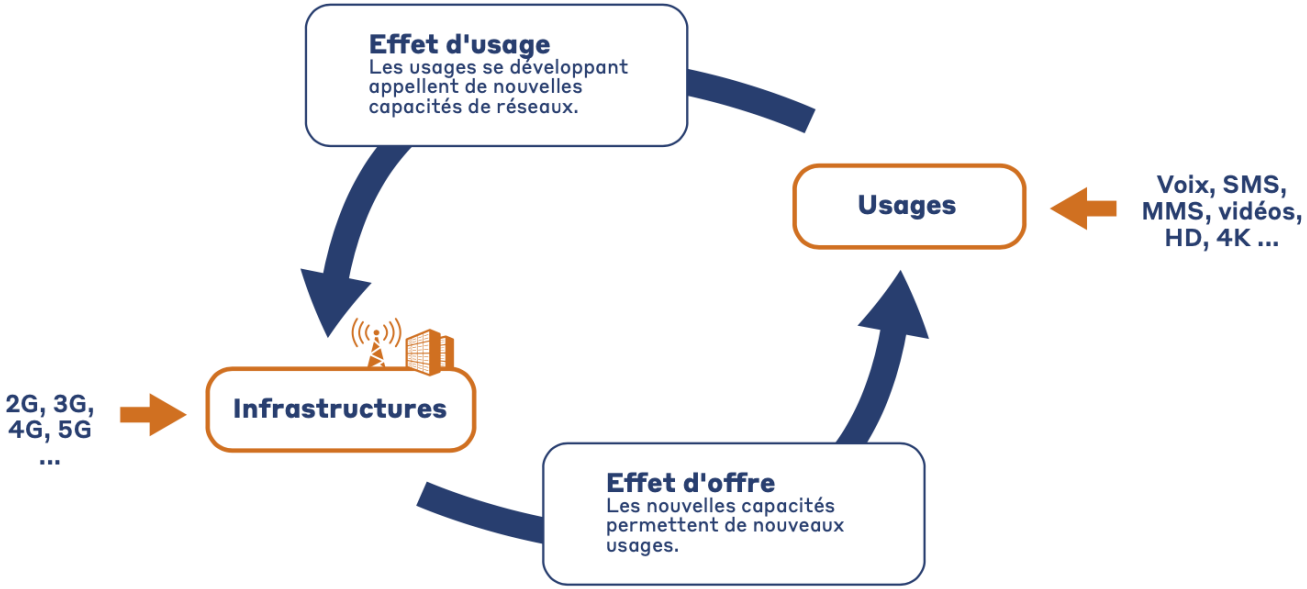
Pour autant, et si l'on se réfère à l'augmentation du trafic attendu dans la même période, un nécessaire travail de pédagogie et d'accompagnement sur les usages clients devra aussi être réalisé pour tendre vers une sobriété énergétique optimale.[8]

Rapport du Haut Conseil pour le Climat [9] :

- Impact carbone du déploiement de la 5G :
  2,7 à 6,7 Mt éqCO2 en 2030, selon le scénario.
- Comparer avec l'impact carbone du numérique en 2020 :
  $\sim$ 15 Mt éqCO2

[8] Communication orange
[9] Rapport du Haut Conseil pour le Climat

C'est l'effet rebond !



L'efficacité énergétique issue du progrès technologique ne suffit pas à compenser l'augmentation des usages (Shift project 2021)

L'effet rebond[10] annule une partie voire la totalité des bénéfices environnementaux obtenus grâce à l'amélioration des technologies du fait d'effets induits (directs, indirects, ...)

[10] Fiche concept : *Effet rebond*

Quelques exemples

- Paradoxe de la miniaturisation :
  masse d'un smartphone ↘ masse totale des smartphones ↗
- Virtualisation des centres de données :
  coût de l'octet stocké ↘ demande d'espace de stockage ↗
- Télétravail :
  déplacements professionnels ↘ déplacements personnels ↗

L'effet rebond, moteur de l'activité économique

↪ Pas que du ressort du citoyen !
↪ Le découplage absolu de la croissance économique et de la consommation de ressources semble impossible[11]

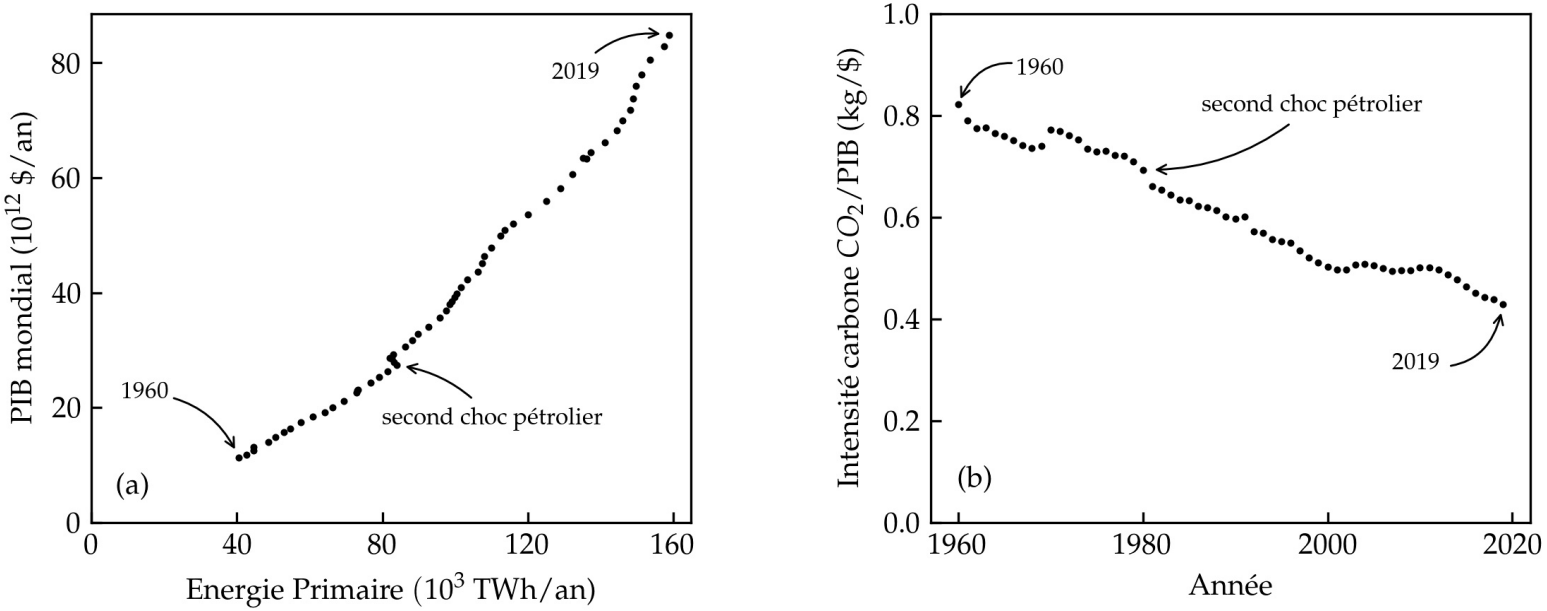


Figure : P. Y. Longaretti

[11] Fiche concept : *Découplage : une solution à la crise climatique ?*

L'éco-conception

L'éco-conception consiste à intégrer l'environnement dès la conception d'un produit ou service, et lors de **toutes les étapes de son cycle de vie**[12]

Les principes d'écoconception :

- Simplicité (limiter le nombre de fonctionnalité)
- Frugalité (limiter le nombre et la taille des éléments)
- Pertinence (utilité, balance bénéfices/impacts environnementaux)
- Durabilité (réparabilité, favoriser le libre)

Un des pilliers de l'économie circulaire[13]

↪ Enseigner l'éco-conception

[12] AFNOR, 2004

[13] Fiche concept : *L'éco-conception - Un des pilliers de l'économie circulaire*

Quelques examples

- Matériel
  - La Neufbox Evolution (SFR)
  - Le Fairphone
- Services
  - Facebook Lite
  - Chalkboard Education
- Sites web
  - Low-tech lab
  - Kairos

Cycle de Vie

Poids des éléments d'une page web : de qqs octets (texte) à plusieurs Go (film HD)

La sobriété numérique

Faire moins avec moins

Adopter la sobriété numérique comme principe d'action. Réduire l'empreinte énergétique et environnementale du numérique passe par **un retour à une capacité individuelle et collective à interroger l'utilité sociale et économique de nos comportements d'achat et de consommation d'objets et de services numériques**, *et à les adapter en conséquence*[14]

⚠Doit s'inscrire dans une démarche de sobriété en général

[14] The Shift project

La low-tech

La low-tech se doit d'être :

- Utile : répond à des besoins essentiels à l'individu ou au collectif
- Accessible : doit être appropriable par le plus grand nombre
- Durable : Éco-conçue, résiliente, robuste, réparable, recyclable, agile, fonctionnelle

Faire mieux avec moins

- Le Low-tech Lab
- WeatherForce

Les 5R de la sobriété numérique[15]

- **Refuser** (la mode technologique)
  - De changer trop souvent d'équipement
    Les français changent de smartphone tous les 20 mois en moyenne
  - De multiplier ses équipements
    11 équipements/ personne en Fce
  - D'adhérer à un service
- **Réduire** (consommation, empreinte, présence)
  - Le visionnage de vidéos en streaming
    Video =80% de l'activité internet
  - La quantité de données (résolution adaptée, pièces jointes bannies)
  - Le nombre d'applis, de réseaux sociaux

↪ Lutter contre la mauvaise qualité, l'obsolescence, la publicité

[15] Sobriété numérique - Profs en transition

Les 5R de la sobriété numérique[16]

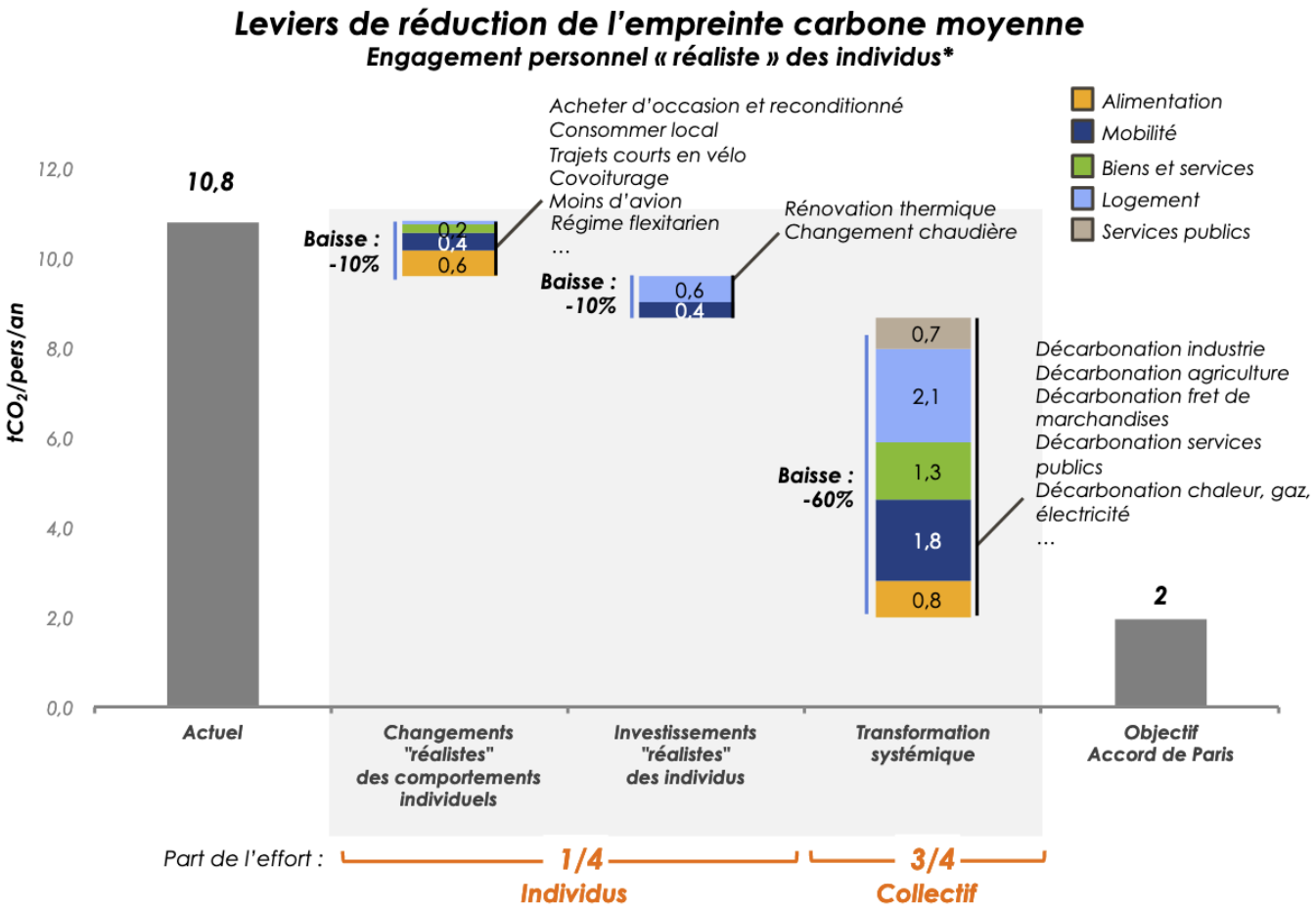
- **Réutiliser ou Réparer**
  - Acheter d'occasion ou reconditionné
  - Donner ou revendre

  ↪ Rendre les objets réparables, les pièces détachées disponibles (création d'emplois, favorise éco-conception et recyclage)
- **Recycler**
  Déposer le matériel dans des points de collecte agréés
- **Rendre à la terre**
  Se reconnecter à la terre, aux autres, sensibiliser et passer moins de temps devant des écrans

[16] Fiche concept : *Les 5R du numérique*

La sobriété est une aventure collective !

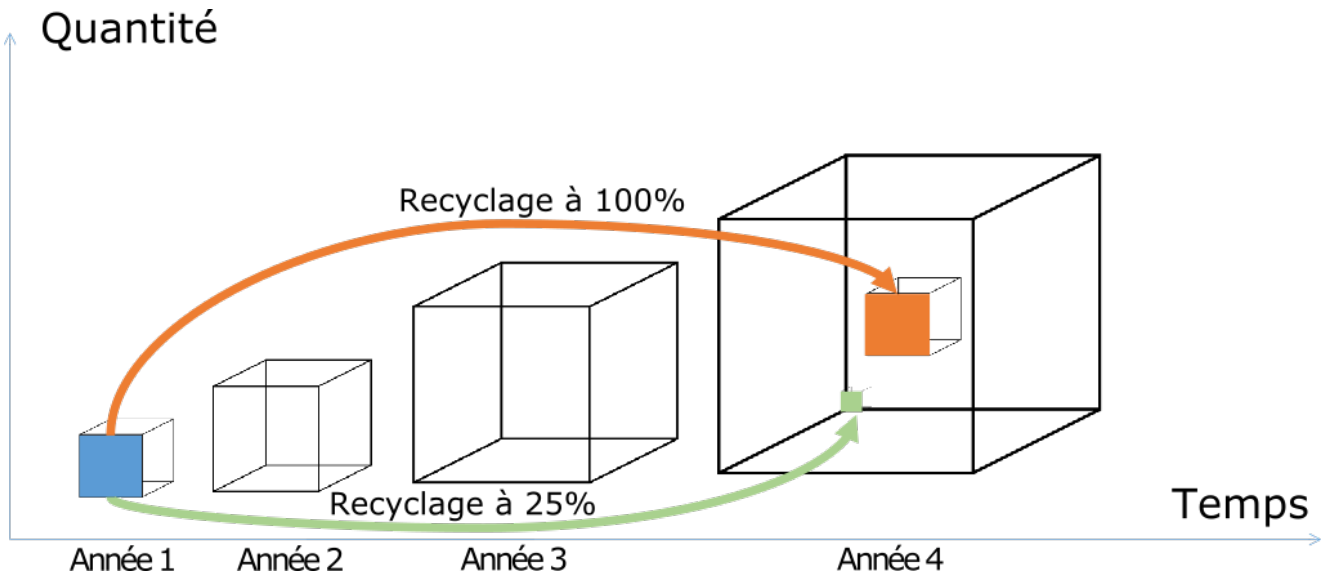
Les petits gestes ne suffisent pas



... mais contribuent à changer l'imaginaire collectif.

Pourquoi refuser est essentiel ?

Dans une économie en croissance, l'économie circulaire ne suffit pas à satisfaire la demande en ressources[17]



Les limites du recyclage (adapté d'une figure de Françoise Berthoud)

⚠ Taux de recyclage des métaux pour la plupart inférieurs à 40%

[17] Fiche concept *Quelles sont les limites de l'économie circulaire*

Faut-il sortir de la croissance ?

Question centrale et clivante $\hookrightarrow$ Injonctions contradictoires

La plus grande faiblesse de l'espèce humaine
vient de son incapacité
à comprendre la fonction exponentielle

Albert Bartlett (1923-2013)

Quelques leviers pour la mise en oeuvre

- Réfléchir individuellement et collectivement à nos besoins
- Questionner la pertinence d'une solution technologique
- Développer la démocratie participative

Besoin de lois justes et ambitieuses

- Les français sont prêts[18]
- Les lois sont encore trop timides[19]
- Les propositions ne manquent pas :
  - Accompagner l'évolution du numérique pour réduire ses impacts environnementaux - CCC
  - Face au poids croissant de numérique l'impératif de la sobriété - Institut Rousseau

[18] "Changement climatique : les Français de plus en plus engagés et favorables à des mesures fortes de politique publique", ADEME Presse

[19] Loi du 15 novembre 2021 visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France

Ressources

- Conférence EcoInfo "Vous avez dit sobriété (numérique) ?" (2019)
- "Agir vers la sobriété numérique" Didier Mallarino (EcoInfo 2021)
- Synthèse du Labo "Vers une sobriété numérique ?" - CERDD
- Hors-Série Kaizen : "Numérique responsable. L'informatique peut-elle être écologique ?"
- Livre : "L'âge des low-techs" Philippe Bihouix