Groupe de Travail
”Sobriété Numérique”

Enjeux, objectifs, réflexivité

Edouard KLEINPETER
edouard.kleinpeter@cnrs.fr
-
Bordeaux Sciences Economiques
-
Séminaire RAISIN
15 juin 2023

Au programme...

Introduction

Enjeux globaux

Réchauffement et limites planétaires

Numérique

Définir la mesure

Quantifier les impacts

Quel rôle de l'ingénieur?

Green IT vs Sobriété

Réflexivité

GT Sobriété

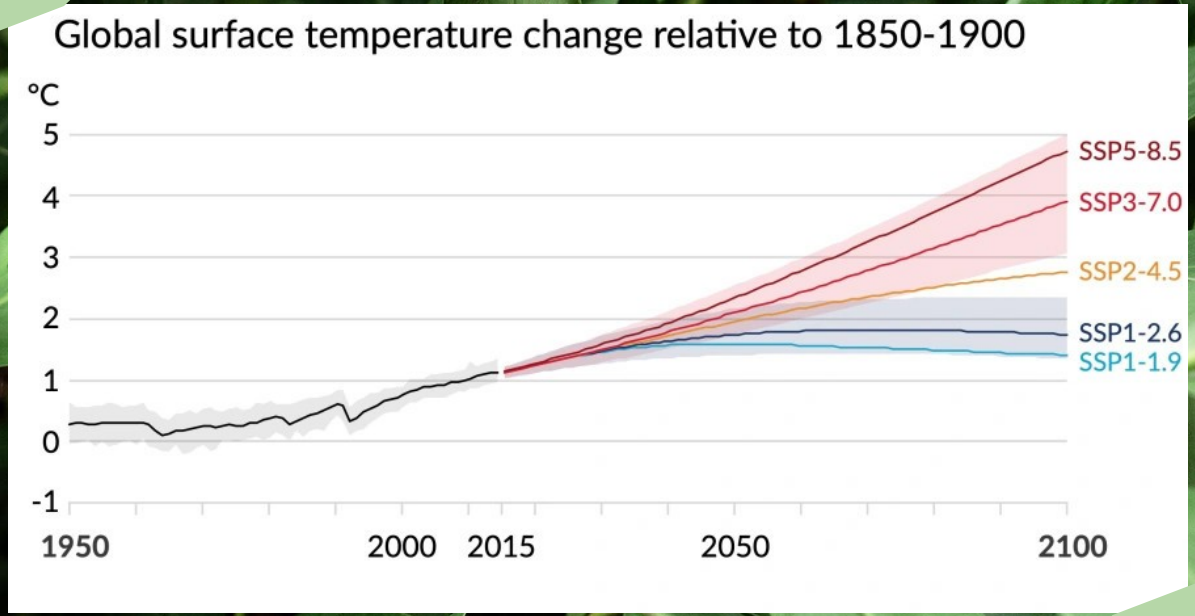
Objectifs

Organisation

Introduction

Enjeux globaux

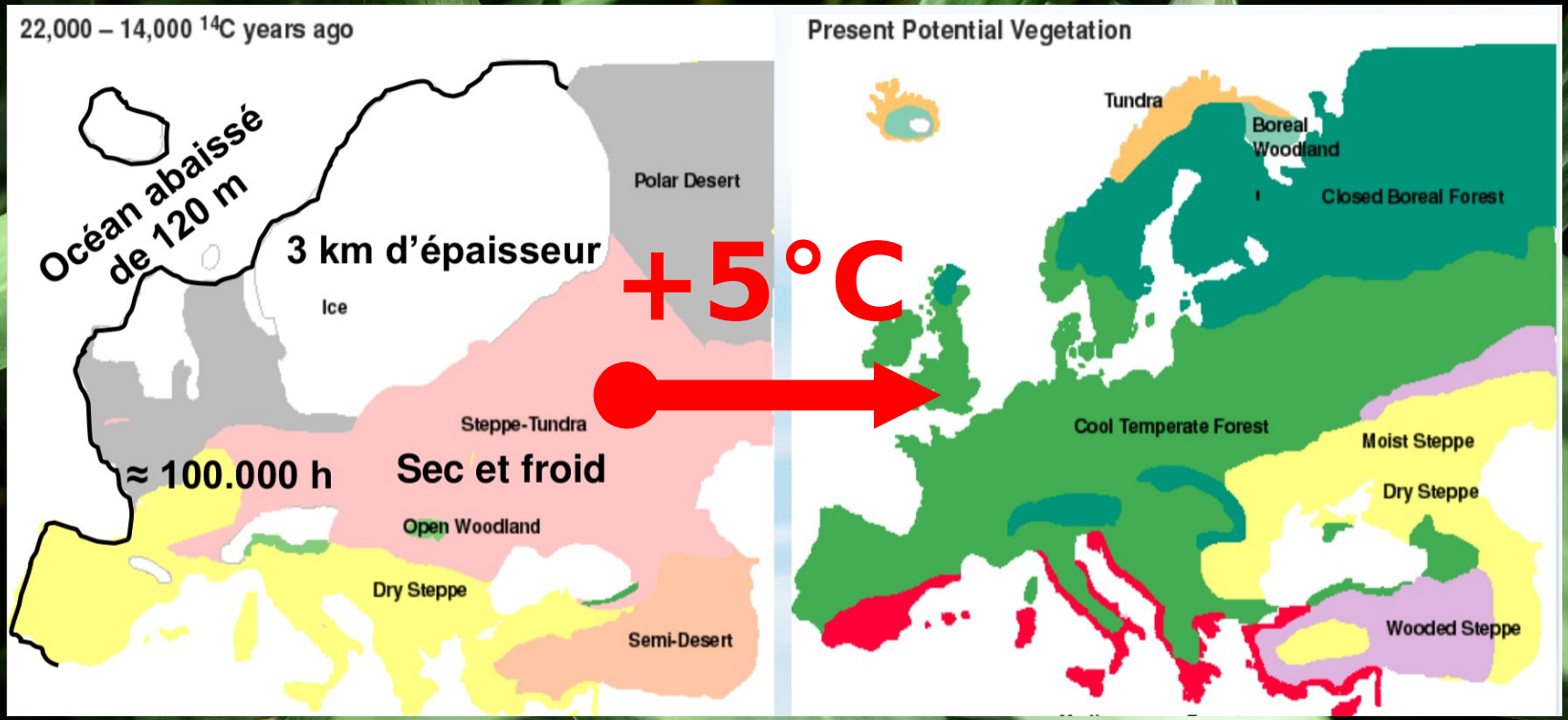
Réchauffement climatique : Scenarii



- **SSP1-1.9** : très faibles émissions de GES ; émissions de CO2 réduites à zéro net vers 2050
- **SSP1-2.6** : faibles émissions de GES ; émissions de CO2 réduites à zéro net vers 2075
- **SSP2-4.5** : émissions de GES intermédiaires , émissions de CO2 autour des niveaux actuels jusqu'en 2050, puis en baisse mais n'atteignant pas zéro net d'ici 2100
- **SSP3-7.0** : émissions de GES élevées ; les émissions de CO2 doublent d'ici 2100
- **SSP5-8.5** : émissions de GES très élevées , les émissions de CO2 triplent d'ici 2075

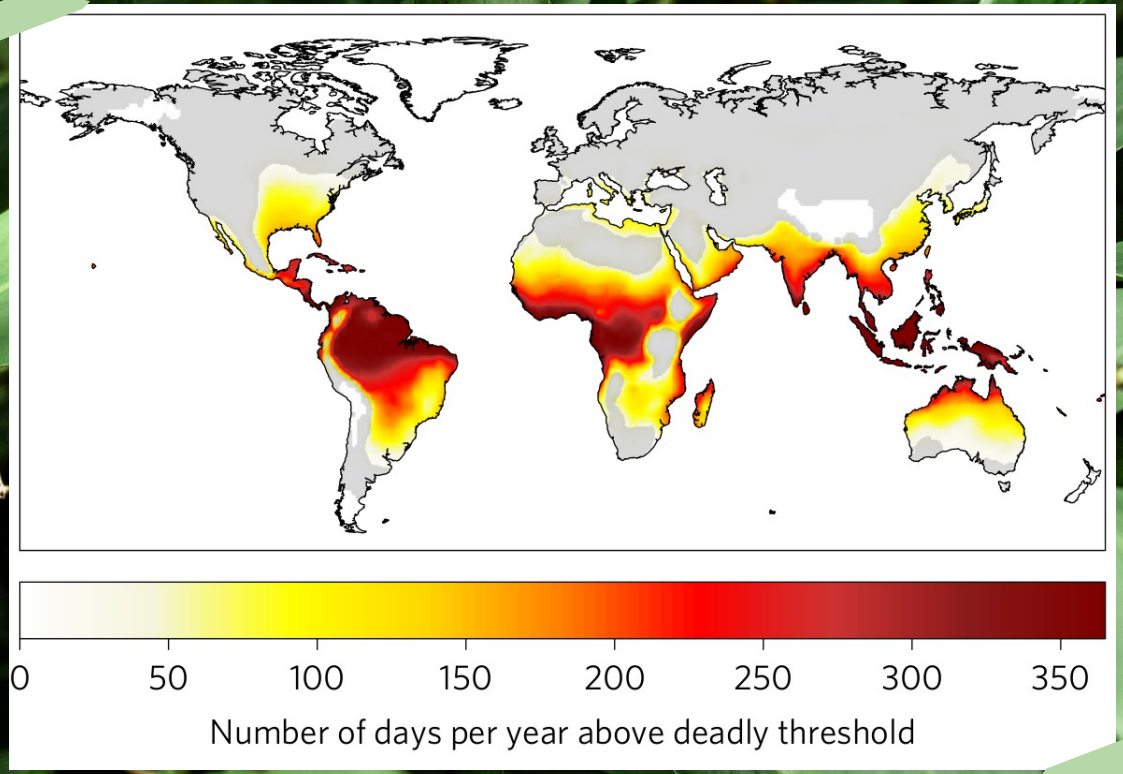
Source : Rapport du GT I ("Bases scientifiques physiques") du GIEC (9 août 2021)

+4.8°C en 2100 : Pas si grave ?



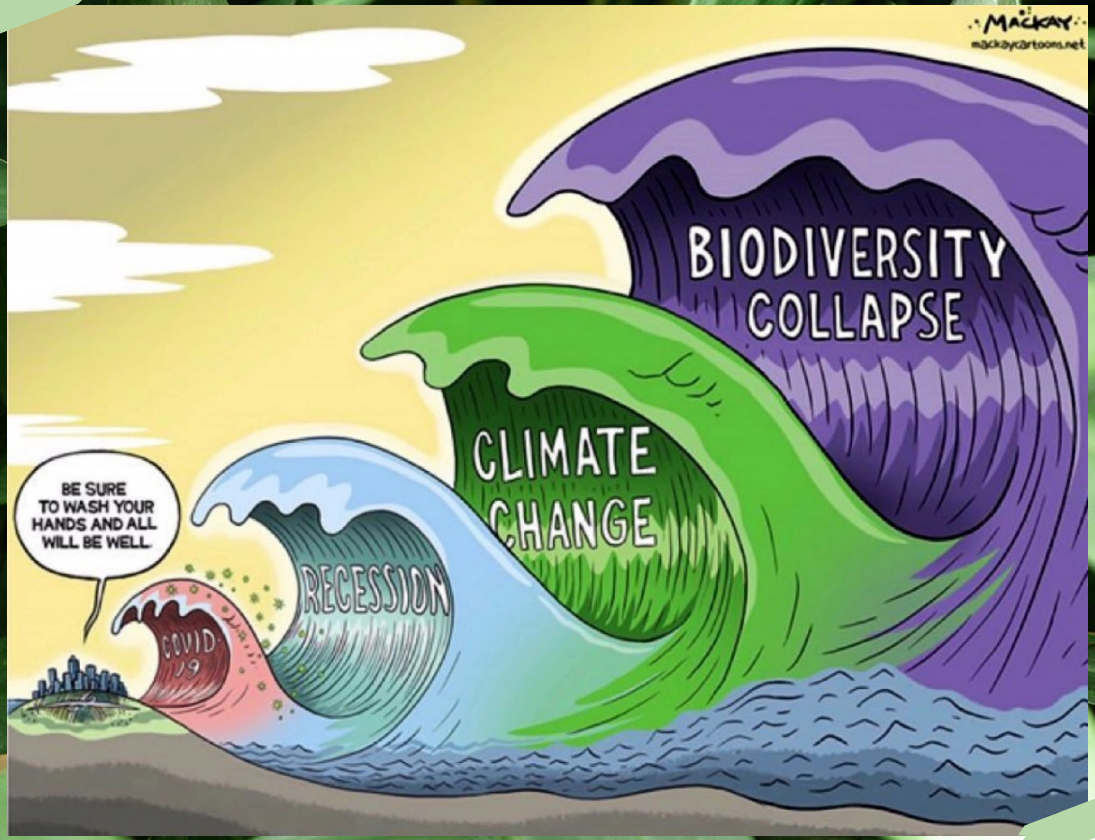
Source : Quaternary Environments Network (piqué dans les slides du cours des Mines 2019 de J-M Jancovici

+4.8°C en 2100 : Pas si grave ?

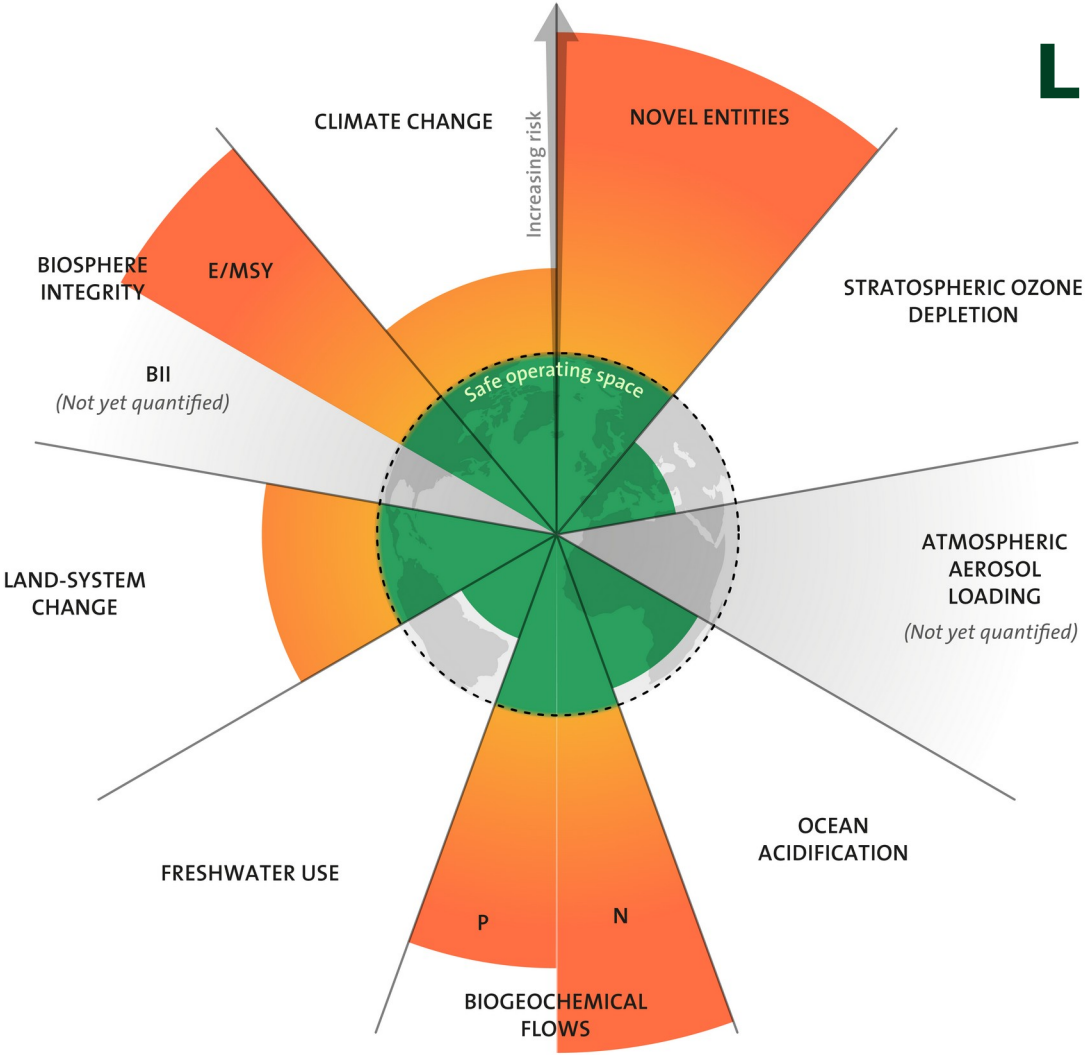


Source : Mora & al. - Global Risk of Deadly Heat. *Nature Climate Change. 19 juin 2017*

Au-delà du réchauffement climatique



Limites planétaires



- (1) Changement climatique ;
- (2) Érosion de la biodiversité ;
- (3) Modifications des usages des sols ;
- (4) Utilisation d'eau douce ;
- (5) Perturbation des cycles biochimiques de l'azote et du phosphore ;
- (6) Acidification des océans ;
- (7) Aérosols atmosphériques;
- (8) Diminution de la couche d'ozone stratosphérique ;
- (9) Pollution chimique (nouvelles entités).

Source : Linn Persson et al. - Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities. *Environmental Science & Technology, 18 janvier 2022*

Numérique

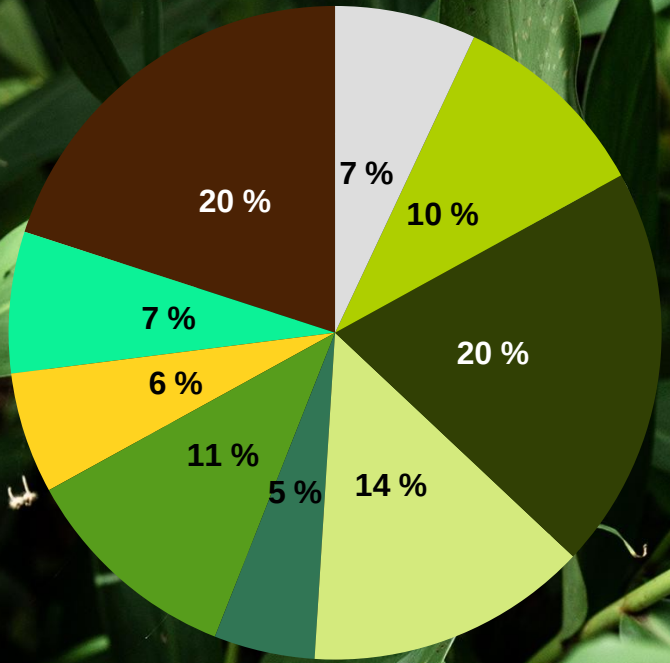
Impacts et mesures

Quantifier : le *GHG Protocol*

- **Scope 1 :** Somme des émissions directes induites par la combustion d'énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon, tourbe..) de ressources possédées ou contrôlées par l’entreprise / l’organisation, cycle de vie
- **Scope 2 :** Somme des émissions indirectes induites par l'achat ou la production d’électricité, effet rebond direct
- **Scope 3 :** Somme de toutes les autres émissions indirectes (de la chaîne logistique, étendue au transport des biens et des personnes, effets rebonds indirects, etc.)

Sources : Carbo Academy & Wikipedia

Le numérique dans les émissions mondiales



- Centrales à charbon
- Centrales à gaz et fioul
- Cimenteries
- Industrie (hors usage d'électricité)
- Chauffage
- Transports
- Agriculture
- Déforestation
- Autres

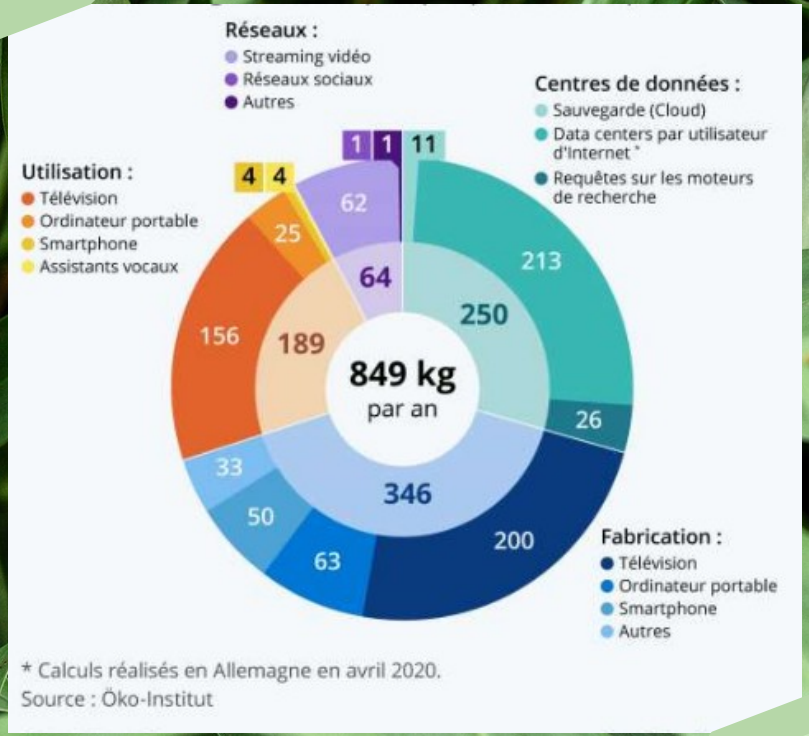
Le numérique

3,5 % des émisisons de GES mondiales

Croissance de 6% par an !

** The Shift Project (2017 & 2021)*

Impact carbone du numérique



** En France ~450kg/an/personne*

Mais pas que...

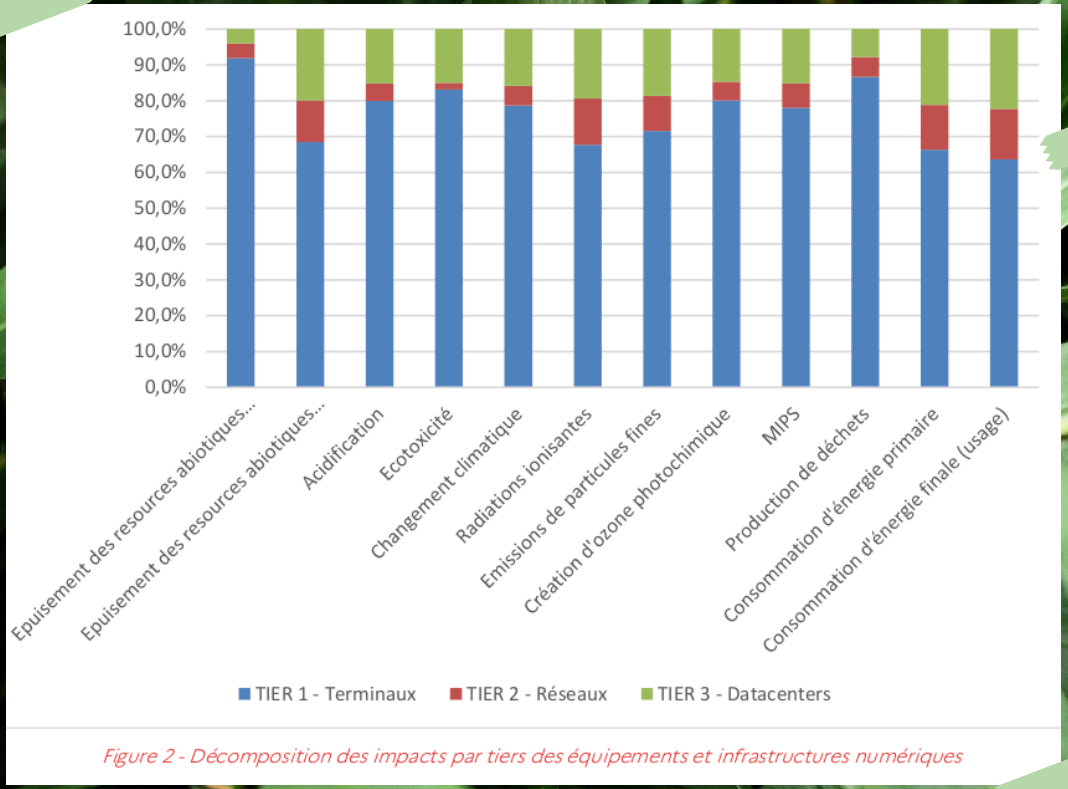


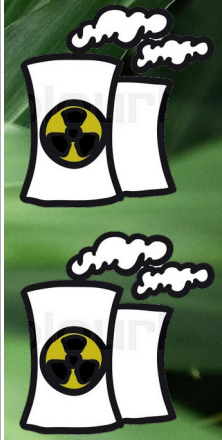
Figure 2 - Décomposition des impacts par tiers des équipements et infrastructures numériques

** Ademe (2022)*

Mais pas que...

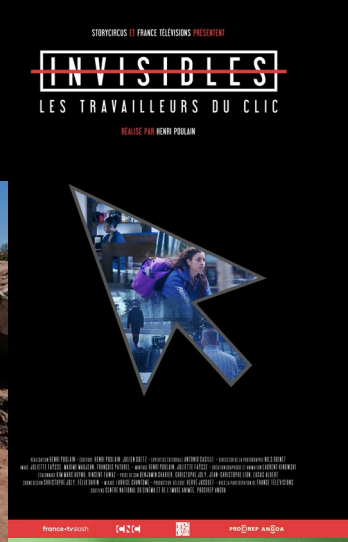
	Epuisement des ressources abiotiques naturelles - éléments - kg Sb eq.	Epuisement des ressources abiotiques naturelles - fossiles - MJ	Acidification - mol H+ eq.	Ecotoxicité - CTUe	Changement climatique - kg CO2 eq.	Radiations ionisantes - kBq U235 eq.	Emissions de particules fines - Disease occurrence	Création d'ozone photochimique - kg NMVOC eq.	MIPS - kg	Production de déchets - kg	Consommation d'énergie primaire - MJ	Consommation d'énergie finale (usage) - MJ
Résultats à l'échelle de la France et par an	9,48E+05	7,96E+11	9,82E+07	2,63E+11	1,69E+10	9,80E+10	1,14E+03	4,22E+07	6,25E+10	2,00E+10	8,17E+11	1,75E+11
Résultats par habitant et par an	1,41E-02	1,19E+04	1,46E+00	3,93E+03	2,53E+02	1,46E+03	1,71E-05	6,30E-01	9,32E+02	2,99E+02	1,22E+04	2,61E+03
Intervalle de variation – (minimum – maximum)	58,4% - 161,0%	61,1% - 157,8%	62,4% - 155,6%	62,0% - 156,2%	62,8% - 155,8%	61,3% - 160,7%	61,4% - 157,1%	62,3% - 155,6%	65,7% - 162,2%	62,5% - 165,3%	61,7% - 158,8%	60,2% - 158,4%

Tableau 4 - Evaluation globale pour les équipements et infrastructures numériques pendant 1 an en France



** Ademe (2022)*

Un vecteur d’exploitation



(En haut à gauche) : Octobre 2010. Suicide de 16 personnes de l’entreprise FoxConn (Shenzhen, Chine)

(En bas à gauche) : Décharge d’objets numériques d’Agbogbloshie (Ghana)

(En haut à droite) : Enfants minant du cobalt dans une mine à ciel ouvert en RDC

Quelle place pour l’ingénieur ?

La technique est neutre

Problème technique, solution technique

Le numérique est la solution, pas le problème

Je ne suis pas responsable de la façon dont on utilise mes travaux

L'inventivité humaine trouvera une solution

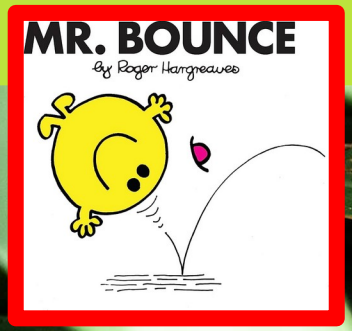
Quelle place pour l’ingénieur informaticien ?

- **IT for Green :** Utilisation du numérique pour diminuer l’impact de l’humain sur l’environnement
- **Green IT :** Réduction de l’impact environnemental du numérique
- **Sobriété :** Réduction volontaire des productions et des usages

Quelle place pour l’ingénieur informaticien ?

- **IT for Green :** Utilisation du numérique pour diminuer l’impact de l’humain sur l’environnement
- **Green IT :** Réduction de l’impact environnemental du numérique
- **Sobriété :** Réduction volontaire des productions et des usages

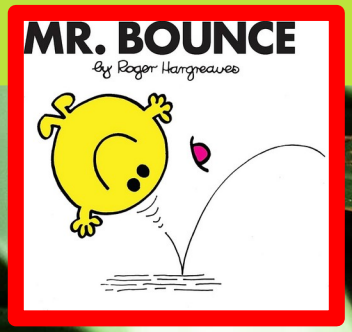
- *Création d’outils numériques pour mesurer / surveiller les impacts*
- *Automatisation des process pour réduction des émissions*
- *Obsolescence de dispositifs*
- *Etc.*



Quelle place pour l’ingénieur informaticien ?

- **IT for Green :** Utilisation du numérique pour diminuer l’impact de l’humain sur l’environnement
- **Green IT :** Réduction de l’impact environnemental du numérique
- **Sobriété :** Réduction volontaire des productions et des usages

- *Optimisation de code (diminution des calculs, des volumes de données, de l’usage d’algo type ML)*
- *Création d’indicateurs*
- *ACV*
- *Etc.*



Quelle place pour l’ingénieur informaticien ?

- **IT for Green :** Utilisation du numérique pour diminuer l’impact de l’humain sur l’environnement
- **Green IT :** Réduction de l’impact environnemental du numérique
- **Sobriété :** Réduction volontaire des productions et des usages

- *Interroger les finalités*
- *Ne pas faire advenir*
- *Réutiliser / recycler*
- *Réinterroger l’axiologie*
- *Etc.*

GT « Impacts du numérique »

Ne pas réinventer la roue !

Pistes pour le GT

- **Réseau Métier**
- **Réflexivité sur nos pratiques**

Pistes pour le GT

- **Réseau Métier**
  - Échange d’expériences / outils
  - Point d’entrée de réseau / Lien avec les autres réseaux
  - Interactions avec les tutelles / la hiérarchie
  - Coproduction d’outils / indicateurs
  - Formations / Tps
  - Actions concrètes

- **Réflexivité sur nos pratiques**

Pistes pour le GT

- **Réseau Métier**

- **Réflexivité sur nos pratiques**
  - Approches interdisciplinaires :
    - Informatique / Ingénierie
    - Économie (effets rebonds, régimes d’accumulation, économie numérique, économie physique)
    - Philosophie (axiologie, éthique professionnelle)
    - Socio-politique (impacts, usages, gouvernance)
    - Etc.
  - Séminaires
  - Dissémination / vulgarisation

gt-sn-raisin@services.cnrs.fr