

# Science Ouverte, numérique et Anthropocène



Journées UGA-OSD 2025  
Didier Mallarino

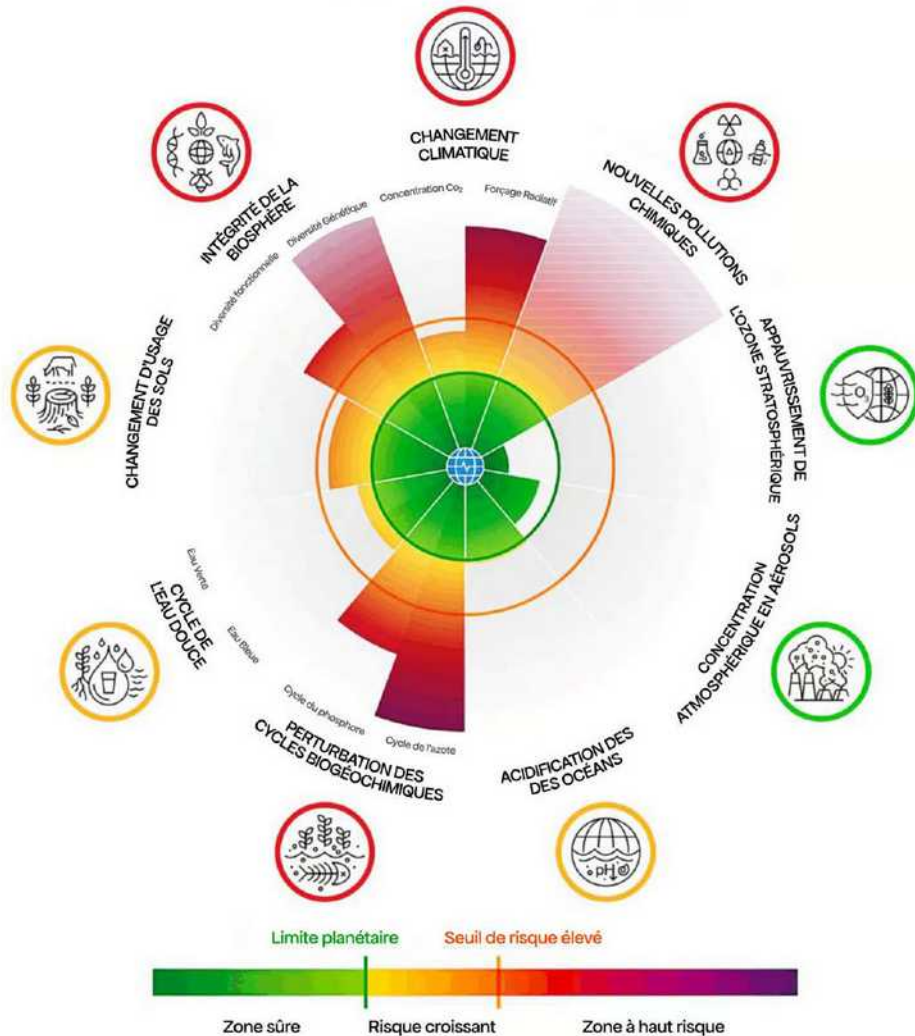
# Activités humaines et environnement

- Les activités humaines ne sont pas neutres et impactent durablement l'environnement
- Nous considérons les sols, les forêts, les océans, et même les êtres vivants comme des ressources inépuisables, des poubelles sans limites et des « choses nuisibles » ou « utiles » suivant nos « besoins »



# LES LIMITES PLANÉTAIRES

2025 : 7/9 Limites dépassées



Source : les 9 limites planétaires, Planetary Health Check 2025

Traduction par BONPOTE

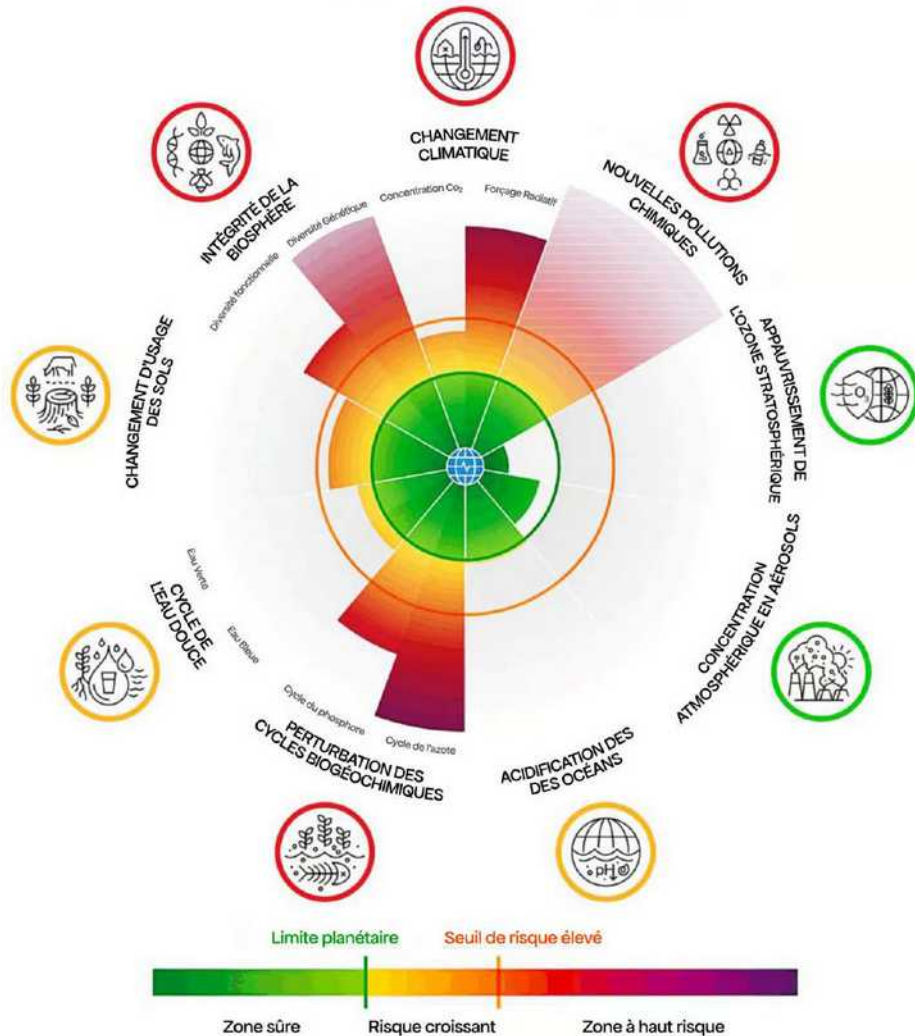
- Différents indicateurs en **synergie** qui représentent les caractéristiques d'une vie sûre et juste pour l'humanité (et le vivant)
- Sept limites **dépassées**

- Changement climatique,
- Utilisation et cycle de l'eau douce,
- Introductions particules nouvelles,
- Changement d'usage des sols,
- Perturbation des cycles bio géo chimiques,
- Acidification des océans,
- **Érosion de la biodiversité,**
- Aérosols dans l'atmosphère,
- Appauvrissement de l'ozone stratosphérique



# LES LIMITES PLANÉTAIRES

2025 : 7/9 Limites dépassées



Source : les 9 limites planétaires, Planetary Health Check 2025

Traduction par BONPOTE

- Différents indicateurs en synergie qui représentent les caractéristiques d'une vie sûre et juste pour l'humanité (et le vivant)
- Sept limites **dépassées**

- Changement climatique,
- Utilisation et cycle de l'eau douce,
- Introductions particules nouvelles,
- Changement d'usage des sols,
- Perturbation des cycles bio géo chimiques,
- Acidification des océans,
- Érosion de la biodiversité,
- Aérosols dans l'atmosphère,
- Appauvrissement de l'ozone stratosphérique



# CLIMATE TIPPING POINTS

The world has already crossed nine 'tipping points' that will lead to catastrophic climate change, scientists have warned.



## L'effondrement de l'AMOC pourrait avoir une conséquence désastreuse

par Brice Louvet  
20 novembre 2024, 6 h 56 min



Crédits : SB Stock/Istock

Le réchauffement climatique ne cesse de nous réserver des surprises. La dernière en date ? Un risque imminent de voir s'effondrer l'un des principaux moteurs de notre climat : la circulation méridionale de retournement de l'Atlantique (AMOC). Ce gigantesque tapis roulant océanique, qui transporte la chaleur des tropiques vers l'Europe, pourrait en effet s'arrêter, ce qui plongerait ainsi de nombreuses régions du globe dans un chaos climatique. Les conséquences seraient particulièrement dramatiques pour les régions tropicales où les moussons, vitales pour l'agriculture et l'approvisionnement en eau, seraient radicalement perturbées pendant au moins cent ans.

# Les conséquences sur le vivant

Christophe Cassou,  
Climatologue : « on ne  
s'adapte pas à  
l'effondrement de la  
biodiversité, on meurt  
avec »



# Les conséquences sur le vivant

Christophe Cailliau,  
Climatologue : « on ne  
s'adapte pas à  
l'effondrement de la  
biodiversité, on meurt  
avec »

**ANTHROPOCENE**

**ANDROCENE**

**TECHNOCENE**

**CAPITALOCENE**

# Les risques sociaux sont multiples

Des enjeux accentués par les outils numériques

- Accentuation des inégalité et appauvrissement des populations
- De multiples crises économiques,
- Les enjeux environnementaux exacerbent les tensions sociales et (géo-)politiques
  - Tension sur les ressources alimentaires
  - Tension sur les ressources en eau
  - Tension sur les ressources renouvelables
  - Tension sur les ressources non renouvelables (fossiles, minières)

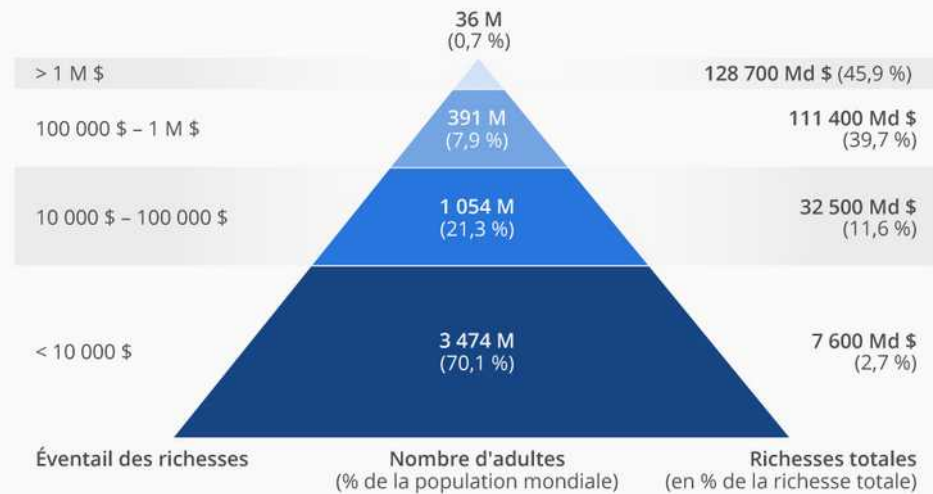


# Les inégalités

— Un constat sans appel

## La pyramide des richesses

Répartition globale de la richesse mondiale, en dollars

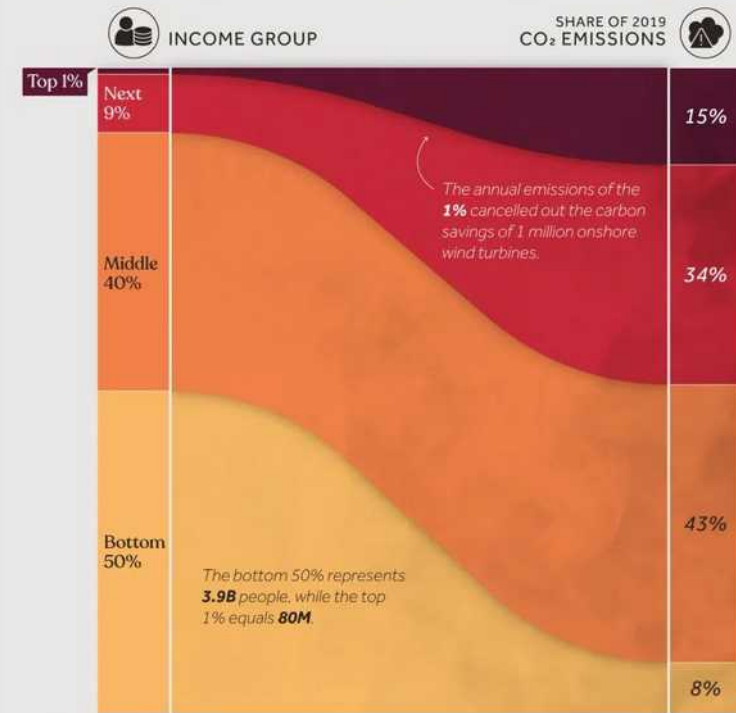


@Statista\_FR

Source : Crédit Suisse "Global Wealth Report 2017"

statista

## CO2 Emissions by Global Income Group



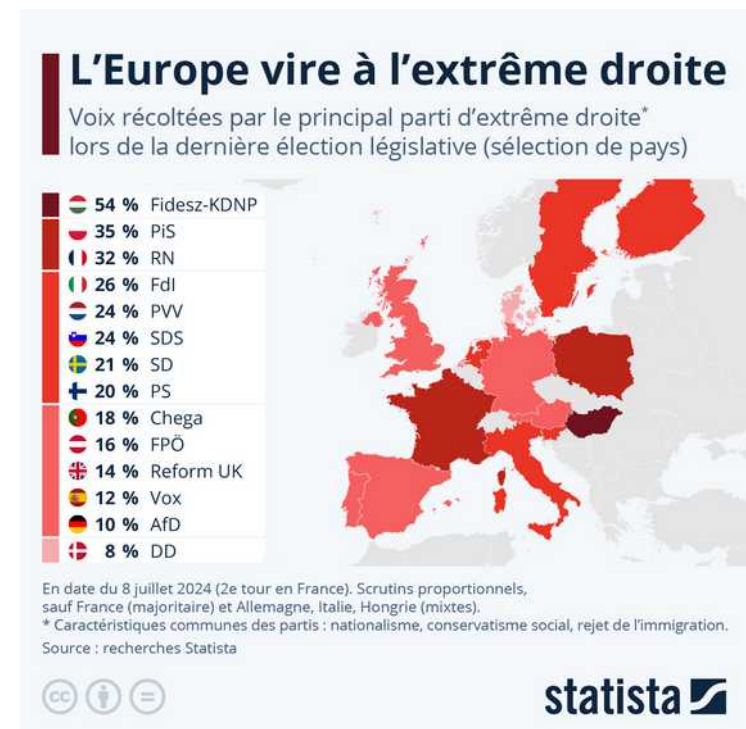
Source: Stockholm Environment Institute (2021), Oxfam (2023)

<https://emissions-inequality.org/> &  
<https://policy-practice.oxfam.org/resources/climate-equality-a-planet-for-the-99-621551/>

# Des conséquences sociales

## — Montée et retour des Fascismes

- **Une IDÉOLOGIE COMMUNE** derrière la montée des partis d'extrême droite
  - Nationalisme,
  - Conservatisme social,
  - Rejet de l'immigration
  - **Rejet des preuves scientifiques** de la dégradation environnementale (théories conspirationnistes)



<https://fr.statista.com/infographie/17834/resultats-partis-extreme-droite-europe-dernieres-elections-legislatives-suffrages-exprimes/> &

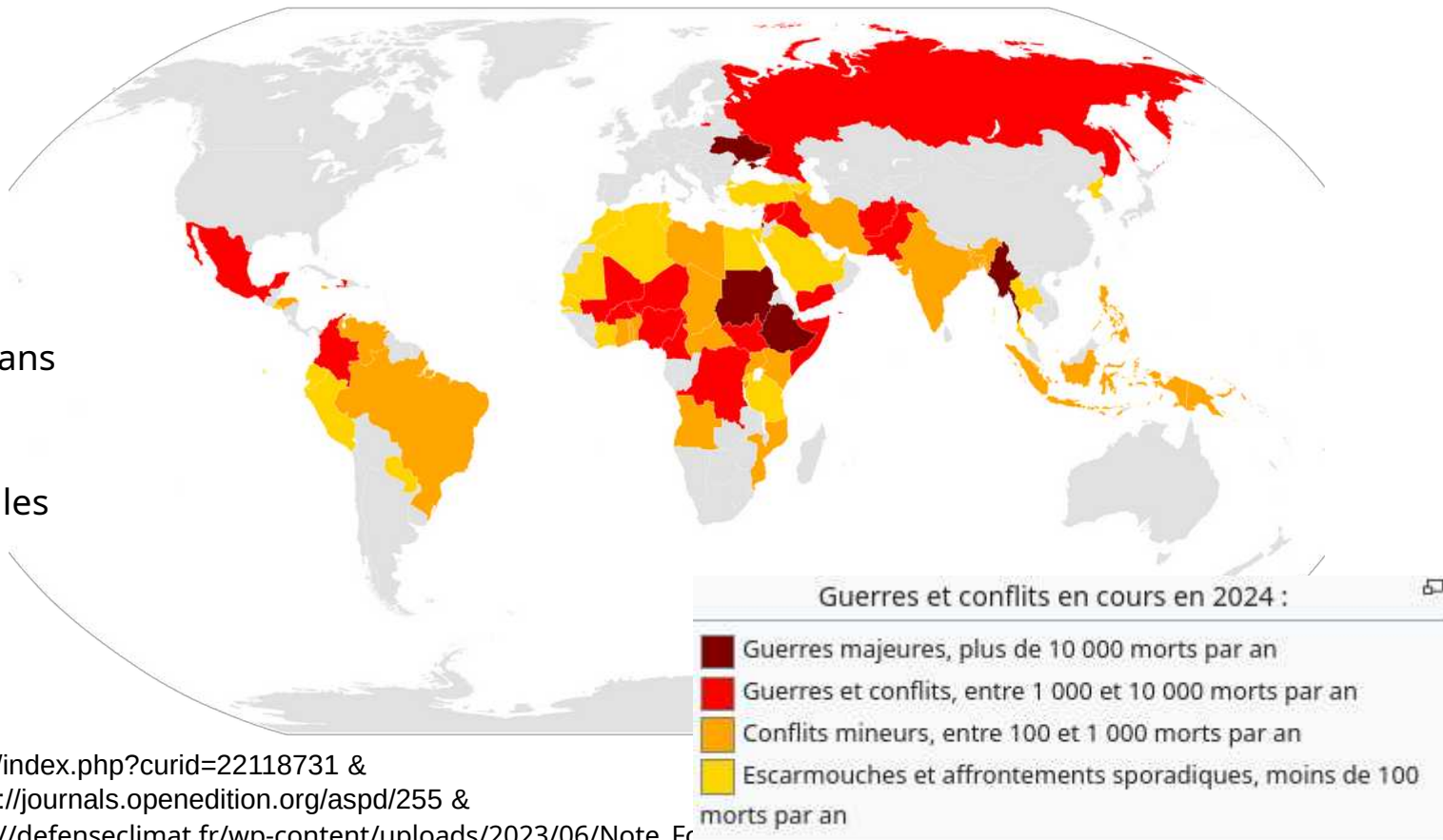
<https://shs.cairn.info/revue-recherches-internationales-2022-3-page-35?lang=fr> &

<https://reporterre.net/Crise-climatique-et-montee-de-l-extreme-droite-une-combinaison-explosive> : Fascisme fossile — L'extrême droite, l'énergie, le climat, coordonné par Andreas Malm, traduit de l'anglais par Lise Benoist, éditions La Fabrique, octobre 2020, 368 p

# Des conséquences sociales

## — Conflits

- **Plus de 40 % des conflits armés sont associés à la compétition pour des ressources** (eau, minerais, terres agricoles)
- Les **inégalités économiques** sont en lien avec la probabilité (jusqu'à 30 % supplémentaire) d'entrer dans un conflit violent.
- Les profondes modifications engendrées par le dépassement des frontières planétaires exacerbent les risques de conflits de toute natures



Par Futuretrillionaire, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=22118731> &  
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste\\_des\\_guerres\\_contemporaines](https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_guerres_contemporaines) & <https://journals.openedition.org/aspd/255> &  
<https://peacekeeping.un.org/fr/conflict-and-natural-resources> & [https://defenseclimat.fr/wp-content/uploads/2023/06/Note\\_Fc](https://defenseclimat.fr/wp-content/uploads/2023/06/Note_Fc)  
<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/1ada31a6-c48d-4c24-b57a-b785041488db/content>

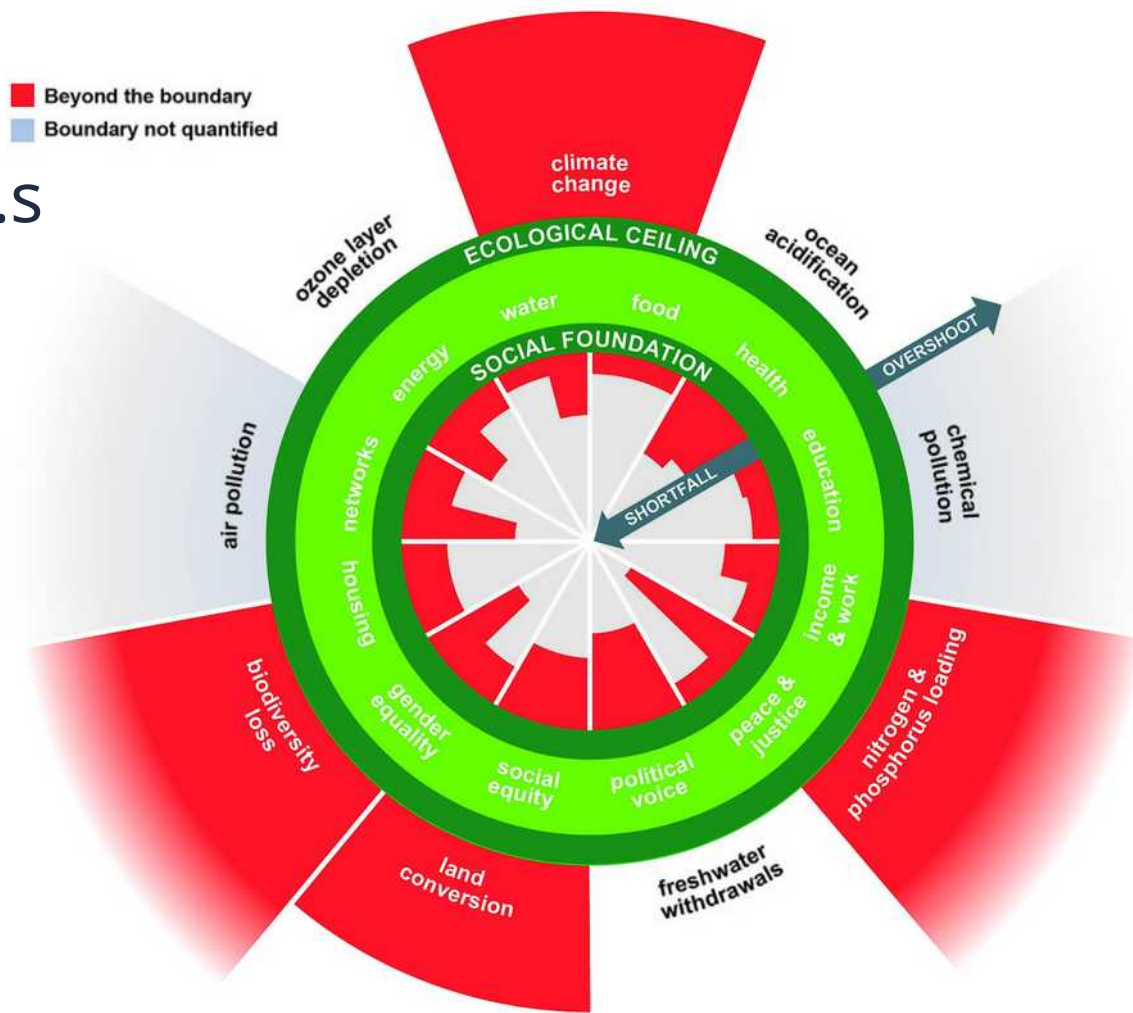


# La théorie du Donut

## Un monde juste pour tout.e.s

Une **économie** est considérée comme **prospère** lorsque les **douze fondements sociaux** sont réunis sans dépasser aucun des **neuf plafonds écologiques**. [...] à savoir **l'espace sûr et juste pour l'humanité**. Le diagramme a été développé par l'économiste d'Oxford Kate Raworth dans le document d'Oxfam « A Safe and Just Space for Humanity »

[https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89conomie\\_du\\_Donut\\_\(mod%C3%A8le\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89conomie_du_Donut_(mod%C3%A8le))



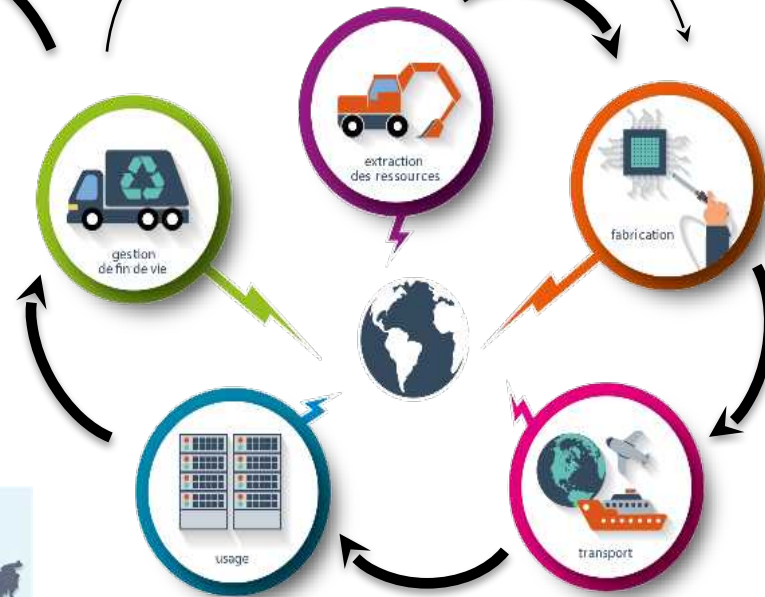
# Des impacts directs



<https://terresdesavoirs.info/les-impacts-du-numerique-environnement/>  
<https://www.itu.int/en/mediacentre/Pages/PR-2024-03-20-e-waste-recycling.aspx>



<https://ici.radio-canada.ca/info/2019/05/coltan-republique-democratique-congo-mines-enfants/>



QUATRE TOURS DU MONDE POUR FABRIQUER UN SMARTPHONE



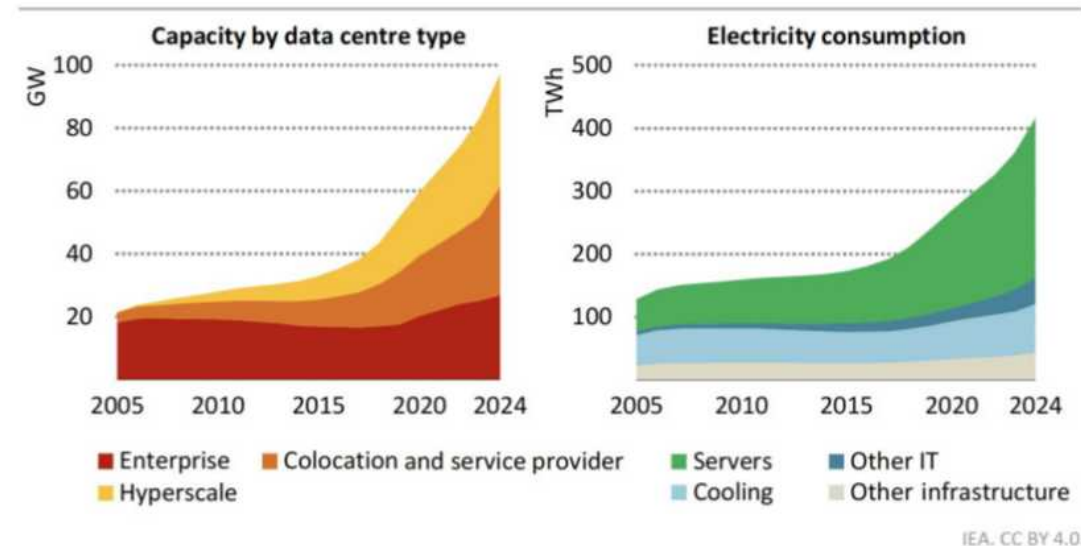
1. Conception le plus souvent aux États-Unis
  2. Extraction et transformation des matières premières en Asie du Sud-Est, en Australie, en Afrique centrale et en Amérique du Sud
  3. Fabrication des principaux composants en Asie, aux États-Unis et en Europe
  4. Assemblage en Asie du Sud-Est
- ↑ Distribution vers le reste du monde, souvent en avion.



# Des impacts directs : l'IA aggrave la situation

Malgré les gains en matière d'efficacité énergétique, augmentation importante de la consommation d'énergie des centres de données après des années de quasi-stabilité

**Figure 2.3** ▶ Total data centre electricity consumption by equipment type and data centre type, 2005-2024

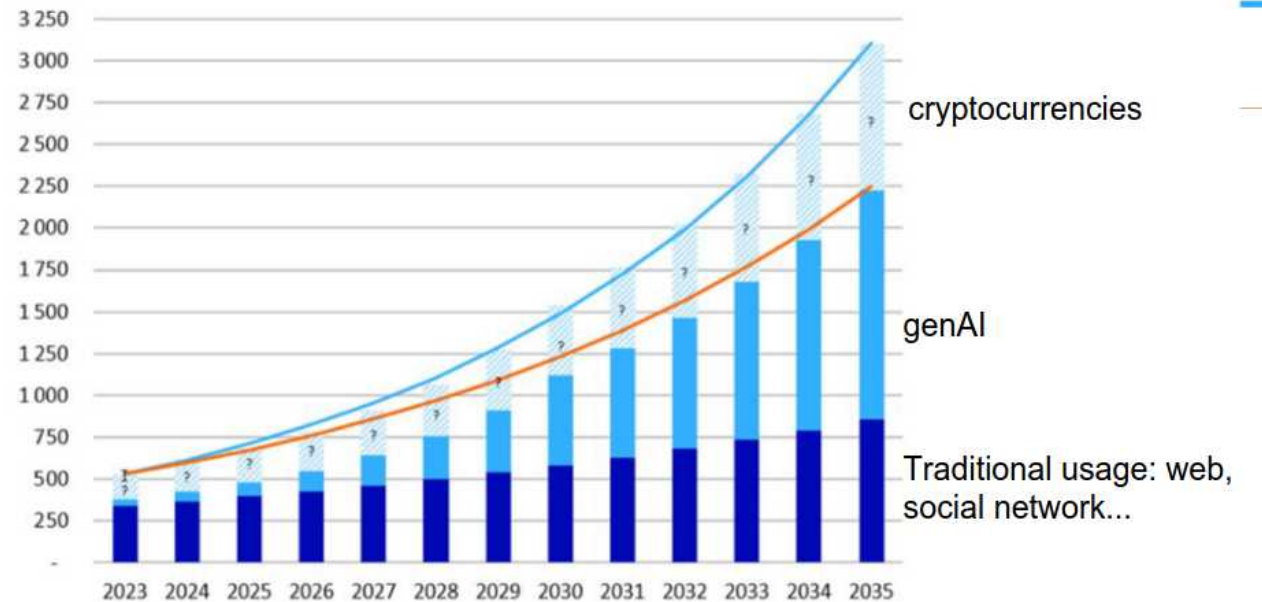




# Des impacts directs : l'IA aggrave la situation

Des perspectives de croissance forte

- Scenario of undifferentiated deployment of computing offers and widespread adoption
- Trend scenario: growth rate maintained at 13% (2019-2024 value)



Global electricity consumption during use phase in TWh  
Source: The Shift Project, 2025

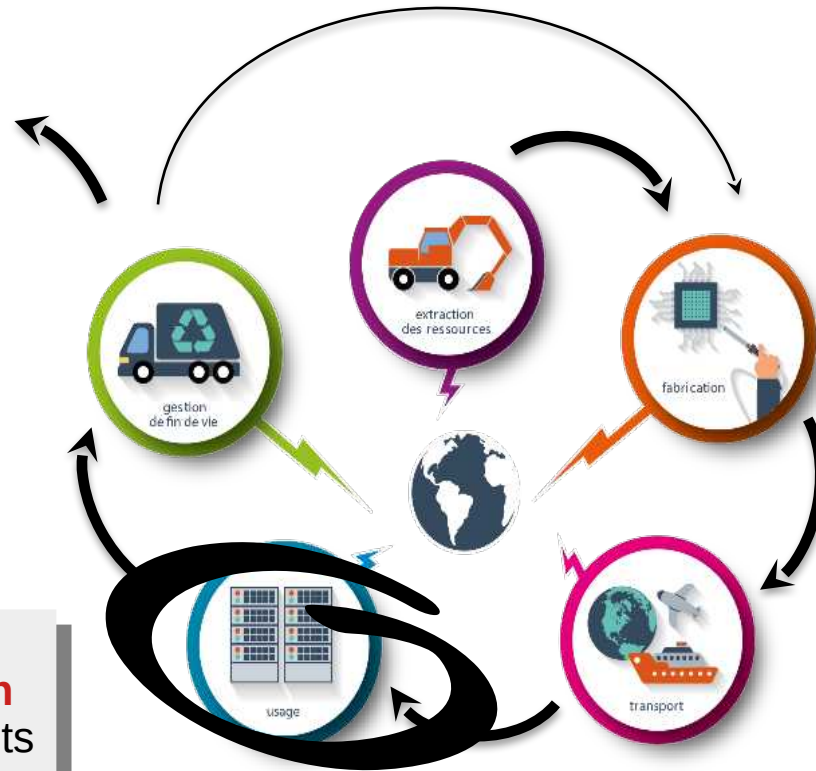
# Et la Science Ouverte ?

- Peu d'études sur les impacts positifs ou négatifs de la Science Ouverte
- Mais quelques « évidences » que vont permettre la science et les données ouvertes :
  - Une diffusion libre et sans entrave de la connaissance : enjeux démocratiques, enjeux de reproductibilité
  - Un effet rebond lié à la disponibilité des données

## Dépendance à un système fragile

- Des interdépendances géographiques et géopolitiques
- Des dépendances fortes aux énergies fossiles
- Une fragilité liée à une immense complexité

# Des effets indirects multiples

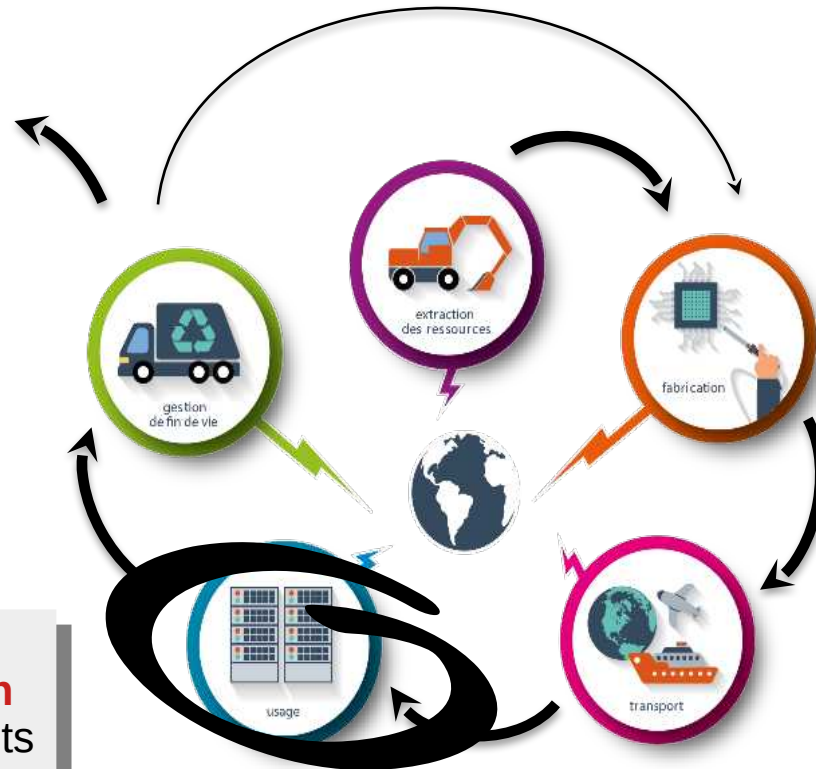


Les **effets indirects** sont les **effets que produit l'usage d'un service numérique**. [...] les effets indirects désignent une grande variété d'effets qui peuvent être positifs et/ou négatifs d'un point de vue environnemental

- Effet Rebond (Paradoxe de Jevons)
- Mondialisation, Globalisation & dépendances : dispersion géographiques et dimensions géopolitiques (production, applications...)
- Externalisation des impacts environnementaux
- Accélération cycles économiques (obsolescence)
- Accélération des rythmes de vie
- Effets sociologiques de la quantification
- Enjeux sur la santé (enfants, adultes, addictions)
- Illectronisme et fracture numérique
- Renforcement inégalités, concentrations de pouvoir, monopoles



# Des effets indirects multiples



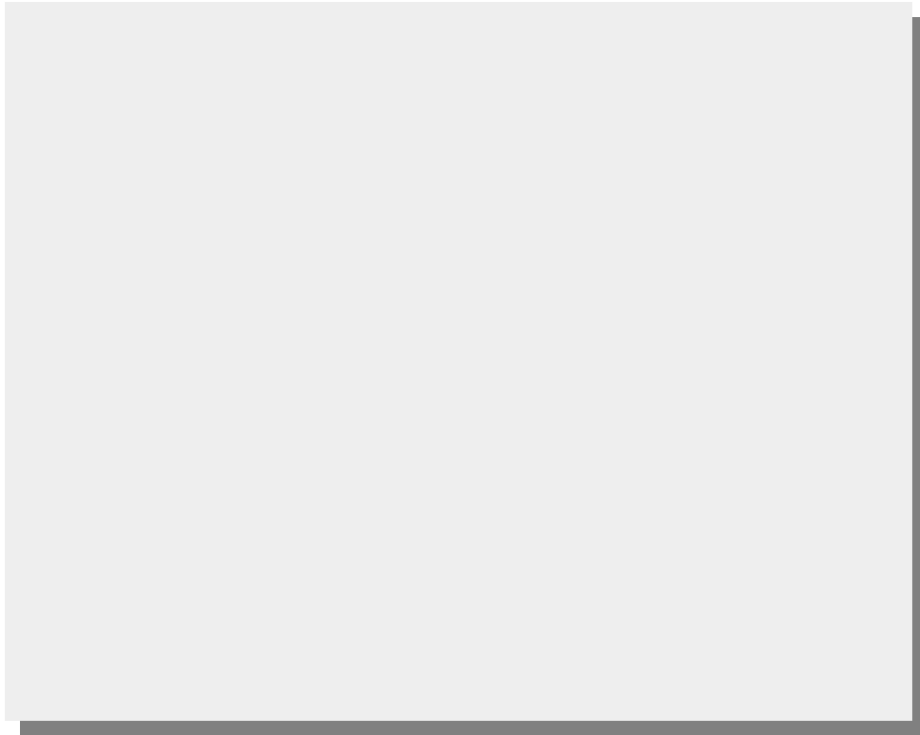
Les **effets indirects** sont les **effets que produit l'usage d'un service numérique**. [...] les effets indirects désignent une grande variété d'effets qui peuvent être positifs et/ou négatifs d'un point de vue environnemental

- Effet Rebond (Paradoxe de Jevons)
- Mondialisation, Globalisation & dépendances : dispersion géographiques et dimensions géopolitiques (production, applications...)
- Externalisation des impacts environnementaux
- Accélération cycles économiques (obsolescence)
- Accélération des rythmes de vie
- Effets sociologiques de la quantification
- Enjeux sur la santé (enfants, adultes, addictions)
- Illectronisme et fracture numérique
- Renforcement inégalités, concentrations de pouvoir, monopoles

## Et avec l'IA ?

- Enjeux sur la démocratie
- Surveillance de Masse
- Appropriation des connaissances
- Explosion de la consommation des ressources
- Armes autonomes

# On fait quoi du coup ?



# On fait quoi du coup ?

**Ralentir**  
**Réfléchir**





# On fait quoi du coup ?

**Ralentir**  
**Réfléchir**

C'est arrêter de se demander  
« comment » mais plutôt  
« pourquoi »

# On fait quoi du coup ?

**Ralentir**  
**Réfléchir**

Réfléchir  
c'est commencer à  
Désobéir

C'est arrêter de se demander  
« comment » mais plutôt  
« pourquoi »  
C'est se demander « pourquoi  
aller vite » ? « Pour aller ou ? »

# On fait quoi du coup ?

Ralentir  
Réfléchir  
**Refuser (ne pas)**



# On fait quoi du coup ?

Ralentir  
Réfléchir  
**Refuser (ne pas)**



« Nul besoin de faire le bien, arrêter de nuire est suffisant »



# On fait quoi du coup ?

Ralentir  
Réfléchir  
Refuser (ne pas)  
**S'interroger sur le sens, les besoins, les valeurs**

SI SEULEMENT LA NATURE POUVAIT  
TROUVER UN MOYEN DE RECOUVRIR CES  
ORANGES POUR NE PAS GASPILLER  
AUTANT DE PLASTIQUE



# On fait quoi du coup ?

- Ralentir
- Réfléchir
- Refuser (ne pas)
- S'interroger sur le sens, les besoins, les valeurs
- **Penser Sobriété (Numérique)**

## Sobriété numérique [1]

- questionner le besoin et l'usage de produits et services numériques dans un objectif d'équité et d'intérêt général

[1] projet Alt-Impact : <https://altimpact.fr/>

# On fait quoi du coup ?

- Ralentir
- Réfléchir
- Refuser (ne pas)
- S'interroger sur le sens, les besoins, les valeurs
- **Penser Sobriété (Numérique)**

## Sobriété numérique [1]

- questionner le besoin et l'usage de produits et services numériques dans un objectif d'équité et d'intérêt général
- Tenir compte des besoins sociaux fondamentaux et des limites planétaires dans la conception, la fabrication, l'usage et la fin de vie

[1] projet Alt-Impact : <https://altimpact.fr/>

# On fait quoi du coup ?

- Ralentir
- Réfléchir
- Refuser (ne pas)
- S'interroger sur le sens, les besoins, les valeurs
- **Penser Sobriété (Numérique)**

## Sobriété numérique [1]

- questionner le besoin et l'usage de produits et services numériques dans un objectif d'équité et d'intérêt général
- Tenir compte des besoins sociaux fondamentaux et des limites planétaires dans la conception, la fabrication, l'usage et la fin de vie
- Réduire les impacts environnementaux du numérique de façon absolue

[1] projet Alt-Impact : <https://altimpact.fr/>

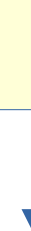


# On fait quoi du coup ?

- Ralentir
- Réfléchir
- Refuser (ne pas)
- S'interroger sur le sens, les besoins, les valeurs
- **Penser Sobriété (Numérique)**

## Sobriété numérique [1]

- questionner le besoin et l'usage de produits et services numériques dans un objectif d'équité et d'intérêt général
- Tenir compte des besoins sociaux fondamentaux et des limites planétaires dans la conception, la fabrication, l'usage et la fin de vie
- **Réduire les impacts environnementaux du numérique de façon absolue**



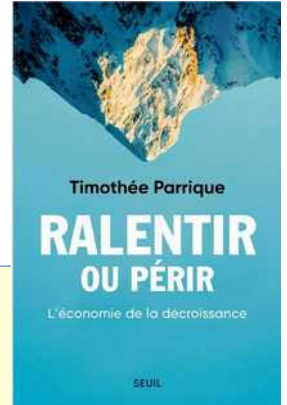
En un mot ?

[1] projet Alt-Impact : <https://altimpact.fr/>

# On fait quoi du coup ?

- Ralentir
- Réfléchir
- Refuser (ne pas)
- S'interroger sur le sens, les besoins, les valeurs
- Penser Sobriété (Numérique)
- **Décroissance**

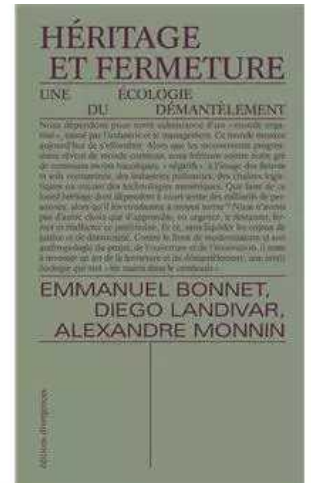
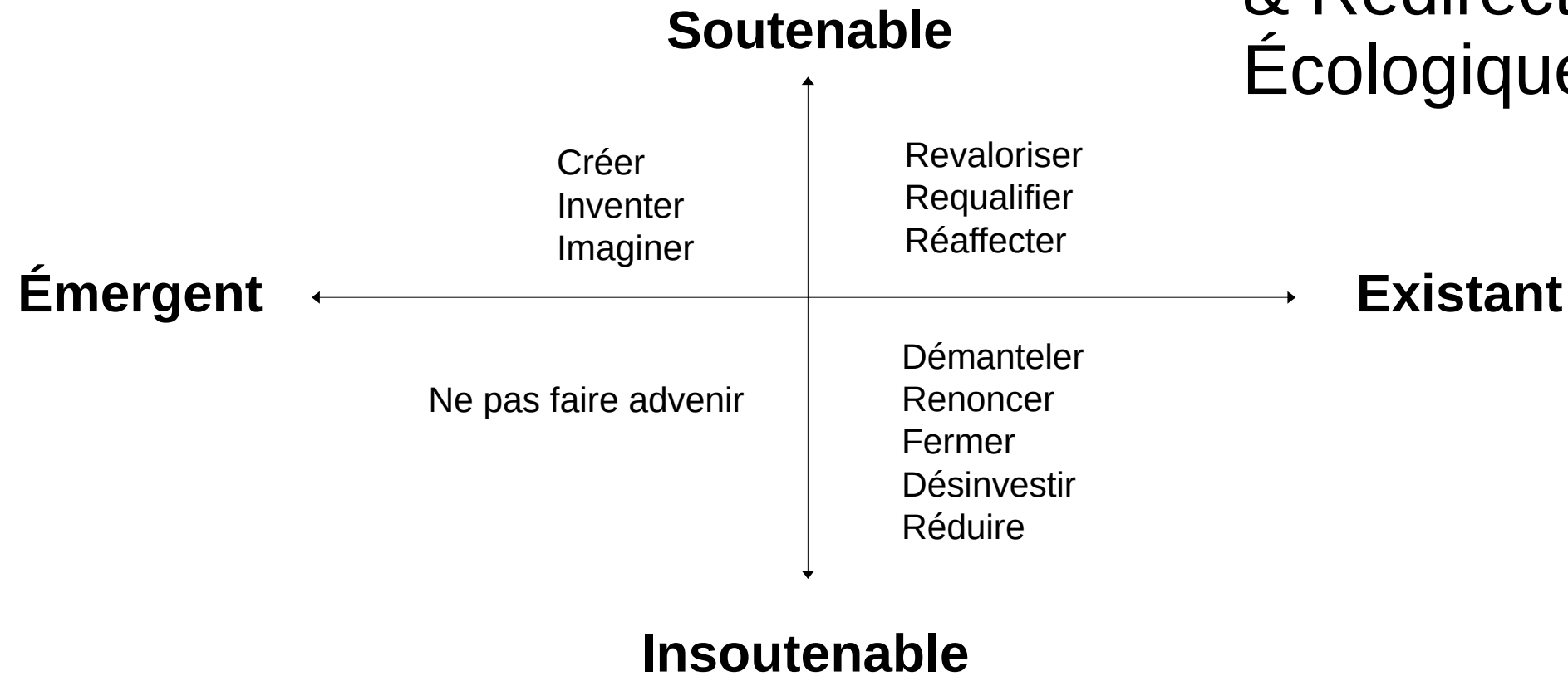
## Décroissance



« Une réduction de la production et de la consommation pour alléger l'empreinte écologique planifiée démocratiquement dans un esprit de justice sociale et dans le souci du bien-être. »

# On fait quoi du coup ?

## Renoncements & Redirection Écologique



- « Une introduction à la redirection écologique - Bastien Marchand », SlideShare. Consulté le: 22 août ; 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://fr.slideshare.net/slideshow/une-introduction-a-la-redirection-ecologique-bastien-marchand-250442213/250442213>
- E. Bonnet, D. Landivar, et A. Monnin, *Héritage et fermeture: une écologie du démantèlement*. Paris: éditions divergences, 2021.
- Slides de Valentin Girard : « Une conception numérique sans croissance »

# On fait quoi du coup ?

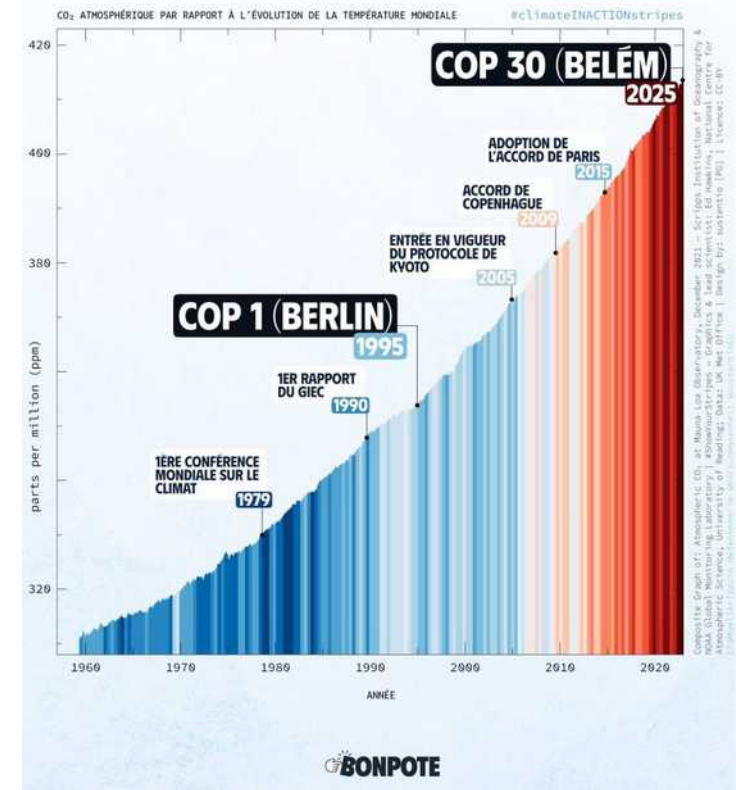
- De la Science ouverte ? l'IA ?

- Pourquoi faire ?
- Dans quel but ?
- Quels objectifs ?
- Quelles conséquences ?
- Est-ce que ça rentre dans les limites planétaires ou est-ce que ça contribue à les respecter ?

# Et en général, quand les voyants sont au rouge, on fait quoi ?



## 30 ANS DE COP







A) On freine ?  
(sobriété et frugalité)



B) On accélère ?  
(Croissance)

## L'avis du COMETS du CNRS

« **Intégrer les enjeux environnementaux à la conduite de la recherche – Une responsabilité éthique** »

« **La prise en compte des impacts environnementaux de la recherche doit être considérée comme relevant de l'éthique de la recherche, au même titre que le respect de la personne humaine ou de l'animal d'expérimentation** »





*« A quoi ressemblerait une économie de la déconsommation, de la sobriété conviviale ou centrée sur le lagom suédois ? C'est une économie sans bullshit jobs, sans publicité non désirée ni obsolescence organisée, où l'on ne produit que ce dont on a vraiment besoin. Une économie débarrassée de la production lucrative et de ses rentiers, avec des prix honnêtes encadrés par des planchers et des plafonds qui oscillent autour des coûts de production ; une économie des gratuités partagées où l'on n'a pas besoin de posséder quelque chose pour pouvoir l'utiliser. Après tout, c'est une économie du bon sens : à quoi bon créer des emplois (qui n'épanouissent personne) pour produire (d'une manière écologiquement insoutenable) afin d'augmenter le pouvoir d'achat (sans pour autant augmenter le pouvoir de vivre), et tout ça pour consommer (des choses dont on pourrait se passer) ?*

*Dans une économie où l'on produit et consomme ensemble et non plus les uns contre les autres (la course à la compétitivité et les consommations positionnelles), on réalisera que l'on a besoin de beaucoup moins de choses pour être heureux. Ce que nous voulons, ce ne sont pas des produits et des billets, c'est entrer en « résonance » avec le monde qui nous entoure. Nous voulons faire l'amour, passer du temps en famille et s'amuser entre amis, jouer de la musique et lire des livres, prendre du plaisir à rencontrer ses voisins, créer de nouvelles connaissances, faire l'expérience des joies de la nature, cuisiner des bonnes choses, débattre de politique. »*

**Des groupes académiques ou pas, qui agissent pour diminuer les impacts environnementaux (sélection arbitraire & non exhaustive pour commencer une démarche)**



POUR UNE INFORMATIQUE ÉCO-RESPONSABLE

Le GDRS EcoInfo



AtÉcoPol

Les ateliers d'écologie politique

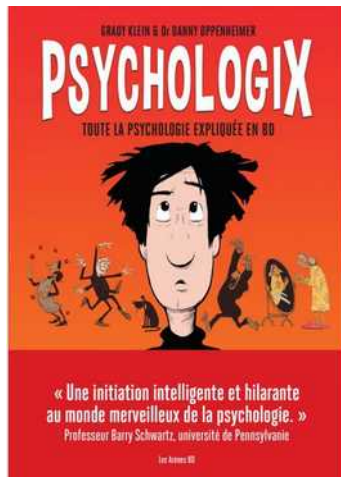
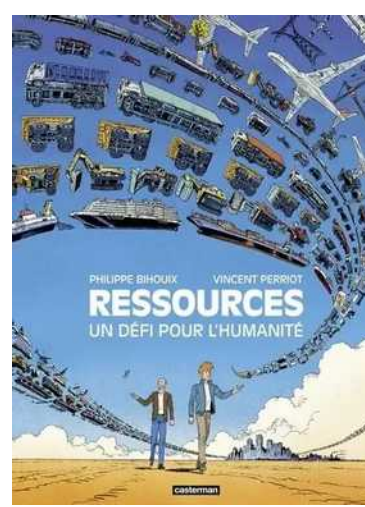


Association  
Point de M.I.R

## **LE RÉSEAU DES TEMPÊTES**

Et toutes les associations, tout les groupes, toutes les personnes, tout les projets qui agissent que je n'ai pas listés ici mais qui mériteraient probablement d'apparaître.

## Quelques lectures et auteurs enrichissants



Mais aussi, vous trouverez des éléments inspirants chez de nombreuses autres figures académiques, telles que l'historien Jean-Baptiste Fressoz, la sociologue Sophie Dubuisson Quelliez, l'astrophysicien et philosophe Aurélien Barrau ou encore auprès des personnes agissantes de la « société civile », Pablo Servigne, Pierre Rabhi et bien d'autres qui interrogent nos rapports aux liens et à la sobriété par exemple.