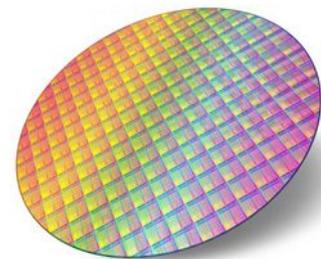


Une société bâtie sur du sable



Le Numérique : une
immatérialité qui impacte



AEI Montpellier - 30 Juin 2021

mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Didier Mallarino

Qui suis-je ?

Ingénieur de recherche **CNRS** (depuis 2002)

- **Localisation** : Université de Toulon (depuis 2007 au LSEET/MIO/OSU Pytheas)
- **Formation** : DUT GEII Toulon, Supelec
- **Activités** :
 - Science ouverte, Data Management, Projets Scientifiques, Support Informatique
 - Cours et Intervention école d'ingénieur Seatech, école Doctorale, licences
- **Direction** du GDS EcoInfo

- Création en **2006** & **Groupement De Service (GDS)** en **2012**.
 - Soutenu par le **CNRS** au travers de deux de ses instituts : **I'INS2I** (Informatique) et **I'INEE** (écologie et environnement).
- Environ **60 ingénieurs, enseignants, enseignants-chercheurs, et chercheurs** de différents secteurs de l'ESR en France qui travaillent autour d'un **objectif commun** :

Agir pour réduire les impacts (négatifs) environnementaux et sociétaux des TICs

Agir



Sommaire

- Le contexte général, les enjeux (ou pourquoi il faut agir maintenant ?)
- Les impacts du **numérique** et les **outils** pour comprendre : ACV, effets directs, indirects et rebonds
- Les **axes pour agir** à l'échelle individuelle mais surtout collective
- Les **freins à l'action** (ou pourquoi diable on ne fait rien ?)
- Conclusion

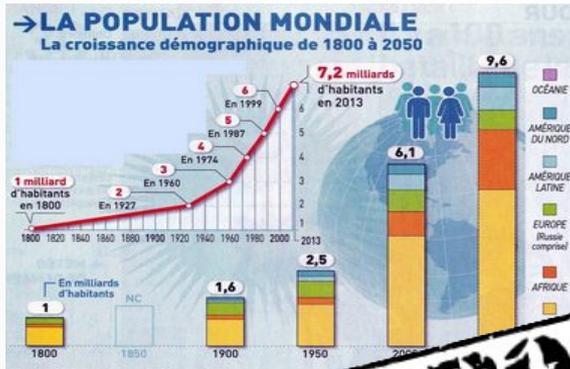


Contexte : l'ère de l'Anthropocène

- Les **changements globaux** s'accroissent **depuis une centaine d'années** et les **causes** de ces changements sont **très largement humaines** :
 - **croissance démographique** (+2,64 personne chaque seconde, source : <https://www.ined.fr/>),
 - **modes de consommation et de production** : agriculture intensive, artificialisation des sols, produits chimiques, alimentation (trop) carnée, combustion des énergies fossiles pour le confort domestique, le transport, l'agriculture et la production d'énergie ([JM Jancovici](#)).



https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89levage_en_batterie



ANTHROPOCÈNE



https://fr.wikipedia.org/wiki/Mine_Mir



https://fr.wikipedia.org/wiki/Agriculture_intensive

Déjà, en 1972, on savait :

- En 1972, le club de Rome groupe de réflexion issu du MIT publie « **Les Limites à la croissance** » (« **rapport Meadows** »). Sa conclusion :
 - *si rien n'est mis en œuvre pour stabiliser la population et la croissance industrielle, le système planétaire va **s'effondrer***
- Le 1er mars 2012, **40 ans plus tard**, la Smithsonian Institution publie une version actualisée et confirme les conclusions de 1972 :
 - *Ce dernier donnait soixante ans (2030) au système économique mondial pour s'effondrer, confronté à la diminution des ressources et à la dégradation de l'environnement*
 - **Une refonte radicale de ce système est indispensable pour espérer repousser cette date butoir**

Mais à l'époque, et encore aujourd'hui :

« Pour sauver l'économie, il faut acheter, acheter n'importe quoi »

Dwight D. Eisenhower (1890-1969), 34e président des USA



<http://jeanzin.fr/2012/09/11/la-societe-de-consommation-avant-le-capitalisme/>

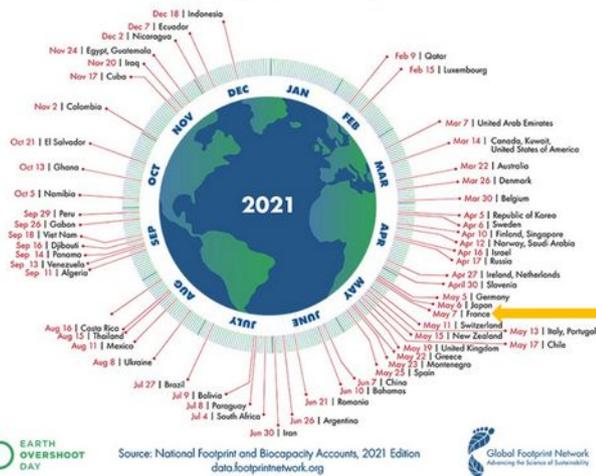
Contexte et indicateurs

Les Indicateurs sont largement dans le rouge
une situation potentiellement délétère pour notre espèce

Indicateur global: Earth Overshoot Day (Jour du dépassement, 5 mai 2022 pour la France)

Country Overshoot Days 2021

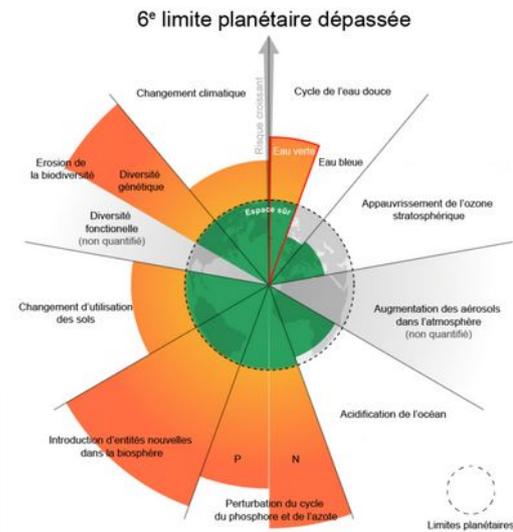
When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...



6 indicateurs déjà dépassés

- **Changement climatique**,
- **Biodiversité** une espèce sur huit risque de disparaître à brève échéance ; Sixième extinction de masse
- **Pollutions** (eaux, sols, atmosphère)
- **Destruction** des sols et des habitats,
- **Modifications** des cycles géochimiques,
- **Modifications** du cycle de l'eau douce

Indicateur sectoriel : Limite Planétaires (Planetary Boundaries) - Rockström & al (2009) et Steffen & al (2015)



La limite planétaire concernant l'utilisation d'eau douce (eau verte) a été franchie. Elle rejoint les 5 autres déjà dépassées, dont la dernière avait été officiellement dépassée en janvier 2022.

Crédit : Wang-Eriandsson et al. (2022) Stockholm Resilience Center

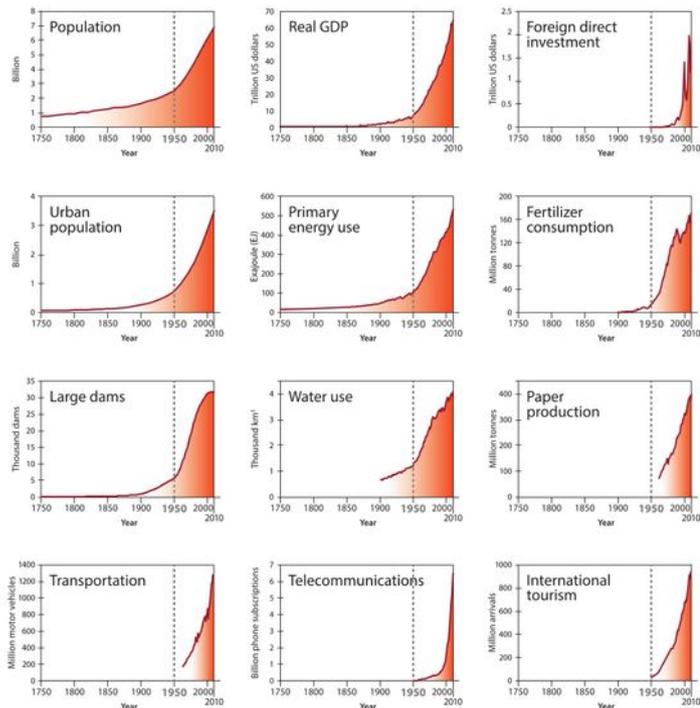
Traduction Sydney THOMAS pour @BonPote



AEI - 30 juin 2022

La grande accélération

Socio-economic trends



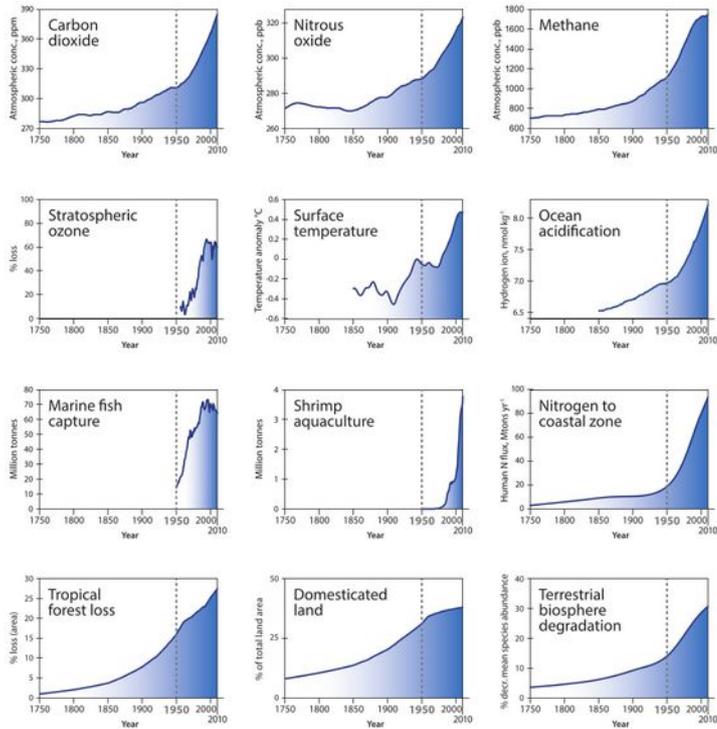
12 indicateurs du développement socio-économiques :

- (1) Steffen et al. (2015), The trajectory of the Anthropocene: The Great acceleration, The Anthropocene Review
- (2) Charts based on US Census Bureau and UN population estimates. Image: DSS Research

gross domestic product (GDP) : https://en.wikipedia.org/wiki/Real_gross_domestic_product

La grande accélération

Earth system trends



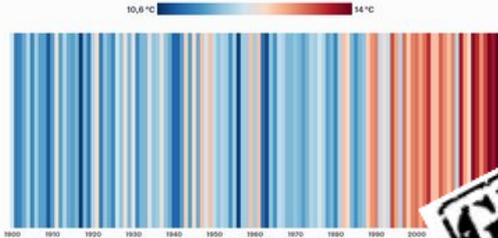
12 indicateurs de l'évolution du système terre :

(1) Steffen et al. (2015), The trajectory of the Anthropocene: The Great acceleration, The Anthropocene Review

(2) Charts based on US Census Bureau and UN population estimates. Image: DSS Research

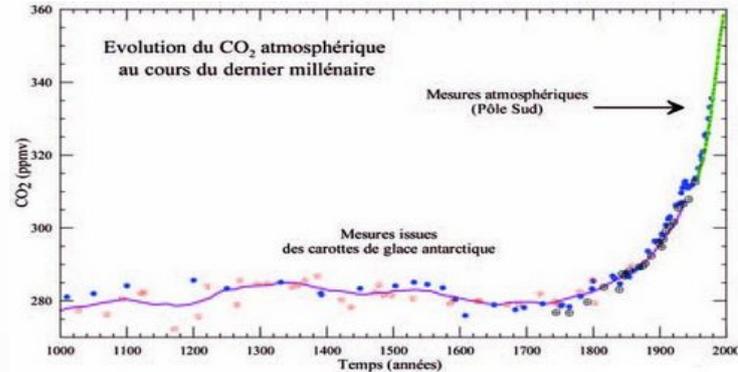
Climat : quelques éléments

Ce graphique représente l'évolution de la température moyenne par an en France métropolitaine sur une période de 120 ans, de 1900 à 2020. Il indique également l'écart aux normales (soit 11,8 °C, calculée à partir de la moyenne des températures de 1981 à 2010).



GIERC 2025

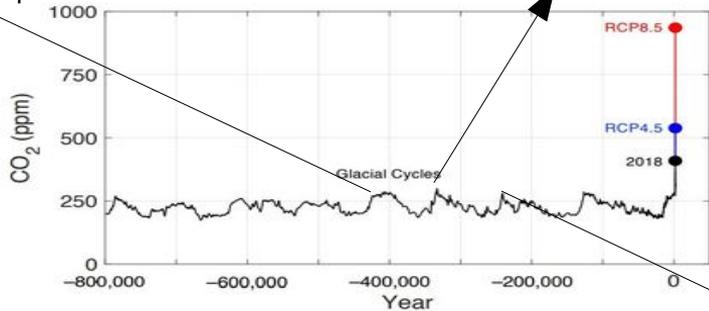
« parmi les dix années les plus chaudes depuis 1900, sept appartiennent à la décennie 2010-2020 »



CO₂ > 400ppm ~ Pliocène (3 millions d'années) : niveau des mers 15 à 20 mètres plus haut & températures moyennes 3 à 5 degrés au dessus.

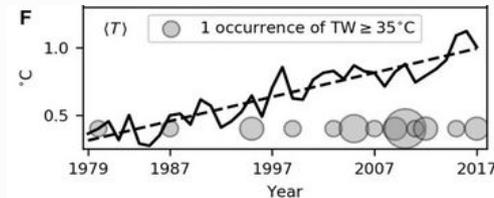
-445,000 : L'ordovicien
70 % des espèces

-360,000 : L'ordovicien
75 % des espèces



Février 2022 : **420ppm**, Observatoire Mauna Lao

-252,000: Permien
95 % des espèces



Tendances mondiales de la chaleur extrême humide, la courbe montre les anomalies de température annuelles moyennes mondiales (par rapport à 1850-1879) ; les cercles indiquent des occurrences de TW supérieures à 35 °C.

Nos émissions de CO2

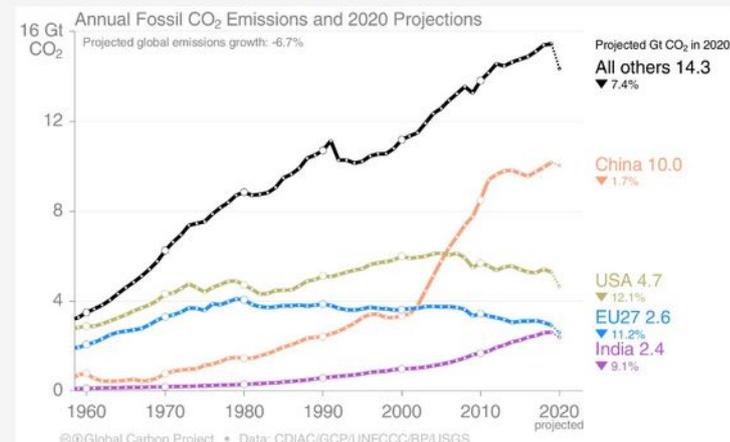
Année	Changement d'affectation du sol	Energies fossiles et production de ciment	Total (carbone)	Total (CO2)	Notes
1960	1.66	2.55	4.21	15.45	
1970	1.36	4.05	5.41	19.85	
1980	1.20	5.29	6.49	23.82	
1990	1.36	6.20	7.56	27.75	Année de référence Protocole de Kyoto
2000	1.38	6.86	8.24	30.24	
2005	1.42	8.03	9.45	34.68	
2010	1.46	9.04	10.5	38.54	
2015	1.70	9.61	11.31	41.51	
2018	1.55	9.94	11.49	42.17	
2019	1.80	9.95	11.75	43.12	
2020	1.60	9.3	10.9	40	Pandémie de COVID-19 (estimations)

Emissions de CO2 en milliards de tonnes (Gt) de carbone

Note : un kg de CO2 vaut 0,2727 kg d'équivalent carbone et 3,67 kg de CO2 vaut 1 kg de carbone.

Source : [Global Carbon Project](#). (2020). Supplemental data of Global Carbon Budget 2020 (Version 1.0) [Data set]. Global Carbon Project

Emissions planétaires de CO2 par grandes régions



Emissions planétaires de CO2 par grandes régions. Estimations des baisses d'émissions à cause de la pandémie de COVID-19
Crédit : CDIAC / Friedlingstein et al. 2020 / Global Carbon Budget 2020 - Licence : CC BY

Biodiversité

L'effondrement du vivant

Pourcentage des espèces menacées d'extinction par groupe



Biodiversité : une espèce sur huit, animale et végétale, risque de disparaître à brève échéance : Nous sommes en face d'une sixième extinction de masse

Source : [IPBES](#) (Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services Écosystémiques) - 2019

- **Une étude allemande étalée sur 30 ans a mis en évidence une diminution en Europe de 75 à 82 % de la biomasse globale des insectes**
- 68% des animaux vertébrés ont disparu depuis 1970, selon le [rapport Planète Vivante du WWF](#) (France Info), [Rapport en PDF](#)
- 38 % des chauves-souris ont disparu de métropole entre 2006 et 2016.
- 23 % des oiseaux communs spécialistes ont disparu de métropole entre 1989 et 2018.
- Si on parle de biomasse, les **humains et leurs bétails** représentent **96 %** des **mammifères**, **18 %** des **vertébrés**, et les **humains** représentent **0.01 %** de la biomasse totale.
- Nous **tuons 300 milliards de poissons et 80 milliards d'animaux terrestres** chaque année, soit **1,1 milliards/jour**.

Déjà des conséquences

- Nombres **d'anomalies chaleur humide** (> 35 °C) explose :
 - De nombreuses zones de la planète deviendront inhabitables
- Profondes **modifications des cycles de l'eau**,
 - Accélération de la montée des eaux (1,7mm/an → 3,2 mm/an),
 - Fontes des glaciers terrestres et polaires,
 - Ralentissement des courants océaniques,
 - Fortes modifications des régimes de précipitations
- Profondes **perturbations sur les écosystèmes végétaux et animaux**,
 - 6ème extinction, végétales et animales,
 - Terres désertifiées,
 - Pandémies
- **Incendies** géants,
- Accroissement du nombre d'**événements extrêmes**.



Graeme MacKay/mackaycartoons.net

***De nombreuses conséquences plus que probables :
famines, luttes pour les ressources en eau, migrations, guerres***

Et le numérique dans tout ça... ?



<http://www.pressenza.com/fr/2016/05/revenu-de-base-sauver-planete/>

Mais le numérique dans tout ça,
c'est virtuel, non ? C'est
<< propre >> ?



<https://www.piqsels.com/fr/public-domain-photo-sbzt>

Quelques ordres de grandeur GES (2018)

<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions> &

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-01/bilan-energetique-france-2018-tableaux-synthese-donnees-definitives.xls>

Énergie ~
38 % (31 %
électricité)



Transports ~
35%



TIC ~ 4 % (et
+6 %/an, x2 /
12 ans)



Industrie ~
10 %



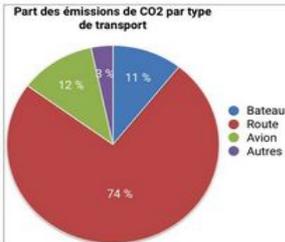
Tertiaire ~
10 %



Résidentiel
~ 15%



Agriculture et
sols ~ 2 à 6%



En g de CO2/voyageur et par km

Soit un secteur comparable
à l'aviation civile

3 axes d'approche

⇒ 3 axes d'analyse et donc, d'actions possibles



Le Logiciel



Le Matériel

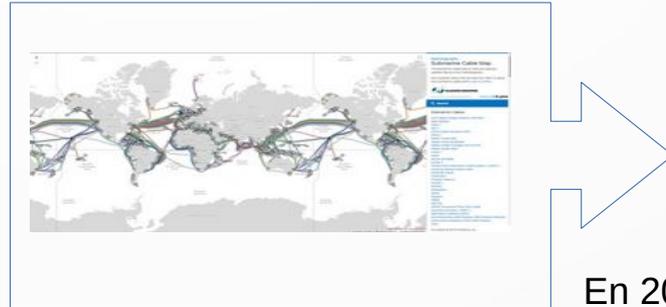


Les Données

Le matériel



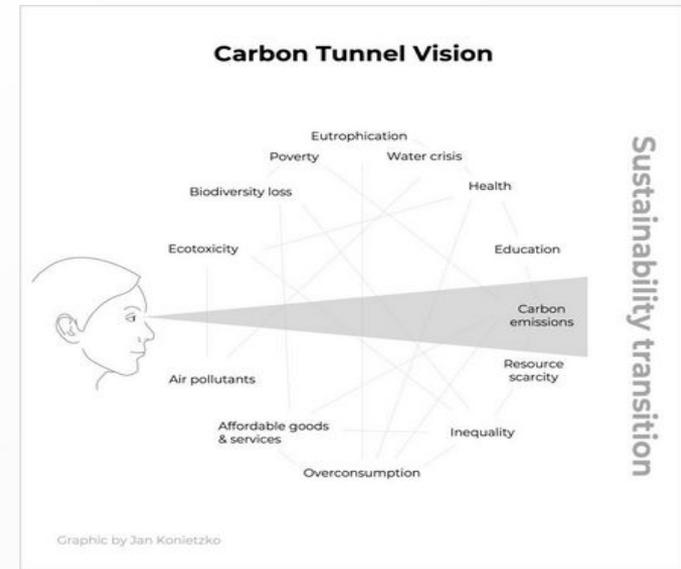
99 % du trafic intercontinental : câbles sous marins ; 250 câbles en 2013, 448 câbles en 2018 pour 1,2 million de kilomètres ; ~ 100.000 km de câbles / an posés



En 2021, on compte plus de **8000 datacentres majeurs** (157 en France, Les datacentres installés en France absorbaient 8% de la consommation électrique nationale en 2016.) 17

Analyse du Cycle de Vie : ACV

- Méthode d'évaluation **normalisée** (ISO 14040 et 14044)
- Bilan environnemental multicritère et multi-étape qui considère le système sur **l'ensemble de son cycle de vie**.
- Applications : **Identification** des enjeux environnementaux, **éco-conception** de produits (aide à la décision), **comparaison** de produits, « **crédibilisation** » de la performance environnementale.

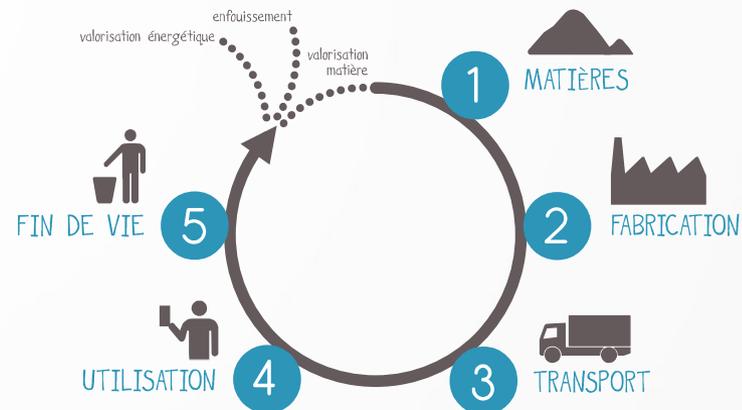


Sortir d'une vision « carbo-centrée »

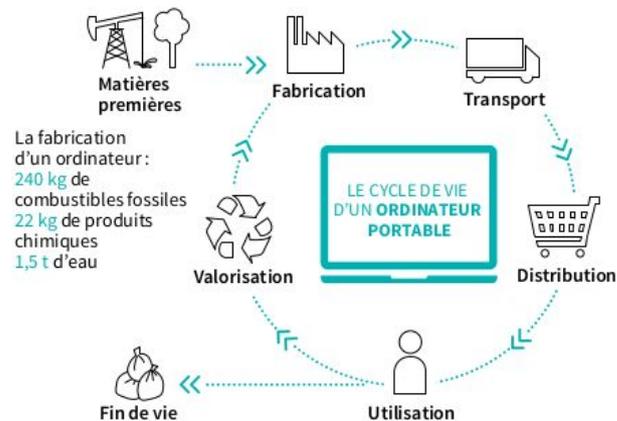
Cycle de vie, vision générale

- **Périmètre** : objectifs du champ d'étude
- **Décrire** le cycle de vie
- **Les limites** de l'étude, la **qualité des données** requises et le **public** visé par l'étude.
- **Inventaire** des entrants et sortants de chaque processus élémentaire
- **Évaluation des impacts**, problèmes, dommages, indices : résultats bruts de l'analyse.
- **Interprétation des résultats**

Une ACV de
Lenovo (2015)
indique **6 t**
d'eau :

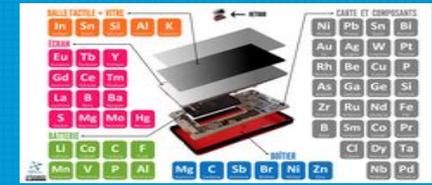


LE CYCLE DE VIE D'UN ORDINATEUR

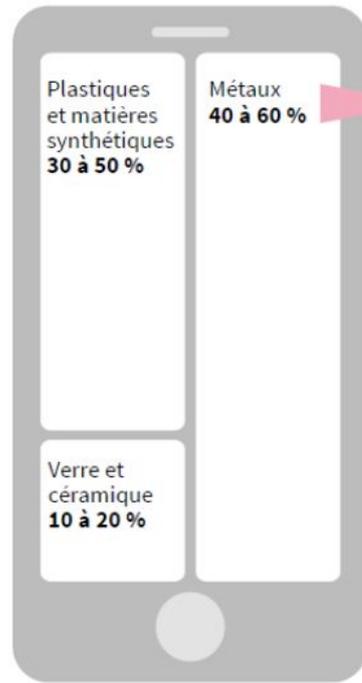


Étude de « Kuehr et Willians », 2003

Des dizaines de matériaux indispensables



RÉPARTITION DU POIDS DES MATÉRIAUX DANS LA COMPOSITION D'UN SMARTPHONE



PROPORTION DES MÉTAUX

80 à 85 % de métaux ferreux et non ferreux : cuivre, aluminium, zinc, étain, chrome, nickel...

0,5 % de métaux précieux : or, argent, platine, palladium...

0,1 % de terres rares et métaux spéciaux : europium, yttrium, terbium, gallium, tungstène, indium, tantale...

15 à 20 % d'autres substances : magnésium, carbone, cobalt, lithium...

Ils sont indispensables.
Plus de 70 matériaux différents pour fabriquer un smartphone (ADEME; Guide « Achats : Les impacts du smartphone; 2019)

Nombreux matériaux

- ✓ Verre, céramique,
- ✓ Matières synthétiques
- ✓ Métaux
 - ✓ Précieux
 - ✓ Terres rares
 - ✓ Ferreux, non ferreux
 - ✓ Autres

Effets Directs

- De nombreux effets directs au-delà de l'usage :
 - **Extraction des matériaux** : pollutions, épuisement des ressources, travail des enfants, guerres, exploitation humaine,
 - **Transports** : pollutions directes du transport (bateaux, camions, trains, avions), déplacement des masses d'eau, pollutions sonores et visuelles,
 - **Fabrication** : normes sanitaires et sociales bafouées, exploitation humaine, pollutions chimiques de l'environnement, eaux et sols pollués
 - **Déchets** : 50 millions de tonnes / an de DEEE, 20 % seulement sont récoltés (50 % en France) et une fraction n'est même pas traitée, décharges et trafics illégaux, pollutions toxiques diverses, exploitation humaine, blanchiment d'argent. Au mieux, une vingtaine de matériaux peuvent être récupérés aujourd'hui.



Du code



- **Smartphones : plus d'un million de logiciels par store** mais un sur 4 non utilisé et 59 % utilisés une seule fois
- **Taille d'une application**: De quelques centaine à quelques milliards de lignes de code
- Et encore du **matériel** pour développer & diffuser



Quelques impacts directs

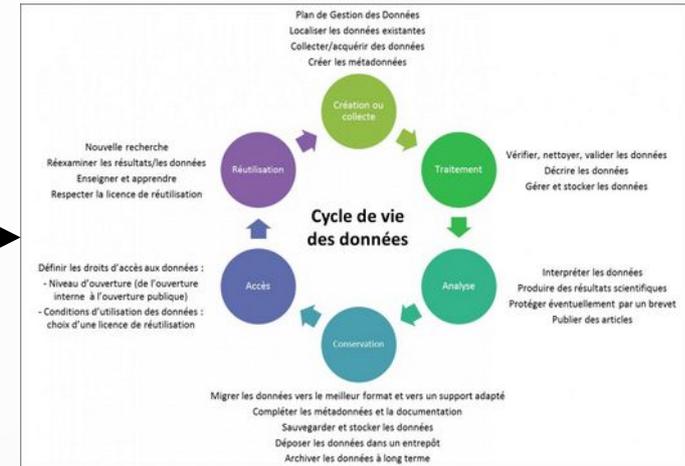
- Consommation énergétique,
- Performances,
- Course matérielle

Des données



Focus données

une approche **inhabituelle**
de l'aspect le plus
immatériel qui est
pourtant la raison d'être du
numérique et de ses
impacts.



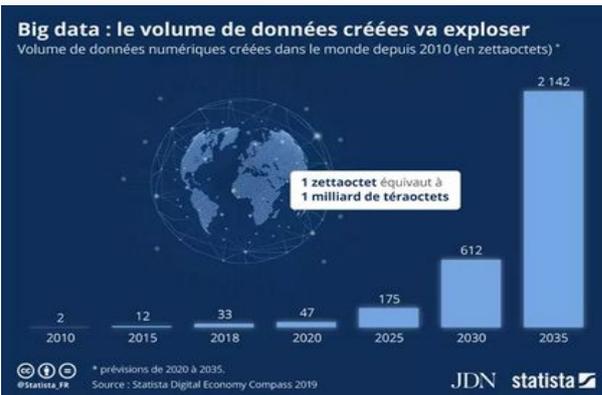
Des impacts à chaque étape
Du Cycle de Vie de la Donnée

Des données



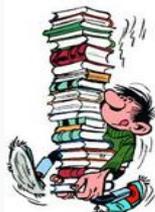
Un volume de données en croissance exponentielle, porté par les usages (IA, santé, vidéo) et les progrès technologiques (5G, fibre optique)

Flux vidéo ~ 58% du trafic général en download, 80 % de la bande passante tous usages confondus (Article du Shift Project sur L'insoutenable usage de la vidéo en ligne)



En 2021, 60 Zo

1 Zo = 1000 Eo → une pile de 1500 milliard de CD-ROM (1,5 milliards de kms, 10 fois la distance terre-soleil)



Quelques impacts directs

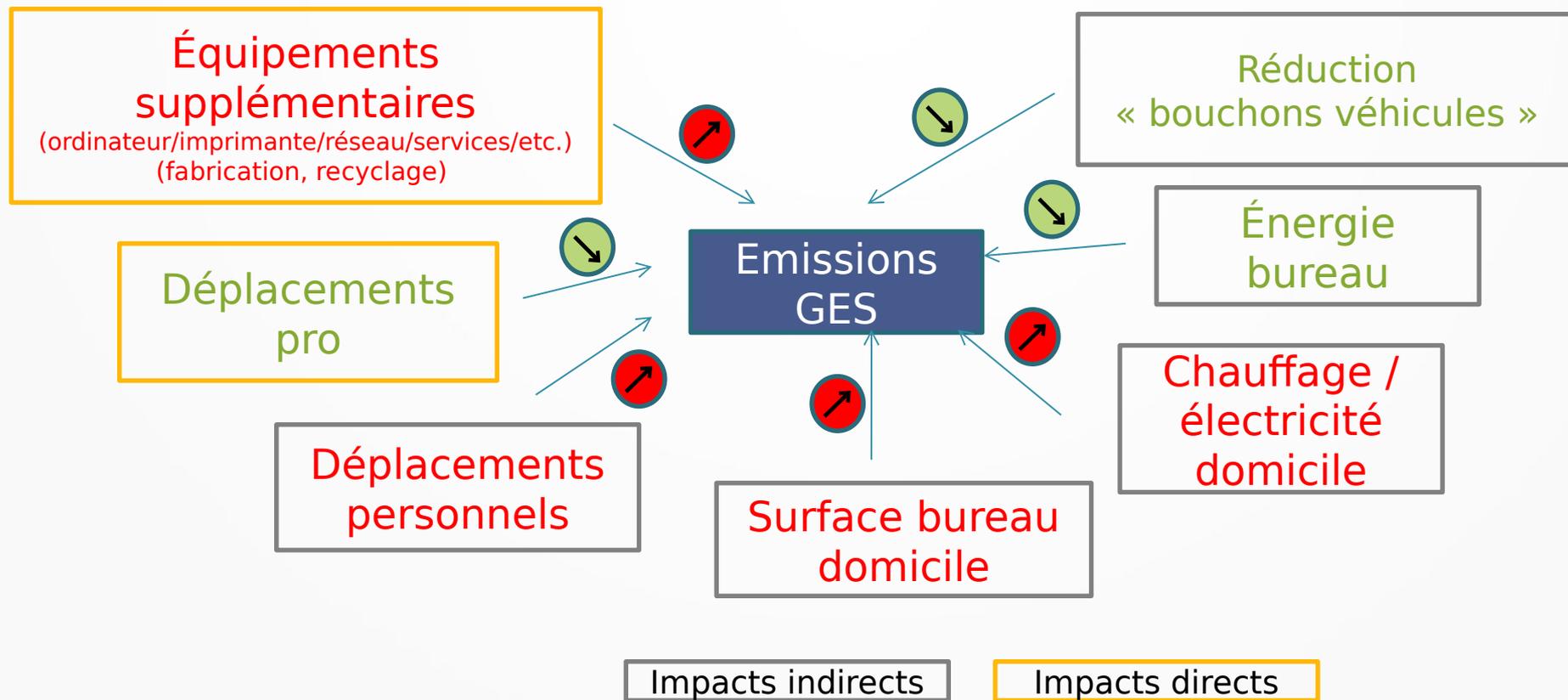
- Dataveillance, Datapulation,
- Course matérielle (transport, stockage, traitement)
- Consommation énergétique (stockage, transport)

Effets Indirects

- D'innombrables effets indirects :
 - Amélioration de **l'efficacité** énergétique des autres secteurs, **obsolescence** programmée/accélérée, échec de la **dématérialisation**, fracture numérique, santé



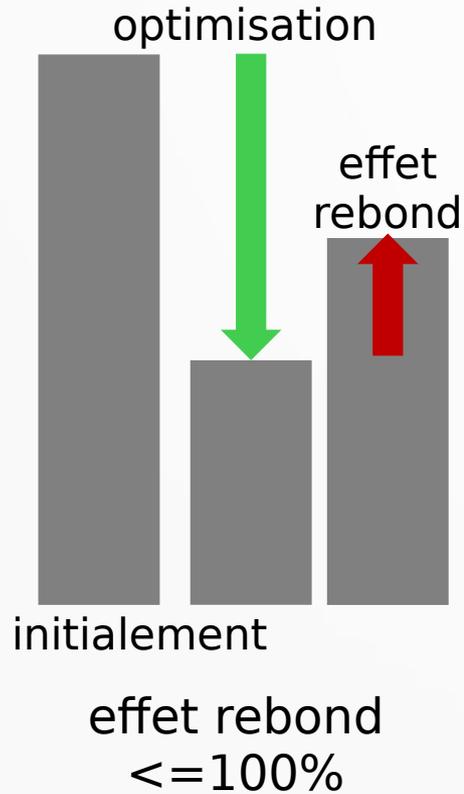
Exemple : Le télétravail



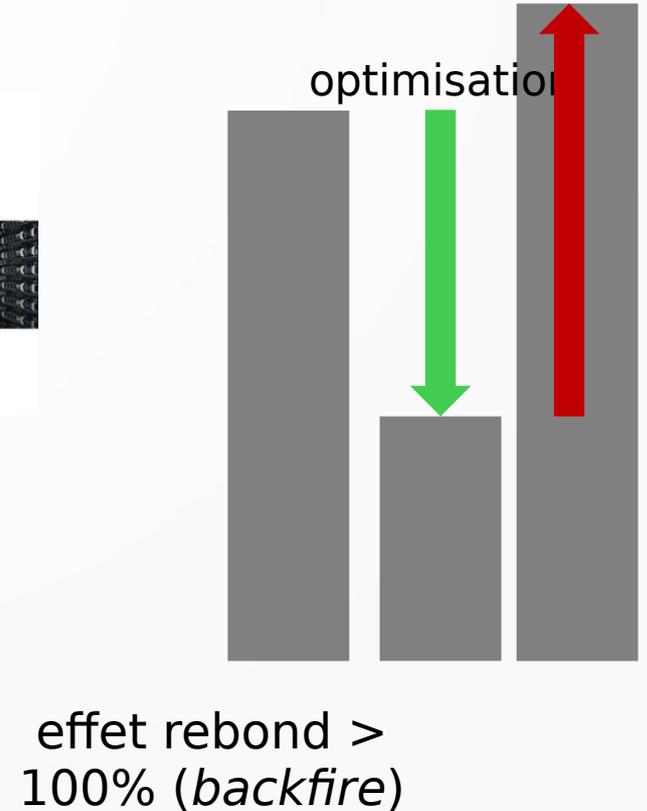
Effet Rebond

- L'effet rebond ou **Paradoxe de Jevons** est à l'origine un effet indirect inattendu qui **annihile les gains obtenus par la recherche d'efficacité**.
- **L'effet rebond repousse les limites** (économiques, physiques, psychologiques, sociologiques, réglementaires, etc.) et rend possibles **l'intensification des usages existants ou le développement de nouveaux usages** :
 - Accélération,
 - Surveillance de masse,
 - Réinvestissement des gains énergétiques sur d'autres secteurs annulant par là même l'impact écologique positif potentiel

Effet Rebond



AEI - 30 juin 2022



Impacts sociaux & éthiques

- **Concentration :**

- les études de Gloria Mark, chercheuse à l'Université de Californie Irvine, montrent qu'après avoir été **interrompu**, il nous faudrait parfois **jusqu'à 23 minutes** pour arriver à nous reconcentrer sur notre travail.



- **Addiction :**

- Utilisation de nos faiblesses cognitives pour renforcer l'**addiction** aux réseaux sociaux

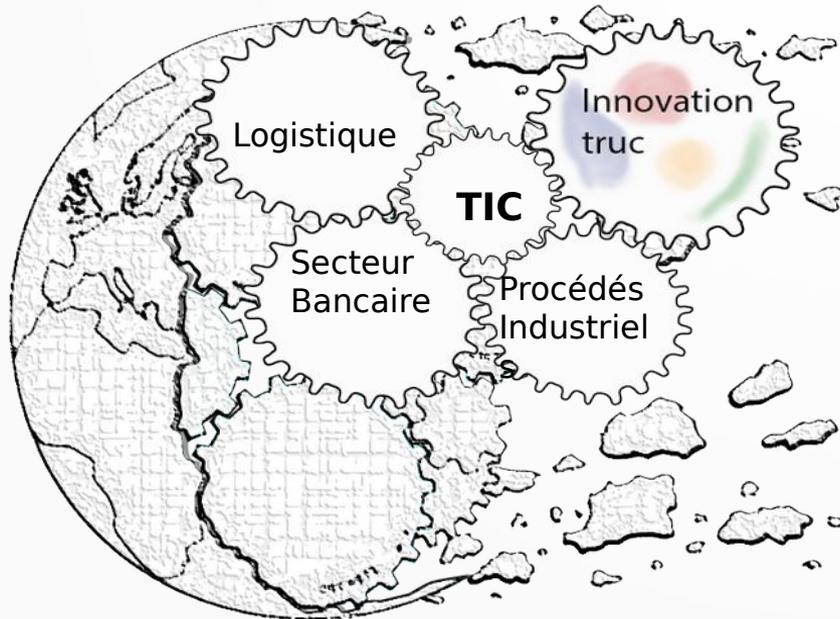


- **Éthiques, des questions innombrables**

- IA (usage militaire, surveillance de masse, biais)
- Neutralité technologique,
- Affaiblissement démocratique,
- Pouvoir des grands groupes technologiques,
- Fake news, orientation des populations, etc...



Impacts sociétaux : un accélérateur



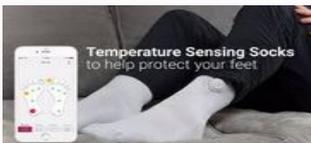
- **Ajoute de :**
 - la **dépendance**
 - de la **complexité**
- **Accélération**
 - Des flux (de marchandises, de personnes, financiers)
 - Des procédés de production
 - De **l'obsolescence directe** (équipements numériques eux-même)
 - De **l'obsolescence indirecte**

Le numérique, c'est très concret

5 milliards de **personnes** connectées



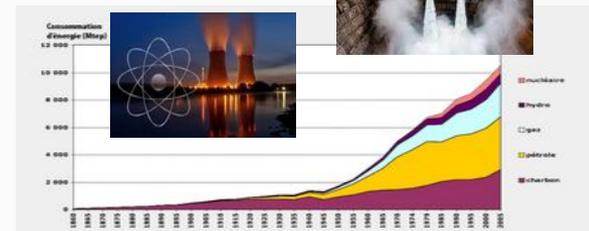
La Chine a produit 1.8 milliards de smartphones en 2018 (Statista)



20 milliards d'objets connectés en 2013 (Statista), 30 milliards en 2023



Des ressources



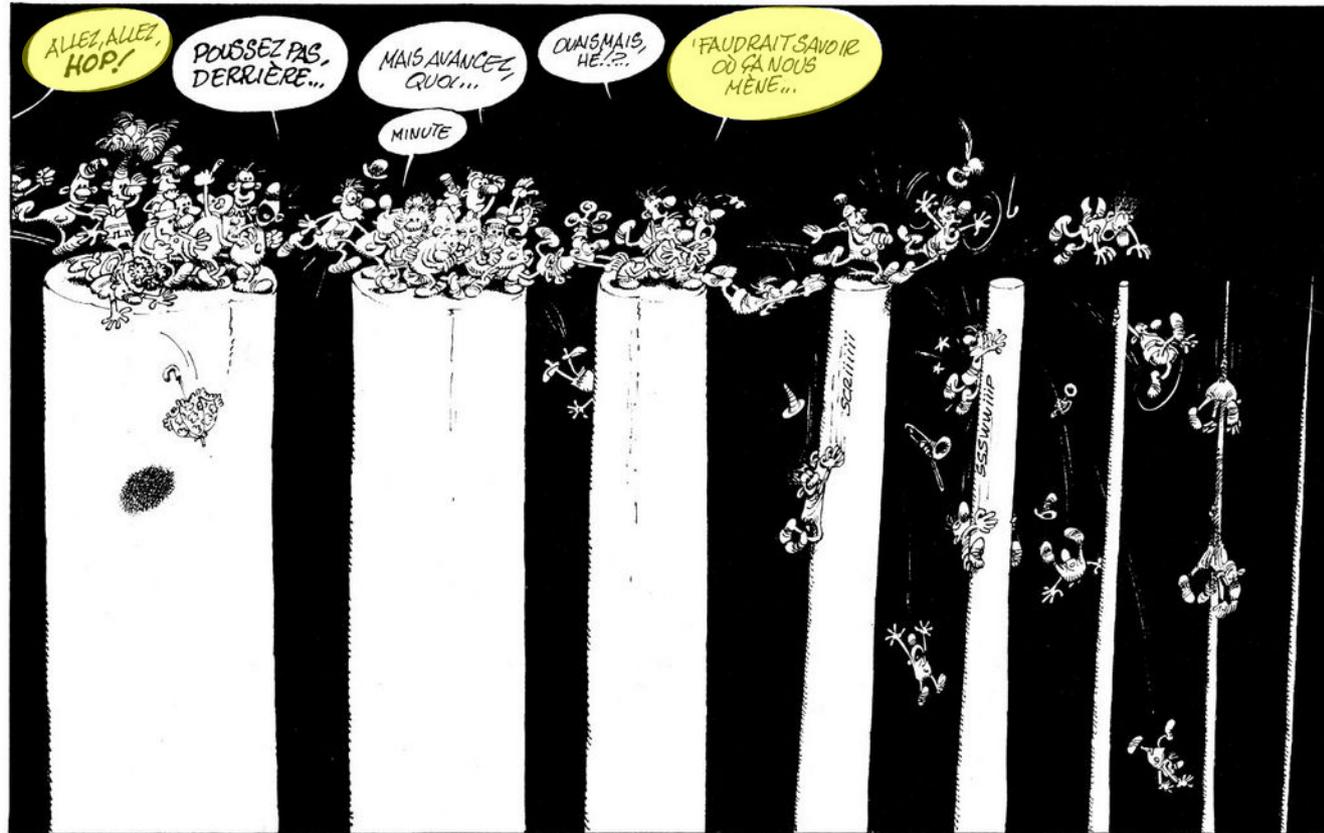
et de **l'énergie** pour faire fonctionner tout ça...

Agir

Mais où, et comment agir ?



Pour éviter ça



Franquin

Agir

Mais où, et comment agir ?
Pas de réponse miracle,

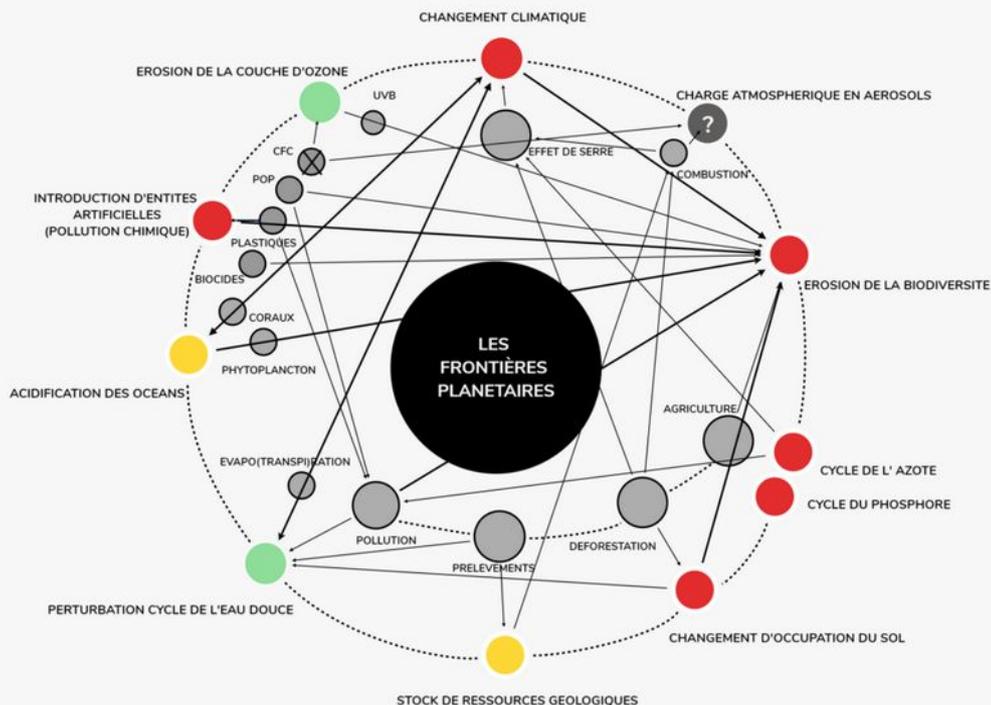
Agir

Mais où, et comment agir ?
Pas de réponse simple,

accepter la complexité

Vous avez dit complexe ?

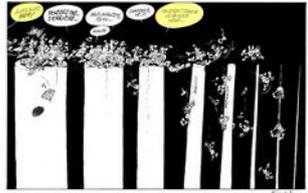
Pensée complexe ?



Agir

Mais où, et comment agir ?

Pas de réponse simple, accepter la complexité



• Réfléchir



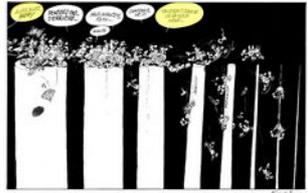
• Ralentir



Agir

Mais où, et comment agir ?

Pas de réponse miracle, accepter la complexité



• Réfléchir



• Ralentir



Attention...

Réfléchir
c'est commencer à
Désobéir

Agir

Mais où, et comment agir ?

Pas de réponse simple, accepter la complexité

Ralentir & Réfléchir



Agir

Mais où, et comment agir ?

Pas de réponse simple, accepter la complexité

Ralentir pour Réfléchir

Refuser, Réduire, Réutiliser, Recycler & Rendre à la terre

- **Sobriété : satisfaire nos besoins essentiels**, sans en créer de nouveaux et en **utilisant le moins de ressources possibles**,

Agir

Mais où, et comment agir ?

Pas de réponse simple, accepter la complexité

Réfléchir & Ralentir

Refuser, Réduire, Réutiliser, Recycler & Rendre à la terre

Sobriété

- **Low Tech** : Une technologie sobre, résiliente, facile à maintenir, ayant peu de dépendance, facile à comprendre, réparable, locale, un véritable défi pour l'ingénierie

Agir

Mais où, et comment agir ?

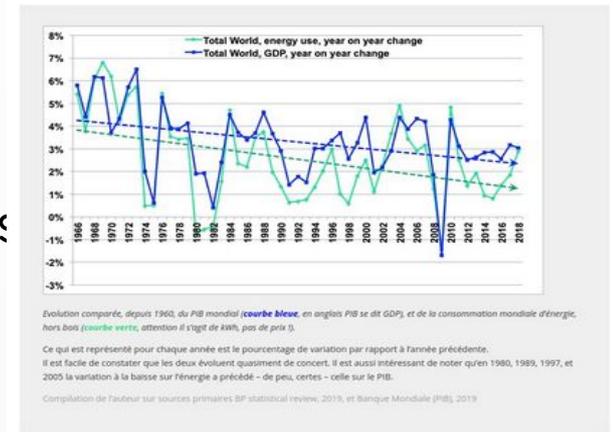
Pas de réponse simple, accepter la complexité

Ralentir pour bien Réfléchir

Refuser, Réduire, Réutiliser, Recycler & Rendre à la terre

Sobriété, Low Tech

- **Décroissance** : Le découplage de la croissance économique et de la consommation des énergies fossiles est un leurre ⇒ repenser nos indicateurs ? Abandonner l'idée que « plus, c'est toujours mieux » ⇒ Rapport Meadows



Agir

Mais où, et comment agir ?

- Accepter la complexité
- Ralentir pour bien Réfléchir
- Refuser, Réduire, Réutiliser, Recycler & Rendre à la terre
- Sobriété, Low Tech
- Décroissance

Agir pour une organisation

- Le poids de l'action des organisations est bien plus puissant que les actes individuels (étude de Carbone 4 sur la part individuelle et la part collective),
- Les **établissements d'enseignement et de recherche ont un rôle spécifique** car ils **transmettent** également des **valeurs** et sont un **exemple** des possibles.

FAIRE SA PART ? POUVOIR ET RESPONSABILITÉ DES INDIVIDUS, DES ENTREPRISES ET DE L'ÉTAT FACE À L'URGENCE CLIMATIQUE



QUELLES ACTIONS POUR L'INDIVIDU ?



ET LA PART RESTANTE ?



Agir : des pistes concrètes

- **Réfléchir et Ralentir**

- **Déployer ou Intégrer des Groupes de travail et de propositions transversaux en développement durable** → Déployer des solutions d'exemplarité et élargir bien au-delà du numérique (alimentation, sobriété, vélo, TIC, etc.)

Agir : des pistes concrètes

- **Refuser, Réparer, Recycler Réutiliser**

- Faire **durer** le matériel technique & **éviter les plans de renouvellement automatiques** **par exemple**
- Prendre des **machines bien dimensionnées** qui répondent mieux aux besoins dans la durée et profiter des **garanties maximales** du marché **MatInfo**,
- **Favoriser usage portable + stations d'accueil pour limiter la duplication du matériel ?**
- **Être attentif à l'éthique des fabricants,**
- **Partager** le matériel, favoriser la **réutilisation**, la **réparation** (projets en lien avec la pédagogie ?)
- **Gérer les DEEE** (Matinfo 5 propose les outils pour cette gestion)

Agir : des pistes concrètes

- **Loi REEN (15 Novembre 2021):**
 - Faire prendre conscience de l'impact environnemental du numérique : Formation à partir de la rentrée 2022 pour tous, éco conception, Rapport Jouzel
 - Limiter le renouvellement des appareils numériques
 - Favoriser des usages numériques écologiquement vertueux
 - Promouvoir des centres de données et des réseaux moins énergivores
 - Promouvoir une stratégie numérique responsable dans les territoires

Agir : d'autres pistes

- **Mutualiser** : Solutions d'impressions ; Penser au coût du transport des données (Interroger la pertinence de ce qu'on va délocaliser sur les DataCenter régionaux par exemple), prêter attention à l'échelle de la mutualisation et aux effets rebond
- **Open Science & Open Source** : FAIR, HAL, Outils et logiciels Open Source (ce qui suit les recommandation de l'état et du RGI)
- Adopter les solutions techniques **institutionnelles** mais ne pas les multiplier ; influencer les mutualisations nationales quand elles ont du sens : outils financiers, mail, clouds, etc. Proposer des catalogues recensant ces solutions.
- Penser **éco conception** (des services numériques, des logiciels) mais surtout, penser sobriété dans l'usage et le déploiement des solutions.

Agir : des pistes concrètes

- **Et bien sûr au sein de la recherche et de l'enseignement**
 - **Interroger le sens** de nos activités de **recherche** (Ateliers SEnS proposés par l'INRIA). **Intégrer ces dimensions** dans les choix des projets.
 - Déployer dans toutes les filières des interventions et des **formations transversales** pour donner à tous les capacités d'affronter les changements majeurs que nous commençons déjà à vivre : résister aux fake news, aux lobbies, avoir les connaissances minimales pour ne pas se laisser tromper (« La Fabrique de l'ignorance »)
 - **Former le personnel**, favoriser les groupes de réflexion « locaux »,
 - **Donner du temps** et **valoriser** l'implication des personnel sur ces thématiques (Rapport Jouzel)

Agir plus largement

Intégrer les objectifs de Développement Durable de l'ONU



Les dangers face à des délais qui se resserrent

- **Techno solutionnisme** : délais de déploiement, nouveaux problèmes, effets rebond
- **Efficacité** : effets Rebond
- **Les freins à l'action**



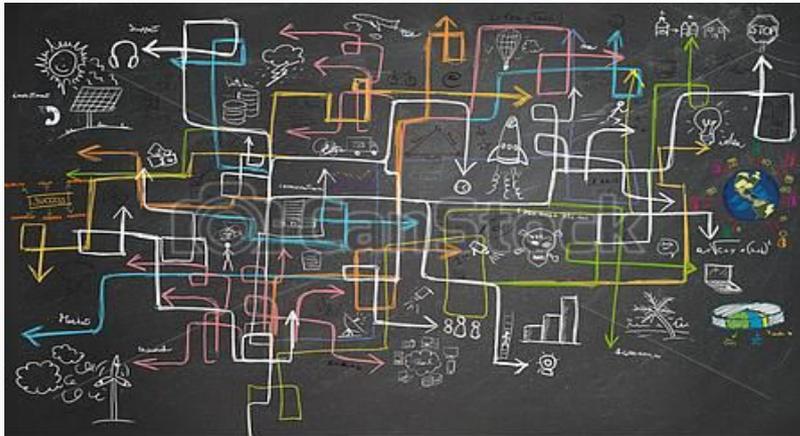
Les freins

Mais pourquoi diable ne réagissons nous pas plus fortement à la situation ?



La complexité

Paul Valéry : « ce qui est simple est toujours faux, ce qui ne l'est pas est inutilisable. »



© Can Stock Photo - csp24978474

“c’est trop compliqué”



La complexité représente pourtant “**une fausse bonne excuse**”.

La complexité donne la possibilité d’accéder à un horizon plus large d’alternatives, ce qui nous permettrait non pas de nous abstenir, mais nous pousserait au contraire à œuvrer de façon avisée.

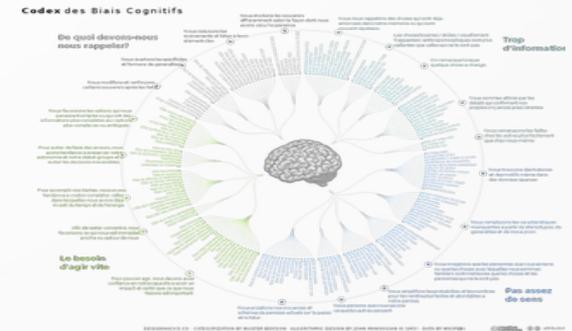
Comprendre les problèmes demande de développer une pensée complexe et de refuser le réductionnisme → passage d’une pensée unidimensionnelle à une pensée multi dimensionnelle ; Refuser de penser avec son seul point de vue (point de vue partial face à imaginer d’autres points de vue)

Biais Cognitif

Un biais cognitif est une distorsion dans le traitement **cognitif** d'une information. Le terme **biais** fait référence à une déviation systématique de la pensée logique et **rationnelle** par rapport à la réalité. Les biais cognitifs conduisent le sujet à accorder des importances différentes à des faits de même nature et peuvent être repérés lorsque des **paradoxes** ou des erreurs apparaissent dans un **raisonnement** ou un **jugement**.



- Trop d'information
- Manque de sens
- Besoin d'agir vite
- De quoi doit-on se rappeler ?



Concept et catégorisation par Buster Benson – Design par John Manoogian III

Les biais cognitifs : des exemples

- **Illusion de fréquence**

- Tendence à remarquer l'occurrence d'un phénomène particulier une fois que l'on a commencé à le chercher, et donc à croire de façon erronée que le phénomène se produit fréquemment.
- Source : <http://wordspy.com/index.php?word=frequency-illusion>

Les biais cognitifs : des exemples

- **Ancrage**

- En psychologie, l'ancrage désigne la difficulté à se départir d'une première impression. C'est un biais cognitif qui pousse à se fier à l'information reçue en premier dans une prise de décision.
- Source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Ancrage_\(psychologie\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ancrage_(psychologie))

Ce biais est très utilisé dans le domaine du marketing et de la vente. → Quel est le meilleur moyen de vendre une maison à 500 000\$?

En vous montrant d'abord d'autres maisons, beaucoup plus chères. Votre esprit va s'accrocher à ces prix élevés ce qui vous fera relativiser le prix de la maison à 500 000\$.

**LA PREMIÈRE
INFORMATION
REÇUE
INFLUENCE TOUT
LE RESTE.**

**Et ce, de façon inconsciente.*



Les biais cognitifs : des exemples

- **Effet Autruche (dédi)**

- En finance comportementale, l'effet d'autruche consiste pour les investisseurs à éviter les informations financières négatives.
- Source : https://en.wikipedia.org/wiki/Ostrich_effect



Les biais cognitifs : des exemples

- **Effet de mode**

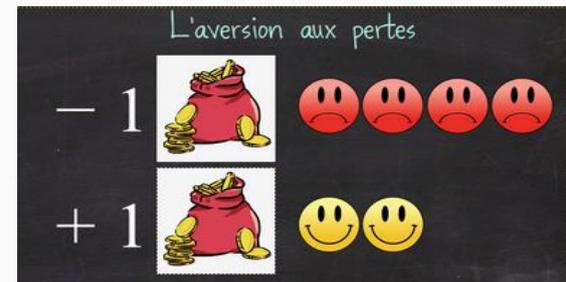
- L'« effet de mode » définit l'effet d'un comportement grégaire où les individus se conduisent comme des moutons de Panurge. Soit le fait que certains esprits indécis finissent par prendre tardivement leur décision en imitant ce que pense ou fait la majorité. La pression sociale existe et nous incite au mimétisme, à un comportement conforme. Dans une situation ambiguë ou difficile à trancher, le choix de la majorité peut sembler d'autant plus acceptable qu'un grand nombre d'autres le partage. La pression pour se conformer est alors si puissante qu'elle échappe à toute forme de rationalité ou de critique.
- Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_de_mode



Les biais cognitifs : des exemples

- **Aversion aux pertes**

- L'aversion à la dépossession ou l'effet de dotation est une hypothèse selon laquelle les gens donnent plus de valeur à un bien ou un service lorsque celui-ci est leur propriété. Autrement dit, plus de valeur est attribuée à une même chose lorsqu'elle nous appartient que lorsqu'elle ne nous appartient pas. En finance comportementale, ce biais cognitif et émotionnel assez courant consiste, pour le propriétaire d'un actif à s'être attaché psychologiquement à sa possession.
- Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Aversion_%C3%A0_la_d%C3%A9possession



Les biais cognitifs : des exemples

- **Biais du point aveugle**

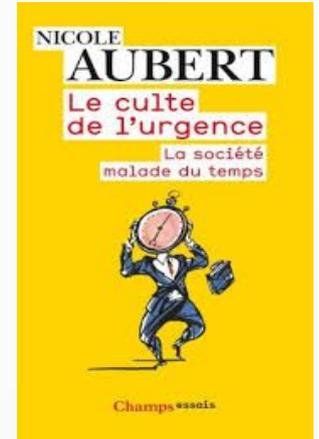
- Le biais du point aveugle a été décrit par la psychologue Emily Pronin et ses collègues de l'université de Princeton (2002), comme la tendance à distinguer les biais cognitifs et le biais de motivation davantage chez les autres qu'en soi-même. Le biais de la tache aveugle est un métabiais puisqu'il se rapporte à un mode de raisonnement erroné dans l'examen des biais cognitifs.
- Source :
<http://www.sceptiques.qc.ca/dictionnaire/biasblindspot.html>



Tout, tout de suite



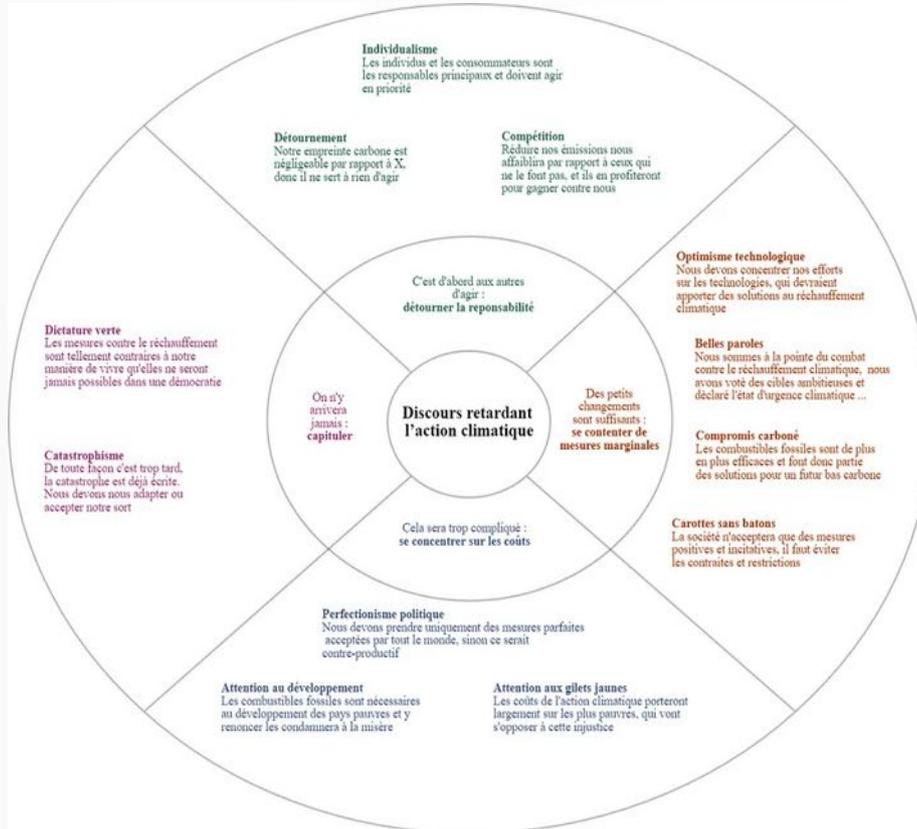
- **L'idéologie de l'immédiateté le numérique aggrave nos travers**
 - Intolérance à l'attente (application, achats),
 - Faire plusieurs choses en même temps,
 - Ces actes dégradent nos capacités sur le long terme au profit d'une instantanéité délétère, entraîne perte de sens et déclin du bien-être en accroissant le stress,
 - Valorisation de cette instantanéité en haut de l'échelle sociale (sans enlever les conséquences) et subie en bas (notamment par l'explosion des frontières vie privée/vie professionnelle compensé partiellement par l'argent en haut de l'échelle).



Ralentir ?



Les 12 Freins à l'action



https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/7B11B722E3E3454BB6212378E32985A7/S2059479820000137a.pdf/discourses_of_climate_delay.pdf

<https://bonpote.com/climat-les-12-excuses-de-linaction-et-comment-y-repondre/#comments>

Les 12 Freins à l'action

- **« C'est trop tard »**
 - ✓ *Oui, pour éviter les dégâts, non, pour vivre encore dans un monde soutenable*
 - ✓ *Plus nous attendons, plus les dégâts seront graves*
- **« Le changement est impossible »**
 - ✓ *Un beau contre exemple : la crise sanitaire*
- **« Le changement doit surtout être fait par les individus »**
 - ✓ *Les problèmes sont **systemiques** → **changements structurels et non individuels***
- **« C'est d'abord aux autres d'agir »**
 - ✓ *Les Chinois par exemple ? Certes... mais les Chinois sont l'usine du monde*
 - ✓ *Et l'exemplarité reste un bon modèle à mettre en place -)*
- **« Si nous le faisons, d'autres vont profiter de nous »**
 - ✓ *alors même que atténuation et adaptation vont pourtant nous permettre une plus grande résilience si on anticipe la situation qui nous attend plutôt que de la subir.*
- **« L'optimisme technologique »**
 - ✓ *Un pari risqué.....*

Les 12 Freins à l'action

- **« Des paroles.. peu d'actes »**
 - ✓ *Des discours enflammés de mesures historiques bien peu suivi d'effets*
- **« L'efficacité énergétique »**
 - ✓ *Oui, mais l'effet rebond (Paradoxe de Jevons) veille ... :-)*
- **« Il faut compter sur le volontariat sans restreindre ni interdire »**
 - ✓ *no comment....*
- **« le perfectionnisme réglementaire »**
 - ✓ *Il y aura TOUJOURS des déçus, ce qui n'est pas une excuse pour ne pas agir par clientélisme électoral.*
- **« Abandonner les énergies fossiles, c'est abandonner les pauvres »**
 - ✓ *Le PIB et la croissance comme seul indicateur d'une société saine est la pire maladie que nous supportons aujourd'hui.*
- **« le coût des mesures pour le climat va réduire la justice sociale »**
 - ✓ *alors même que l'injustice sociale va en croissant tandis que le regard rivé sur les indicateurs économiques (PIB et croissance), le système actuel à creusé les inégalités sociales à un niveau inégalé dans l'histoire → La **décroissance** à ainsi pour objectif d'augmenter l'autonomie (tempérance, autogestion et démocratie directe) , la suffisance(justice distributive) et la care (non exploitation, non violence, solidarité humains et animaux) au nom de la soutenabilité, de la justice sociale et du bien être.*

Captation de l'attention

- **l'économie de l'attention**

- On illustre souvent une telle notion par les propos du dirigeant de TF1 définissant son travail par le fait de fournir du « **temps de cerveau disponible** » à **Coca-Cola**.
- Les principales capitalisations boursières de ces dernières années sont le fait de multinationales (Facebook, Alphabet, Apple, etc) offrant à leurs utilisateurs des services nommément **gratuits**, mais reposant en réalité sur **la vente à des tiers d'informations relatives à leurs comportements attentionnels (profils psychologiques)**.
- <https://www.reseau-canope.fr/la-course-a-lattention/regards-croises/economies-et-captation-de-lattention.html>



L'obéissance (Stanley Milgram)

- **I Comme Icare**

- L'expérience de Milgram est une expérience de psychologie publiée en 1963 par le psychologue américain Stanley Milgram². Cette expérience évalue le degré d'obéissance d'un habitant des États-Unis du tout début des années 1960 devant une autorité qu'il juge légitime et permet d'analyser le processus de soumission à l'autorité, notamment quand elle induit des actions posant des problèmes de conscience au sujet.



Agir plus largement pour atteindre les 25 %

▶ **Réfléchir**



▶ **Ralentir**



▶ **Sobriété**



▶ **Refuser**



▶ **Réduire ses déplacements, sa consommation**



▶ **Relocaliser** son alimentation et sa consommation au sens large



▶ **Analyser** ses véritables besoins **et** Élargir sa réflexion au **service numérique** et à la société dans son ensemble : **Éco-concevoir** « la satisfaction des besoins » de façon systémique pour éviter les transferts de pollution, les effets indirects et les effets d'accélération

▶ Se **former** : EcoInfo (séminaires, ANF)



▶ **Bilan Carbone** (ecoDiag d'EcoInfo associé avec labo1point5)

▶ Se **rapprocher** des démarches plus globale que les seuls aspects informatique ([labo1point5](#), [Shift Project](#), [Appel des 1000 scientifiques](#), Associations etc...)

<https://science.sciencemag.org/content/360/6393/1116.full>

<https://usbeketrica.com/fr/article/une-minorite-de-25-suffirait-pour-faire-basculer-l-opinion>

Conclusion : élargir sa pensée

Refuser, Réduire, Réutiliser,
Recycler, Rendre à la terre



Tendre vers : **résilience, simplicité, polyvalence**, être en phase avec les limites environnementales, déconnexion du système dominant, imaginer des solutions sans numérique

Réfléchir pour arrêter de raisonner en « silos », **pensée Complexe**



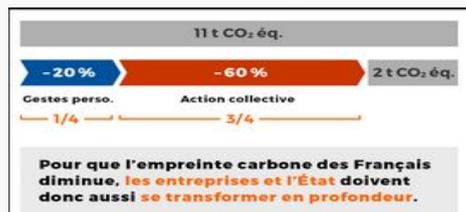
Ralentir : « La vie n'est pas une course »



Sobriété & low tech



Faire Sa Part



Pour atteindre les 25 %

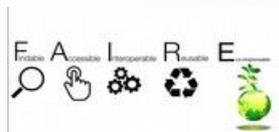
<https://science.sciencemag.org/content/360/639/3/1116.full>
<https://usbeketrica.com/fr/article/une-minorite-de-25-suffirait-pour-faire-basculer-l-opinion>

Merci :-)



« Le peu qu'on peut faire, le très peu qu'on peut faire, il faut le faire. »

Théodore Monod



Sites Web ...

Quelques sites web

- Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet (<https://science.sciencemag.org/content/347/6223/1259855>)
- Jean Marc Jancovici (<https://jancovici.com/>)
- La sixième extinction
- Le climat en questions
- Évaluation des impacts environnementaux de l'informatique : Quels outils ? Quelles limites ?
- Une infographie sourcée
- Adaptation du vivant
- EcoInfo (<https://ecoinfo.cnrs.fr>)
- ADEME (<https://www.ademe.fr/>)
- Ouvrir la Science
- Et tous les sites de qualité, les organismes de recherche, la presse de qualité écrite ou radiophonique, les associations (exemple : WWF)
- Suivre les évolutions législatives : Site du [Sénat](#)
- [Bon Pote](#), un site de qualité sur les changements planétaires (en collaboration avec l'INSU) (<https://bonpote.com/>)
- **Observatoires de l'ONU :**
 - [GIEC](#) (The Intergovernmental Panel on Climate Change),
 - [IPBES](#) (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services),
 - [IRP](#) (groupe international d'experts sur les ressources)
- [Objectifs Développement Durable de l'ONU](https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/) (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>)



... et Lectures

