

# Moins vite, moins haut, moins fort une devise pour le Green IT

Olivier Ridoux

Université de Rennes – **IRISA** (INS2I, UMR 6074) – **ÉcoInfo**

Journées informatique IN2P3/IRFU 2022

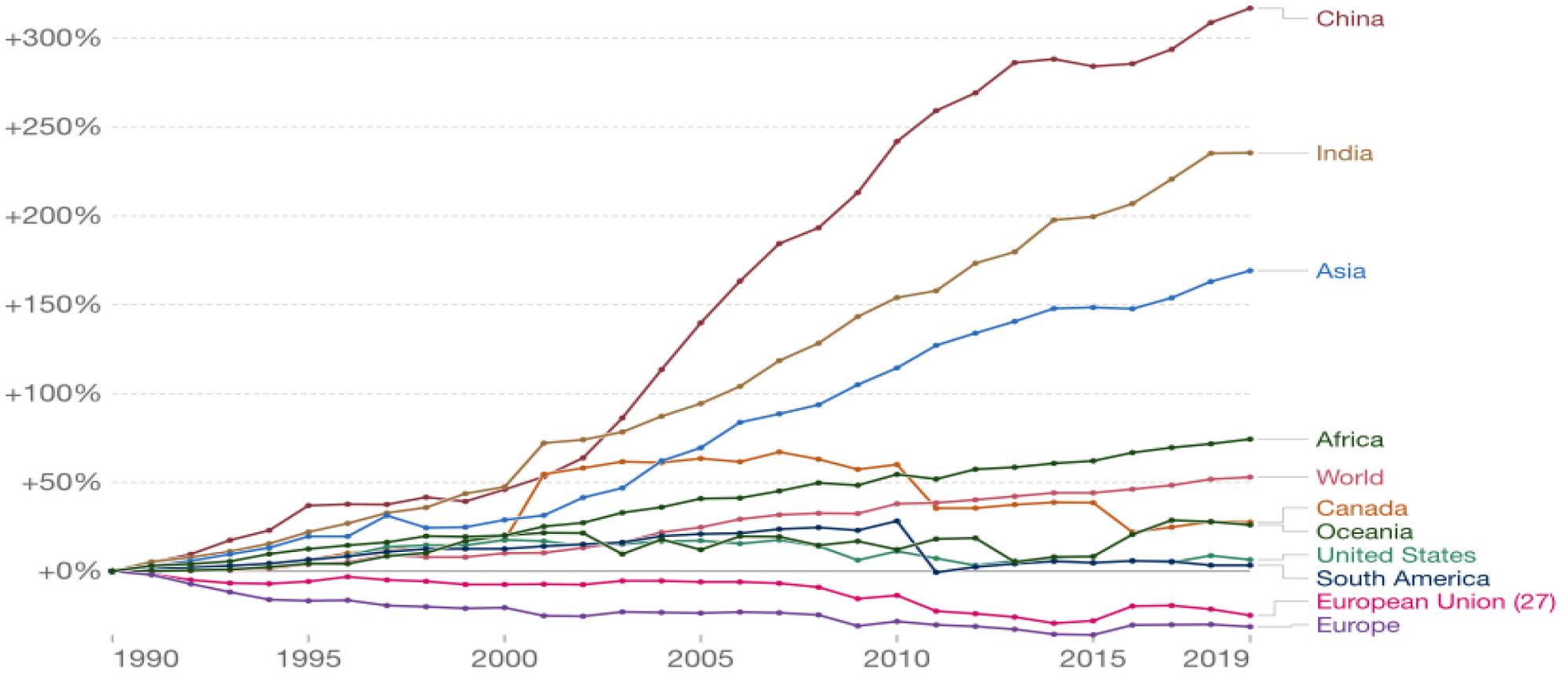
# Plan

- Nos angles morts
  - Une vision locale
- Être responsable
  - Accepter la pensée globale
  - Accepter d'y prendre part
- Des propositions
  - Computing within limits

# L'angle mort géopolitique

# Change in total greenhouse gas emissions

Greenhouse gas emissions<sup>1</sup> are measured in carbon dioxide-equivalents (CO<sub>2</sub>eq)<sup>2</sup>. Emissions from land use change – which can be positive or negative – are taken into account.



Source: Our World in Data based on Climate Analysis Indicators Tool (CAIT).  
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

# Aparté

- Début de la COP 26 à Glasgow

Les dirigeants du pays le plus pollueur de la planète  
ne se déplacent pas pour l'ouverture de la COP 26

**BOUUUHHH**

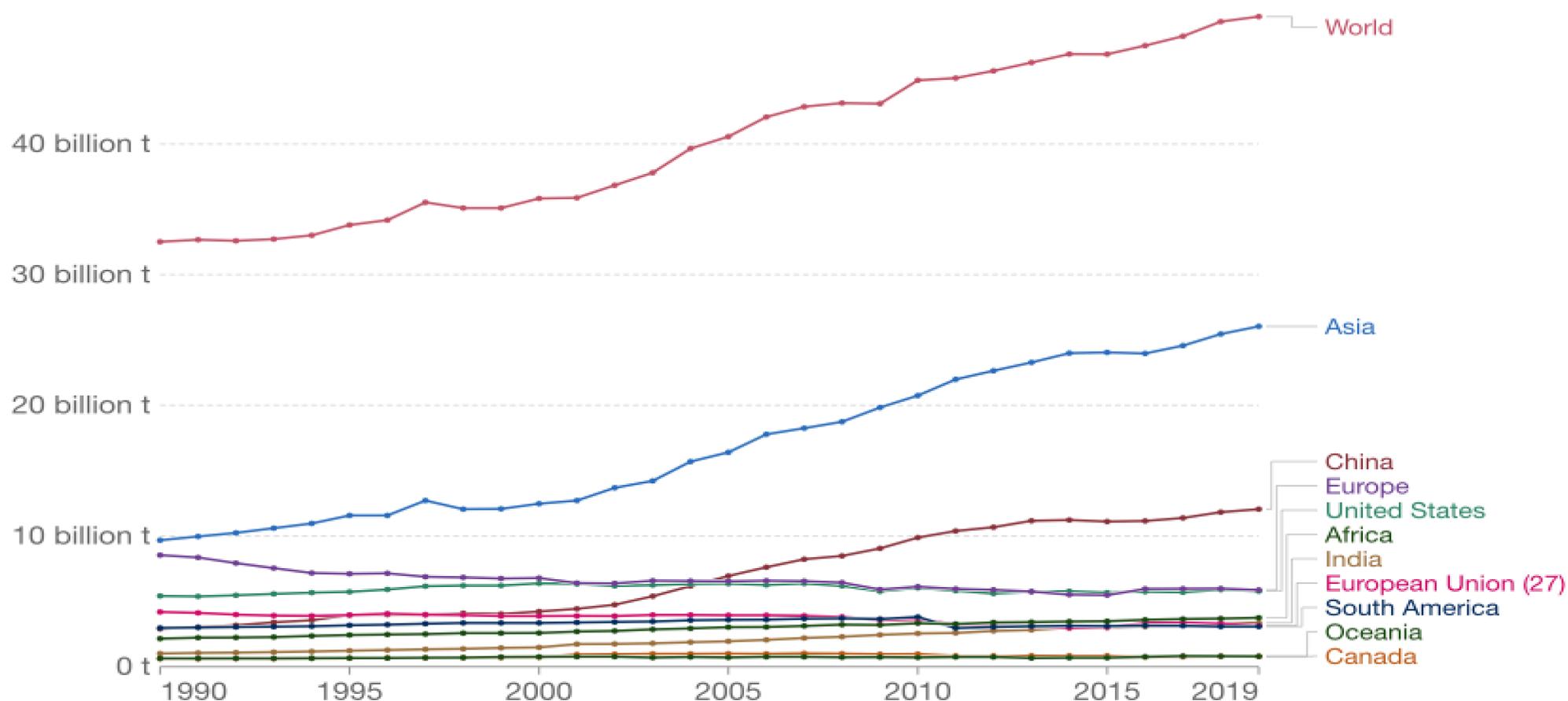
- Fin de la COP 26

L'Inde refuse de s'engager sur une baisse de sa  
consommation de charbon

**BOUUUUHHHH**

# Total greenhouse gas emissions

Greenhouse gas emissions<sup>1</sup> are measured in carbon dioxide-equivalents (CO<sub>2</sub>eq)<sup>2</sup>. Emissions from land use change – which can be positive or negative – are taken into account.



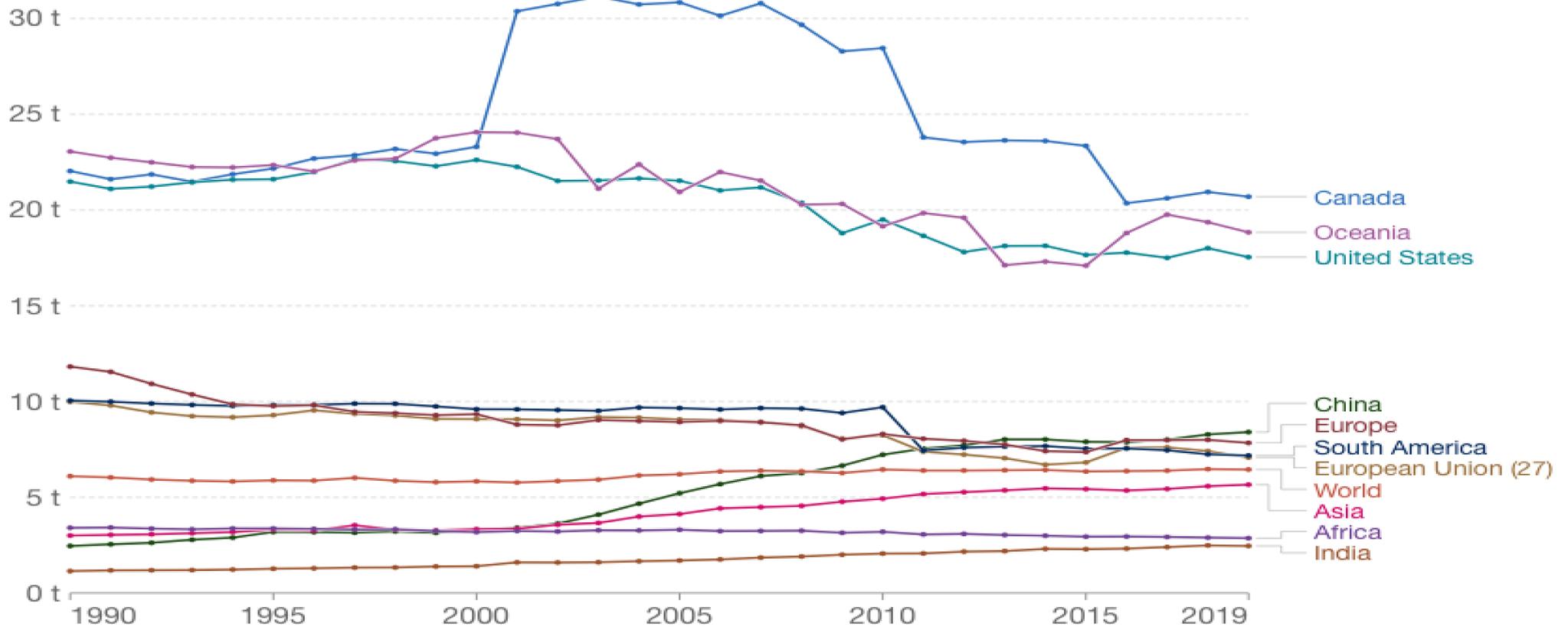
Source: Our World in Data based on Climate Analysis Indicators Tool (CAIT).

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

journées informatique in2p3/irfu 2022

# Per capita greenhouse gas emissions

Emissions are measured in carbon dioxide-equivalents. Emissions from land use change – which can be positive or negative – are taken into account.

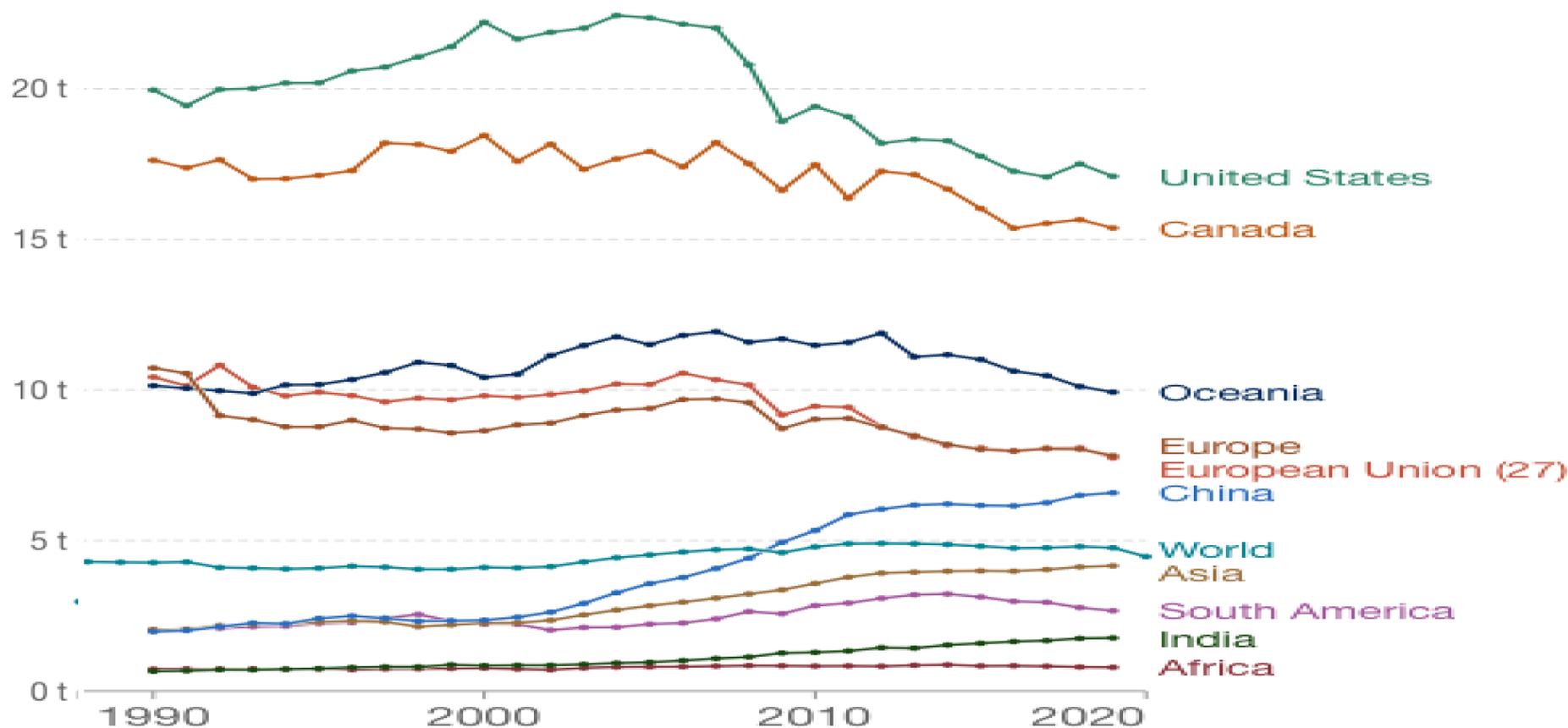


Source: CAIT Climate Data Explorer via Climate Watch

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

## Per capita consumption-based CO<sub>2</sub> emissions

Consumption-based emissions are national emissions that have been adjusted for trade. It's production-based emissions minus emissions embedded in exports, plus emissions embedded in imports.



# Démographie et GES (2020)

Amérique du Nord	0,4	--
Europe	0,7	++
Amérique C & S.	0,6	--
Asie sauf Chine et Inde	1,9	--
Chine	1,4	++
Inde	1,4	++
Afrique	1,4	++

**Planète**

**8 10<sup>9</sup> hab.**

Amérique du Nord	6,7
Europe	8
Amérique C & S.	3,2
Asie sauf Chine et Inde	6
Chine	12,7
Inde	3,4
Afrique	5,7

**Planète**

**46 MtCO<sub>2e</sub>**

# Aparté

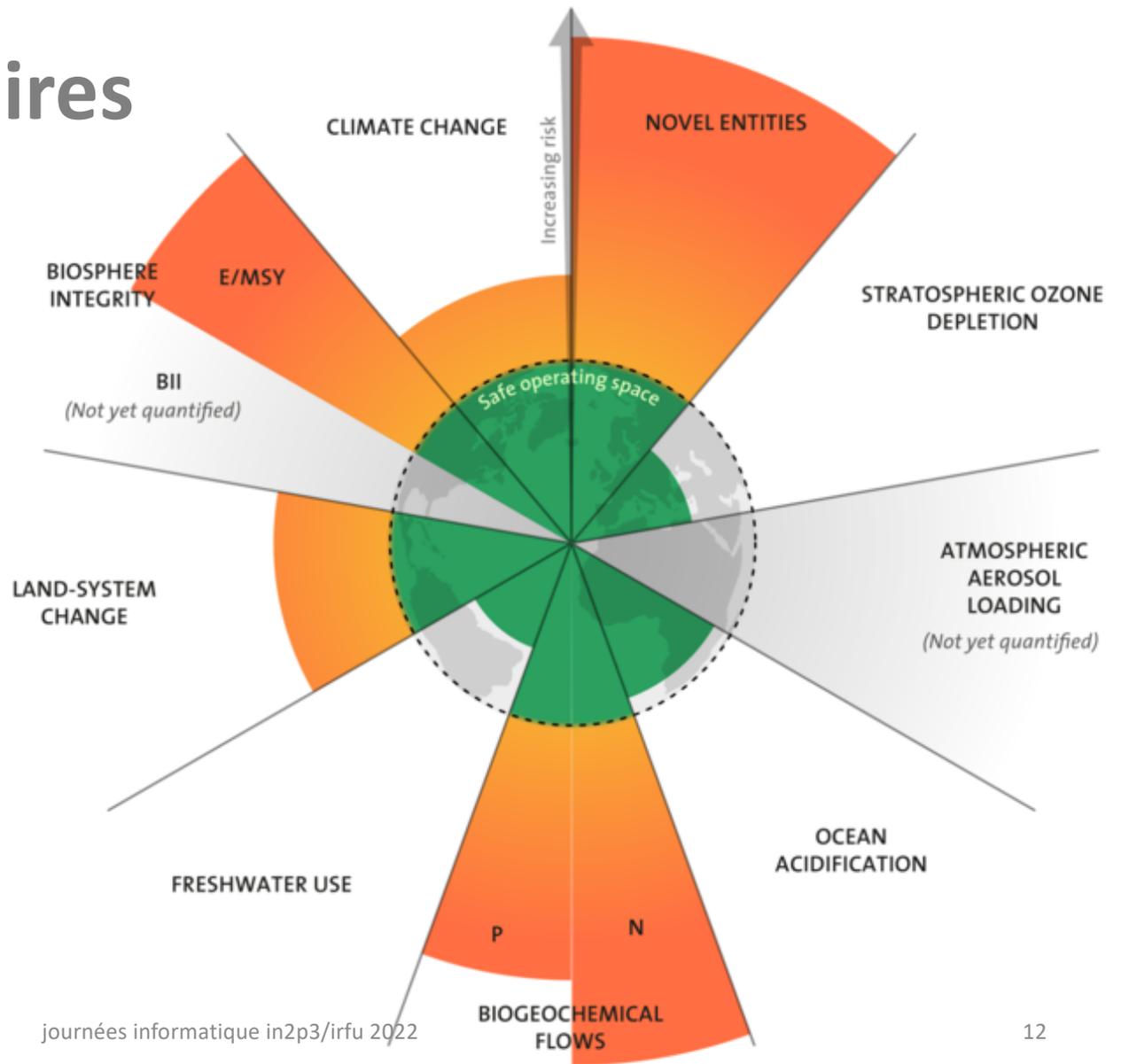
- COP 27 à Charm el-Cheikh

?????

# L'angle mort Gaïa

# Les limites planétaires

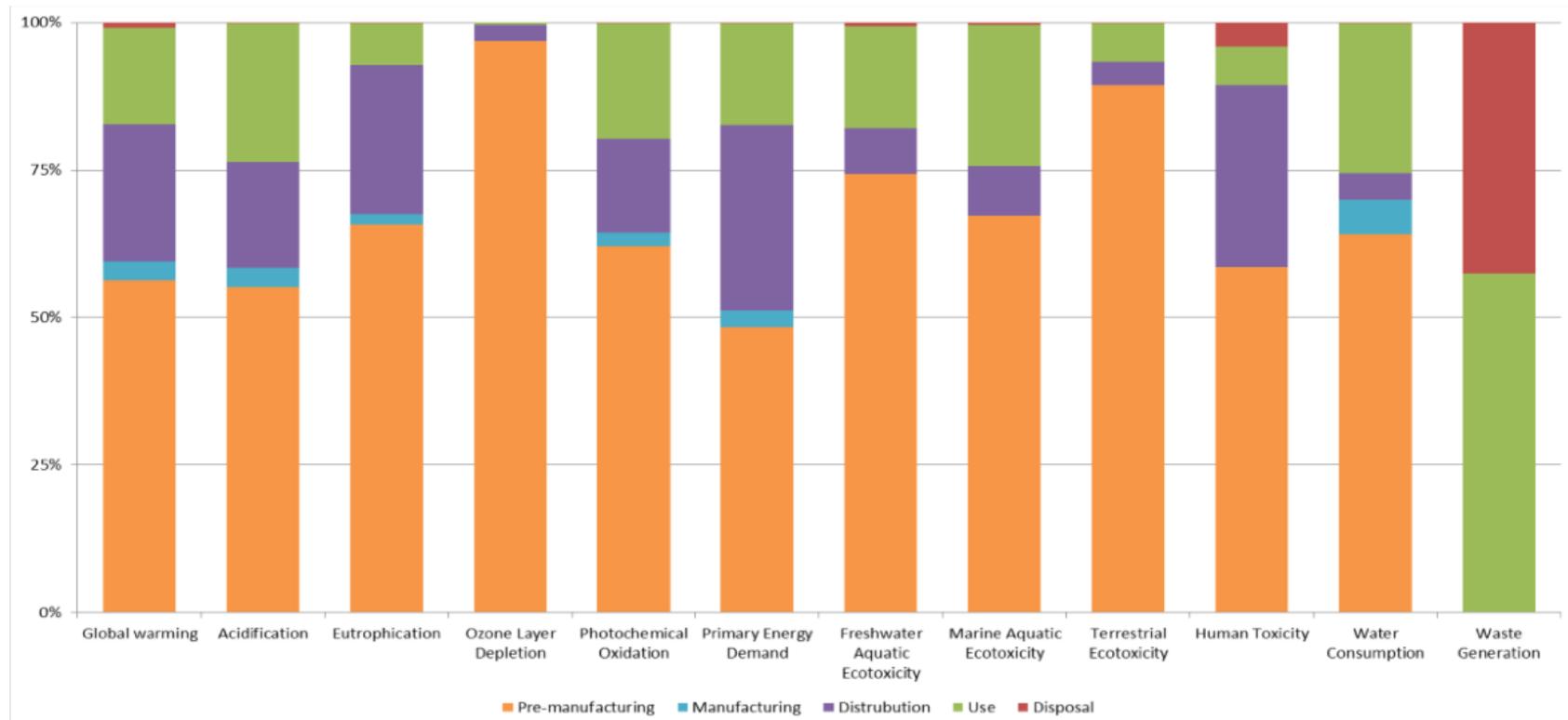
- Rockström et Steffen, *A safe operating space for humanity*, Nature (2009)
- ...puis plusieurs mises-à-jour



# Angle mort technique

# Analyse de cycle de vie

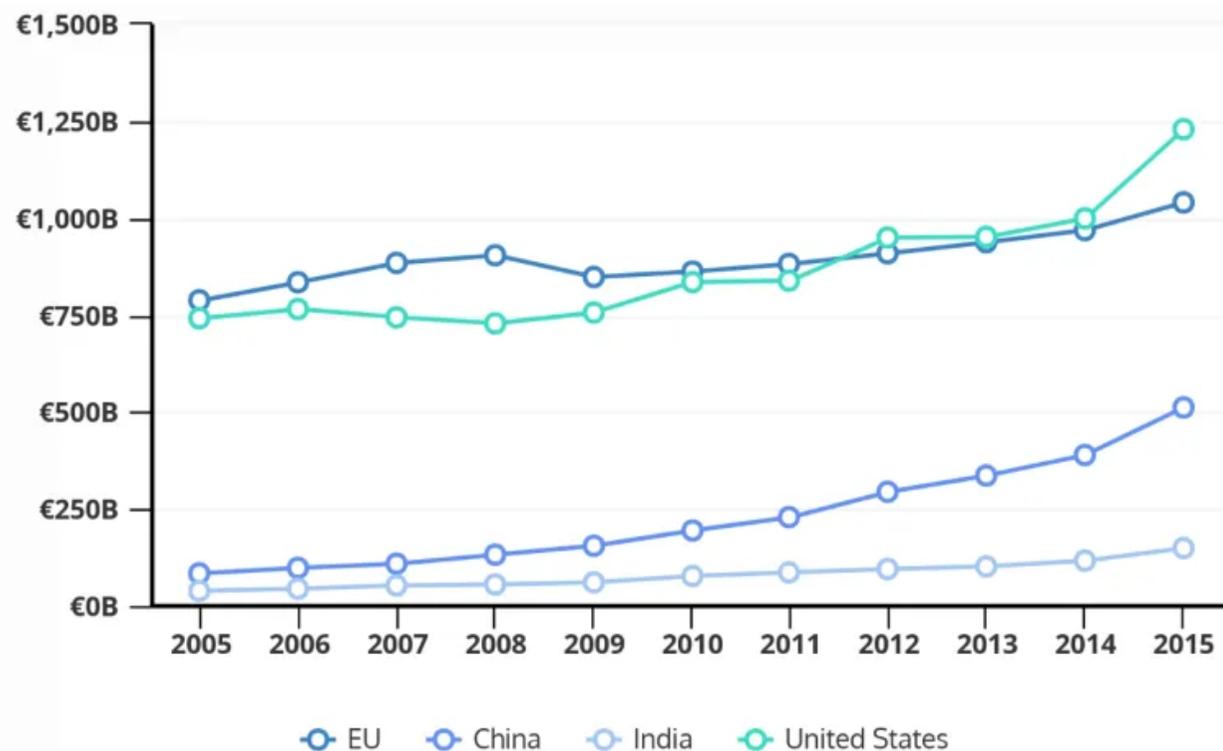
Calcul par **unité fonctionnelle**  
Combien d'unités fonctionnelles ?



# Angle mort économique

# Une activité en forte croissance

- Améliorer un processus aujourd'hui ne fait que retarder l'échéance



<https://www.brookings.edu/research/trends-in-the-information-technology-sector/>

# Angle mort systémique

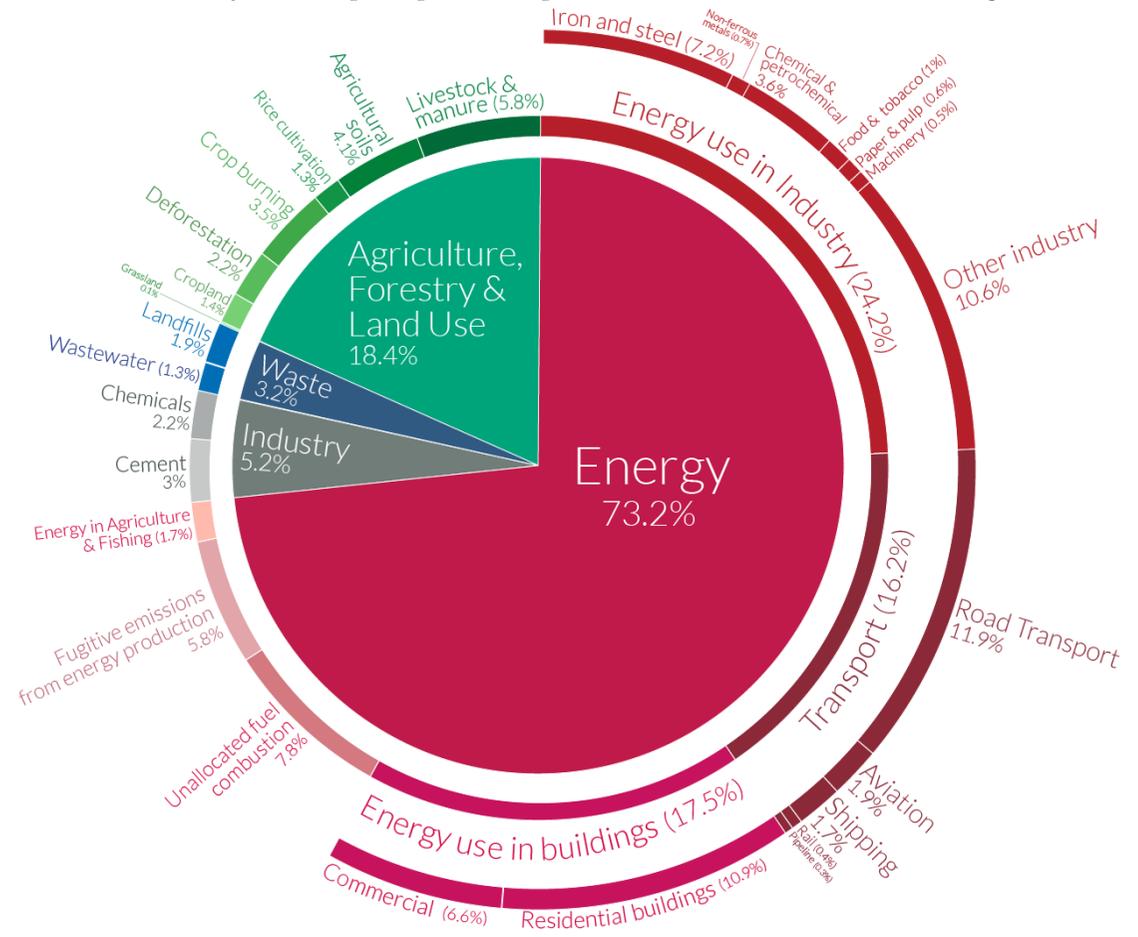
# Le lubrifiant des autres secteurs

- Le numérique facilite l'expansion d'autres secteurs
- Ces autres secteurs tirent le numérique
- Le digital vs la digitalisation

## Global greenhouse gas emissions by sector

This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO<sub>2</sub>eq.

Our World in Data



OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

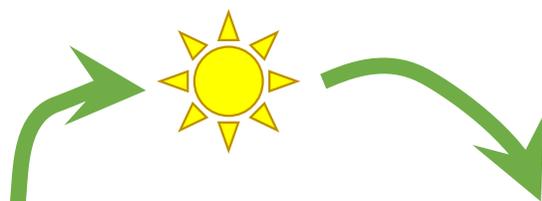
Source: Climate Watch, the World Resources Institute (2020).

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie (2020).

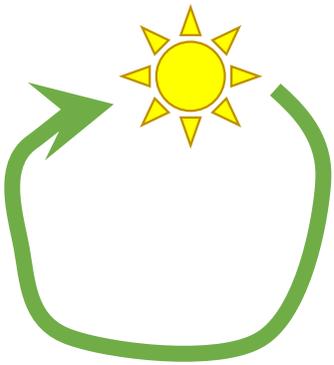
# Bilan



# Bilan



**on pense cycle de vie**



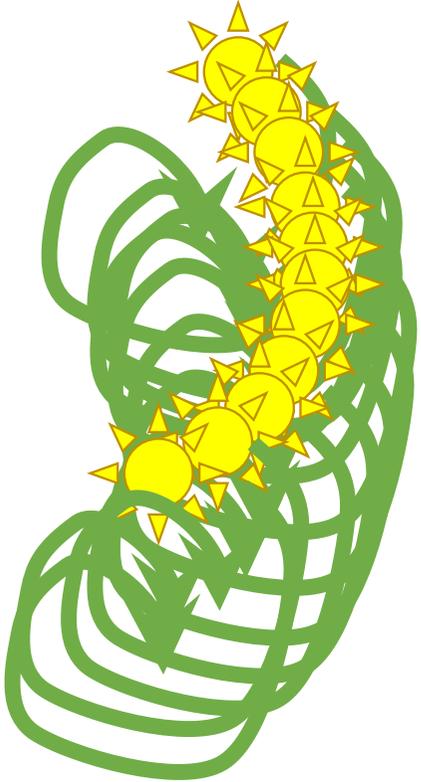
# Bilan

# Bilan



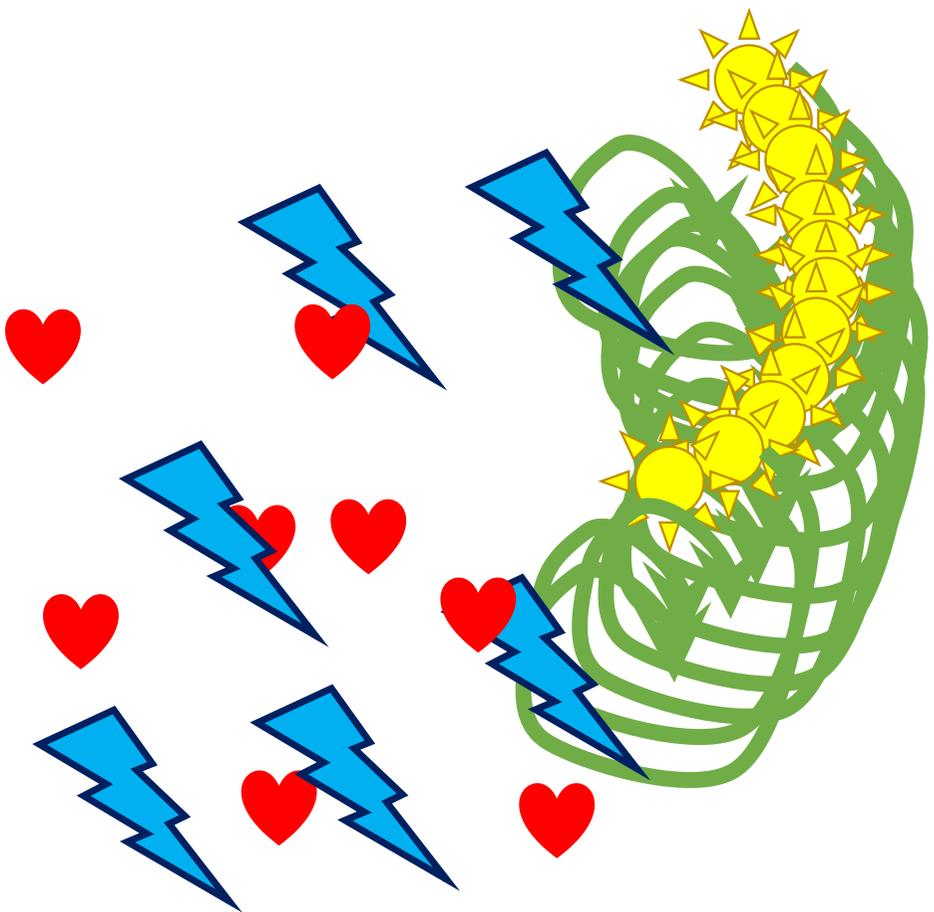
...mais ça n'existe pas 😞

# Bilan



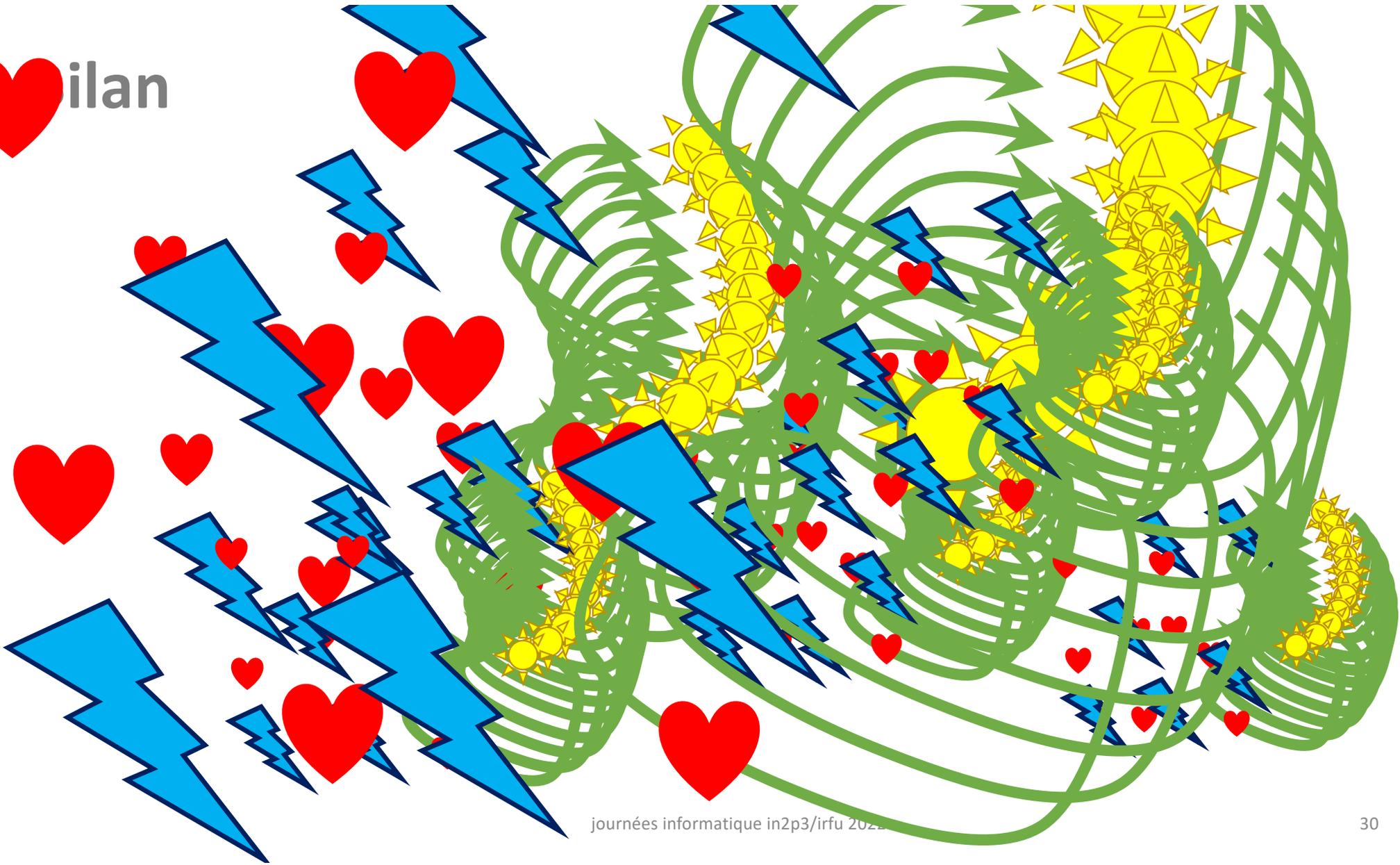
un autre fait un *business plan* 😐😐

# Bilan



**on a oublié les impacts indirects**  
☹️☹️☹️

❤ ilan



toute la planète en veut 😞😞😞😞

# Être responsable

# Accepter la pensée globale

- Ne pas être dupe de notre localisme

Envisager tous les angles morts, tous ceux qu'on connaît

- Ce n'est pas à nous (informaticien.ne.s) de fixer les limites

C'est une décision **globale et politique**

- S'attendre à des limites que nous n'imaginons pas

Ne jamais demander aux acteurs d'un domaine  
d'en fixer seuls les limites

*It is difficult to get a man to understand something,  
when his salary depends upon his not understanding it! [Upton Sinclair]*

# Être responsable et actif

- Participer à fixer les limites

Décliner les limites planétaires connues, les traités (COP21, etc.)

- Faire notre travail

Faire au mieux à l'intérieur des limites

Mieux : imaginer des systèmes qui soient **dirigés par les limites**

- Signaler les brèches des nouvelles réglementations, ne pas en faire des opportunités

Être citoyen !

# Moins vite, plus longtemps

- *The Internet of tomorrow must sleep more and grow old*, Jacob et Vanbever, ETH Zurich, 2022

**Couper** plus souvent les équipements réseaux et les laisser **vieillir**

- *Why we Need a Speed Limit to the Internet*, Kris de Decker, Lowtech Magazine, 20

Efficacité vs **suffisance** (*sufficiency*)

Fixer a priori le budget énergétique de Internet

# Des réglementations à inventer

- Fixer a priori la puissance électrique des calculateurs
  - Un calculateur domestique (écran compris) < 10 W
  - Un calculateur professionnel (...) < 30 W

**Comme pour la réglementation des pêches**

- Imposer **l'affichage** de la consommation
  - La consommation, pas la charge de la batterie
  - La consommation des nos installations / institutions
- Une **comptabilité** des limites

# D'autres réglementations

- **Bannir** les forfaits illimités  
Définir des limites pour un usage domestique
- Questionner la **neutralité** du net ?
- Relever (de **beaucoup**) les durées de garantie
- Peut-être des lois **somptuaires**

# Moins vite, moins haut, moins fort

- Imaginer des services continus d'aujourd'hui avec arbitrairement moins de disponibilité

Un Google, un Doctolib, ..., à **éclipse**

**Comment rendre un service intermittent  
le plus fluide possible ?**

**Comment remplacer la fiction du seul au monde par la  
conscience que le service est partagé avec d'autres ?**

# Recherche & innovation

- Selon Schumpeter, l'inventeur.se n'est pas l'innovateur.rice  
L'inventeur.se propose des idées sans motivation économique  
L'innovateur.trice résout un problème économique en piochant  
dans le stock des idées
- Aujourd'hui, le problème des innovateurs.trices est la  
planète (devrait être)  
Notre moi inventeur.se propose des idées  
Notre moi innovateur.trice ne prend que celles  
qui respectent les limites de la planète

# Et nous ?

- Augmenter la durée d'utilisation de nos équipements
  - se préparer à la polémique
  - solution dans Allwood et Cullen, *Sustainable materials*, UIT Cambridge 2015
- Si **nécessaire** moins se servir de nos équipements
  - réfléchir à l'aspect lubrifiant, bras de levier
  - se préparer à la polémique : impacts positifs vs impacts négatifs
- Mesurer !
  - trouver l'échelle où c'est le plus facile
  - Site, équipe, équipement, ...

# Et nos directions ?

- Elles devraient diriger la sobriété
  - nous en sommes loin
- Exemple
  - Accord de Paris
    - baisse de 8 % par an des émissions de gaz à effet de serre
    - mais aucun plan pour y arriver, alors que l'objectif est énorme
    - $(0,92^{10} = 0,4)$

# Et notre savoir-faire ?

- Nous savons **optimiser** !
  - mais nous optimisons localement
- Nous fournissons un lubrifiant de meilleur qualité
  - mais le système lubrifié nous échappe
  - nous devons accepter des consignes qui nous sont étrangères

# Un savoir-faire particulier

- L'informatique embarquée

**Computing within the Limits**

**mais quelqu'un doit fixer les limites**

# Conclusion

- Amitav Ghosh en général,

Ses romans et ses essais : *The Great Derangement*, U. Chicago Press, 2016 et *The Nutmeg's Curse*, U. Chicago Press, 2021

- Vaclav Slim en général,

Ses essais, mais pas tous !

- *La dictature du carbone*, Frédérique Denhez, Fayard, 2011