

IA et limites planétaires

Sylvain Bouveret

LIG – Grenoble INP, Université Grenoble-Alpes – Ecoinfo

Journée Relais Développement Durable INRAE Lyon-Grenoble

17 novembre 2026

CC BY SA

Amuse-bouche

Commençons par discuter un peu...



L'environnement

Quiz

Quel est votre niveau d'inquiétude par rapport aux problèmes environnementaux ?

Exprimez-vous ici :
`http://quiz.noiraudes.net/`



L'IA et l'environnement

Quiz

À quel point l'IA contribue-t-elle aux problèmes environnementaux ?

Exprimez-vous ici :
`http://quiz.noiraudes.net/`



L'IA et la sobriété

Quiz

La sobriété individuelle est un levier (suffisant) pour la soutenabilité ?

Exprimez-vous ici :
`http://quiz.noiraudes.net/`



L'IA et les usages

Quiz

Peut-on séparer les bons des mauvais usages de l'IA ?

Exprimez-vous ici :
`http://quiz.noiraudes.net/`



IA et évaluation environnementale (i)

Quiz

Évaluer l'impact d'une requête d'IA sur l'environnement a-t-il du sens ?

Exprimez-vous ici :
`http://quiz.noiraudes.net/`



IA et évaluation environnementale (ii)

Quiz

Évaluer l'impact d'un système d'IA (type ChatGPT par exemple) sur l'environnement a-t-il du sens ?

Exprimez-vous ici :
`http://quiz.noiraudes.net/`



IA et évaluation environnementale (iii)

Quiz

Évaluer l'impact global de l'IA sur l'environnement a-t-il du sens ?

Exprimez-vous ici :
`http://quiz.noiraudes.net/`

Entrée

À propos de chiffres (on discute encore)



Estimation du coût d'inférence

v3 [cs.LG] 15 Oct 2024

Power Hungry Processing: ⚡ Watts ⚡ Driving the Cost of AI Deployment?

ALEXANDRA SASHA LUCCIONI and YACINE JERNITE, Hugging Face, Canada/USA
EMMA STRUBELL, Carnegie Mellon University, Allen Institute for AI, USA

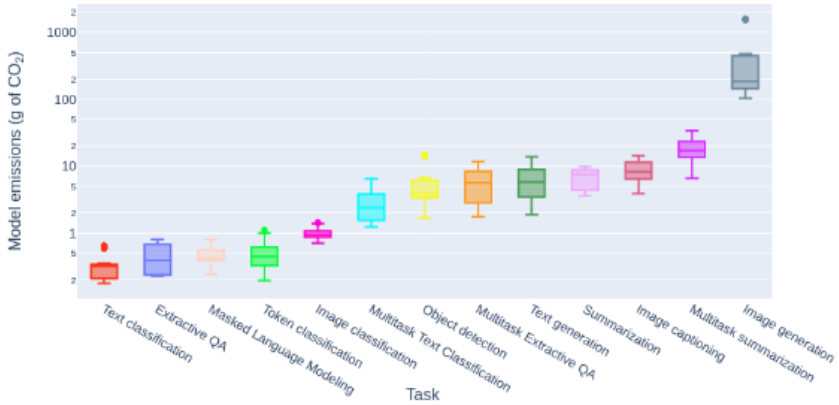


Fig. 1. The tasks examined in our study and the average quantity of carbon emissions they produced (in g of CO_2eq) for 1,000 queries. N.B. The y axis is in logarithmic scale.

Recent years have seen a surge in the popularity of commercial AI products based on generative, multi-purpose AI systems promising a unified approach to building machine learning (ML) models into technology. However, this ambition of "generality" comes at a steep cost to the environment, given the amount of energy these systems require and the amount of carbon that they emit. In this work, we propose the first systematic comparison of the ongoing inference cost of various categories of ML systems, covering both task-specific

[Luccioni et al., 2024]



Coût d'inférence

- 1000 requêtes de génération de texte : 0,049 kWh
- 1000 requêtes de génération d'image : 2,9 kWh
- Rem : une requête Google = 0.0003 kWh selon l'AIE



Et l'eau ?

Making AI Less "Thirsty": Uncovering and Addressing the Secret Water Footprint of AI Models

Pengfei Li, *UC Riverside*
Jianyi Yang, *UC Riverside*
Mohammad A. Islam, *UT Arlington*
Shaolei Ren[1], *UC Riverside*

Abstract

The growing carbon footprint of artificial intelligence (AI) has been undergoing public scrutiny. Nonetheless, the equally important water (withdrawal and consumption) footprint of AI has largely remained under the radar. For example, training the GPT-3 language model in Microsoft's state-of-the-art U.S. data centers can directly evaporate 700,000 liters of clean freshwater, but such information has been kept a secret. More critically, the global AI demand is projected to account for 4.2 – 6.6 billion cubic meters of water withdrawal in 2027, which is more than the total annual water withdrawal of 4 – 6 Denmark or half of the United Kingdom. This is concerning, as freshwater scarcity has become one of the most pressing challenges. To respond to the global water challenges, AI can, and also must, take social responsibility and lead by example by addressing its own water footprint. In this paper, we provide a principled methodology to estimate the water footprint of AI, and also discuss the unique spatial-temporal diversities of AI's runtime water efficiency. Finally, we highlight the necessity of holistically addressing water footprint along with carbon footprint to enable truly sustainable AI.

[Li et al., 2025]



Consommation d'eau

- Entraînement : 700 000 litres de consommation sur site
- Inférence : « GPT-3 needs to "drink" (i.e., consume) a 500ml bottle of water for roughly 10 – 50 medium-length responses, depending on when and where it is deployed »
- Donc entre 10 et 50 ml / requête



Discussion (encore)...

Question interactive

Que vous inspirent ces chiffres ?



Discussion (encore)...

Question interactive

Que vous inspirent ces chiffres ?

Bon, essayons maintenant de faire un petit point rapide sur les enjeux environnementaux de l'IA

L'infrastructure derrière l'IA

Les datacentres



Le paysage numérique

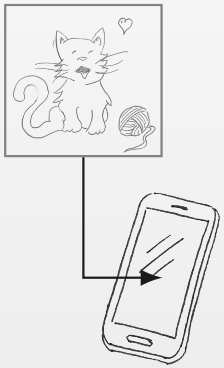


Le paysage numérique



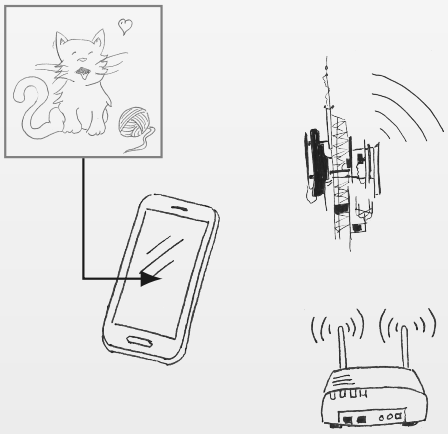


Le paysage numérique



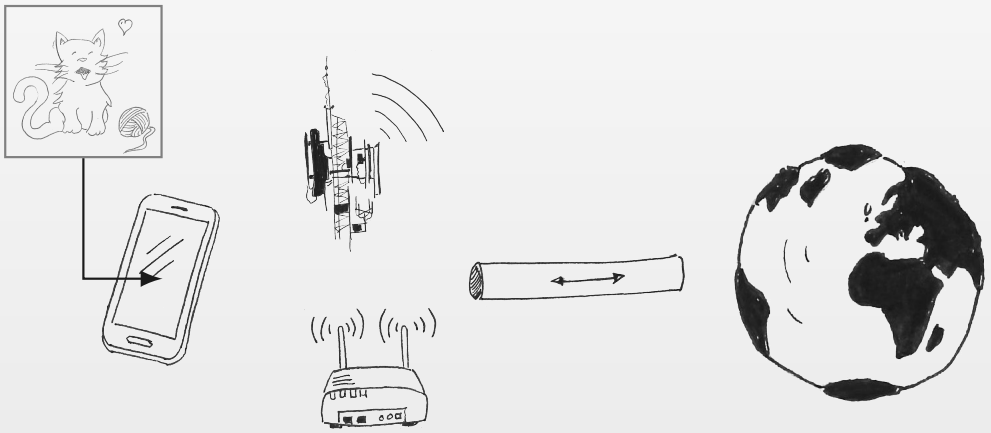


Le paysage numérique



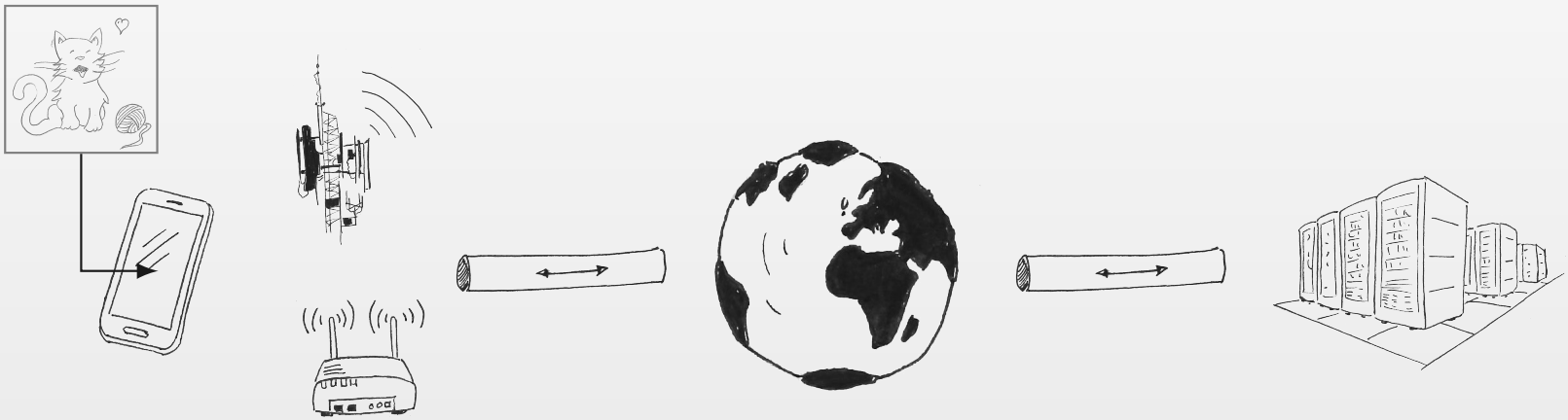


Le paysage numérique



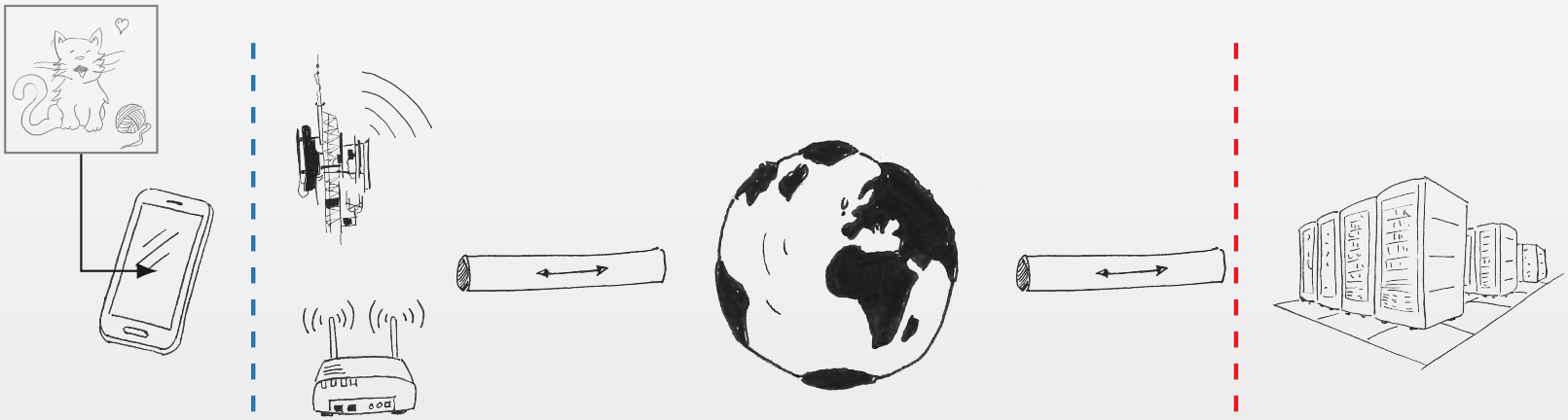


Le paysage numérique





Le paysage numérique



Focus sur les datacentres



Datacentre Google, Douglas County, Georgia – Image Google Maps



Focus sur les datacentres

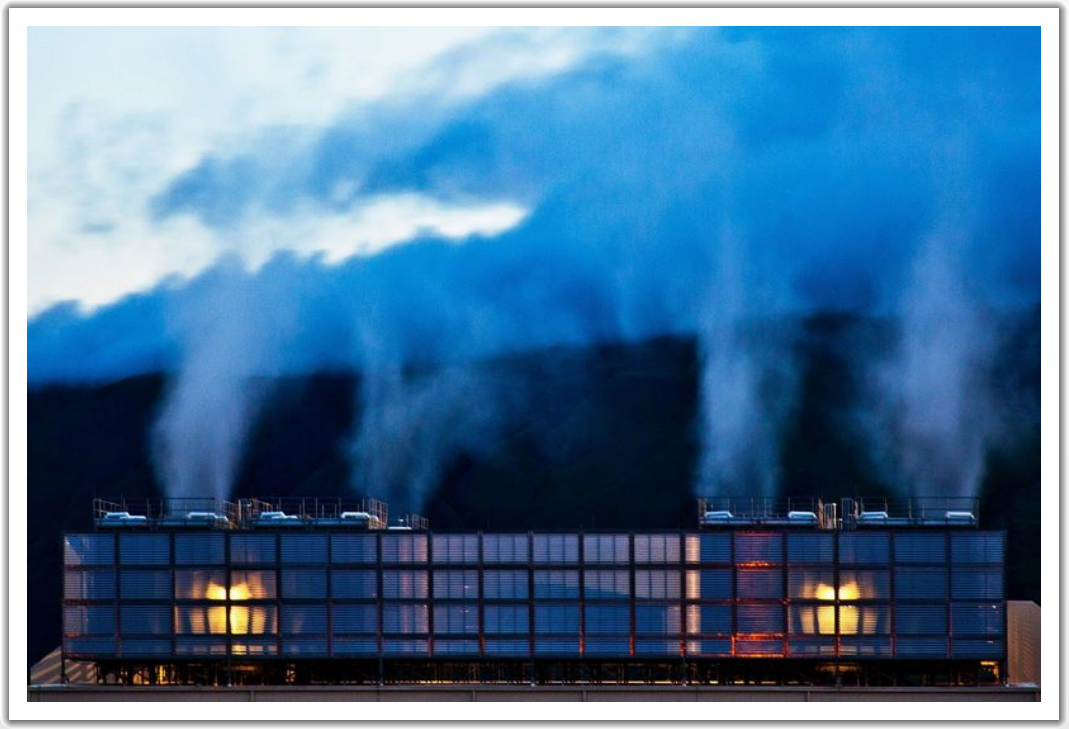


Datacentre OpenAI, Abilene, Texas (en construction, phase 1 opérationnelle T1 2026)

Image Google Maps



Refroidissement des datacentres



« De la vapeur s'élève au-dessus des tours de refroidissement du centre de données de The Dalles, dans l'Oregon. Ces panaches de vapeur d'eau créent une brume paisible à la tombée de la nuit. »

– Google (https://datacenters.google/intl/fr_ALL/discover-more/photo-gallery/)



Focus sur les datacentres

Les datacentres, ça consomme de l'électricité...

- 530 TWh en 2023 [Shift Project, 2025]
- 460 TWh en 2024 [IEA, 2025a]



Focus sur les datacentres

Les datacentres, ça consomme de l'électricité...

- 530 TWh en 2023 [Shift Project, 2025]
- 460 TWh en 2024 [IEA, 2025a]
- Électricité mondiale 2024 [IEA, 2025b] : 30 289 TWh
  $\rightsquigarrow$ Datacentres $\approx$ 1,5 % – 1,7 %



Focus sur les datacentres

Les datacentres, ça consomme de l'électricité...

- 530 TWh en 2023 [Shift Project, 2025]
- 460 TWh en 2024 [IEA, 2025a]
- Électricité mondiale 2024 [IEA, 2025b] : 30 289 TWh
  $\rightsquigarrow$ Datacentres $\approx$ 1,5 % – 1,7 %

Et en France ?

- Demandes regroupées dans 3 régions essentiellement (IDF, Hauts de France, Marseille), mais l'IA tend à changer la donne
- 8,16 TWh d'électricité consommée [ADEME, 2026]
- $\approx$ 1,8 % de la consommation nationale
- 4,5 GW d'offres de raccordement par RTE en 2024 [RTE, 2025]
- NB : 4,5 GW $\approx$ 10 % du pic de consommation lundi 27 avril 2026 ($\approx$ 48 GW vers 12h30) $\approx$ 45 $\times$ la puissance électrique de Grenoble



Discussion (encore)...

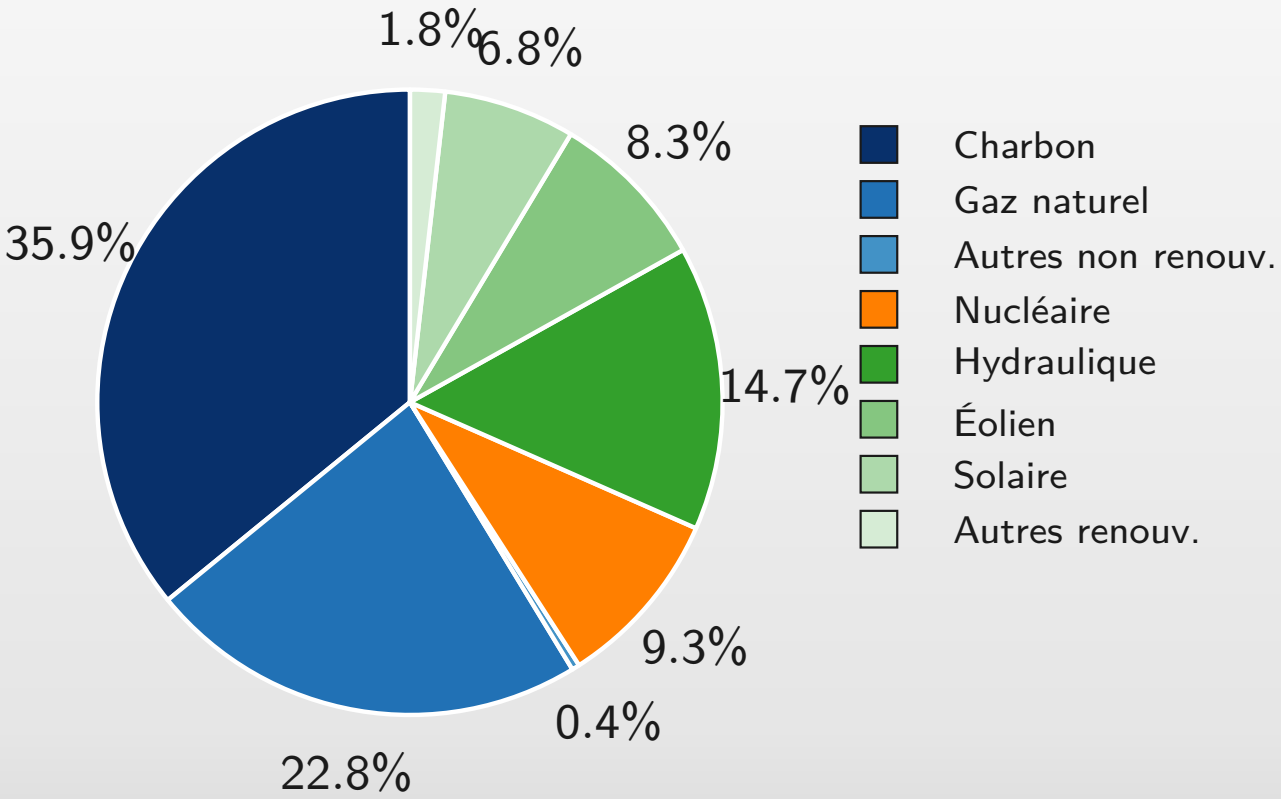
Questions interactives

- 1-2 %, c'est beaucoup ?
- Est-ce que c'est problématique pour la grille électrique ?
- Est-ce que c'est problématique pour l'environnement ?



Sources de l'énergie électrique

Énergie électrique totale produite en 2024 : 30 289 TWh



Source : [IEA, 2025b]



IA et datacentres : tendances

- Un mix électrique mondial encore très carboné
- Part de l'IAgen encore (relativement) faible dans les datacentres
- Mais agit clairement comme un moteur de la croissance
- Avec un rythme de croissance incompatible avec les exigences de décarbonation de la filière électricité

Source : [Shift Project, 2025]



L'IA comme accélérateur

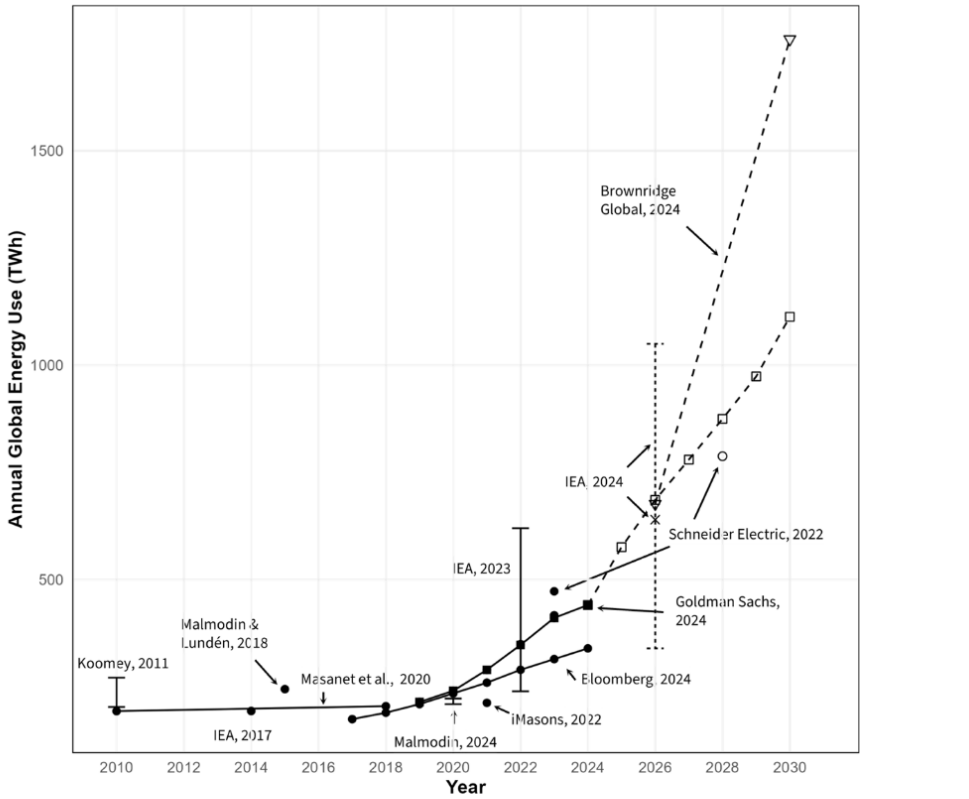


Figure 1.2. Academic and industry historical estimates of global data center energy use.
Plot also includes future projections from those sources. Historical estimates are shown with solid lines, and projections are shown with dashed lines.

Source : [Shehabi et al., 2024]



L'eau dans les datacentres

- Evaporative cooling :
  - entre 1L et 9L / kWh
  - 80 % de l'eau « perdue » par évaporation
- entre 300 et 420 millions de m^3 consommés dans le monde pour les datacentres
- France (2023) : 681000 m^3 (source ARCEP)
  $\approx$ 13000 Français·es pendant 1 an
- Eau en provenance du réseau potable essentiellement



L'eau dans les datacentres

- Evaporative cooling :
  - entre 1L et 9L / kWh
  - 80 % de l'eau « perdue » par évaporation
- entre 300 et 420 millions de m^3 consommés dans le monde pour les datacentres
- France (2023) : 681000 m^3 (source ARCEP)
  $\approx$ 13000 Français·es pendant 1 an
- Eau en provenance du réseau potable essentiellement

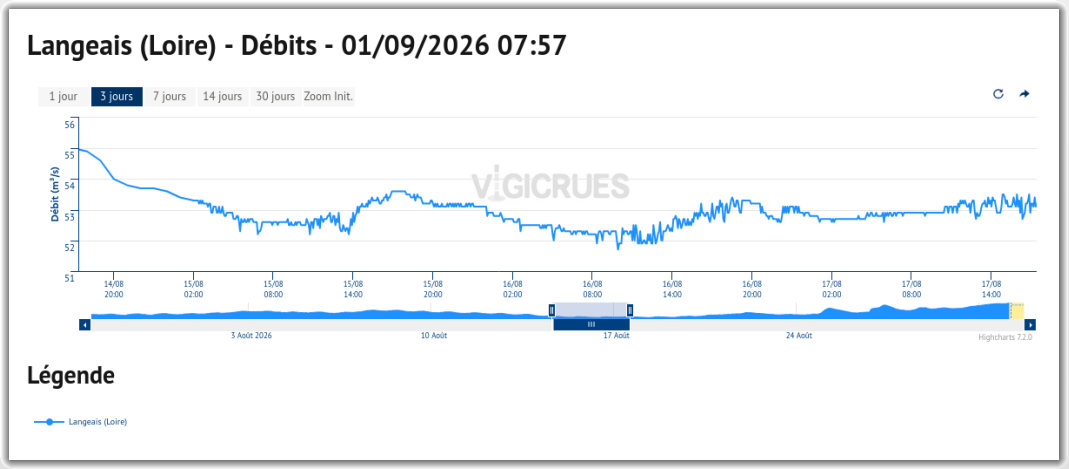
Question interactive

OK, mais c'est beaucoup ou pas ?



La problématique de l'eau

- Pour l'eau, un volume global à l'échelle d'un pays n'a pas vraiment de sens
- « L'eau c'est un problème de flux dans une région donnée pour une période donnée » (Geremy Panthou)
- Que fait-on quand les flux ne permettent pas de soutenir l'ensemble des usages (irrigation, refroidissement de centrales, datacentres, fabrication de semi-conducteurs...) ?



Débit de la Loire à la station de Langeais

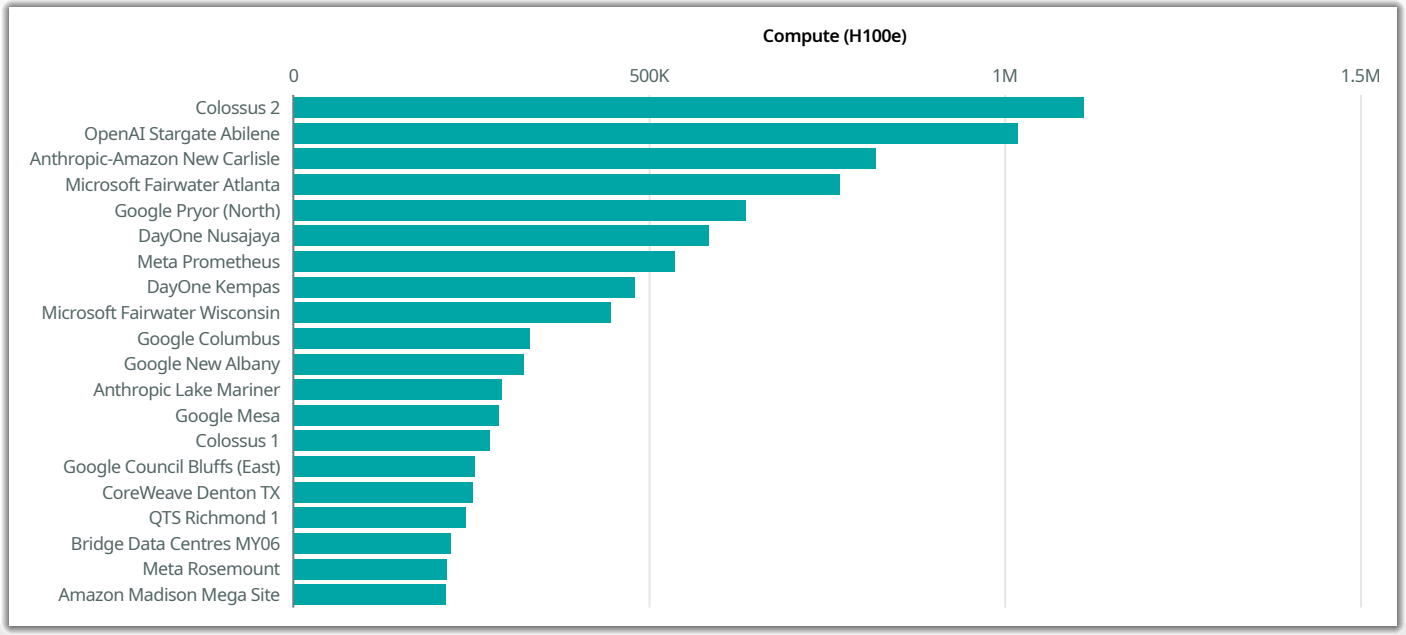
https://www.vigicrues.gouv.fr/station/K683002001

Le matériel derrière l'IA

La fabrication des équipements



Le matériel derrière l'IA

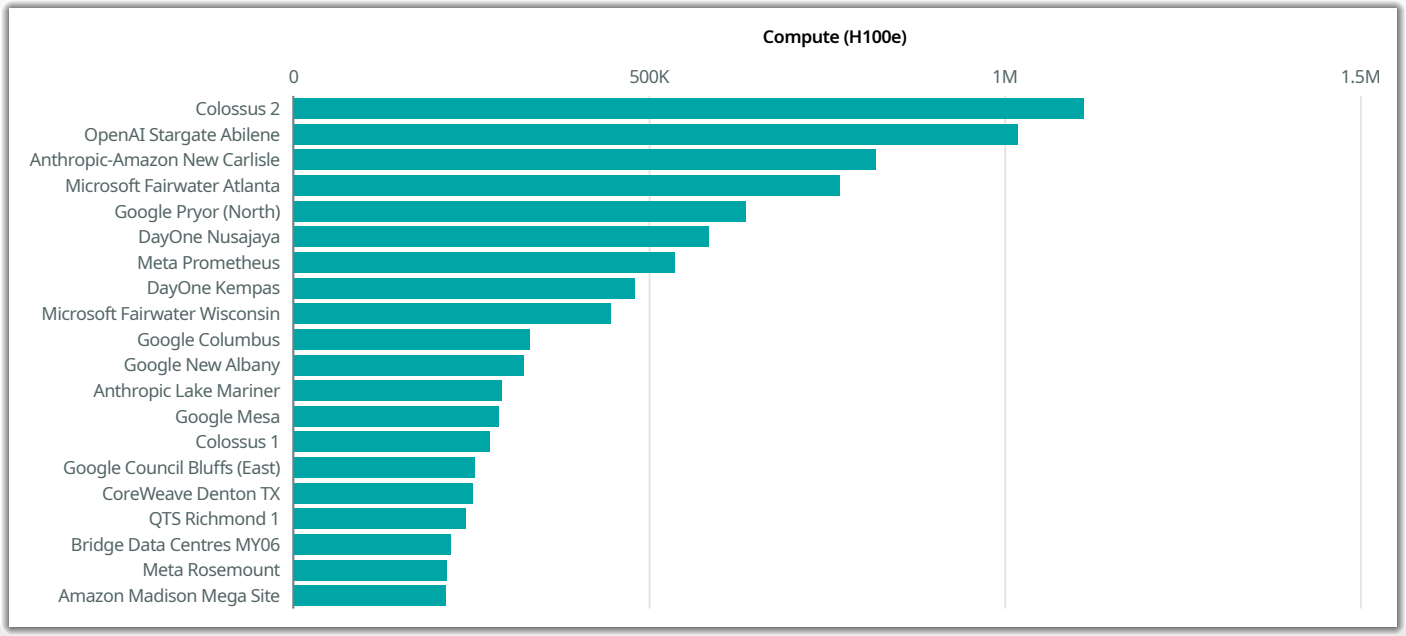


Source : https://epoch.ai/data/ai-data-centers

NB : H100e = estimation de la puissance de calcul $\approx$ nombre de cartes GPU dans le datacentre



Le matériel derrière l'IA



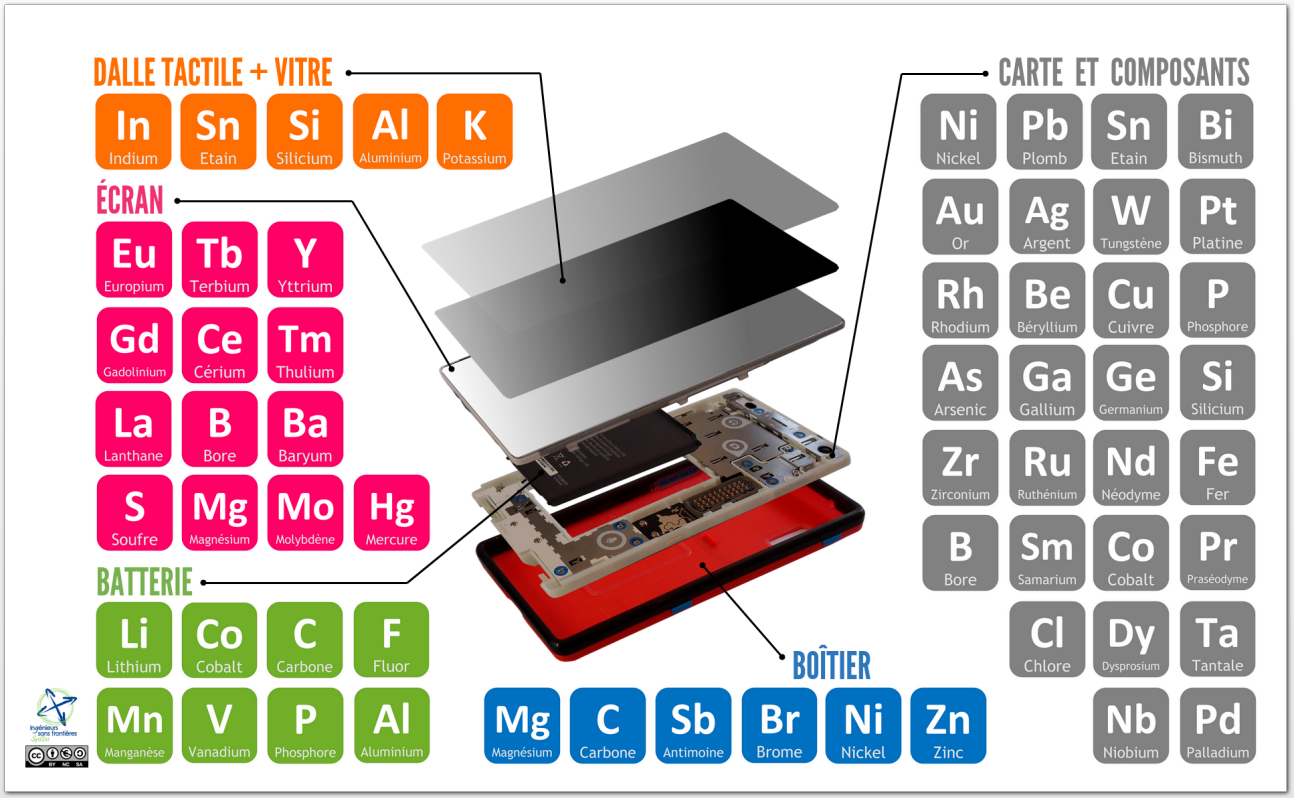
Source : https://epoch.ai/data/ai-data-centers

NB : H100e = estimation de la puissance de calcul ≈ nombre de cartes GPU dans le datacentre

- Des enjeux majeurs d'extraction et de fabrication



Les matériaux du numérique (i)



(source [SystExt, 2017])

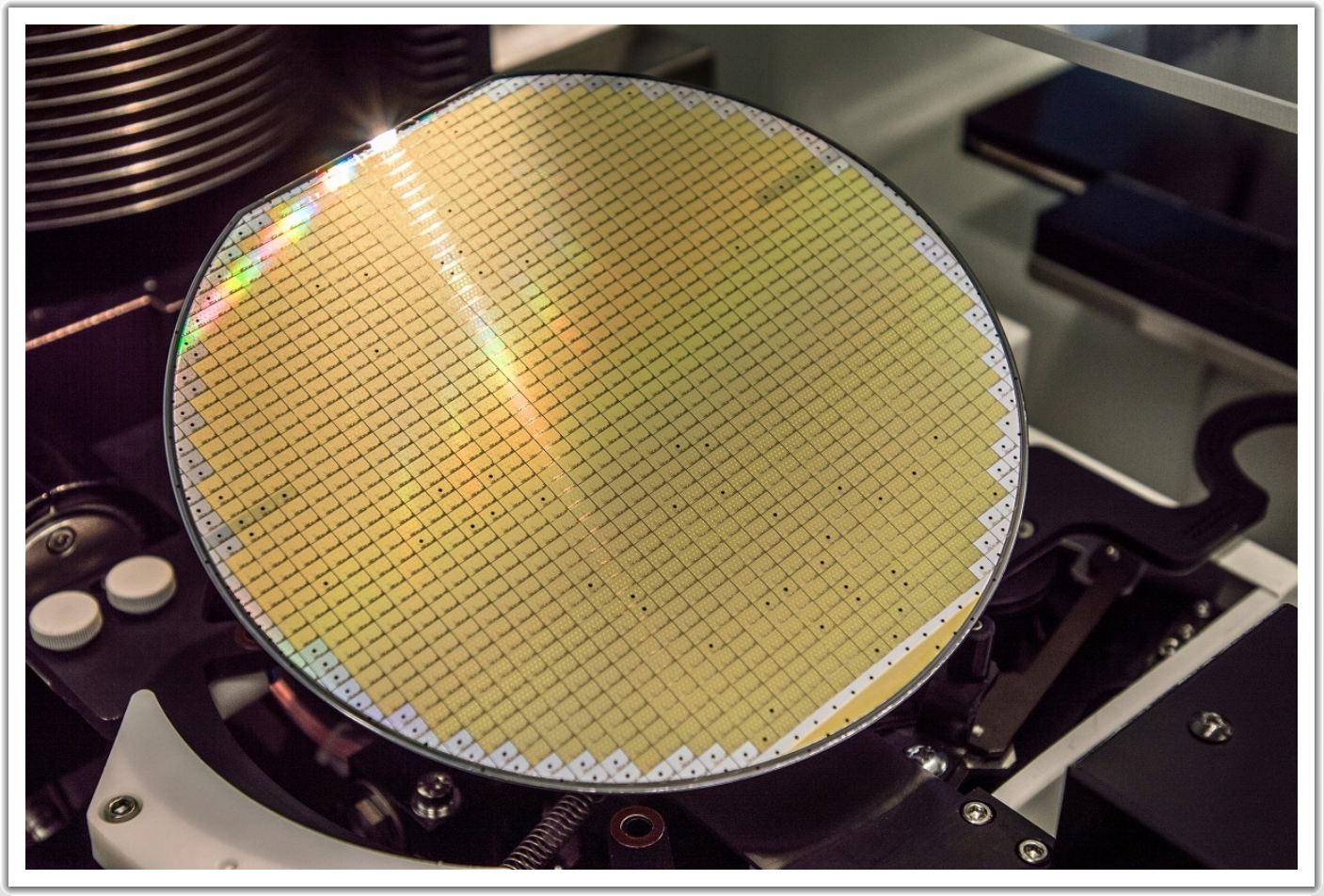


Les matériaux du numérique (ii)

- La composition des cartes électroniques [SystExt, 2017, Falk et al., 2025]...
  - Il est difficile de trouver une information précise
  - En première approximation : plus d'une trentaine de matériaux différents dans les cartes électroniques
  - La plupart des métaux sont présents en très petite quantité et mélangés
  - Le métal le plus présent est le cuivre (mais en valeur économique, c'est l'or)
- Des processus d'extraction énergivores, très gros consommateurs d'eau et extrêmement polluants
- Ces métaux sont d'un degré de pureté qui n'a pas d'équivalent dans les autres secteurs de l'industrie



Les semi-conducteurs



Source : ST. https://www.st.com/content/dam/st-crew/med[...]



La fabrication des semi-conducteurs

- Très petit nombre d'acteurs (Samsung / TSMC pour le 7nm + ASML pour la construction des chaînes de fabrication)
- Processus d'extrême précision $\rightarrow$ matériaux ultra-purs
- $\rightarrow$ utilisation massive de produits chimiques et d'eau



La fabrication des semi-conducteurs

- Très petit nombre d'acteurs (Samsung / TSMC pour le 7nm + ASML pour la construction des chaînes de fabrication)
- Processus d'extrême précision $\rightarrow$ matériaux ultra-purs
- $\rightarrow$ utilisation massive de produits chimiques et d'eau

Focus sur l'eau :

- TSMC, chiffres 2019 [TSMC, 2019] – 3 sites principaux à Taiwan :
  - Eau prélevée : $\approx$ 2957000 T par jour
  - Eau consommée : $\approx$ 150000 T par jour
- Comment l'eau est-elle perdue ? Dans quel état l'eau est-elle rejetée dans l'environnement ? Est-ce un problème pour les usages locaux ? (spoiler : oui [Duterme, 2021])

Conflits d'usage et impacts environnementaux

Les conséquences de l'IA



L'environnement derrière l'IA

- Faire fonctionner des systèmes d'IA $\rightarrow$ énergie, eau et matière



L'environnement derrière l'IA

- Faire fonctionner des systèmes d'IA $\rightarrow$ énergie, eau et matière
- Quelles conséquences...



L'environnement derrière l'IA

- Faire fonctionner des systèmes d'IA $\rightarrow$ énergie, eau et matière
- Quelles conséquences...
  - ...au niveau local ? $\rightarrow$ des tensions sur les ressources et des pollutions locales

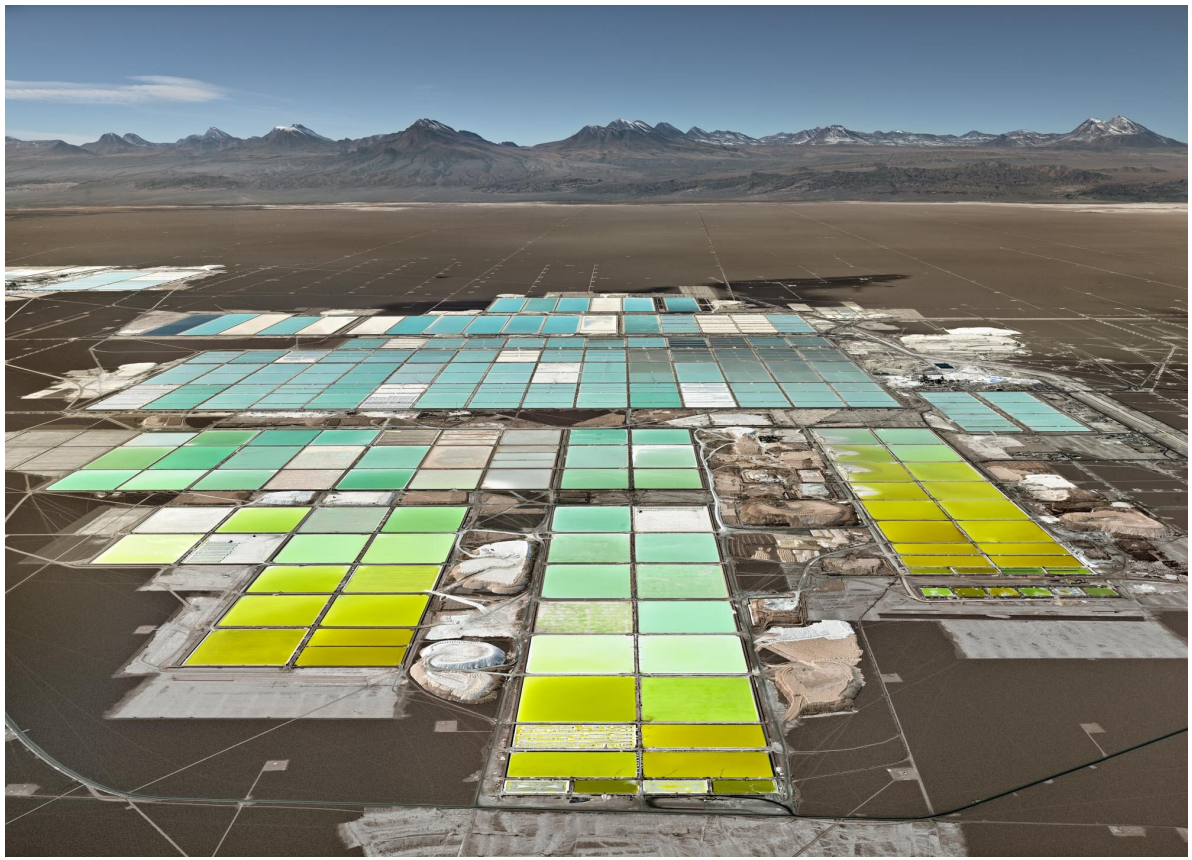


L'environnement derrière l'IA

- Faire fonctionner des systèmes d'IA $\rightarrow$ énergie, eau et matière
- Quelles conséquences...
  - ...au niveau local ? $\rightarrow$ des tensions sur les ressources et des pollutions locales
  - ...au niveau global ? $\rightarrow$ des pollutions globales



Des impacts locaux – Les mines



Mines de lithium, désert d'Atacama (Chili). Source : Edward Burtynsky (Anthropocène).

https://www.edwardburtynsky.com/projects/photographs/anthropocene

Les mines – Résidus miniers en images



Résidus de la mine de cuivre et de zinc d'Antamina (Pérou) Source : Xtremizta, CC BY-SA 2.0,

https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16048547

Les mines – Résidus miniers en images

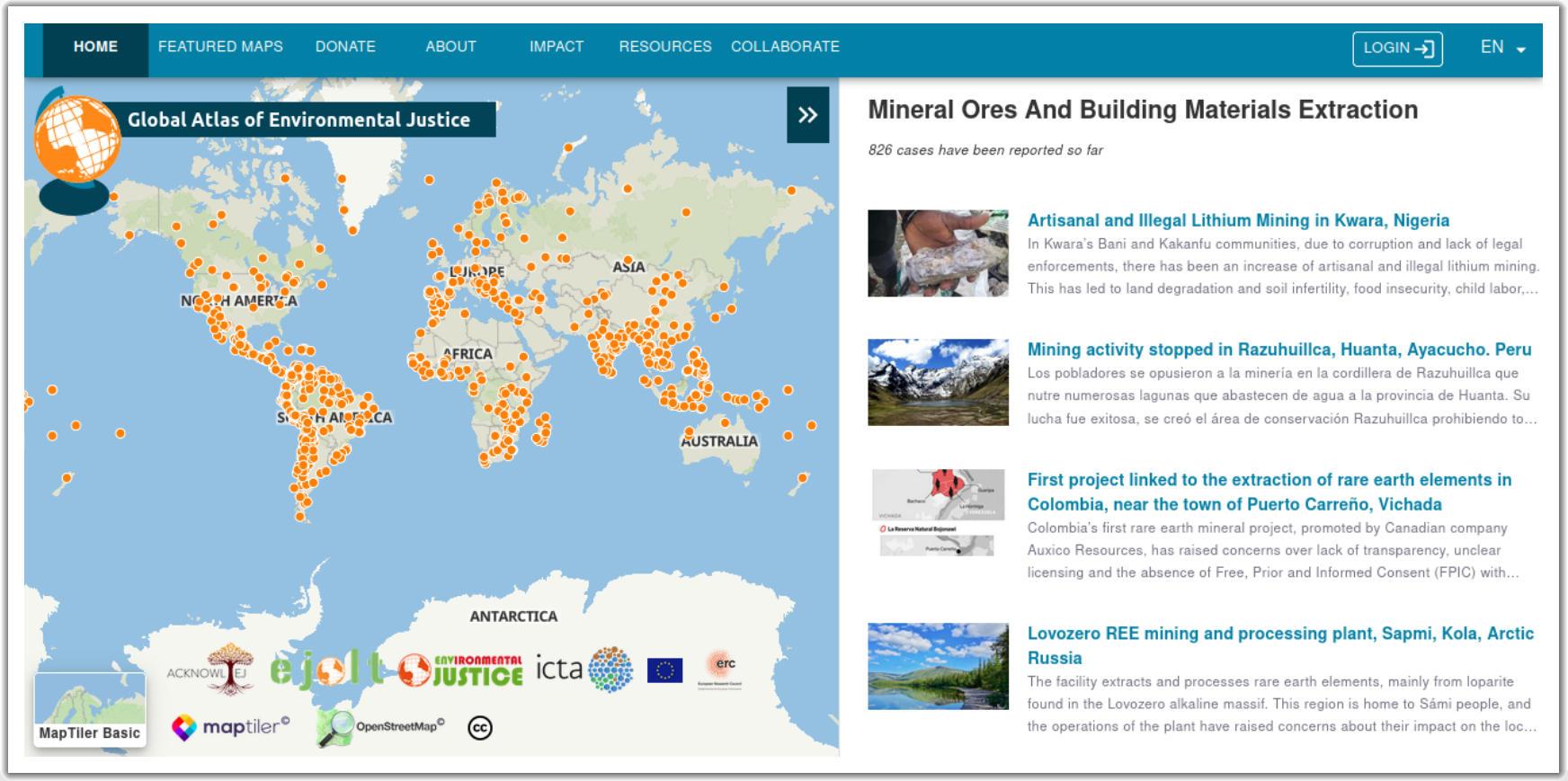


Résidus de mines de nickel, Ontario (1996). Source : Edward Burtynsky (Tailings).

https://www.edwardburtynsky.com/projects/photographs/tailings



Les mines – Conflits environnementaux



Source : Environmental Justice Atlas. https://ejatlas.org



L'extraction au cœur des conflits

- Les minerais de sang : étain, tantale, or et tungstène
- Au cœur de conflits
- Par exemple extraction du coltan au Nord-Kivu (RDC), minerai dont on extrait le tantale (utilisé pour les condensateurs notamment)
- Cf https://generationlumiere.fr/



MONUSCO Photos, CC BY-SA 2.0, via Wikimedia Commons

Les datacentres



Source : Clément Marquet, « Chantier du data center Par8 d'Interxion, La Courneuve », 2021, CC BY 4.0.



À Marseille...

Menu Libération Recherche Lire l'édition du jour Se connecter S'abonner

Politique International Idées et Débats Culture CheckNews Société Enquêtes Environnement Economie Lifestyle Témoignages Ça va mi

Accueil / Environnement

Reportage

Un cinquième data center géant s'installe à Marseille sous un feu de critiques

Craignant une appropriation du réseau électrique, des
et peu d'emplois à la clef, des riverains s'opposent à l'i
center dans le port de la cité phocéenne, devenue en c
internet mondial, irrigué par une forêt de câbles sous-



Nos newsletters

Alerte Libé
Les alertes, infos et enquêtes Libé à ne pas manquer

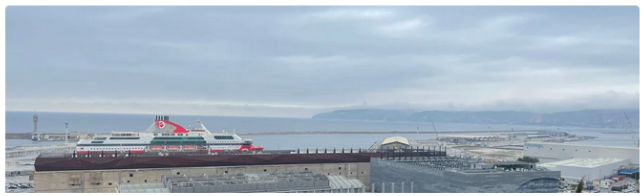
Dimanche 15 juin
Fête des Germaine

ici Télévision Radio L'actu chez moi

En ce moment : Alerte météo • Surveillante de collège tuée Thématiques Services Radio musicale Partir en week-end

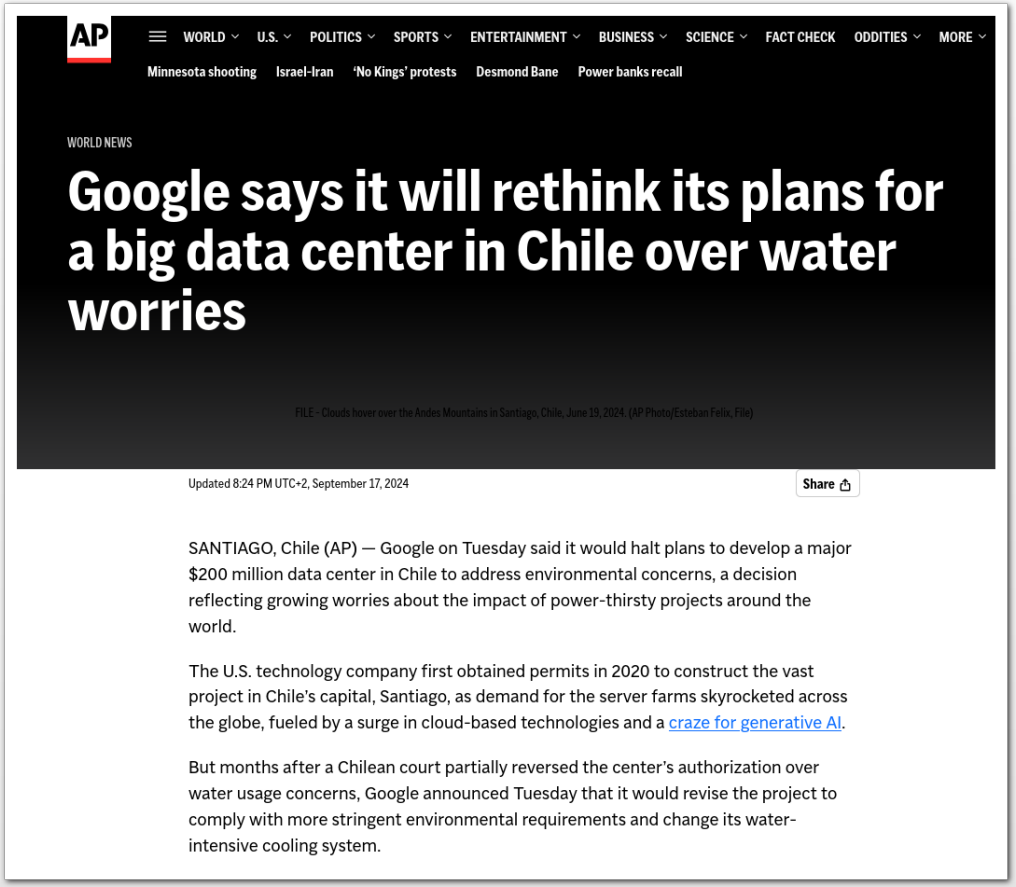
Marseille

Autour du port de Marseille, les data centers poussent vite et leur consommation énergivore inquiète des habitants





Google et le Chili



AP

WORLD U.S. POLITICS SPORTS ENTERTAINMENT BUSINESS SCIENCE FACT CHECK ODDITIES MORE

Minnesota shooting Israel-Iran 'No Kings' protests Desmond Bane Power banks recall

WORLD NEWS

Google says it will rethink its plans for a big data center in Chile over water worries

FILE - Clouds hover over the Andes Mountains in Santiago, Chile, June 19, 2024. (AP Photo/Esteban Felix, File)

Updated 8:24 PM UTC+2, September 17, 2024

Share

SANTIAGO, Chile (AP) — Google on Tuesday said it would halt plans to develop a major $200 million data center in Chile to address environmental concerns, a decision reflecting growing worries about the impact of power-thirsty projects around the world.

The U.S. technology company first obtained permits in 2020 to construct the vast project in Chile's capital, Santiago, as demand for the server farms skyrocketed across the globe, fueled by a surge in cloud-based technologies and a craze for generative AI.

But months after a Chilean court partially reversed the center's authorization over water usage concerns, Google announced Tuesday that it would revise the project to comply with more stringent environmental requirements and change its water-intensive cooling system.

Source : https://apnews.com/article/chile-google-data-center-water-drought-environment-d1c6a7a8e8e6e45257ac84fb750b2162



Plus récemment



The New York Times

120th U.S. Congress | Senate House Precinct Maps How Americans Voted

The Data Center Backlash Bursts Into the Midterms

With opposition to the centers mounting, many Democrats and a growing number of Republicans are campaigning against them.

Listen · 11:23 min

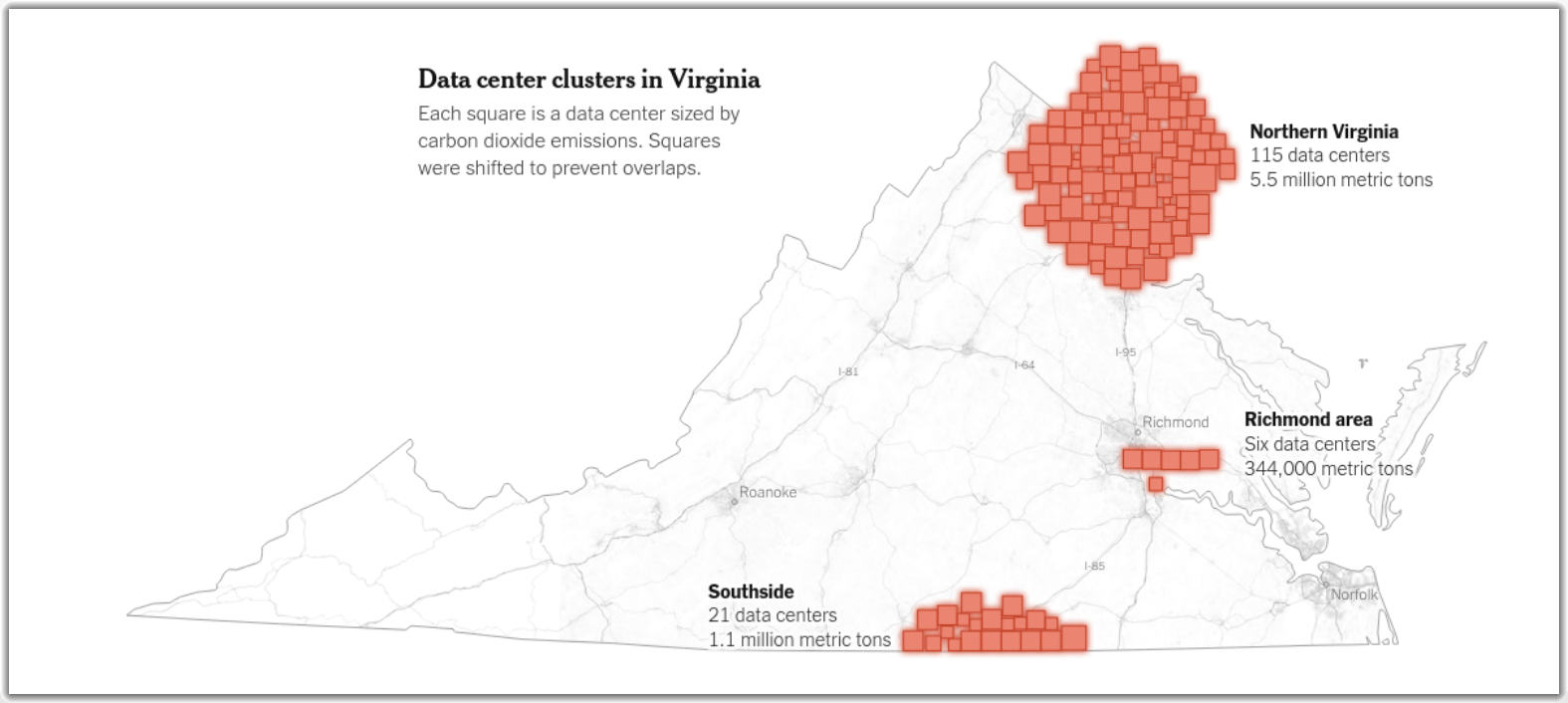
Share full article

1.1K

Source : New-York Times, 23 octobre 2026



Les datacentres

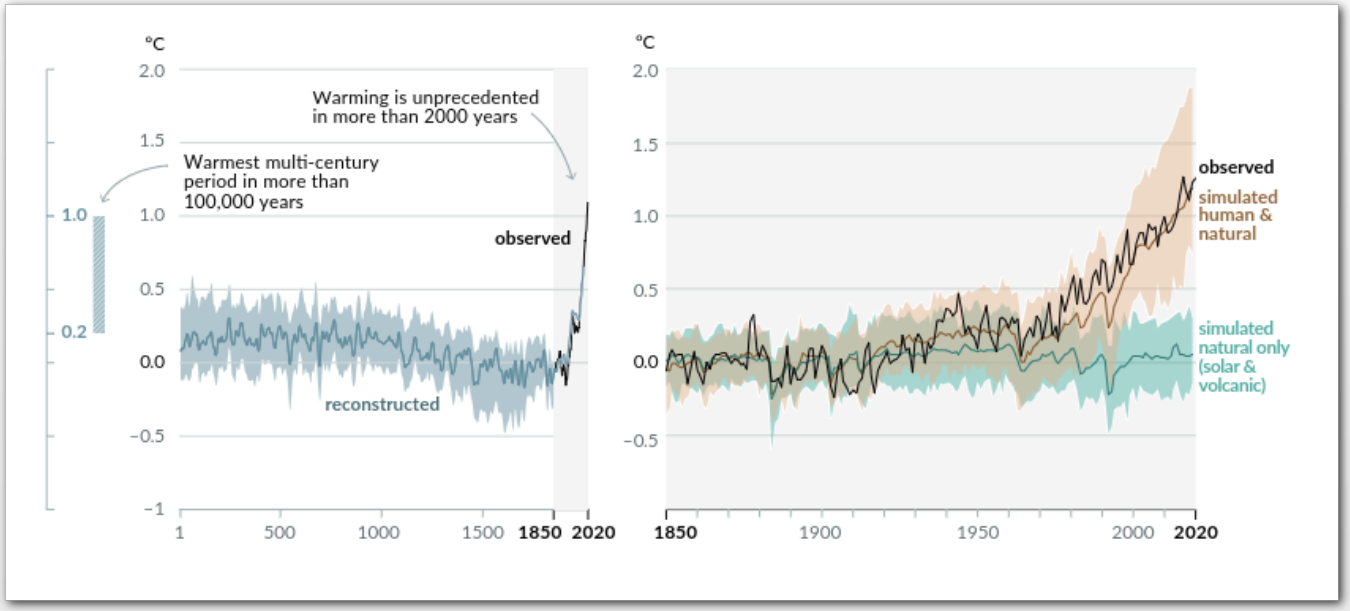


Implantation des datacentres en Virginie

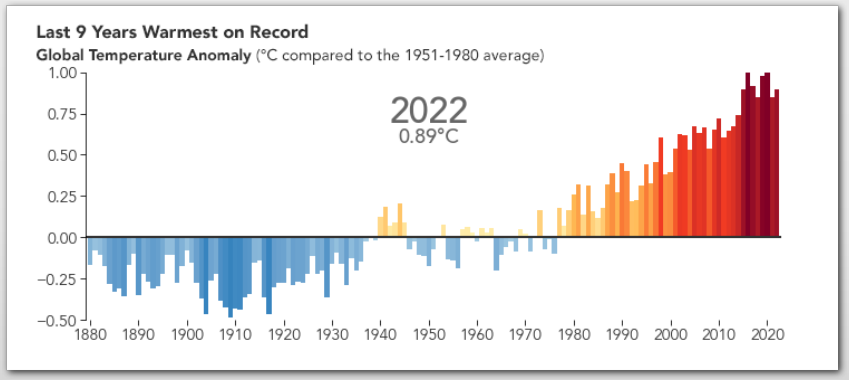
Source : New-York Times, 16 novembre 2026



Au niveau global, l'anthropocène



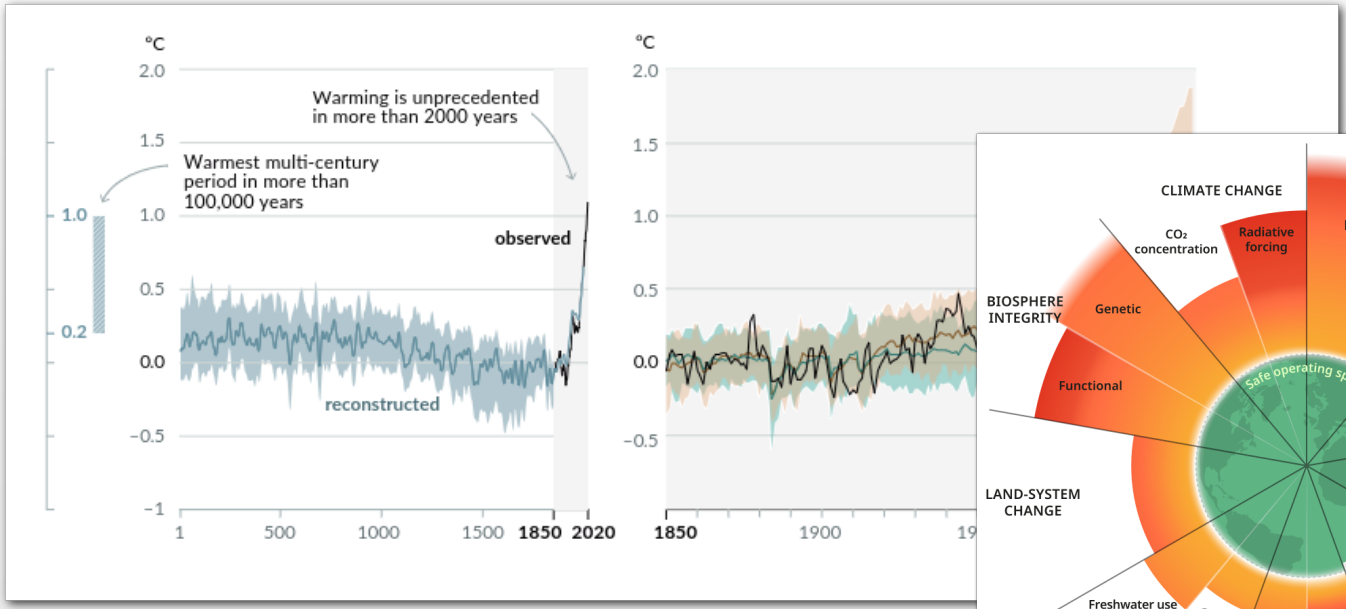
Source : [IPCC WG1, 2021]



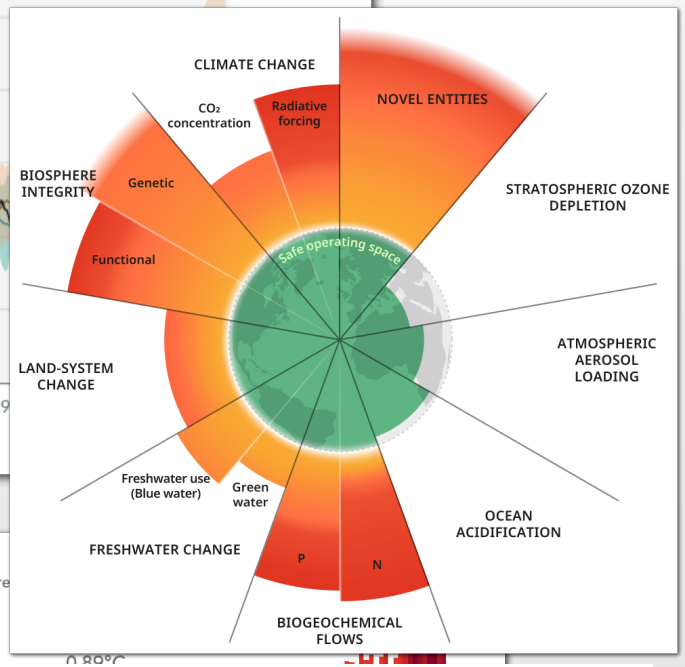
Source : https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures



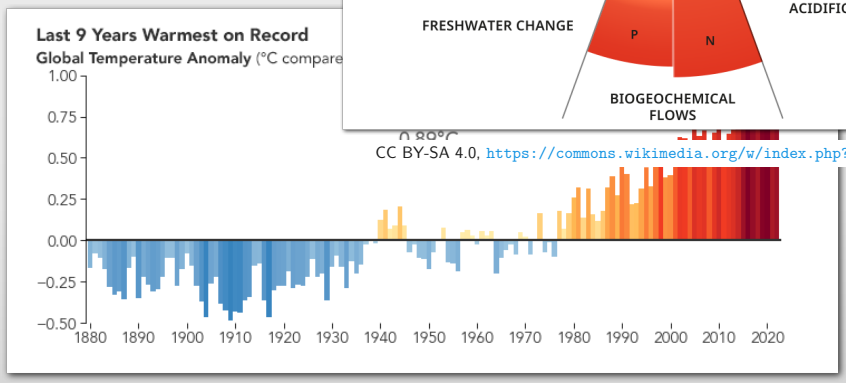
Au niveau global, l'anthropocène



Source : [IPCC WG1, 2021]



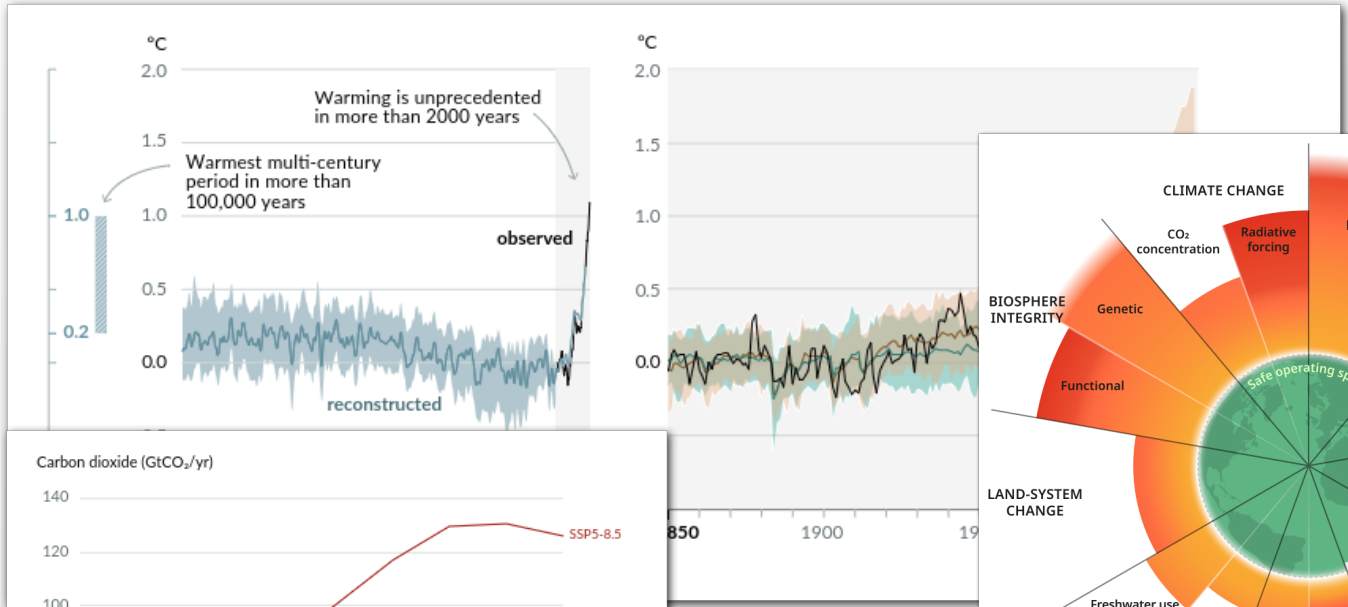
CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=137567442

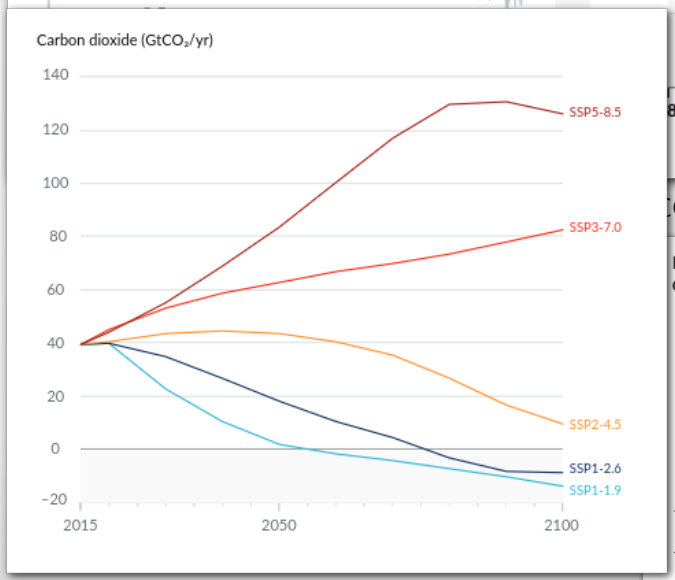


Source : https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures

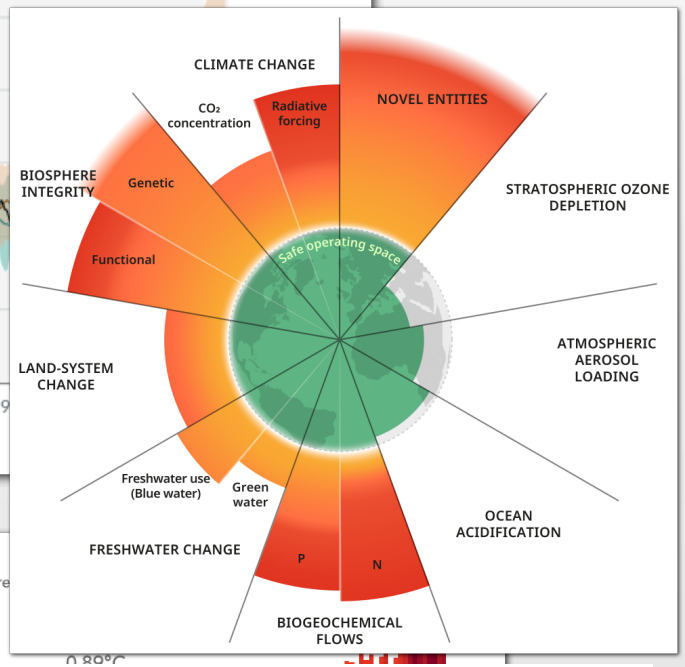


Au niveau global, l'anthropocène

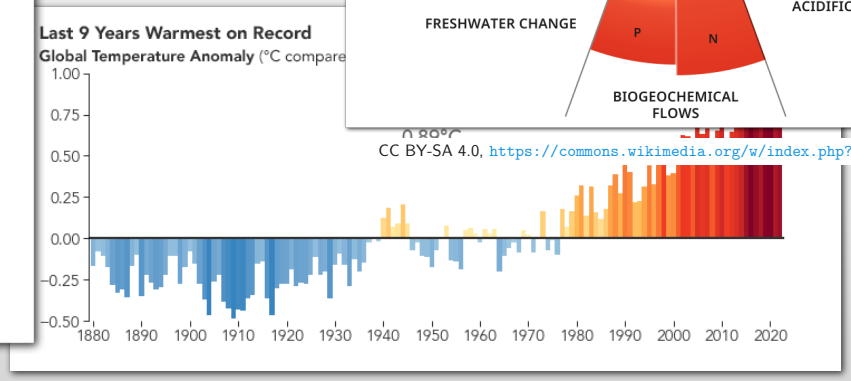




Source : [IPCC WG1, 2021]



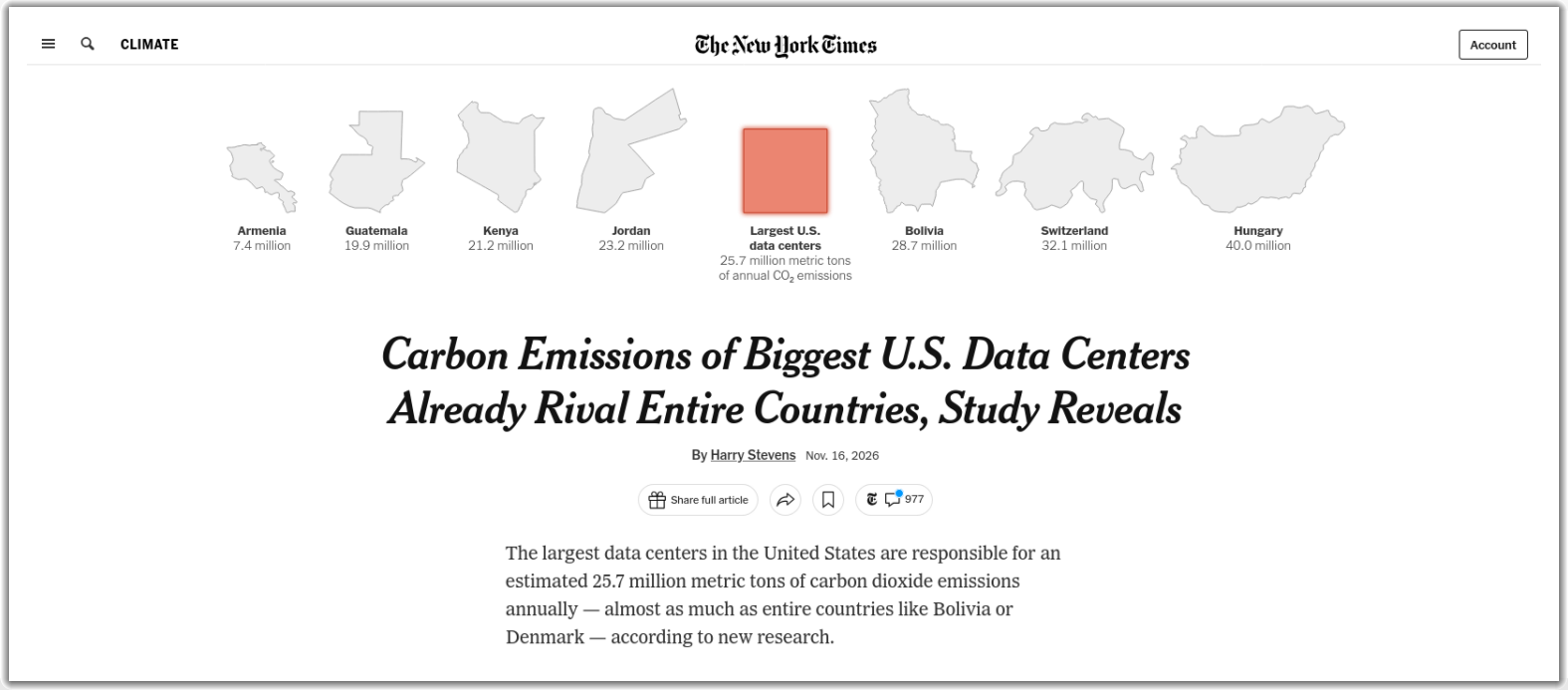
CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=137567442



Source : https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures



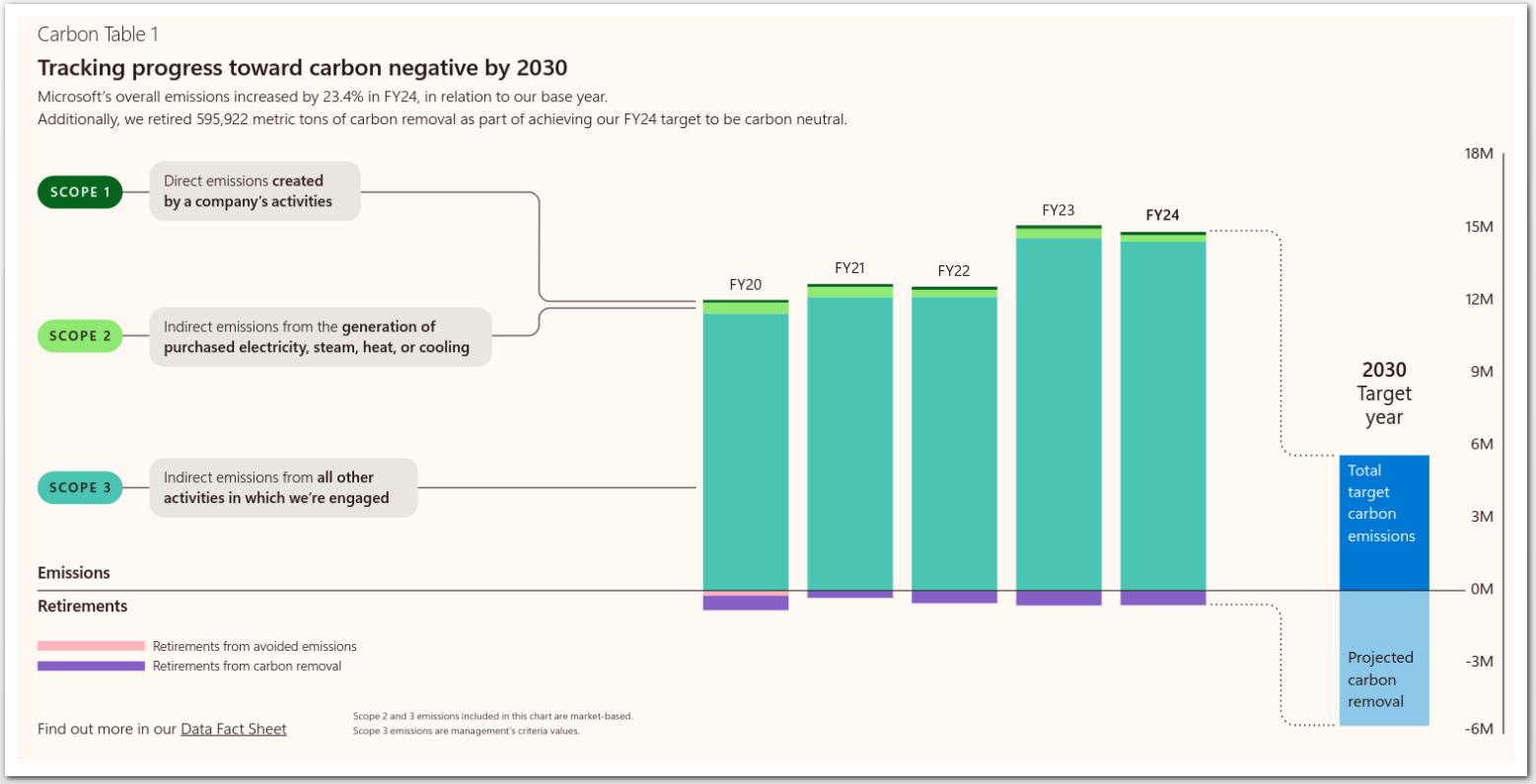
Les datacentres



Source : New-York Times, 16 novembre 2026



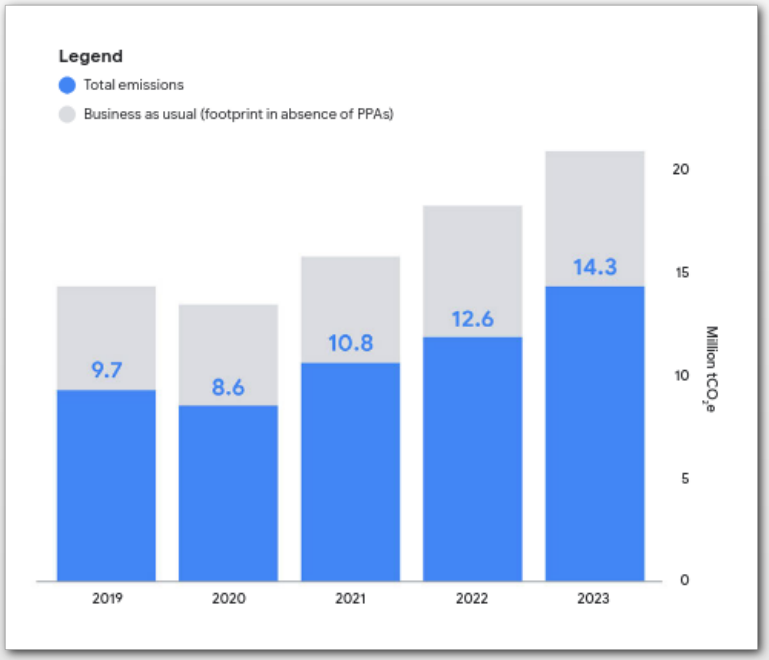
Microsoft



Source : Rapport environnemental Microsoft 2025



Google



Source : Rapport environnemental Google 2024



Pourquoi ces augmentations ?

« [Microsoft] is among those that have set a broad array of climate goals, including targets to become "carbon negative" and achieve "zero waste" by 2030.
However, those goals have been imperilled by the race to build generative AI, which is power-intensive with large energy and water demands. »
Source : https://www.ft.com/content/61bd45d9-2c0f-479a-8b24-605d5e72f1ab



L'IA comme accélérateur

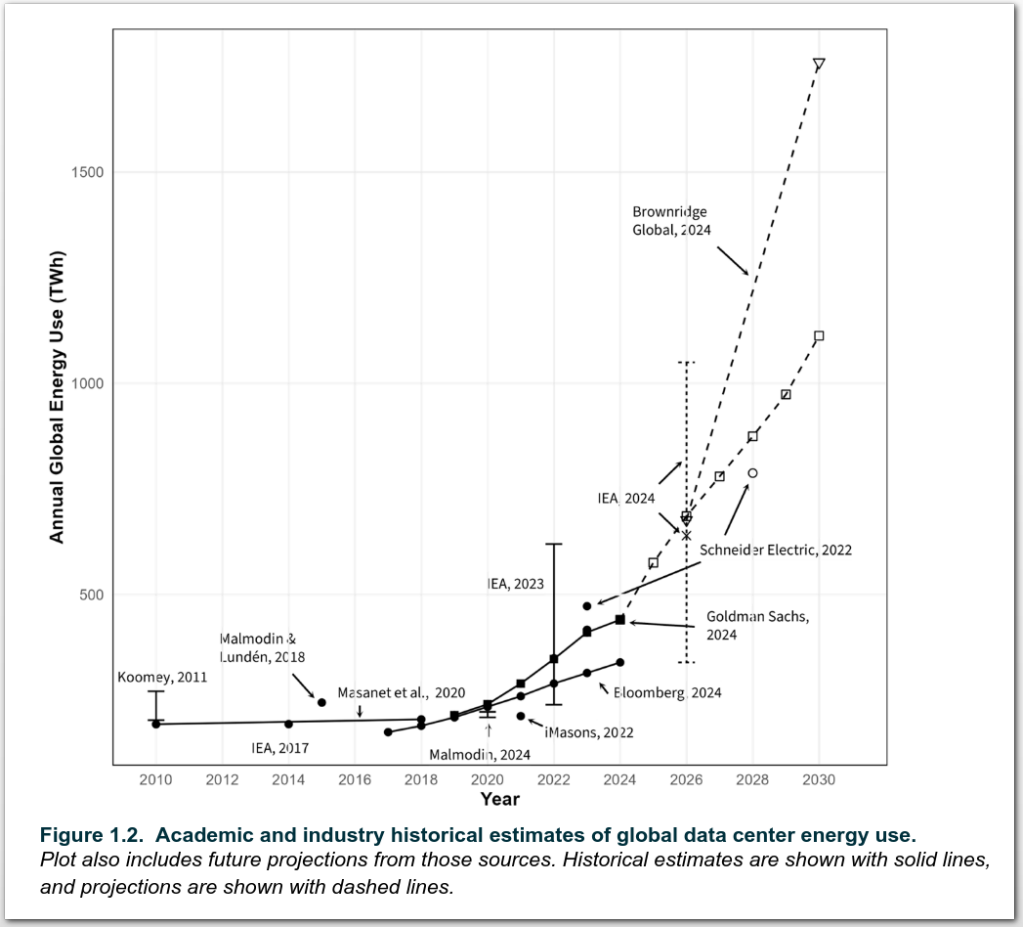
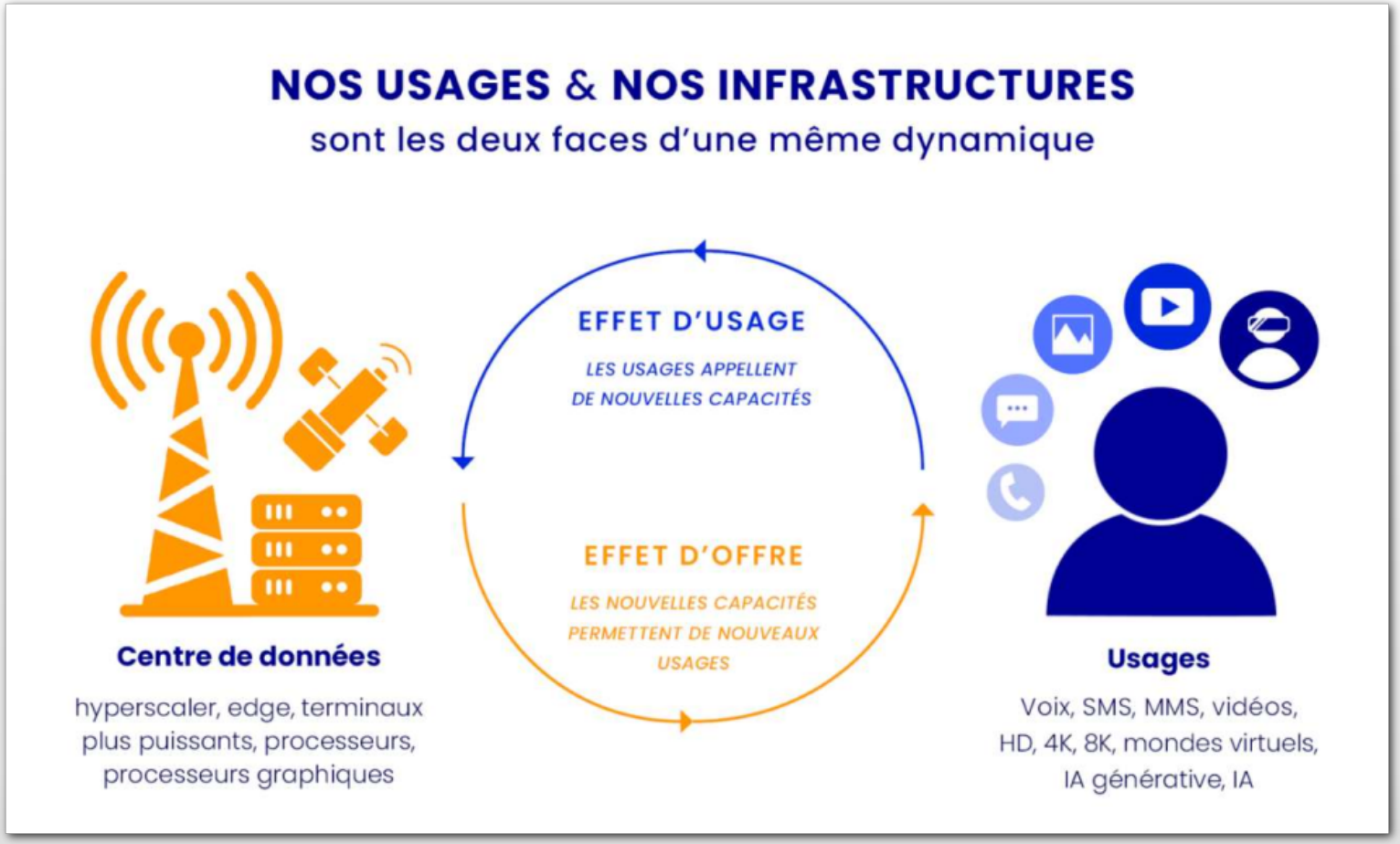


Figure 1.2. Academic and industry historical estimates of global data center energy use.
Plot also includes future projections from those sources. Historical estimates are shown with solid lines, and projections are shown with dashed lines.

Source : [Shehabi et al., 2024]



L'IA comme accélérateur



Source : [Shift Project, 2025]



L'IA comme accélérateur du reste

- Témoignage d'un industriel (librement retranscrit) : « Objectif des entreprises : mettre des sous à la banque. Cela se traduit donc pour les entreprises du numérique par le fait sortir des releases le plus rapidement possible. Historiquement, le goulet d'étranglement était le code. Ce n'est plus le cas maintenant. »



L'IA comme accélérateur du reste

- Témoignage d'un industriel (librement retranscrit) : « Objectif des entreprises : mettre des sous à la banque. Cela se traduit donc pour les entreprises du numérique par le fait sortir des releases le plus rapidement possible. Historiquement, le goulet d'étranglement était le code. Ce n'est plus le cas maintenant. »
- Traduction : l'IA au service



L'IA comme accélérateur du reste

- Témoignage d'un industriel (librement retranscrit) : « Objectif des entreprises : mettre des sous à la banque. Cela se traduit donc pour les entreprises du numérique par le fait sortir des releases le plus rapidement possible. Historiquement, le goulet d'étranglement était le code. Ce n'est plus le cas maintenant. »
- Traduction : l'IA au service
  - ~~de l'augmentation du temps libre~~



L'IA comme accélérateur du reste

- Témoignage d'un industriel (librement retranscrit) : « Objectif des entreprises : mettre des sous à la banque. Cela se traduit donc pour les entreprises du numérique par le fait sortir des releases le plus rapidement possible. Historiquement, le goulet d'étranglement était le code. Ce n'est plus le cas maintenant. »
- Traduction : l'IA au service
  - ~~de l'augmentation du temps libre~~
  - de l'augmentation de la productivité, donc de l'accélération, donc de la consommation accélérée des ressources

Conclusion ?

Bon, on en fait quoi de tout ça ?



Sur les impacts environnementaux

- D'un côté, des impacts par requête relativement limités (0,000049 kWh / requête, 10 et 50 ml d'eau / requête)
- En face, des tendances lourdes pour tout le secteur du numérique



Sur les impacts environnementaux

- D'un côté, des impacts par requête relativement limités (0,000049 kWh / requête, 10 et 50 ml d'eau / requête)
- En face, des tendances lourdes pour tout le secteur du numérique

Ce n'est pas un peu contradictoire ?



Sur les impacts environnementaux

- D'un côté, des impacts par requête relativement limités (0,000049 kWh / requête, 10 et 50 ml d'eau / requête)
- En face, des tendances lourdes pour tout le secteur du numérique

Ce n'est pas un peu contradictoire ?

À mon avis, le cadrage impacts individuels passe complètement à côté du problème :

- Question du périmètre / de l'incertitude
- Attribution complètement artificielle (cf clefs d'attribution dans l'ACV)
- Impacts individuels ridicules $\rightarrow$ le problème n'est pas là
- $\rightarrow$ Message contre-productif



IA et limites planétaires

Un cadrage qui me semble infiniment plus raisonnable...



IA et limites planétaires

Un cadrage qui me semble infiniment plus raisonnable...

- D'un côté...
  - Des tendances lourdes d'augmentation et d'accélération de consommation dans le numérique
  - Difficile de séparer ce qui relève de l'IA du reste
  - Mais l'observation des tendances et les projections semblent parlantes (cf rapports environnementaux de Microsoft et Google)



IA et limites planétaires

Un cadrage qui me semble infiniment plus raisonnable...

- D'un côté...
  - Des tendances lourdes d'augmentation et d'accélération de consommation dans le numérique
  - Difficile de séparer ce qui relève de l'IA du reste
  - Mais l'observation des tendances et les projections semblent parlantes (cf rapports environnementaux de Microsoft et Google)
- En face...
  - Une crise environnementale systémique, bien documentée, et d'origine humaine
  - Une nécessité absolue de diminuer les consommations et les pollutions



IA et limites planétaires

Un cadrage qui me semble infiniment plus raisonnable...

- D'un côté...
  - Des tendances lourdes d'augmentation et d'accélération de consommation dans le numérique
  - Difficile de séparer ce qui relève de l'IA du reste
  - Mais l'observation des tendances et les projections semblent parlantes (cf rapports environnementaux de Microsoft et Google)

- En face...
  - Une crise environnementale systémique, bien documentée, et d'origine humaine
  - Une nécessité absolue de diminuer les consommations et les pollutions

Comment concilier ces deux aspects ?



Quelques propositions

1. Une IA alimentée avec des sources d'électricité renouvelables.



Quelques propositions

1. Une IA alimentée avec des sources d'électricité renouvelables.

   Malheureusement les tendances montrent que :

   - cela semble pour le moment incompatible avec le rythme de croissance ($\rightarrow$ gros investissement dans les énergies fossiles et le nucléaire) ;
   - les grands acteurs du numérique préemptent les sources renouvelables



Quelques propositions

1. Une IA alimentée avec des sources d'électricité renouvelables.

   Malheureusement les tendances montrent que :

   - cela semble pour le moment incompatible avec le rythme de croissance ($\rightarrow$ gros investissement dans les énergies fossiles et le nucléaire) ;
   - les grands acteurs du numérique préemptent les sources renouvelables

2. L'IA comme moteur de la décarbonation.



Quelques propositions

1. Une IA alimentée avec des sources d'électricité renouvelables.

   Malheureusement les tendances montrent que :

   - cela semble pour le moment incompatible avec le rythme de croissance ($\rightarrow$ gros investissement dans les énergies fossiles et le nucléaire) ;
   - les grands acteurs du numérique préemptent les sources renouvelables

2. L'IA comme moteur de la décarbonation.

   Malheureusement :

   - aucune étude solide ne montre le potentiel de décarbonation des technologies numériques
   - les tendances historiques engagent à être sceptique sur cette hypothèse
   - le GIEC est dubitatif [IPCC WG2, 2022, p11]



Quelques propositions

1. Une IA alimentée avec des sources d'électricité renouvelables.

   Malheureusement les tendances montrent que :

   - cela semble pour le moment incompatible avec le rythme de croissance ($\rightarrow$ gros investissement dans les énergies fossiles et le nucléaire) ;
   - les grands acteurs du numérique préemptent les sources renouvelables

2. L'IA comme moteur de la décarbonation.

   Malheureusement :

   - aucune étude solide ne montre le potentiel de décarbonation des technologies numériques
   - les tendances historiques engagent à être sceptique sur cette hypothèse
   - le GIEC est dubitatif [IPCC WG2, 2022, p11]

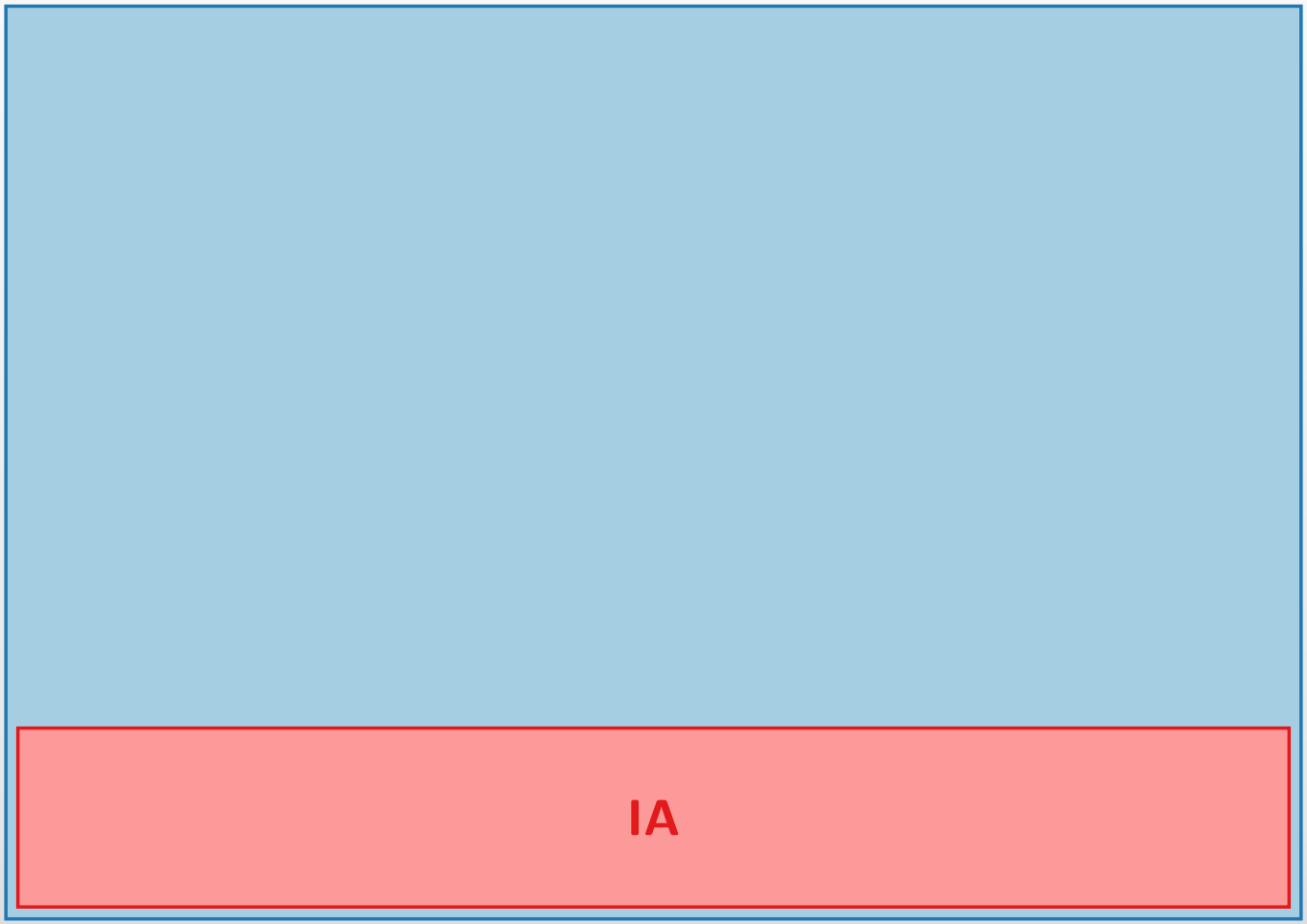
3. Le pari de la technologie pour diminuer nos impacts environnementaux (risqué)



Sinon...

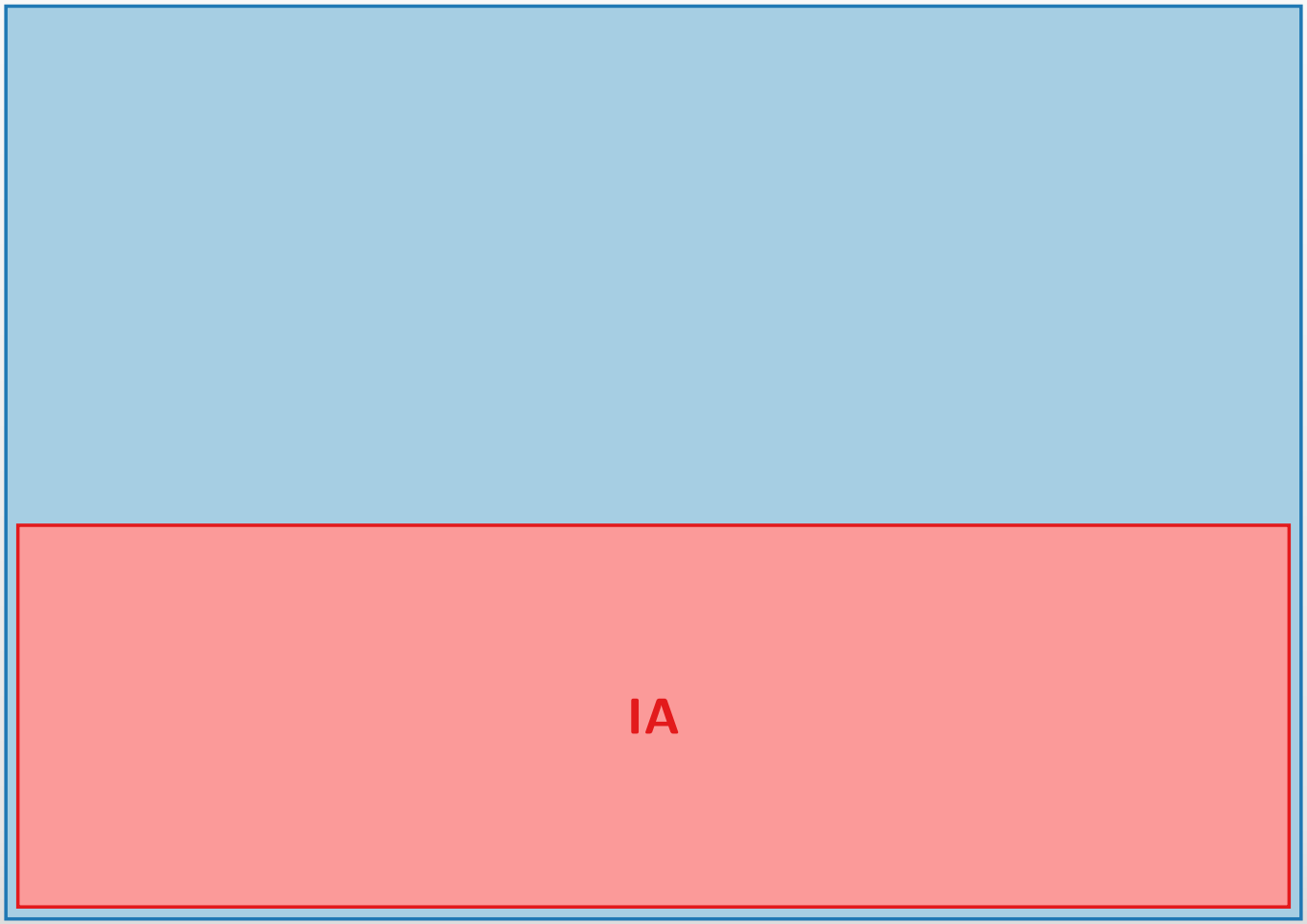


Sinon...



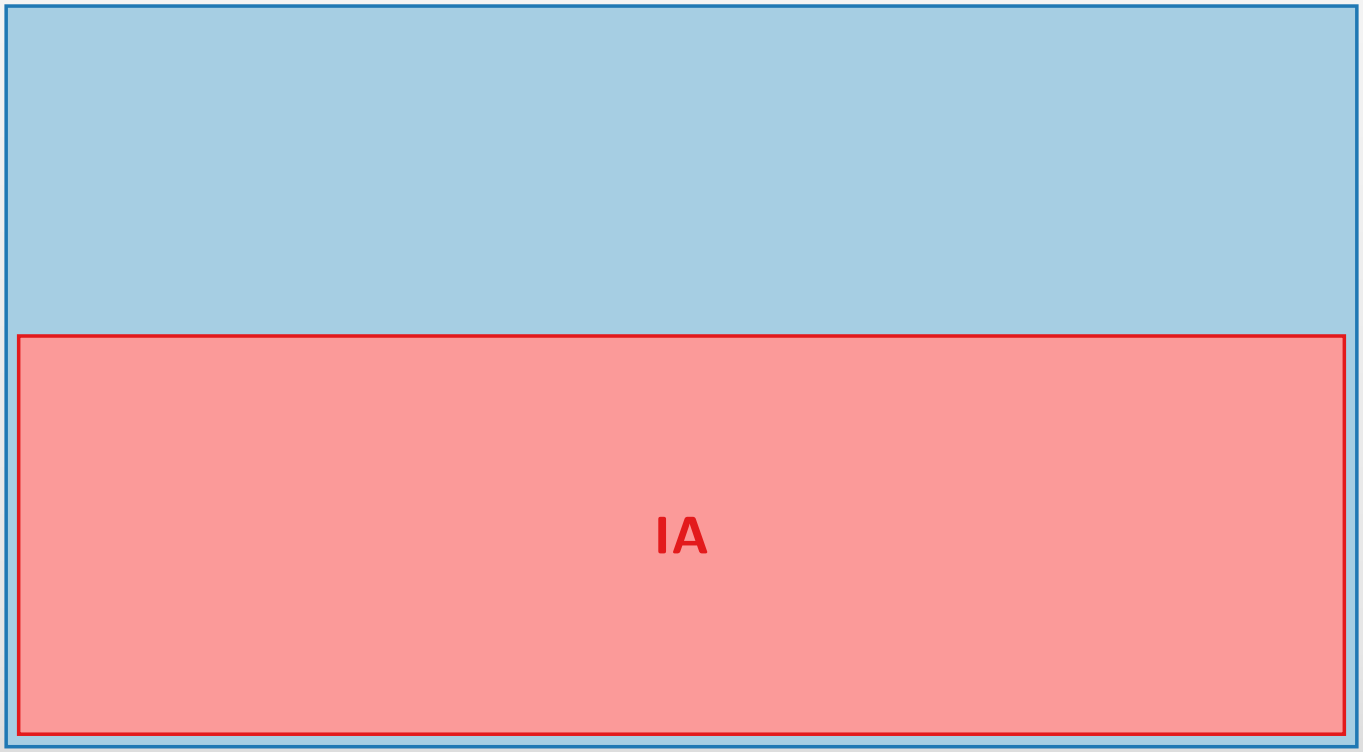


Sinon...





Sinon...





Sinon...

Le reste
(nourriture, santé, transports, éducation...)

IA



Sinon...

Le reste
(nourriture, santé, transports, éducation...)

IA

Qui décide ? Comment ?



Conclusion en forme de discussion

Que faire de tout ça ?



Conclusion en forme de discussion

Que faire de tout ça ?

Mon avis en bleu ci-dessous...

- L'IA est-elle compatible avec les enjeux de soutenabilité ? non
- Existe-t-il une IA soutenable ?
- Existe-t-il des IA plus vertueuses que les autres d'un point de vue environnemental ?
- Que faire ?



Conclusion en forme de discussion

Que faire de tout ça ?

Mon avis en bleu ci-dessous...

- L'IA est-elle compatible avec les enjeux de soutenabilité ? non
- Existe-t-il une IA soutenable ? cette question n'a pas de sens
- Existe-t-il des IA plus vertueuses que les autres d'un point de vue environnemental ?
- Que faire ?



Conclusion en forme de discussion

Que faire de tout ça ?

Mon avis en bleu ci-dessous...

- L'IA est-elle compatible avec les enjeux de soutenabilité ? non
- Existe-t-il une IA soutenable ? cette question n'a pas de sens
- Existe-t-il des IA plus vertueuses que les autres d'un point de vue environnemental ? peut-être, mais cette question n'a probablement pas beaucoup d'intérêt
- Que faire ?



Conclusion en forme de discussion

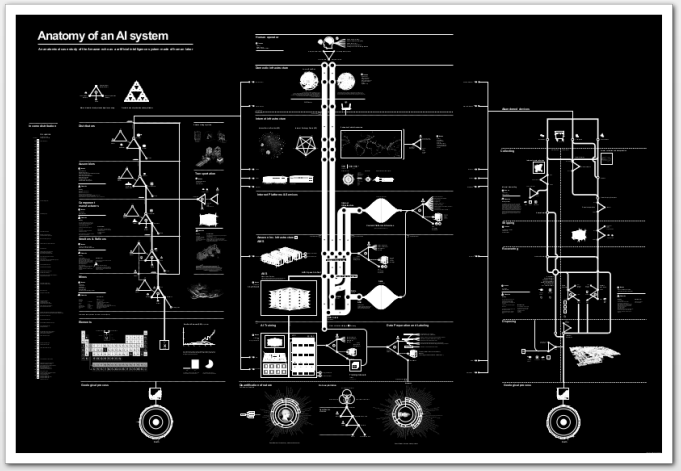
Que faire de tout ça ?

Mon avis en bleu ci-dessous...

- L'IA est-elle compatible avec les enjeux de soutenabilité ? non
- Existe-t-il une IA soutenable ? cette question n'a pas de sens
- Existe-t-il des IA plus vertueuses que les autres d'un point de vue environnemental ? peut-être, mais cette question n'a probablement pas beaucoup d'intérêt
- Que faire ? Repolitiser le débat en cadrant la question sous l'angle des limites planétaires / du donut. Refuser de débattre sur les chiffres par requête. Ne pas discuter des petits gestes individuels, mais déplacer le débat au niveau collectif (que fait-on au niveau d'une institution / d'un état...).

Merci de votre attention

IA et limites planétaires



Source : K. Crawford, https://anatomyof.ai



Bibliographie I

ADEME (2026).

Prospective d'évolution des consommations des centres de données en france de 2024 à 2060.
Technical report, ADEME.
https://librairie.ademe.fr/energies/8910-prospective-d-evolution-des-consommations-des-data-centers-a-court-moyen-et-long-terme-de-2024-a-2060.html.

Duterme, R. (2021).

L'industrie mondiale bientôt à sec ?
Mediapart.

Falk, S., Ekchajzer, D., Pirson, T., Lees-Perasso, E., Wattiez, A., Biber-Freudenberger, L., Luccioni, S., and van Wynsberghe, A. (2025).

More than carbon : Cradle-to-grave environmental impacts of genai training on the nvidia a100 gpu.

IEA (2025a).

Energy and ai.
Technical report, IEA, Paris.
https://www.iea.org/reports/energy-and-ai.

IEA (2025b).

Global electricity generation by source, 2014-2027.
Technical report, IEA, Paris.
https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-electricity-generation-by-source-2014-2027.



Bibliographie II

IPCC WG1 (2021).

Climate change 2021 : The physical science basis.
Technical report, IPCC.

IPCC WG2 (2022).

Climate change 2022 : Impacts, adaptation and vulnerability.
Technical report, IPCC.

Li, P., Yang, J., Islam, M. A., and Ren, S. (2025).

Making ai less 'thirsty'.
Commun. ACM, 68(7) :54–61.

Luccioni, S., Jernite, Y., and Strubell, E. (2024).

Power hungry processing : Watts driving the cost of ai deployment ?
In *The 2024 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, FAccT '24, page 85–99. ACM.

RTE (2025).

Les data centers en chiffres clés.

Shehabi, A., Smith, S., Hubbard, A., Newkirk, A., Lei, N., Siddik, M., Holecek, B., Koomey, J., Masanet, E., and Sartor, D. (2024).

2024 united states data center energy usage report.
Technical report, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, California.



Bibliographie III

Shift Project (2025).

Intelligence artificielle, données, calculs : quelles infrastructures dans un monde décarboné ?
Technical report, The Shift Project.
https://theshiftproject.org/publications/intelligence-artificielle-centres-de-donnees-rapport-final/.

SystExt (2017).

Animation en ligne | des métaux dans mon smartphone ?

TSMC (2019).

Tsmc corporate social responsibility report.