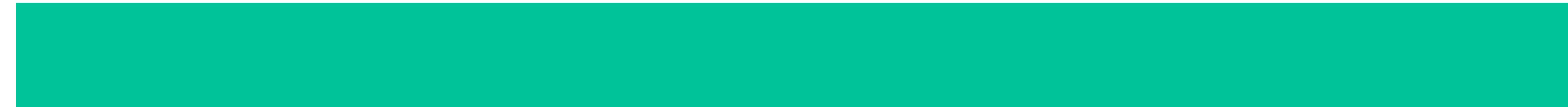


Rencontres romandes en EDD

Atelier 8 : IA et environnement

Utopie ou cauchemar ?



IA et environnement

Déroulement de l'atelier

- **Comprendre les notions clés de la durabilité**
- **Mettre en lumière l'empreinte matérielle et énergétique de l'IA**
- **Réfléchir à nos usages de l'IA**
- **Ressources et ancrage dans le curriculum**

IA et environnement

Utop'IA

Une bande dessinée et des ressources pédagogiques pour explorer les impacts environnementaux de l'IA

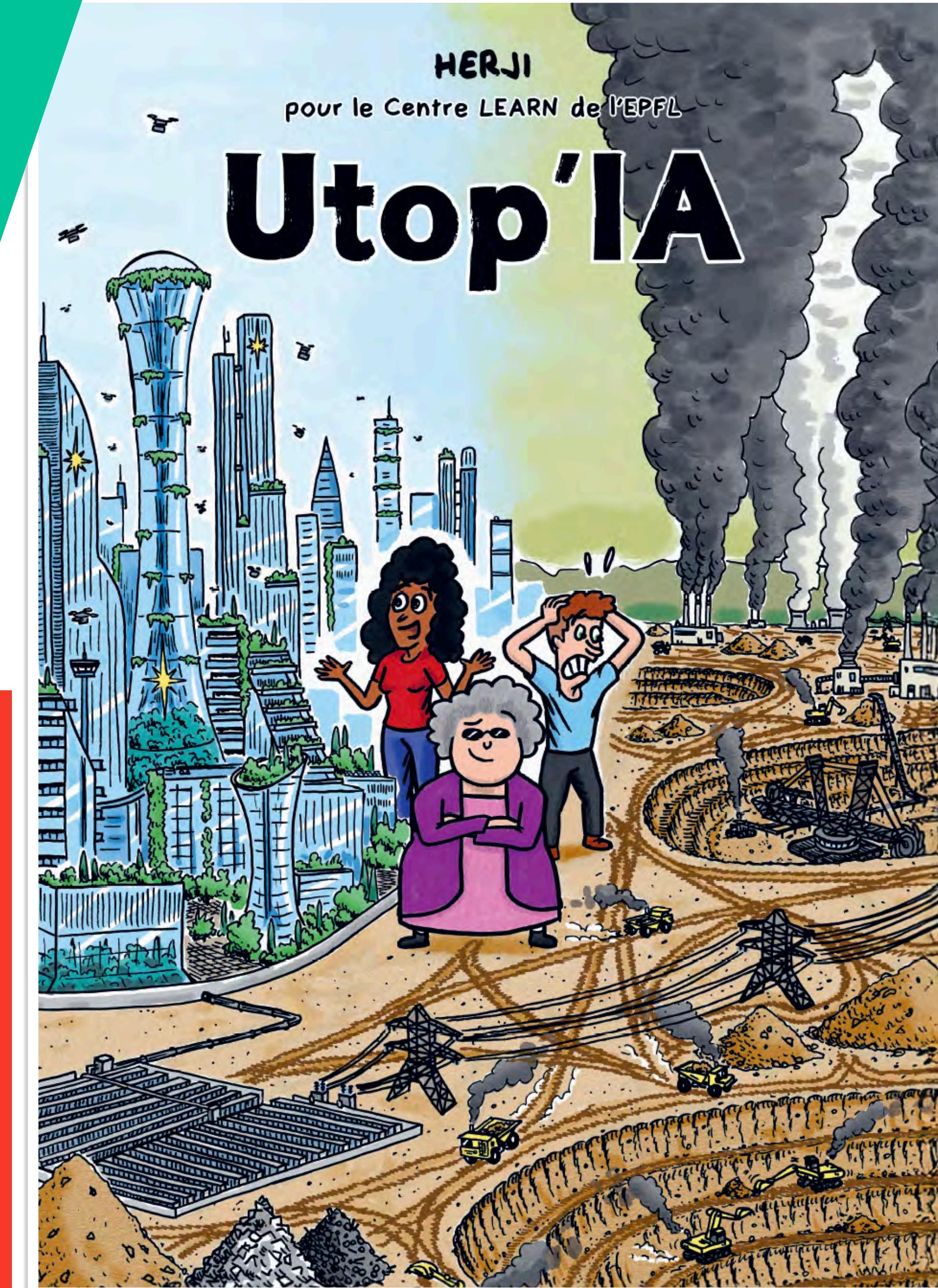
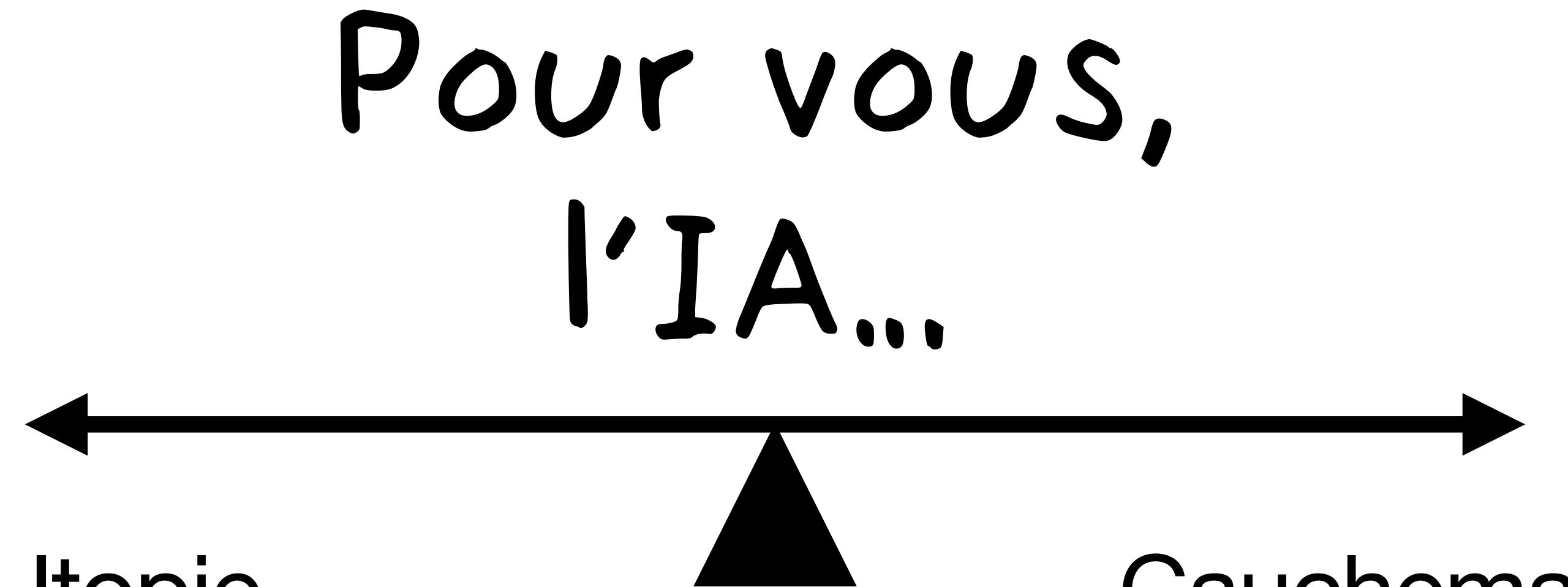


Image : HERJI, Utop'IA, EPFL Press, 2025



Pour vous,
l'IA...

Utopie

Cauchemar



Utop'IA, p. 6



Utop'IA, p. 7

Durabilité

Définition et concepts de bases

Durabilité

Une définition

« *La durabilité, c'est la capacité à répondre aux **besoins** du présent sans compromettre la capacité des **générations futures** à répondre aux leurs.*

*Cela consiste à veiller à ce que les activités humaines restent compatibles avec les **limites écologiques de la planète** et d'utiliser les ressources de manière responsable pour préserver l'environnement, l'économie et la société sur le long terme. »*

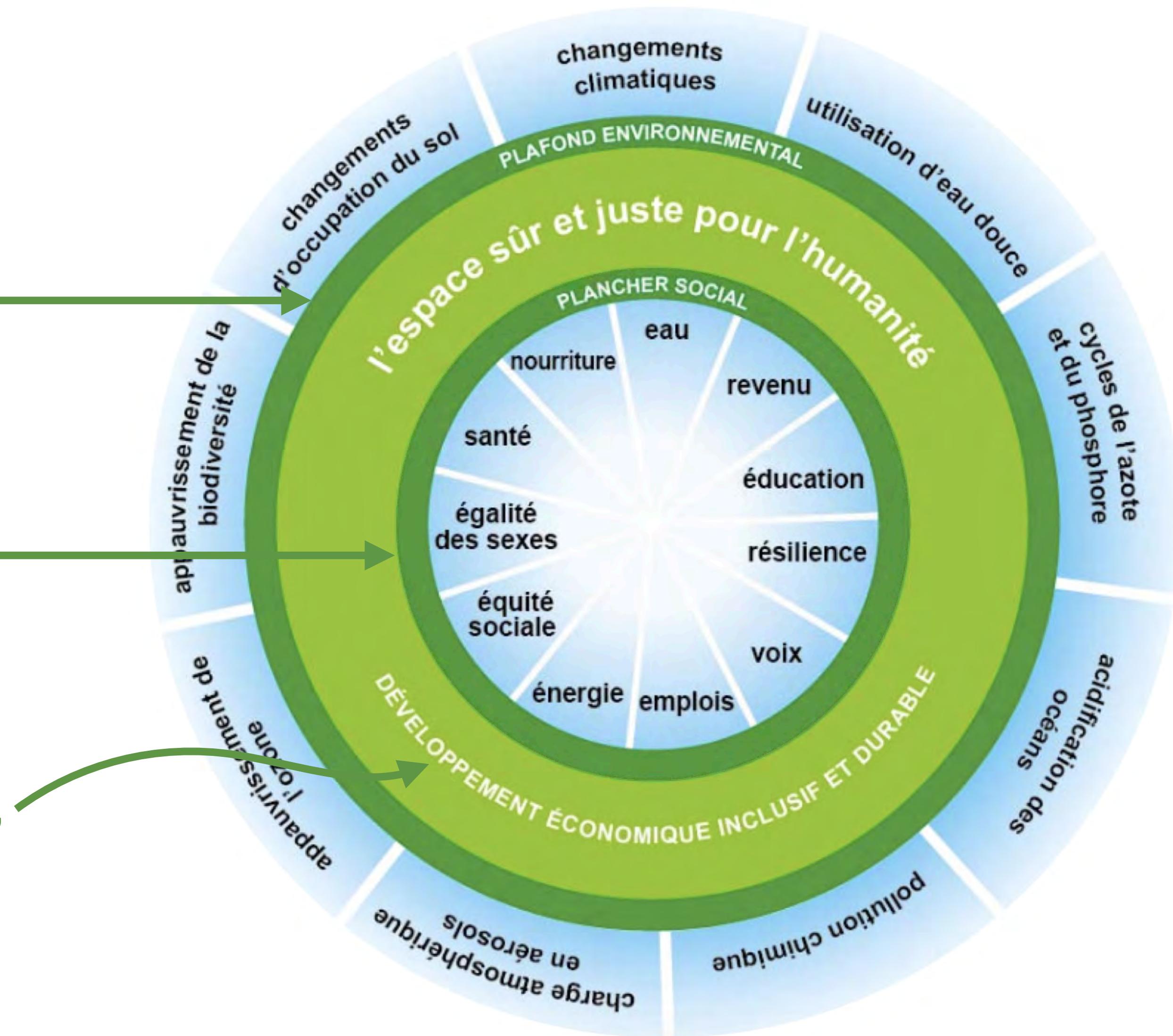
Sources : [Centre de compétence en durabilité de l'UNIL](#) et [Commission Brundtland des Nations Unies](#)



Durabilité

La théorie du donut

- Le **plafond environnemental** est déterminé par les **limites biogéochimiques de la planète**
- Le **plancher social** est déterminé par un **minimum nécessaire à l'épanouissement humain** et au respect des principes démocratiques.
- L'humanité ne doit pas “revenir en arrière”, mais **trouver sa place entre un plancher social et un plafond environnemental**



Durabilité

Les limites planétaires

- **9 limites à ne pas dépasser** pour préserver les grands équilibres naturels de la Terre et maintenir des conditions favorables à la vie humaine.
- Si ces limites sont franchies, cela risque de déstabiliser l'environnement planétaire et de compromettre la stabilité des écosystèmes, rendant la vie plus difficile pour l'humanité

Les limites planétaires ne peuvent être dépassées qu'en causant des dommages irréversibles :



Dérèglement du climat et effondrement de la biodiversité, notamment.

Durabilité

Les limites planétaires



Limites dépassées

(avec risque de répercussions graves élevé)

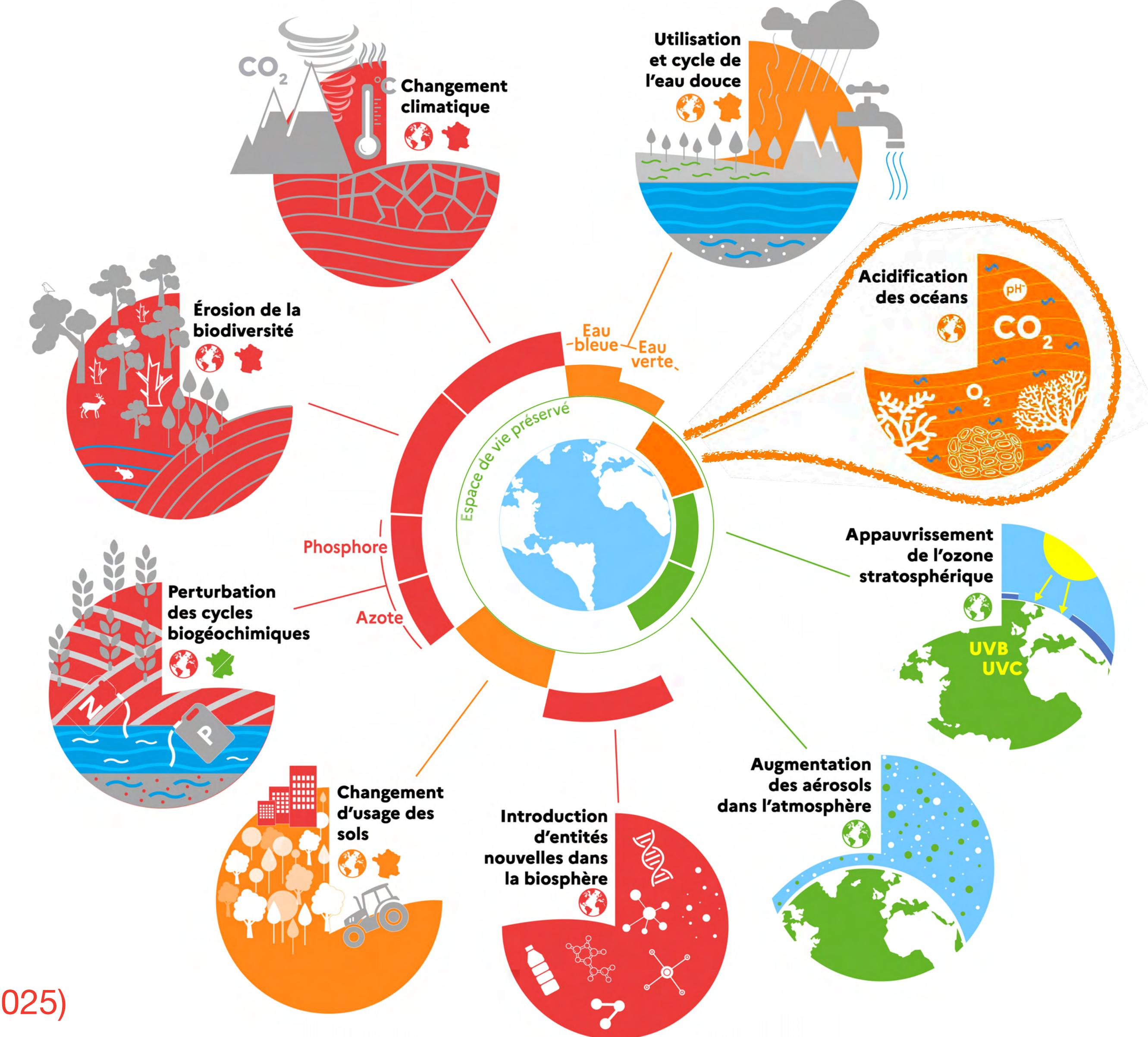
Limites dépassées

(avec risque de répercussions graves croissant)

Limites non dépassées

→ Sur 9 limites
~~7~~ ont déjà été franchies

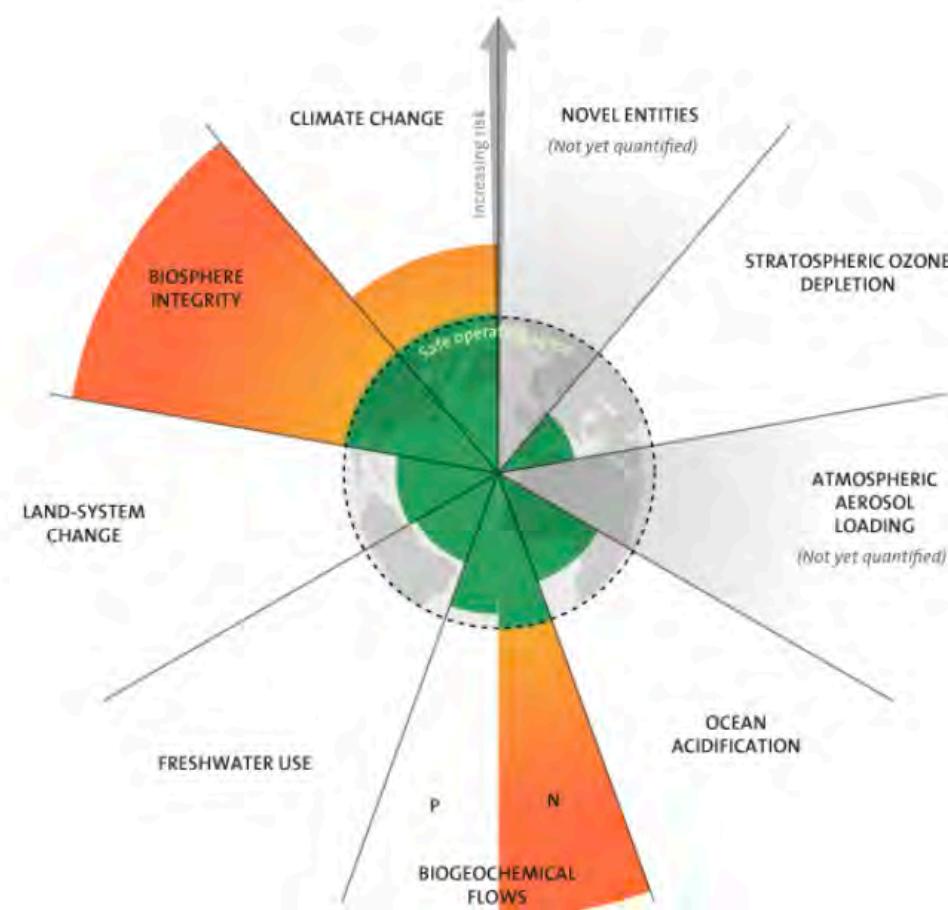
~~7~~ (Annoncé en juin 2025, confirmé en septembre 2025)



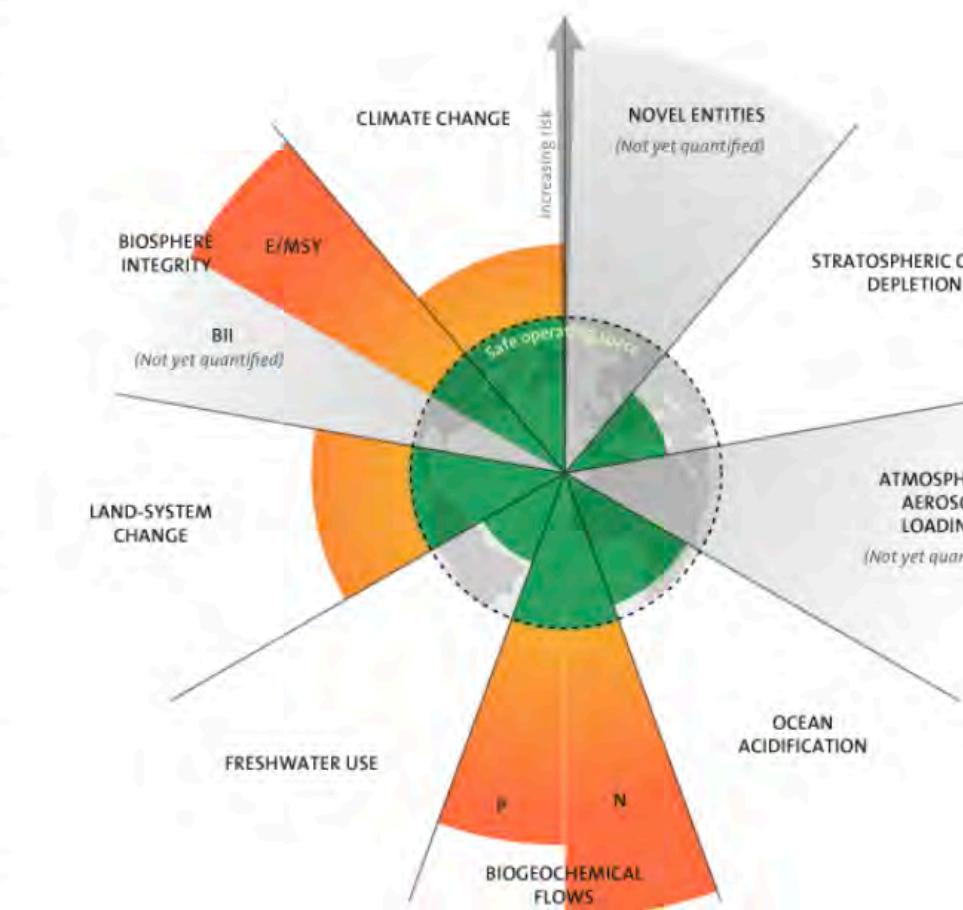
Durabilité

Les limites planétaires : évolution

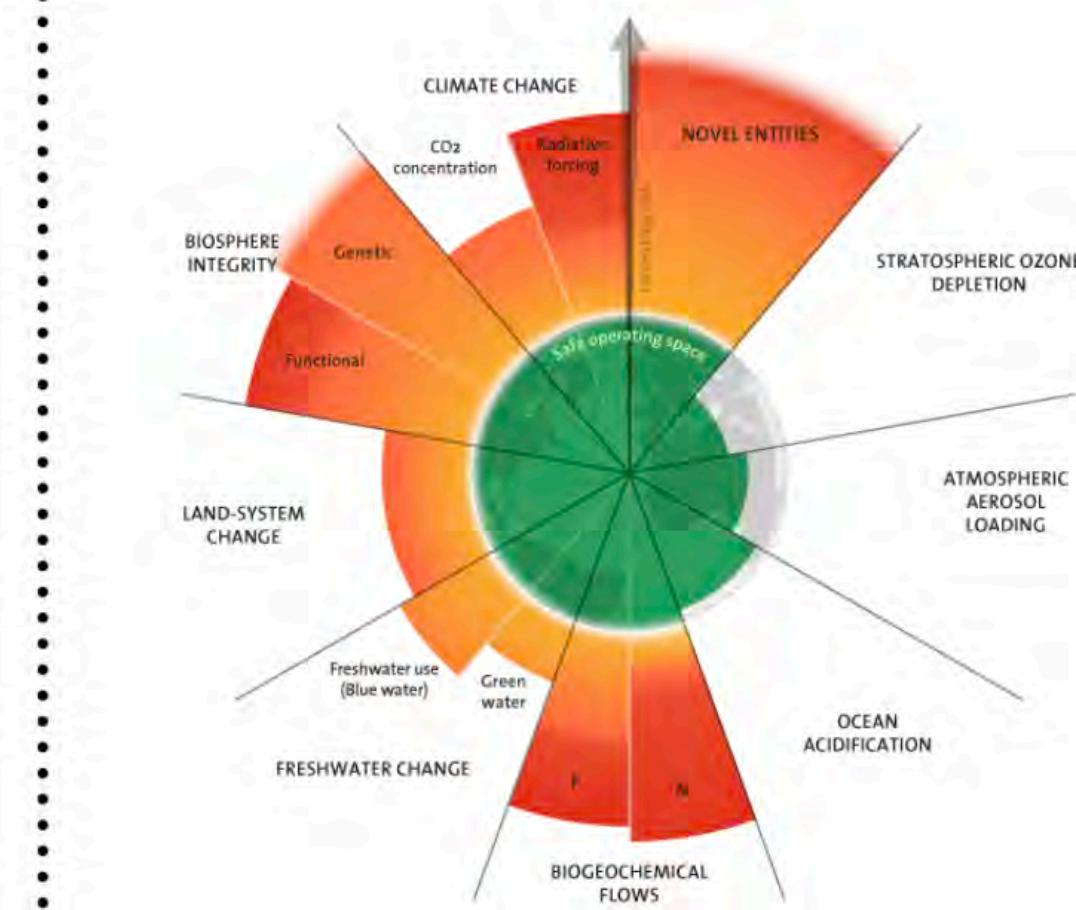
2009



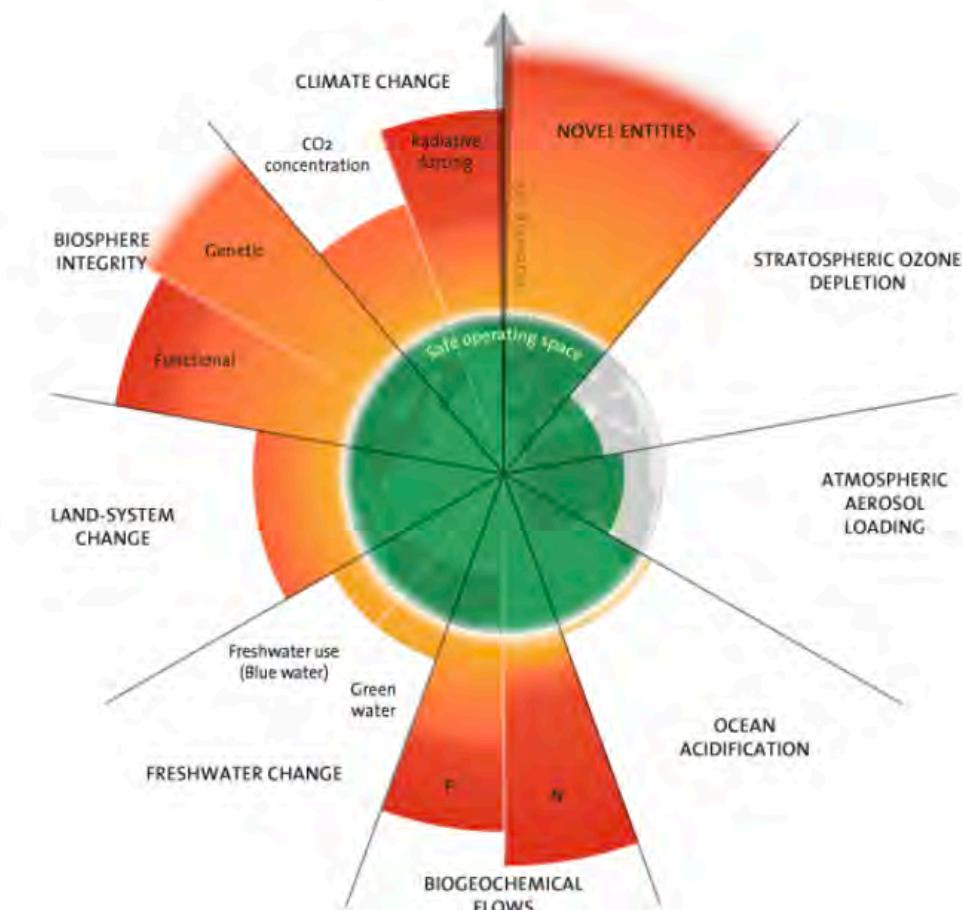
2015



2023



2025



7 limites évaluées, 3 franchies

7 limites évaluées, 4 franchies

9 limites évaluées, 6 franchies

9 limites évaluées, 7 franchies

Enjeux environnementaux de l'IA

Enjeux environnementaux de l'IA

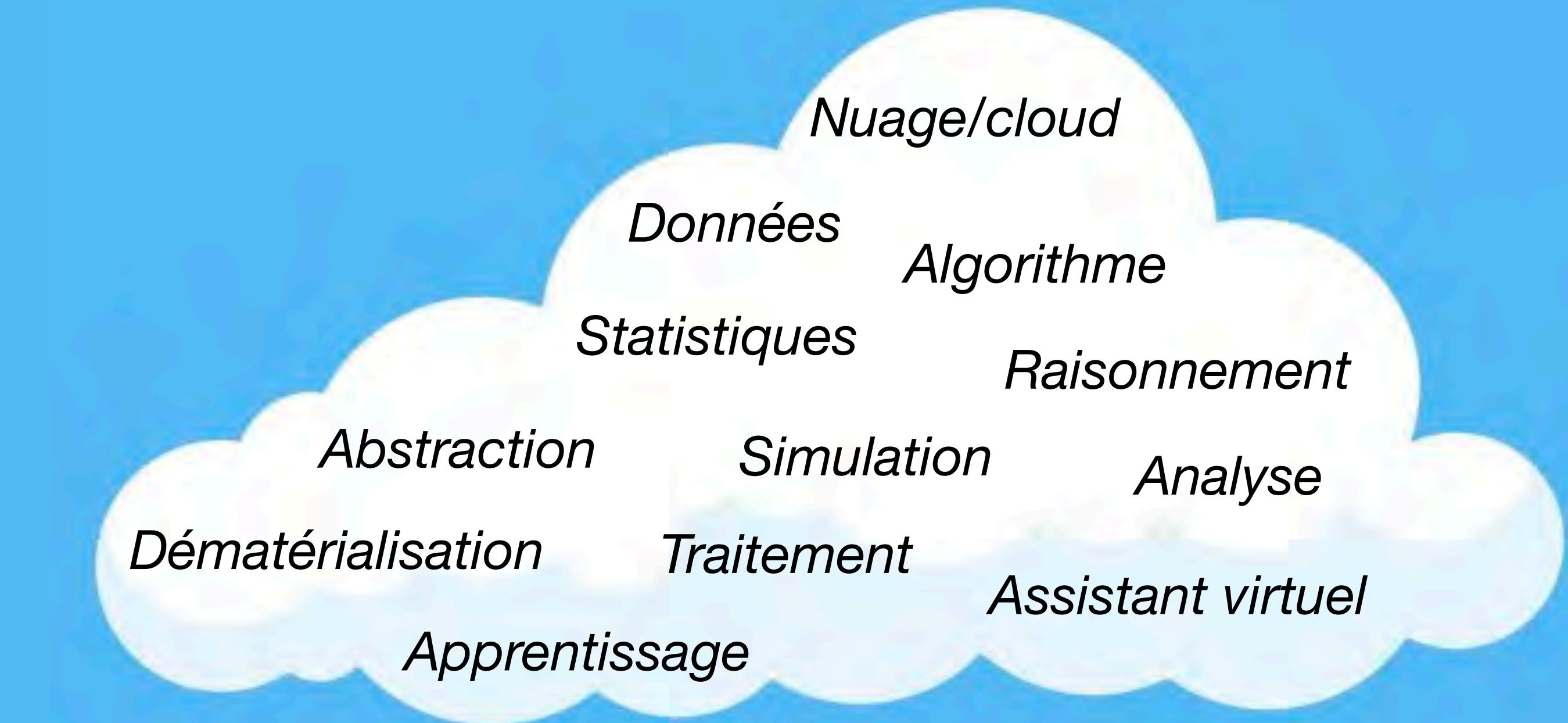
Intelligence artificielle : une définition

« *L'intelligence artificielle vise à reproduire certaines fonctions cognitives humaines : apprendre, raisonner, comprendre, planifier et produire du langage, ou encore reconnaître des images, des sons ou des formes.* »



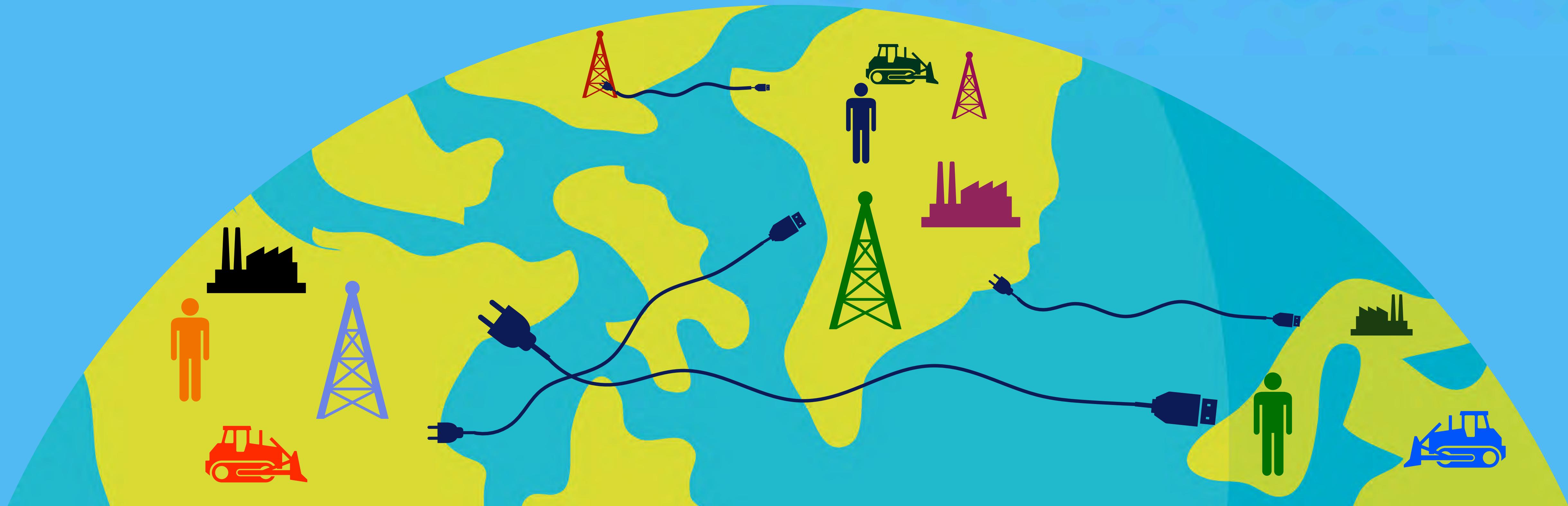
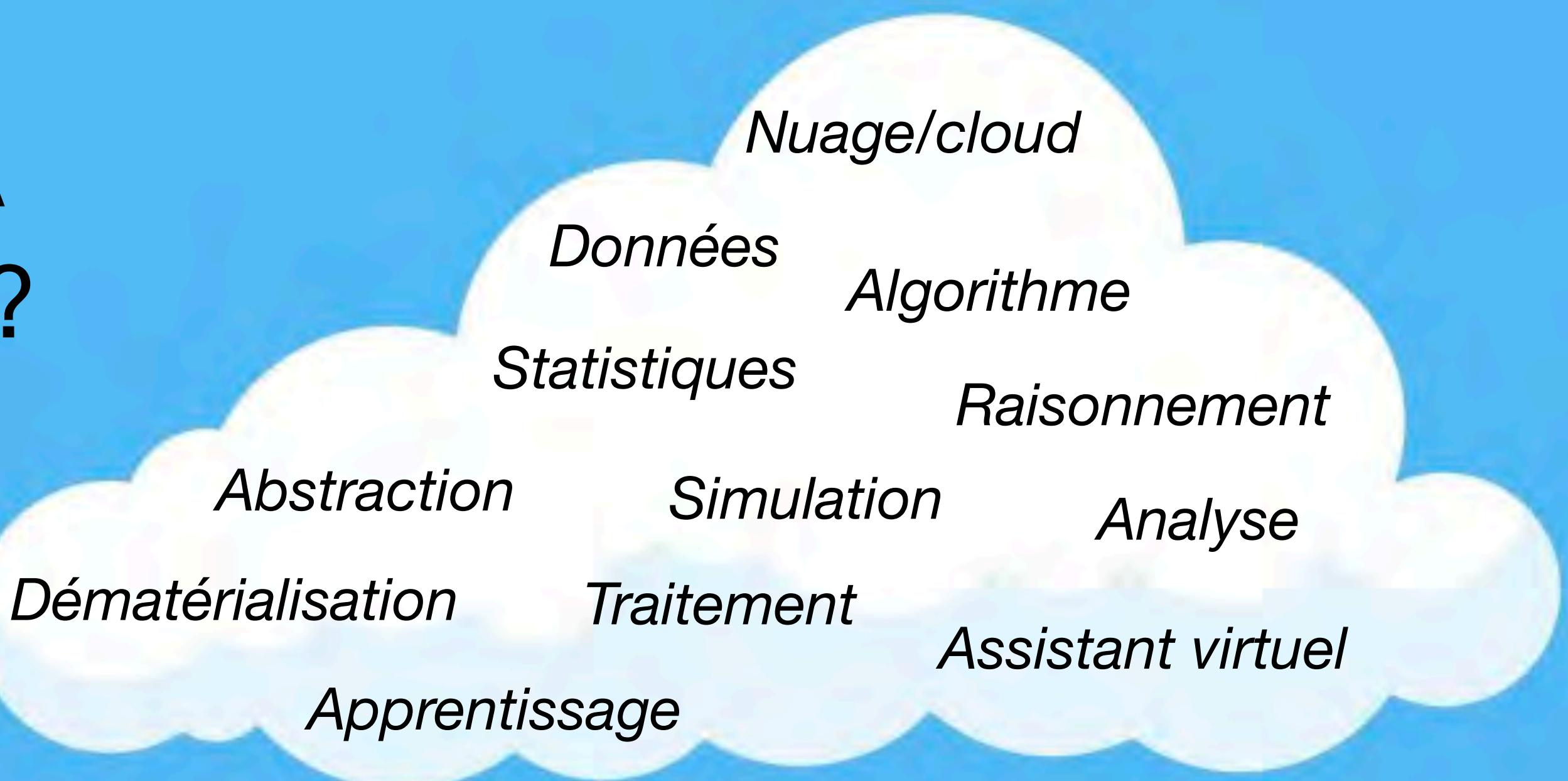
Enjeux environnementaux de l'IA

Une intelligence sans lieu ni corps ?



Enjeux environnementaux de l'IA

Une intelligence sans lieu ni corps ?



Enjeux environnementaux de l'IA

Une intelligence sans lieu ni corps ?



Matérialité du numérique, matérialité de l'IA



Matérialité du numérique, matérialité de l'IA

Les équipements numériques



Centres de données

Ce sont des bâtiments contenant de nombreux serveurs responsables du stockage et du traitement des données. En 2020, il y avait plus de 4 500 centres de données dans le monde, et plus de 10 000 aujourd'hui.



Infrastructure réseau

Cet équipement assure la transmission des données : câbles sous-marins et terrestres, antennes relais, satellites, routeurs et box Internet.



Équipements utilisateurs

Ce sont les appareils que nous utilisons quotidiennement, tels que les ordinateurs, les smartphones et les tablettes. En 2020, on estimait à 34 milliards le nombre d'appareils numériques en circulation dans le monde.

Matérialité du numérique, matérialité de l'IA

Les équipements numériques



Centres de données

Au fur et à mesure que la masse de données à traiter augmente avec la demande en intelligence artificielle, le nombre et la taille des datacenters augmentent aussi.

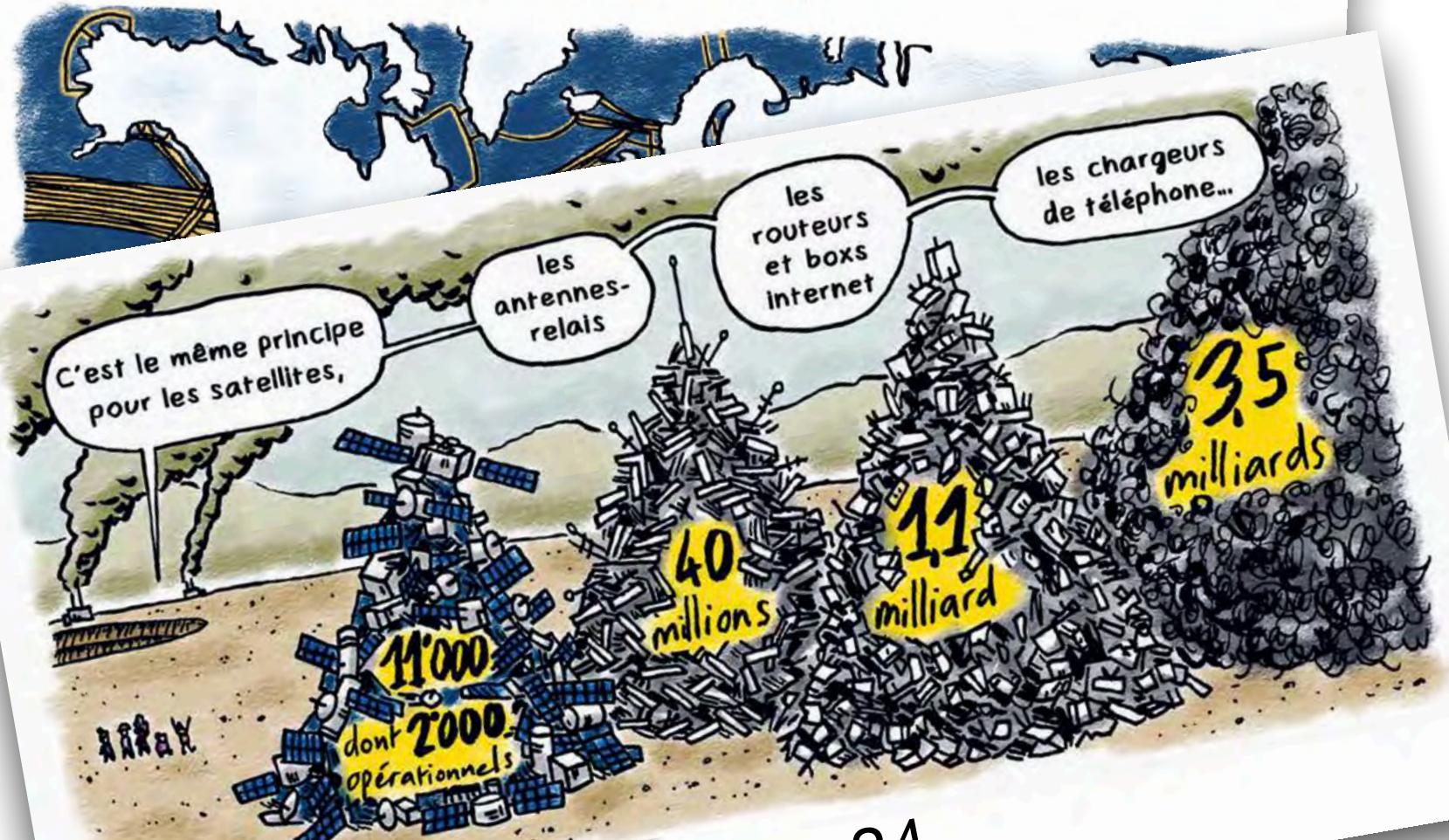


Utop'IA, p.35



Infrastructure réseau

1,4 million de km de câbles ont été déployés en mer, soit 30 fois le tour de la Terre



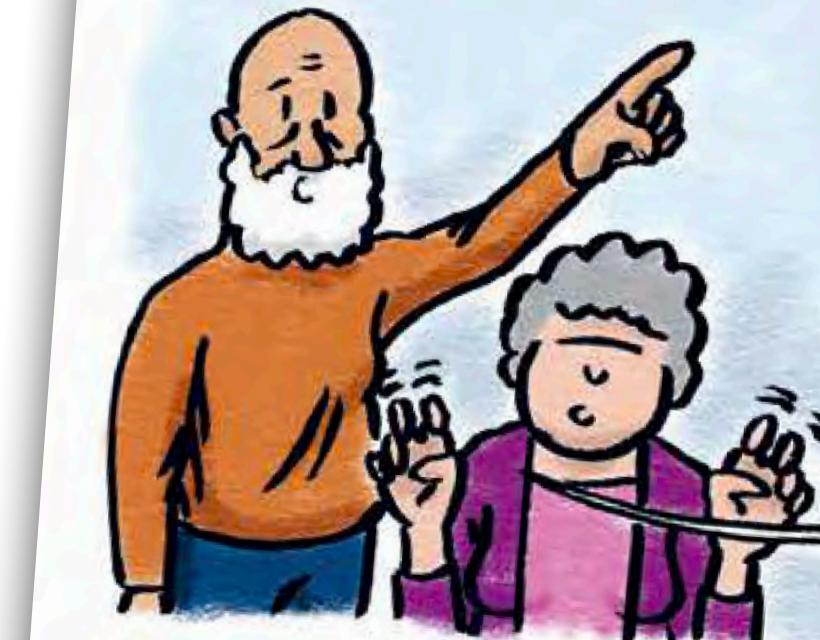
Utop'IA, p.34



Équipements utilisateurs

Il y a de plus en plus de cas où, à travers l'IA, le numérique apparaît là où on n'en avait pas forcément besoin :

- les frigos
- les vélos
- les aspirateurs
- les imprimantes
- les tondeuses
- les lampadaires...



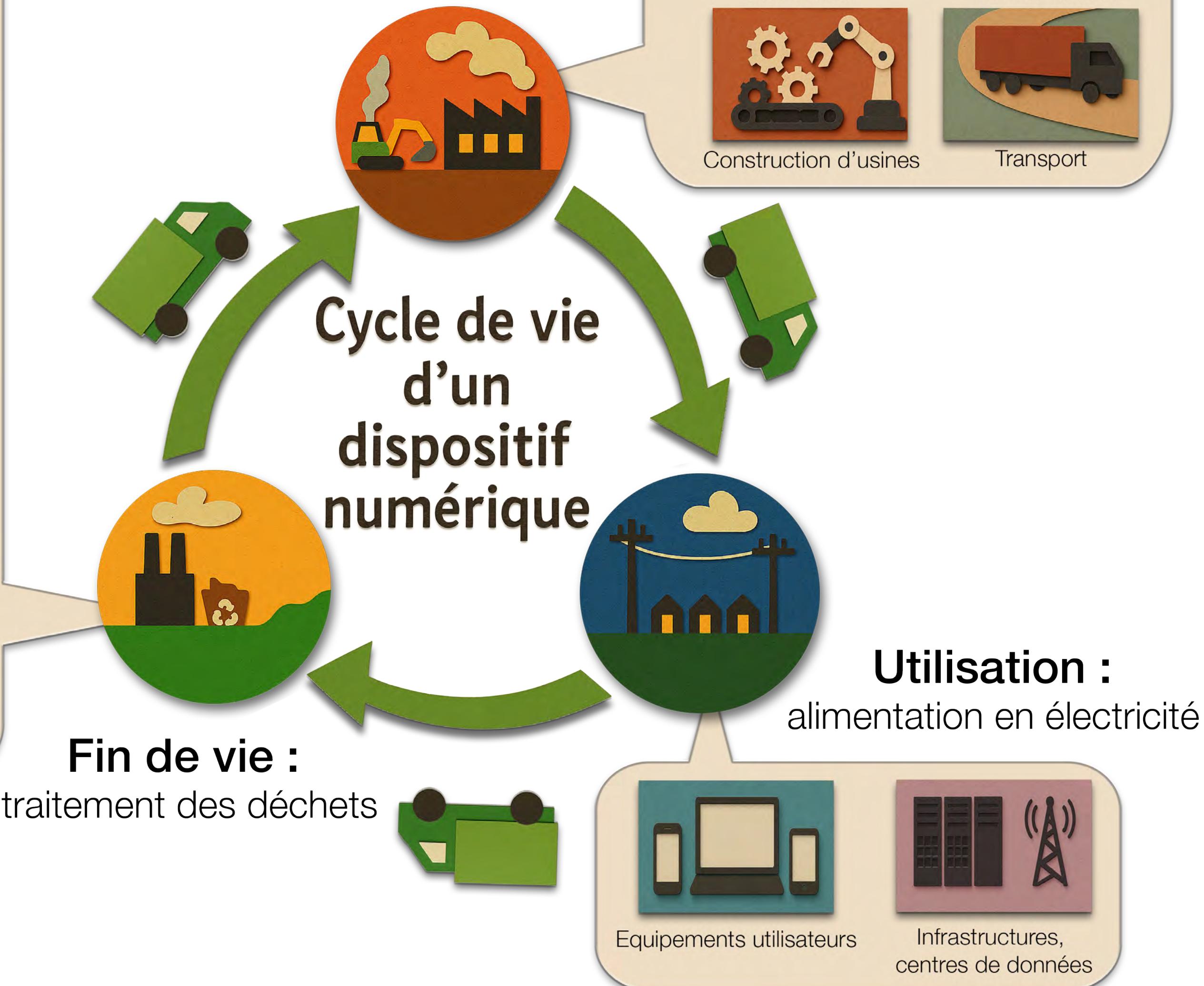
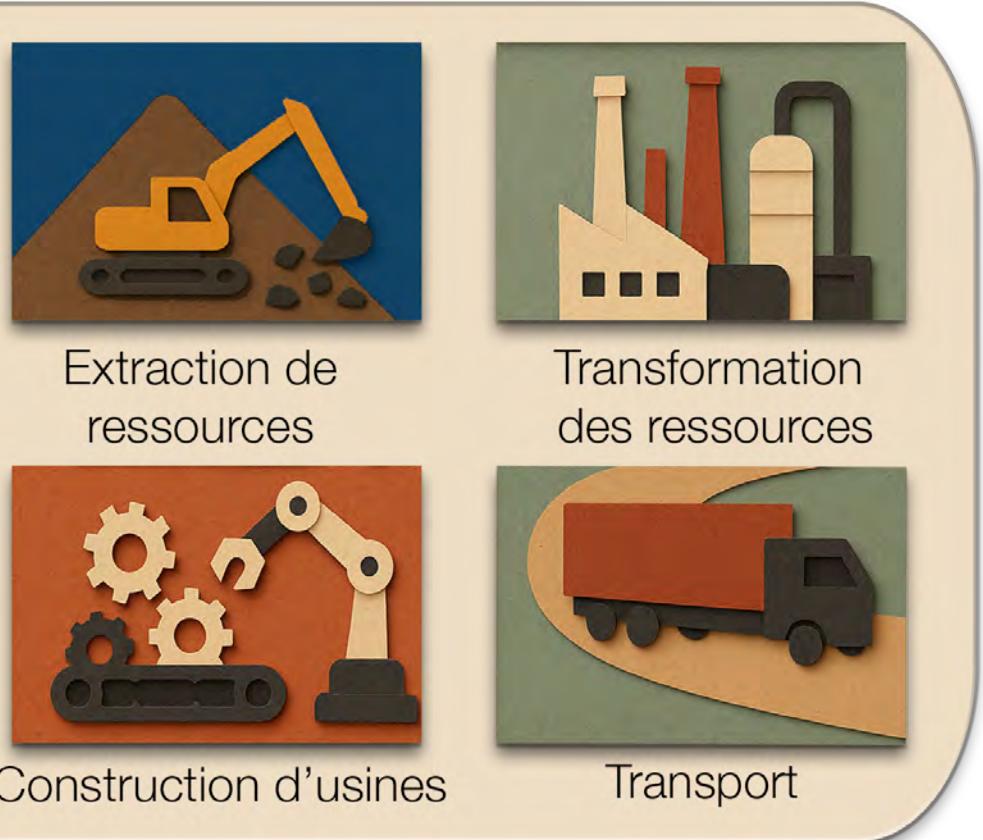
Utop'IA, p.33

Matérialité du numérique, matérialité de l'IA

Cycle de vie des équipements

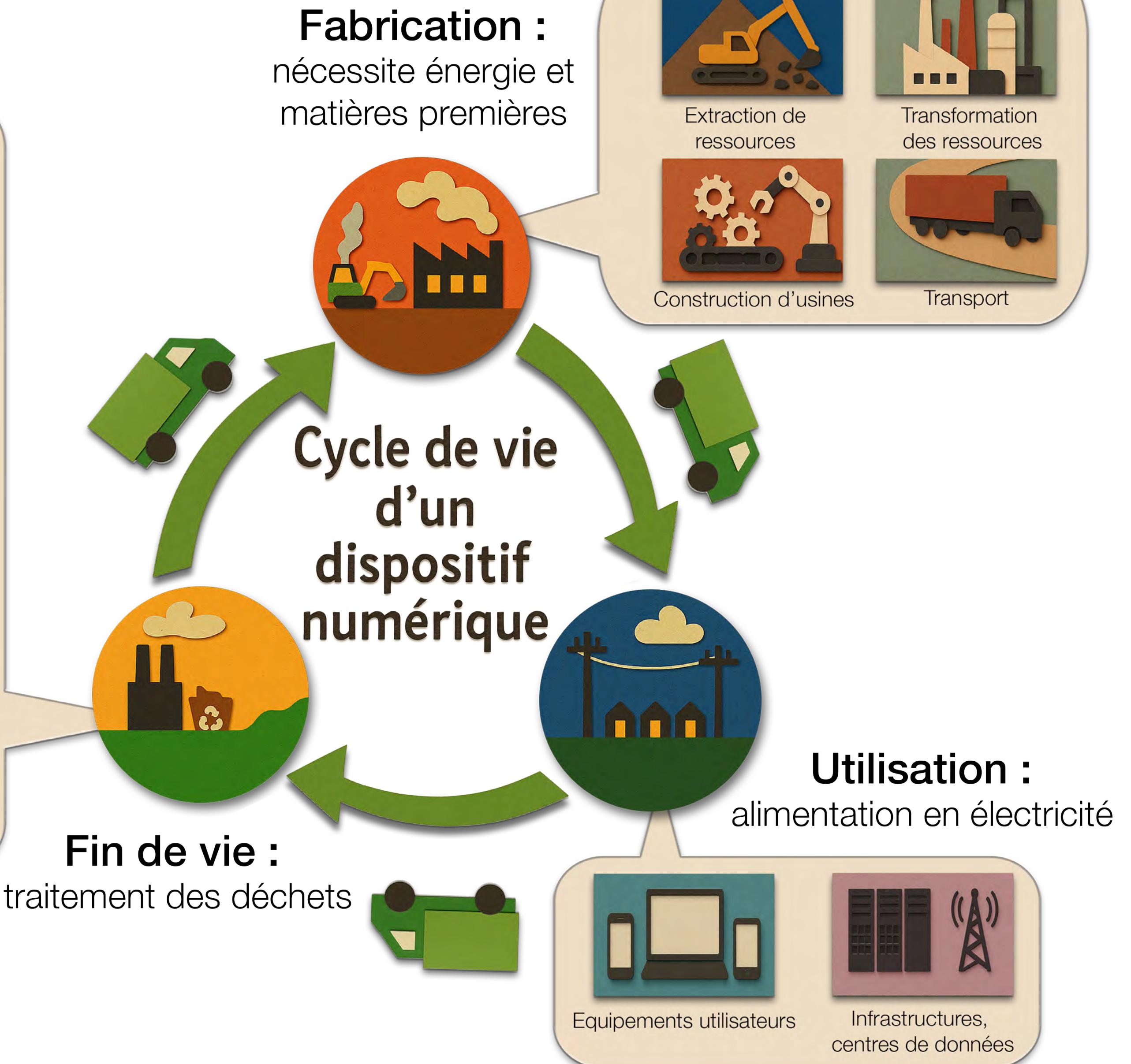


Fabrication :
nécessite énergie et
matières premières



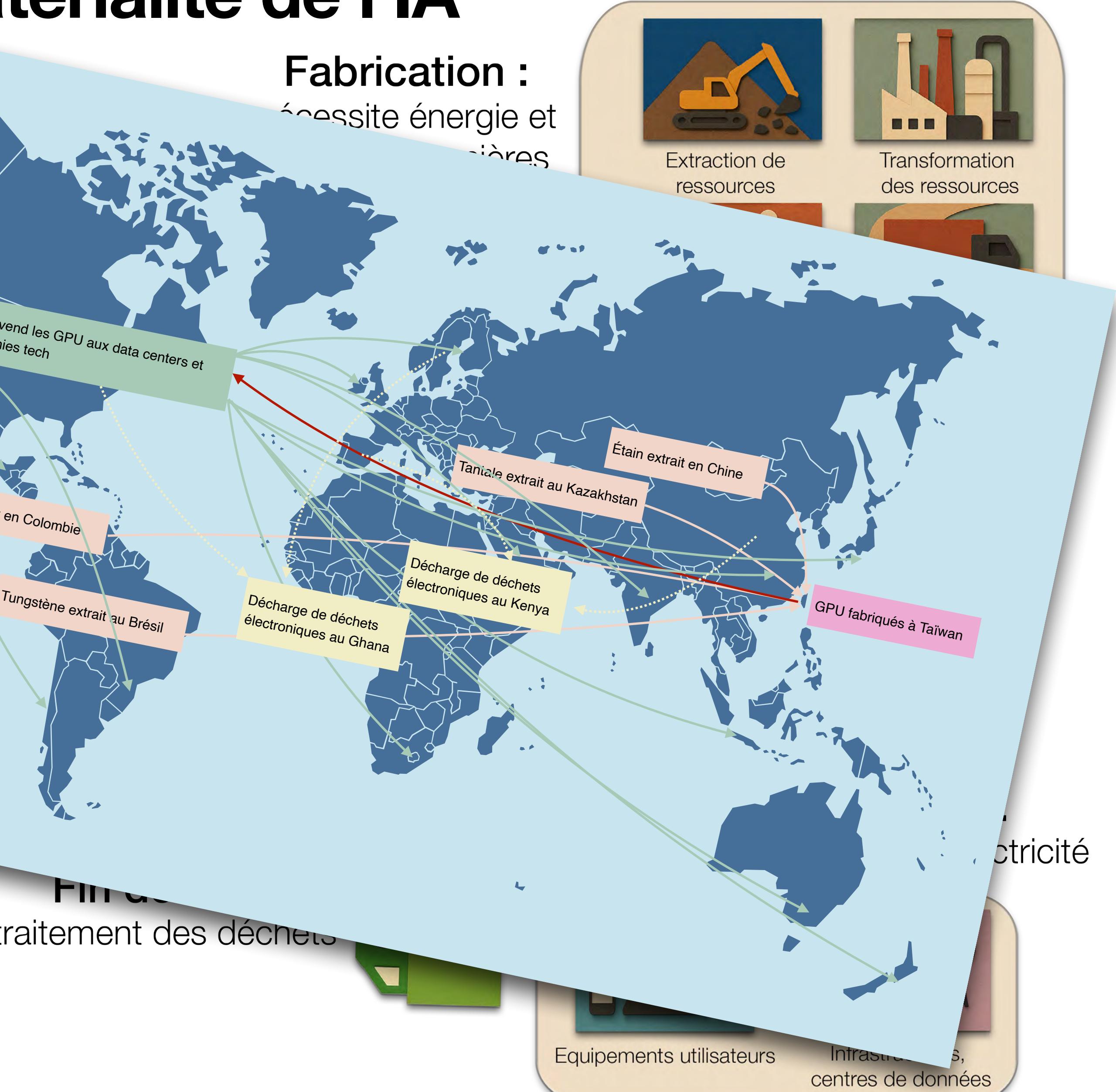
Matérialité du numérique, matérialité de l'IA

Cycle de vie des équipements



Matérialité du numérique, matérialité de l'IA

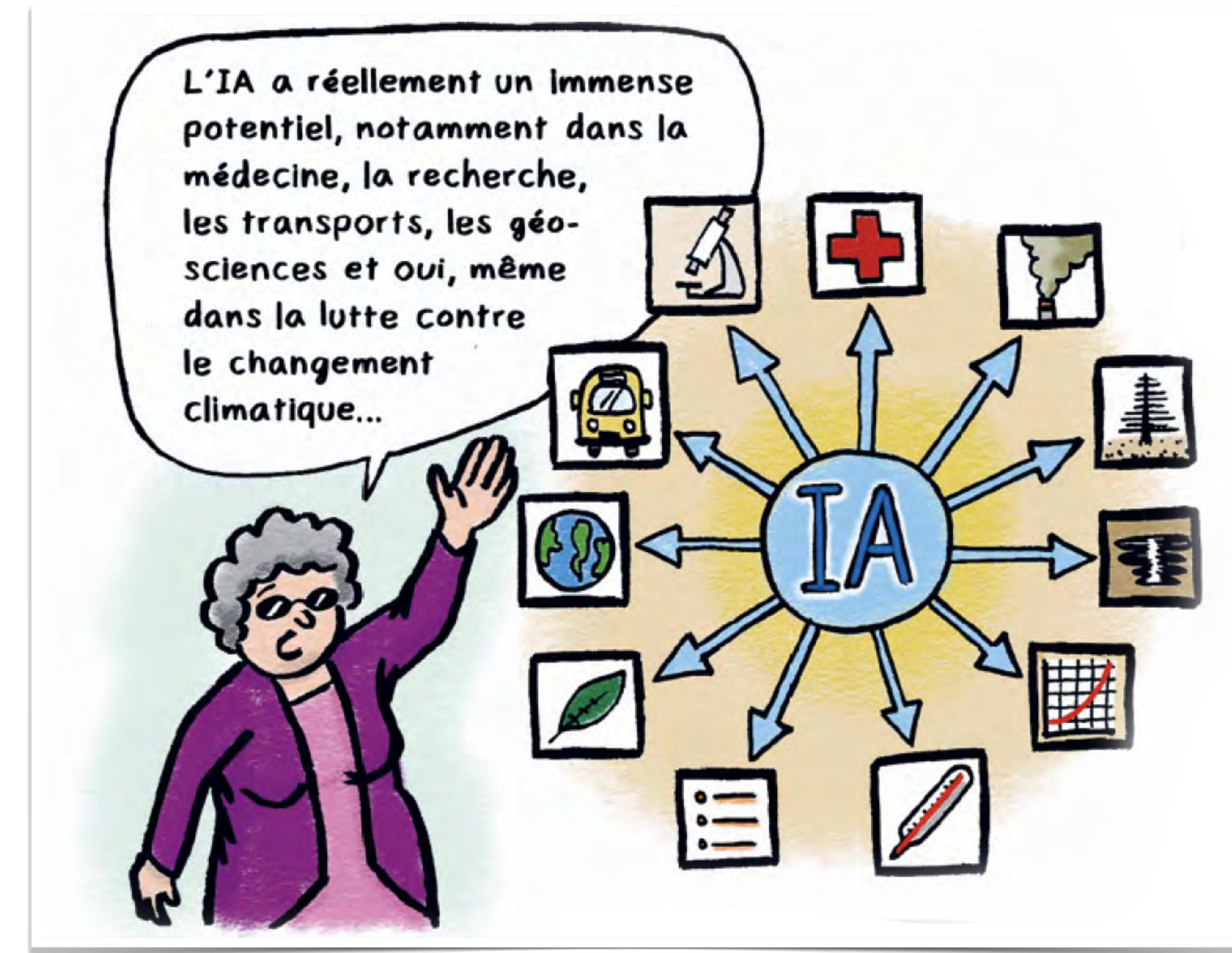
Cycle de vie des équipements



Réfléchir à nos usages de l'IA

Réfléchir à nos usages de l'IA

Des impacts positifs



Réfléchir à nos usages de l'IA

Des impacts positifs



Utop'IA, p. 22



Utop'IA, p. 46



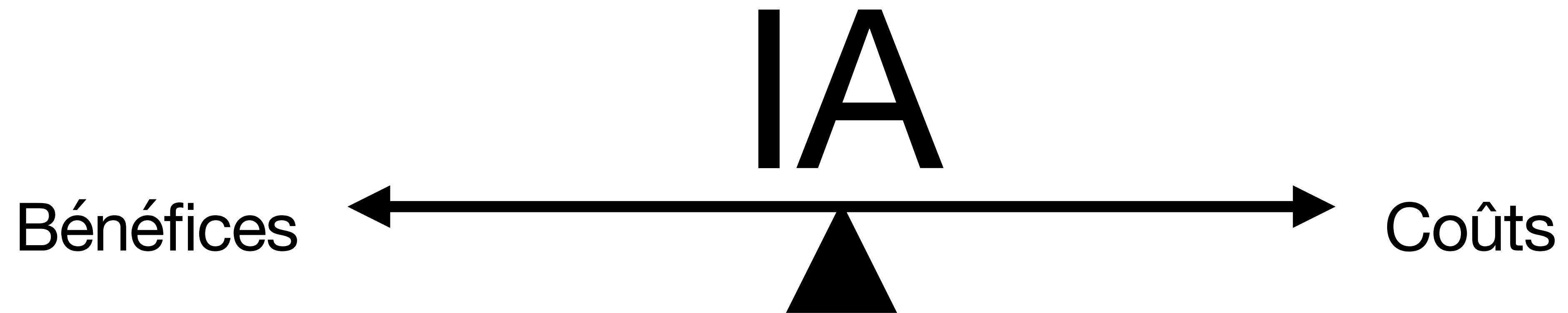
Réfléchir à nos usages de l'IA

Des impacts positifs



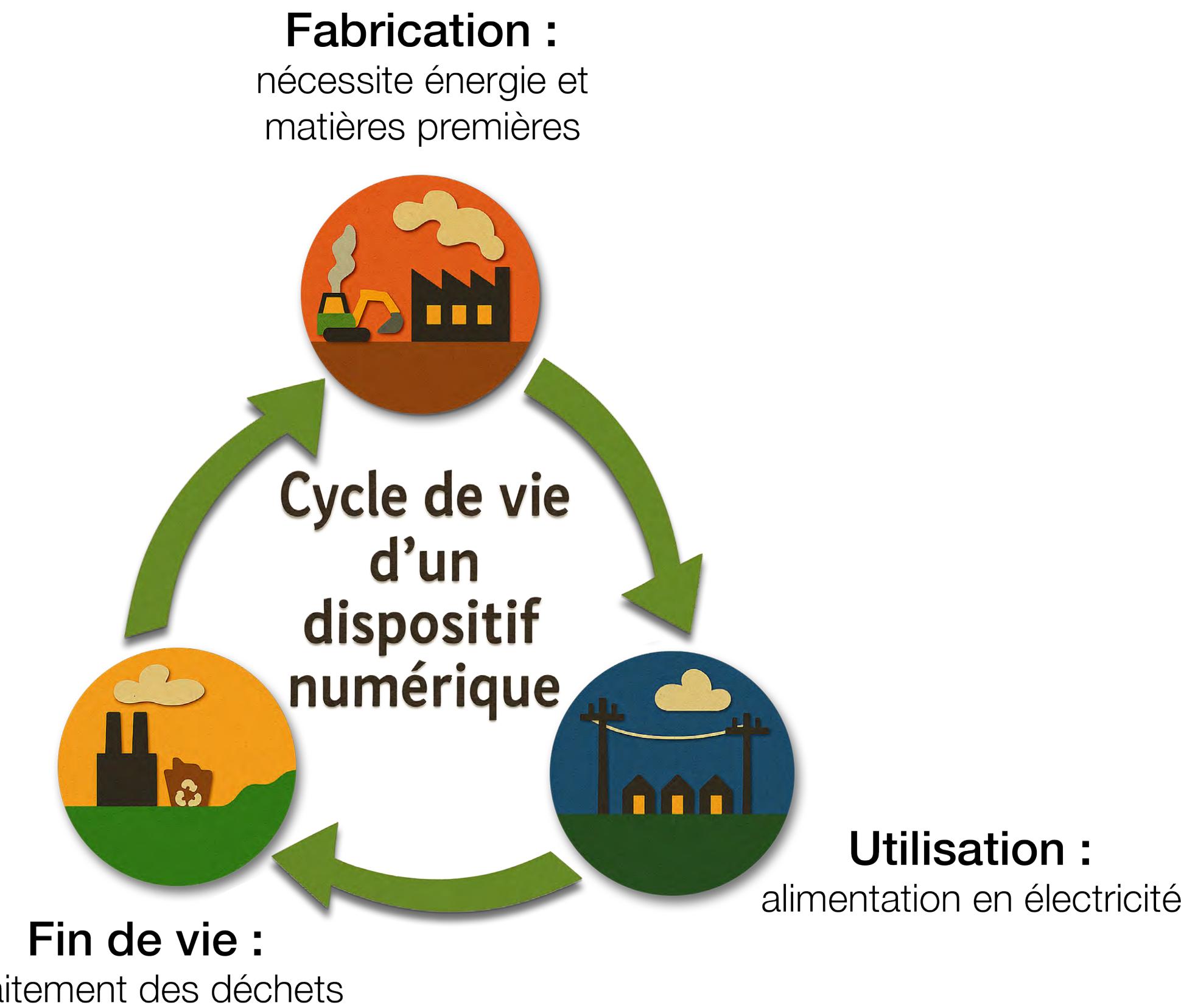
Réfléchir à nos usages de l'IA

Bénéfices VS coûts



Réfléchir à nos usages de l'IA

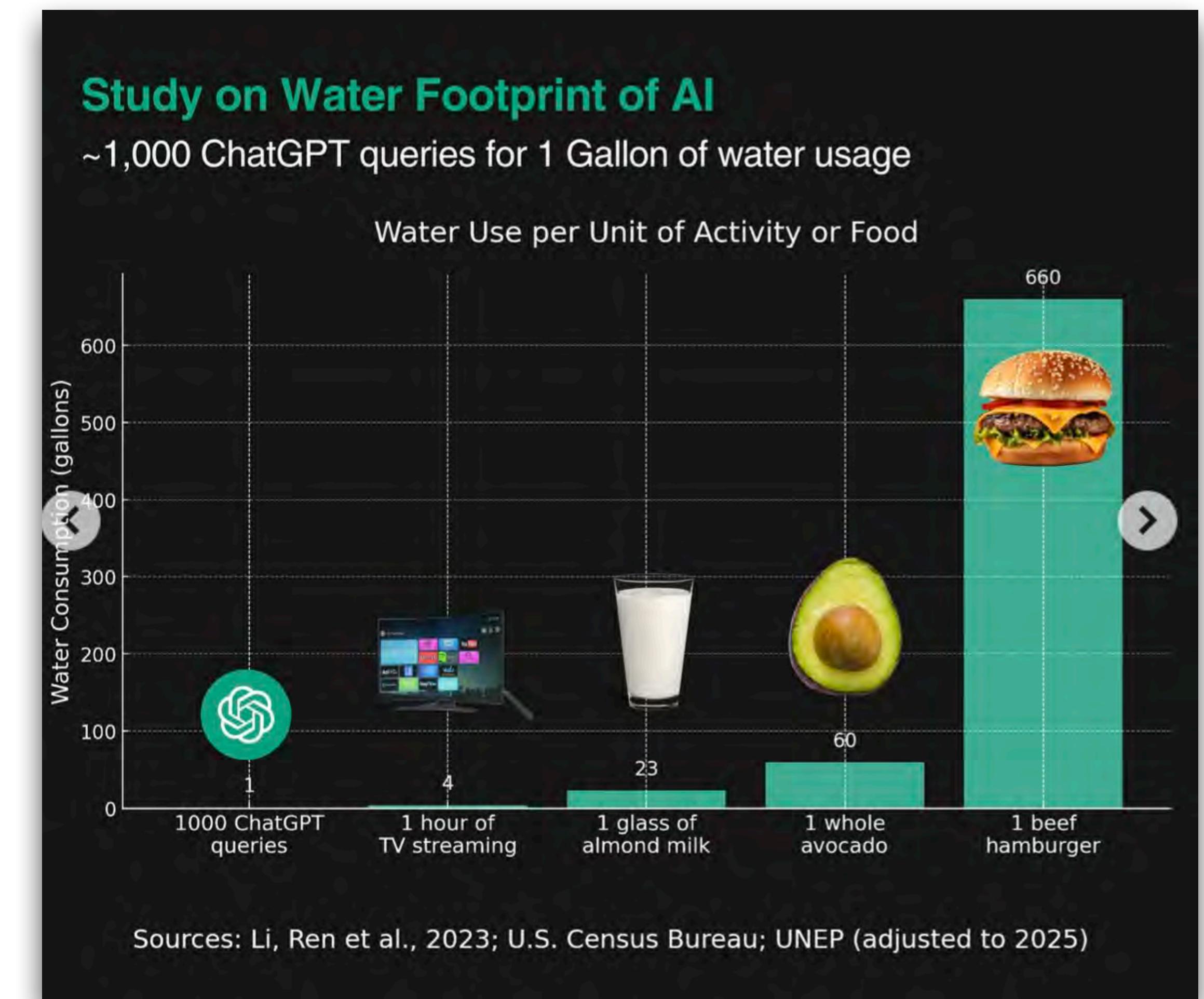
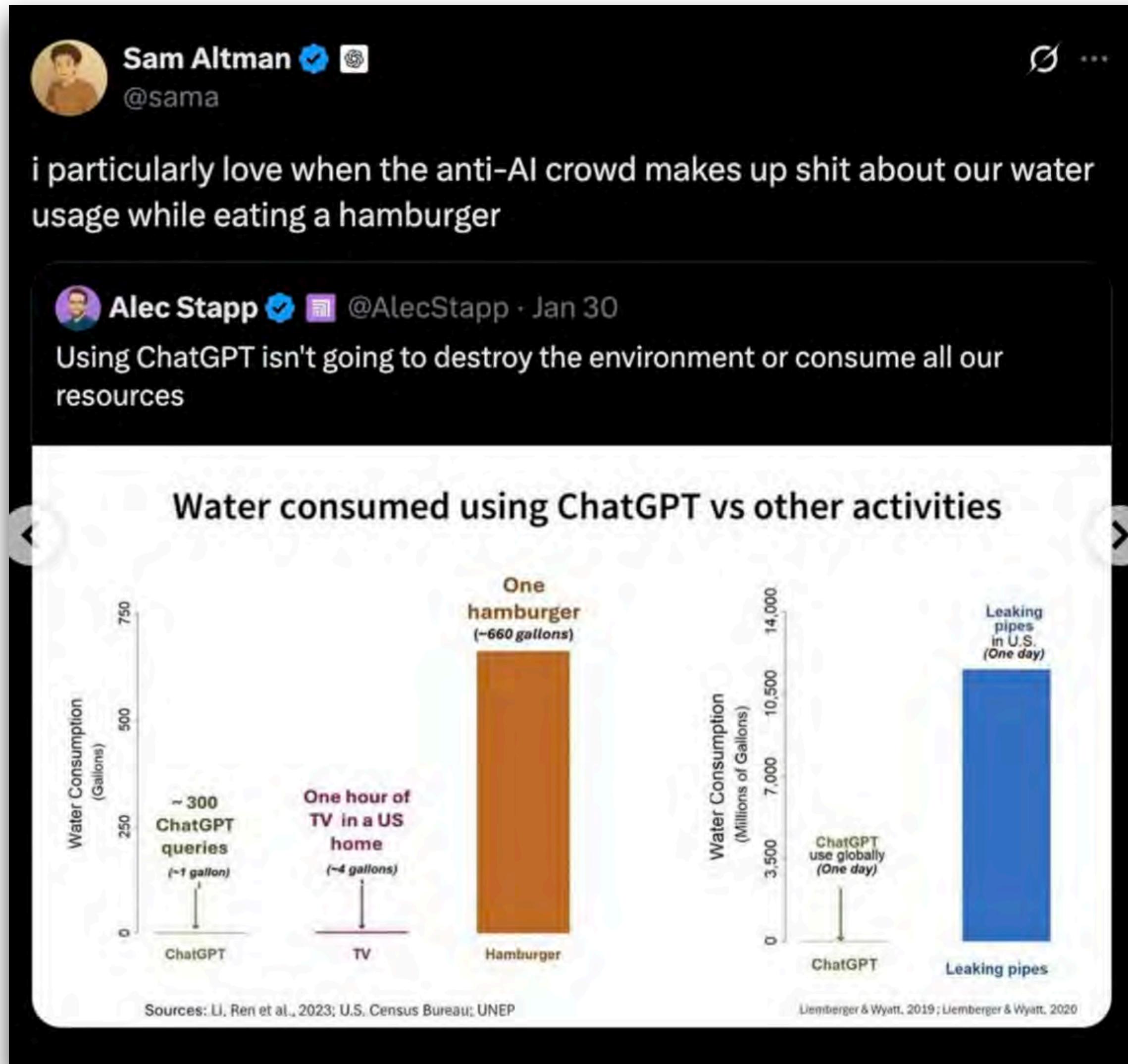
Évaluer les impacts : l'ACV



- **L'Analyse du cycle de vie (ACV)** est indispensable pour mesurer les impacts écologiques réels de l'IA (carbone, eau, ressources, impacts environnementaux, etc.) en prenant en compte toutes les étapes du cycle de vie d'un dispositif
- Lors de l'utilisation, la consommation électrique d'un modèle est estimée en tenant compte de divers paramètres (taille du modèle d'IA utilisé, localisation des serveurs, nombre de tokens de sortie, etc.)
- Il est important de noter que les méthodologies d'évaluation de l'impact environnemental de l'IA sont encore en développement.

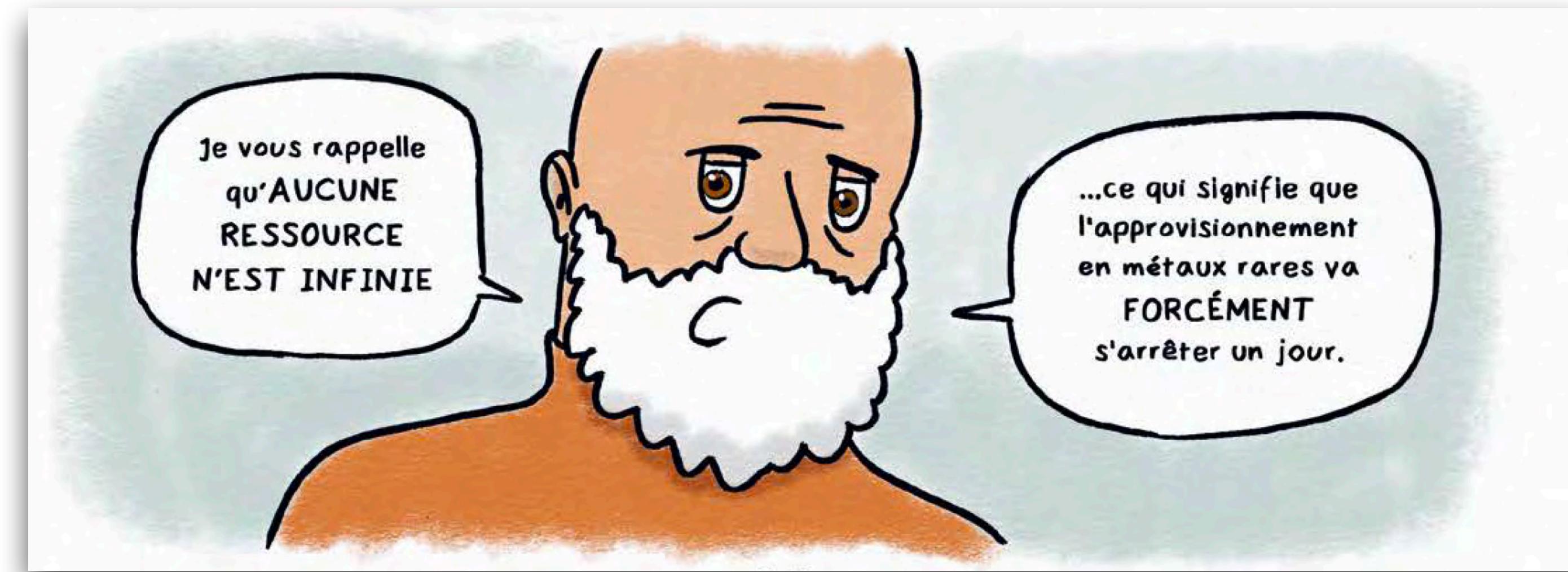
Réfléchir à nos usages de l'IA

Évaluer les impacts



Réfléchir à nos usages de l'IA

Faire des choix



Réfléchir à nos usages de l'IA

Faire des choix



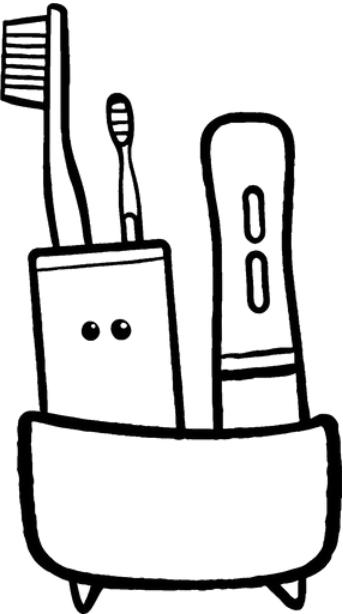
Drone pour détecter les tremblements de terre



Contrôle par la pensée pour les tétraplégiques



Frigo intelligent



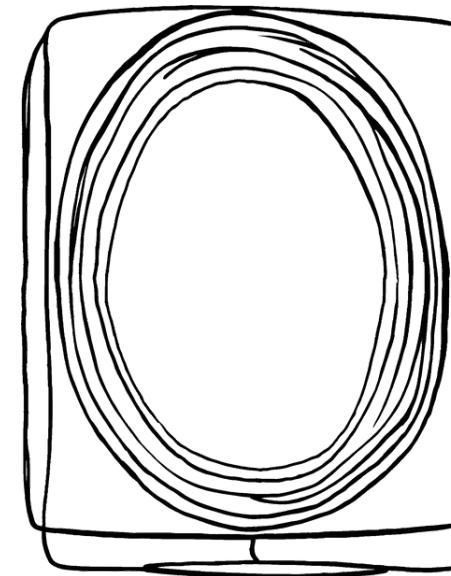
Brosse à dents intelligente



Optimisation des cultures agricoles



L'IA au service de la biodiversité



Miroir intelligent



Machine à café intelligente

Des usages pertinents... et d'autres qui le sont peut-être un peu moins...

Réfléchir à nos usages de l'IA

L'IA au service de l'environnement ?



Pour toutes ces raisons,
RIEN ne montre aujourd'hui que
l'IA permettrait de réduire nos
impacts environnementaux
à l'échelle globale !

Réfléchir à nos usages de l'IA

L'IA au service de l'environnement ?



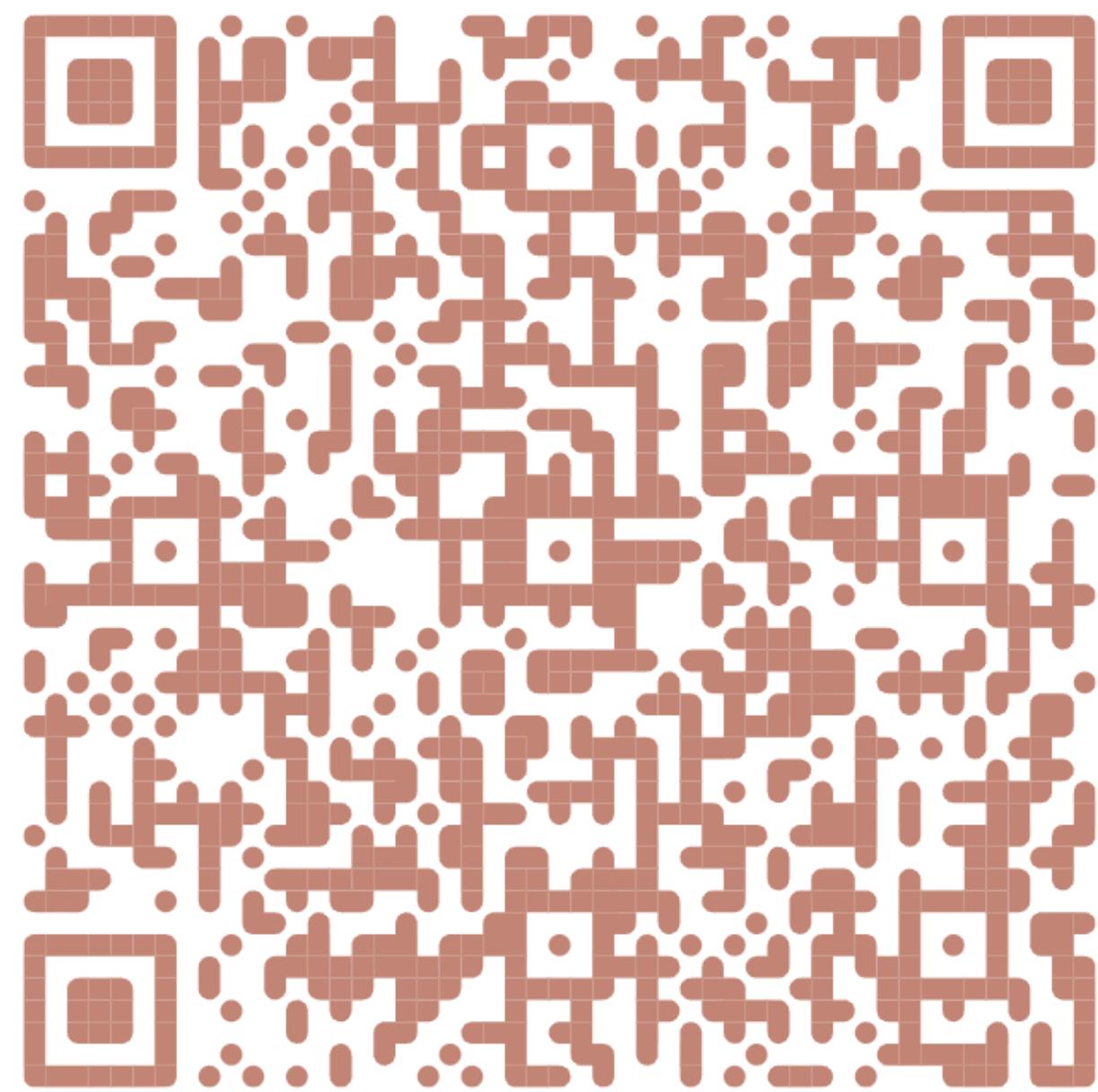
Adene (France) - Cartooning for Peace

- Pour Naomi Klein, les promesses d'une IA "au service de l'humanité" ne sont que des hallucinations qui ne servent souvent que les intérêts de ceux qui la développent.
- Pour elle, nous avons besoin de l'IA pour sortir de la crise climatique : nous n'avons pas besoin de plus d'intelligence, mais de décisions politiques, d'un changement de système économique et de sortir des énergies fossiles.

IA, durabilité et cursus scolaire

IA, durabilité et cursus scolaire

École vaudoise durable



Guide de mise en oeuvre pour établissements
scolaires et professionnels

CONCEPT DE DURABILITÉ

GUIDE DE MISE EN OEUVRE POUR
ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES ET
PROFESSIONNELS



canton de vaud

DFJC Département de la
formation de la jeunesse
et de la culture

IA, durabilité et cursus scolaire

École vaudoise durable



[Lien de téléchargement du guide](#)

Éducation à la durabilité et PER

Éclairages et points d'appui

Guide à l'attention des enseignantes
et enseignants du Canton de Vaud



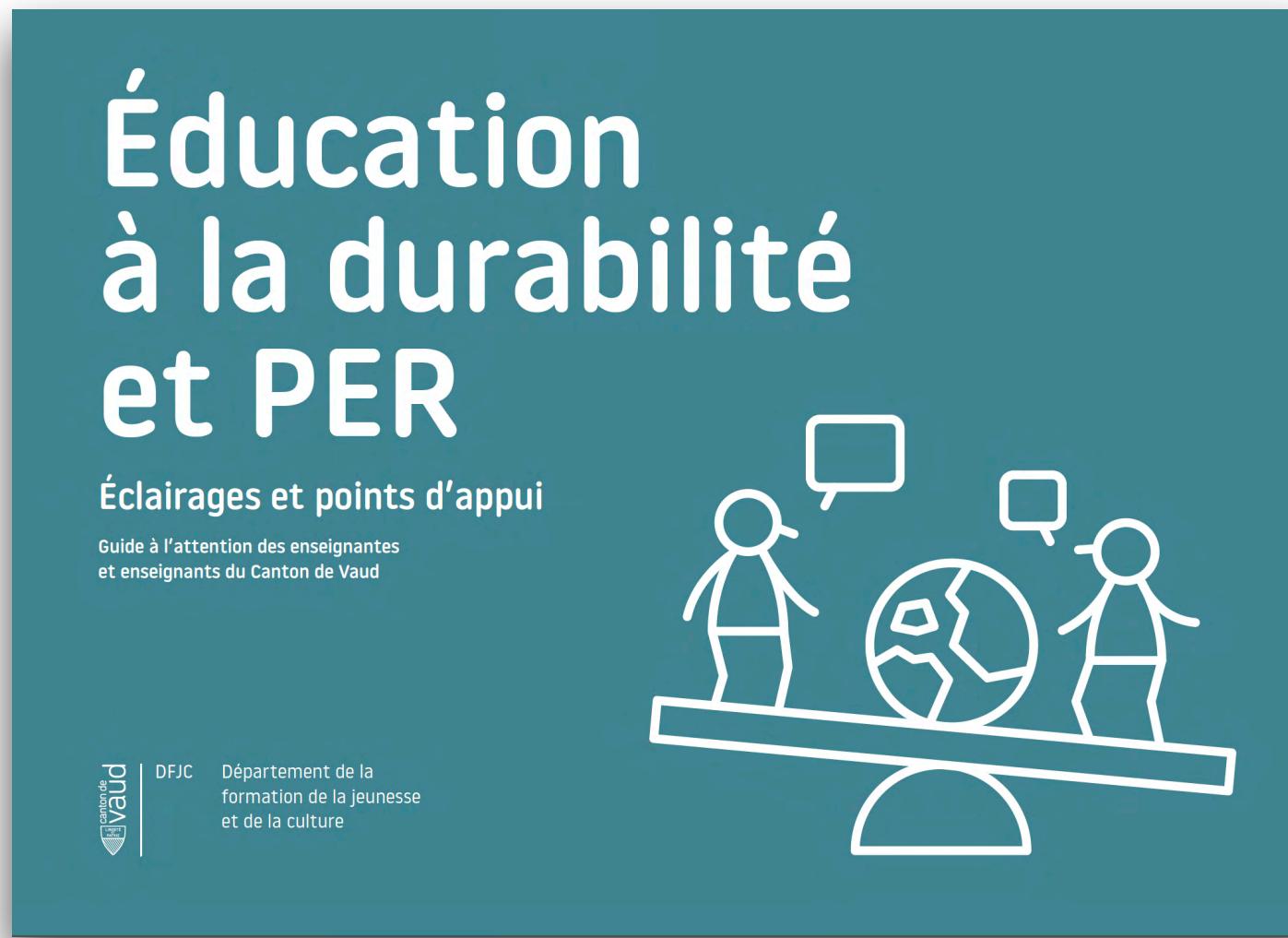
DFJC

Département de la
formation de la jeunesse
et de la culture



IA, durabilité et cursus scolaire

École vaudoise durable



Durabilité - explications

Durabilité et enseignement

Ressources et annexes

The cards feature stylized illustrations of figures and a globe, and contain text descriptions of the guide's content.

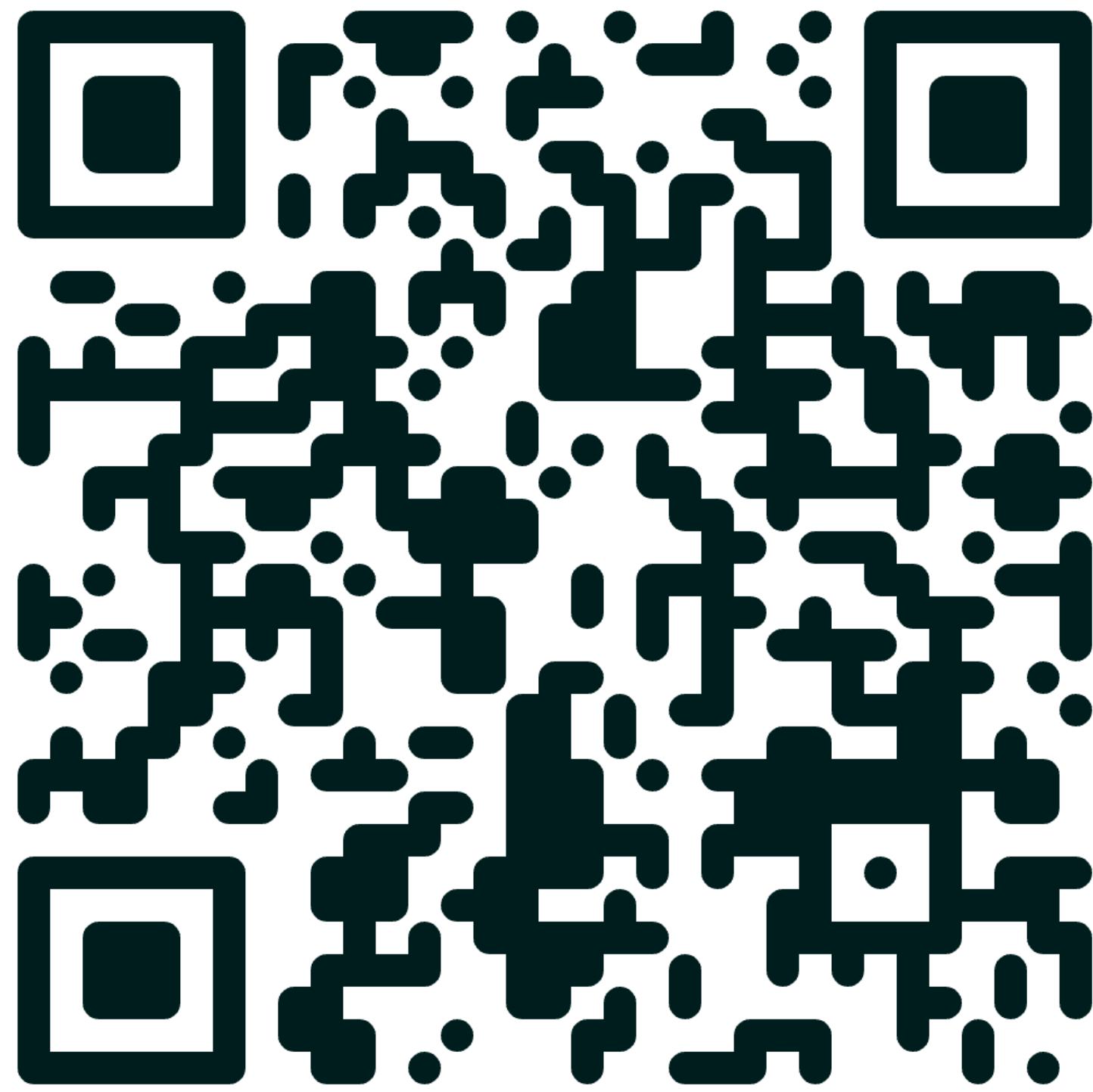
« [...] faire de la durabilité une priorité du système éducatif vaudois.

« [...] accès aux connaissances scientifiques les plus récentes.

IA, durabilité et cursus scolaire

Utop'IA

Une bande dessinée pour aborder les enjeux environnementaux de l'IA



[Page du projet avec lien de téléchargement de la bande dessinée et des ressources pédagogiques](#)

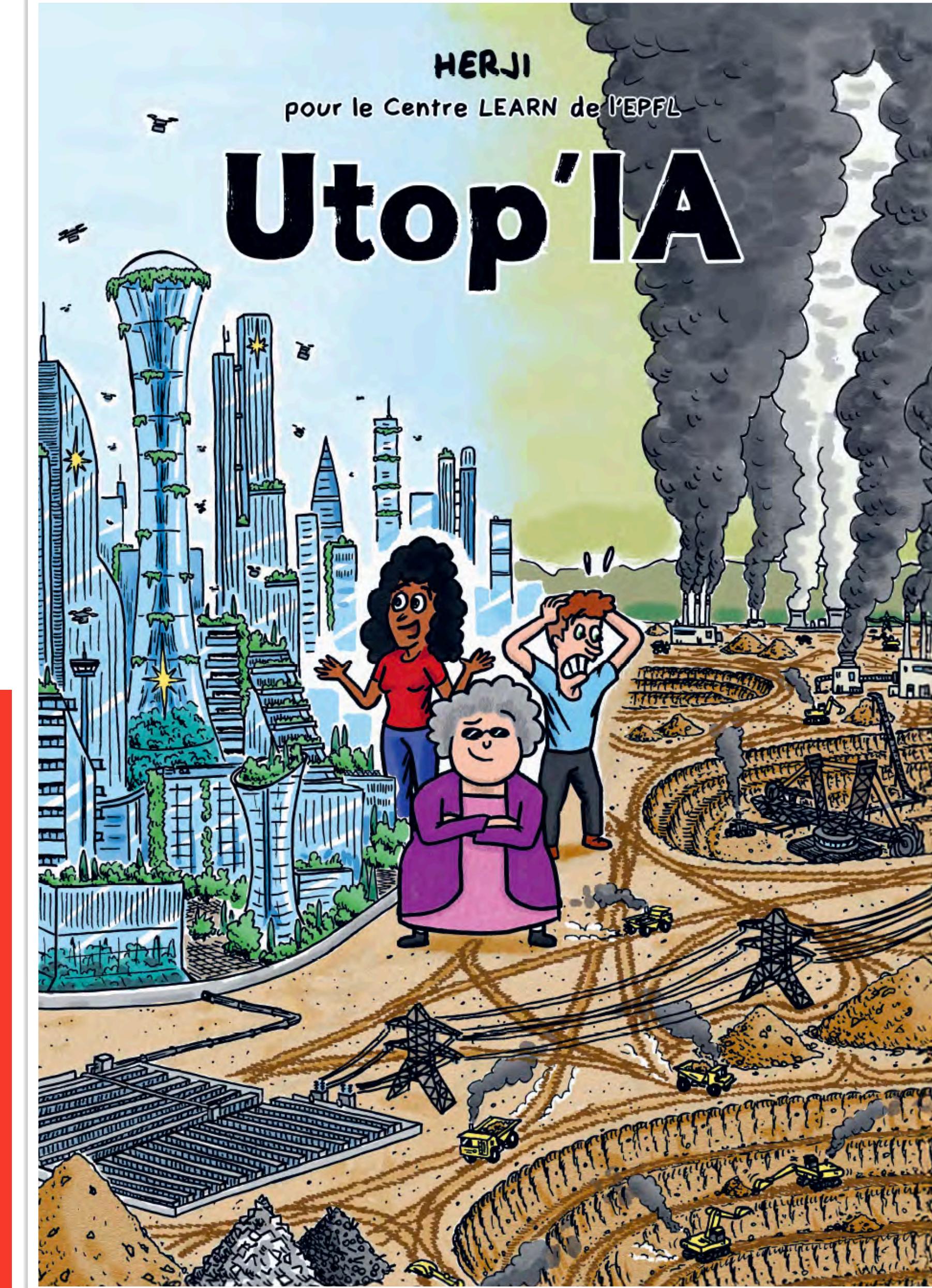
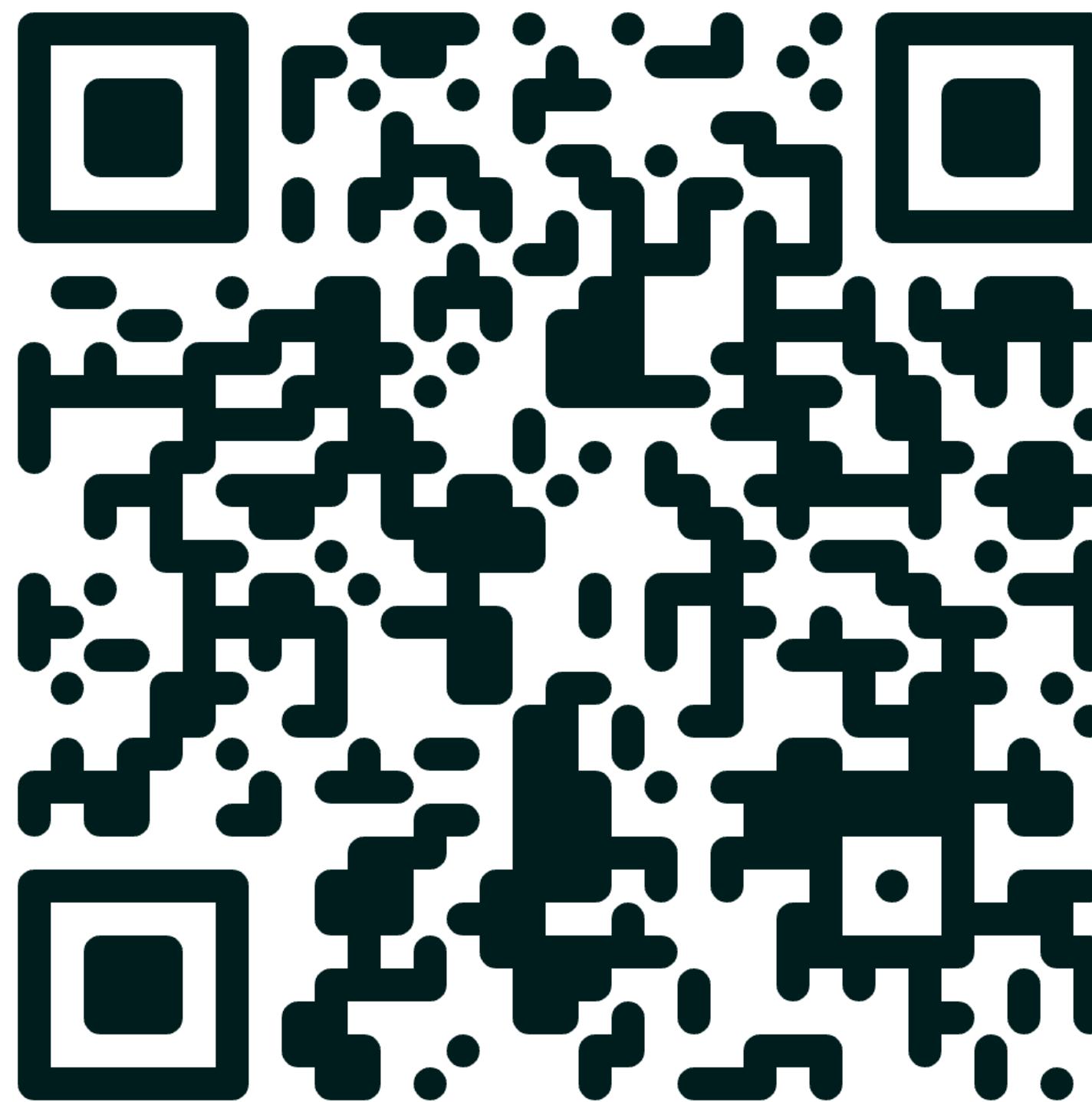


Image : HERJI, Utop'IA, EPFL Press, 2025

IA, durabilité et cursus scolaire

Utop'IA

Des ressources pédagogiques pour mieux comprendre les impacts environnementaux de l'IA



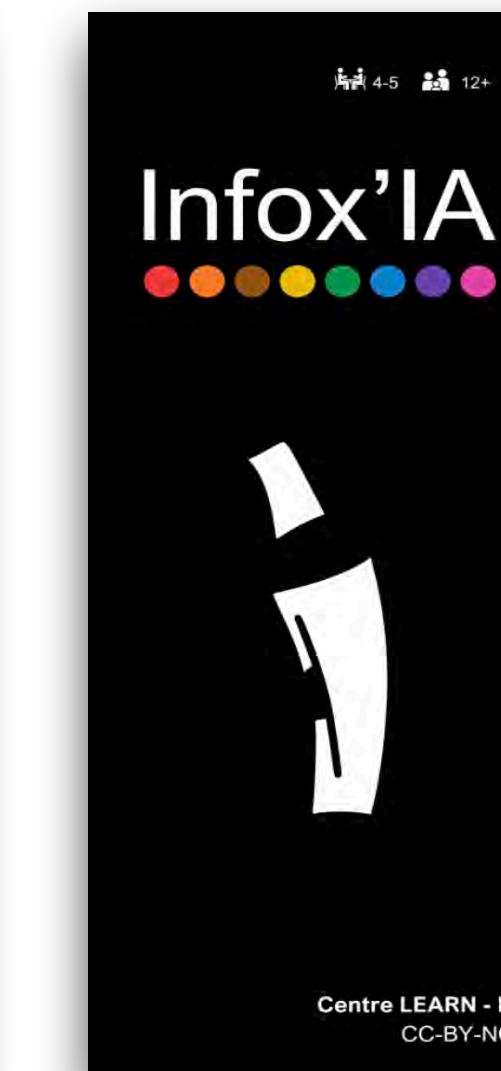
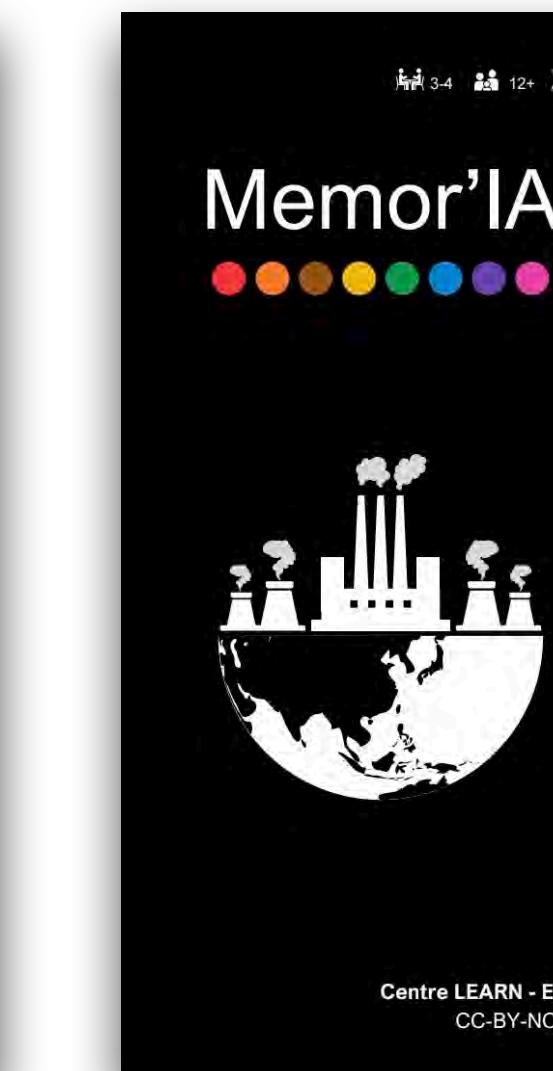
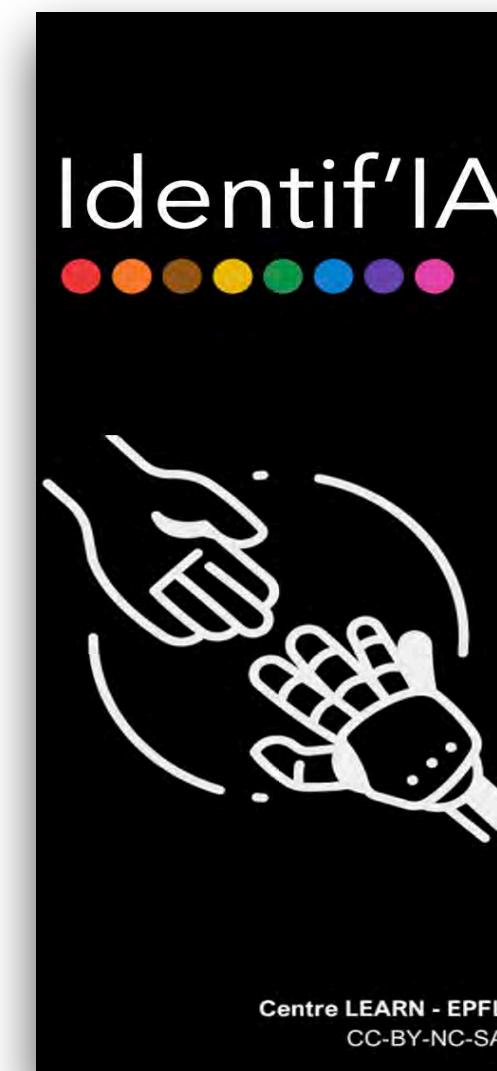
[Page du projet avec lien de téléchargement de la bande dessinée et des ressources pédagogiques](#)



IA, durabilité et cursus scolaire

Utop'IA

Des ressources pédagogiques couvrant une large diversité de typologies et de publics



Argumentatif

Discursif

Analytique

Factuel

IA, durabilité et cursus scolaire

Ressources pour aller plus loin

- Site web de l'École vaudoise durable
- Roteco : interview de Sonia Agregi, coordinatrice du projet Utop'IA
- Roteco : Comprendre les enjeux environnementaux de l'intelligence artificielle
- Le vrai cout environnemental de la course à l'IA (article de Lou Welgryn et Théo Alves Da Costa pour *Bon Pote*)
- Une image générée par IA nécessite-t-elle vraiment entre 2 et 5 litres d'eau ? (Vidéo RTS)
- Power Hungry Processing: Watts Driving the Cost of AI Deployment
- Energy and AI (Agence internationale de l'énergie)
- Environmental crisis and digitalization, the case of AI (vidéo Youtube)
- 20 cartes pour aborder l'impact énergétique de l'IA générative
- IA & Environnement : module pédagogique Café IA
- Article de Carbone 4 sur l'empreinte carbone de l'IA

Merci !