



Effets nets

Perspective méthodologiques et normatives

Intervenant

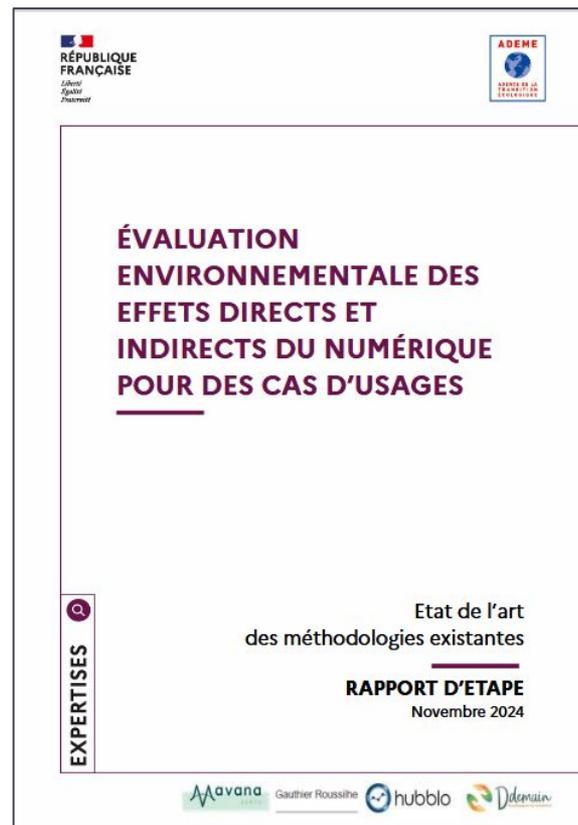


David Ekchajzer

Chercheur en sciences de gestion et sciences de l'ingénieur, co-fondateur d'Hubblo et membre de l'association Boavizta.

La présentation se base sur le travail effectué pour le compte de l'ADEME suivant :

Julie DELMAS-ORGELET (DDemain), David EKCHAJZER (HUBBLO), Laurent ESKENAZI (HUBBLO), Erwann FANGEAT (ADEME), Eric FOURBOUL (HUBBLO), Kelly LE GOFF (MAVANA), Fabienne LEFEVRE (MAVANA), Gillo MALPART (MAVANA), Gauthier ROUSSILHE, 2024. Évaluation environnementale des effets directs et indirects du numérique pour des cas d'usages. 67 pages.



Les deux grandes questions de notre champs disciplinaire

Quelle est l'**empreinte du secteur numérique** et ses tendances ?

Est-ce que la numérisation aide à **atteindre les objectifs de transition** ?

Les deux grandes questions de notre champs disciplinaire

Quelle est l'**empreinte du secteur numérique** et ses tendances ?

Est-ce que la numérisation aide à **atteindre les objectifs de transition** ?

Compter les impacts évités de l'IA

scientific reports

Check for updates

OPEN The carbon emissions of writing and illustrating are lower for AI than for humans

“Our findings reveal that AI systems emit between 130 and 1500 times less CO₂e per page of text generated compared to human writers.”

equivalent writing and illustrating tasks. Our findings reveal that AI systems emit between 130 and 1500 times less CO₂e per page of text generated compared to human writers, while AI illustration systems emit between 310 and 2900 times less CO₂e per image than their human counterparts. Emissions analyses do not account for social impacts such as professional displacement, legality, and rebound effects. In addition, AI is not a substitute for all human tasks. Nevertheless, at present, the

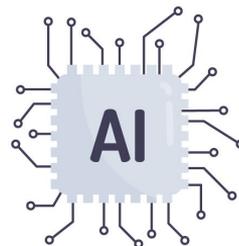
Ok, so the best decision from an environmental point of view is to choose generative AI rather than a freelancer??

wide range of domains such as healthcare, finance, transportation, and environmental conservation and sustainability⁴. These advancements have enabled AI to augment or even replace human capabilities in various areas, including problem-solving, decision-making, and some creative tasks. However, alongside the growing adoption and integration of AI into diverse sectors, concerns have emerged about the technology's detrimental impact on the environment, particularly with regard to the energy consumption and resources required to develop, train, and maintain AI models, as well as accompanying greenhouse gas emissions (e.g.^{5,6}). For instance, the training of GPT-3, one of the most powerful and widely deployed AI systems to date, generates carbon emissions equivalent to the lifetime impact of five cars⁷.

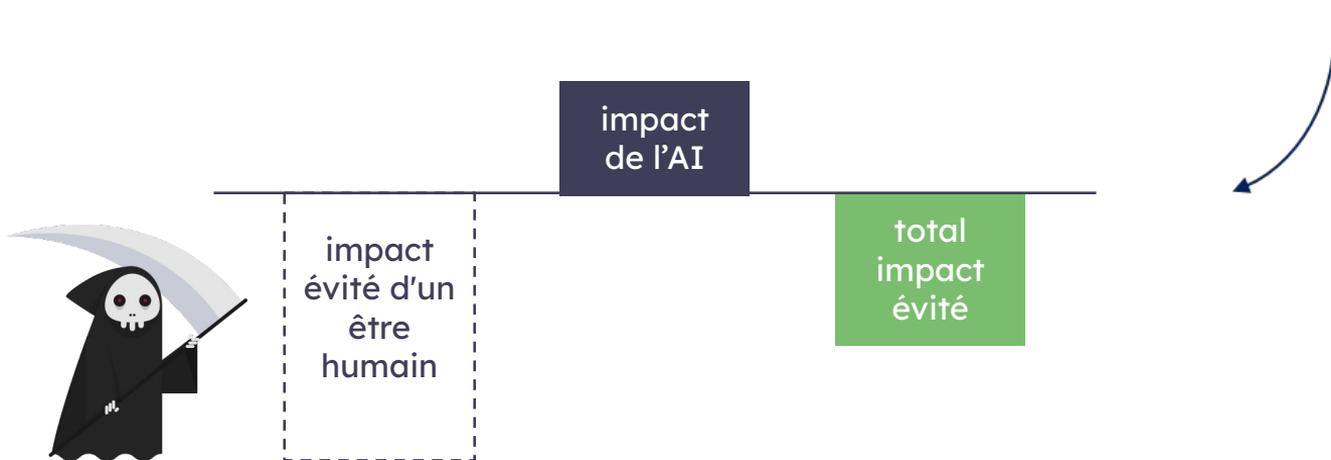
Several of the skills that AI is being trained to execute—such as the ability to write or to create images—are activities that previously were almost exclusively the domain of humans. In this article, we analyze the environmental impact of several AI systems in relative terms, comparing their emissions to those of humans completing the same task. Specifically, we focus on the tasks of writing and illustration. By comparing the environmental impact of these tasks when completed by AI versus humans, we highlight the substitutability between humans



scénario 1 - freelance



scénario 2 - IA generative

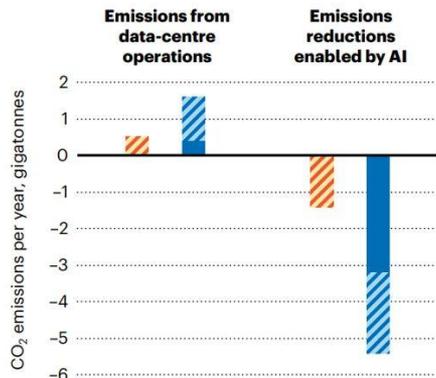


Des annonces à l'échelle globale

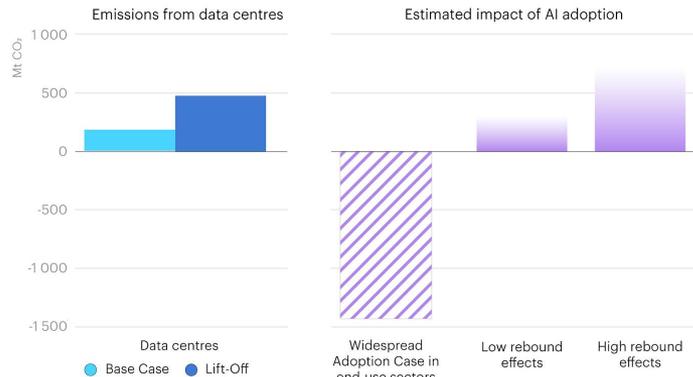
Net zero needs AI – five actions to realize its promise

By Amy Luers

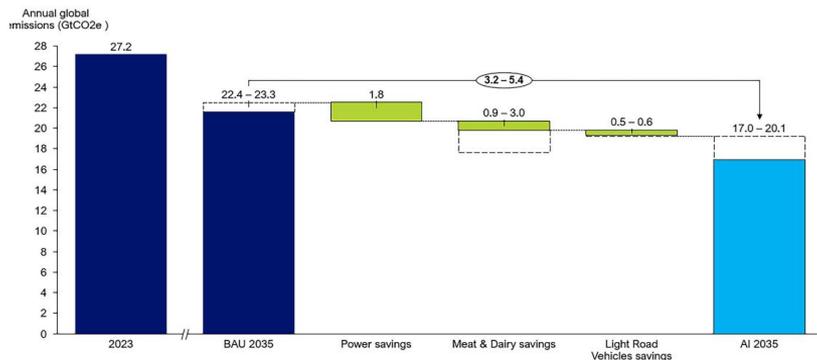
- Projections by 2035**
 - Energy sector alone
 - Electricity, food and transport
- AI roll-out**
 - Limited
 - Accelerated



The relationship between artificial intelligence and environmental performance: the mediating role of external environmental factors, Amy Luers, 2025



Indirect emissions from data centres in selected cases and an exploratory analysis of AI impacts on emissions, 2035. IEA 2025



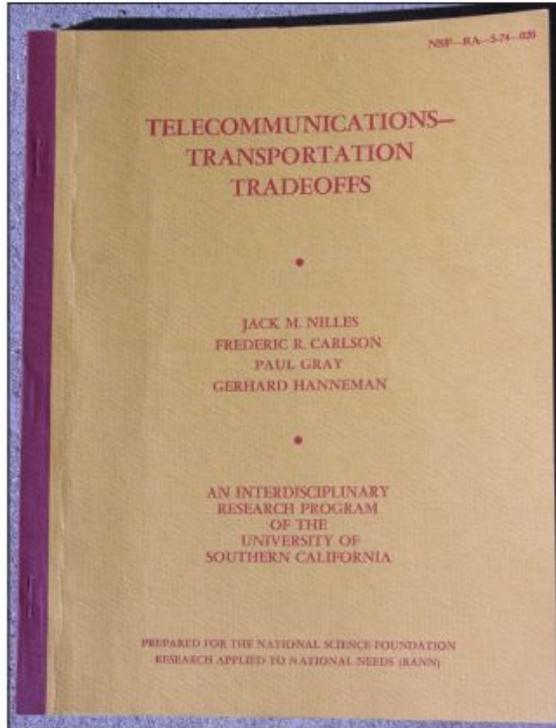
Total emissions and emissions savings from AI in 2035 for the sectors in scope (Power, Meat and Dairy, Light Road Vehicles). (Stern & al. 2025)

Quiz

Qu'est-ce que les premières recherches sur les effets environnementaux du télétravail ont été publiées ?

- A. 70'
- B. 80'
- C. 90'
- D. 00'
- E. 10'

Le télétravail dans les années 70'

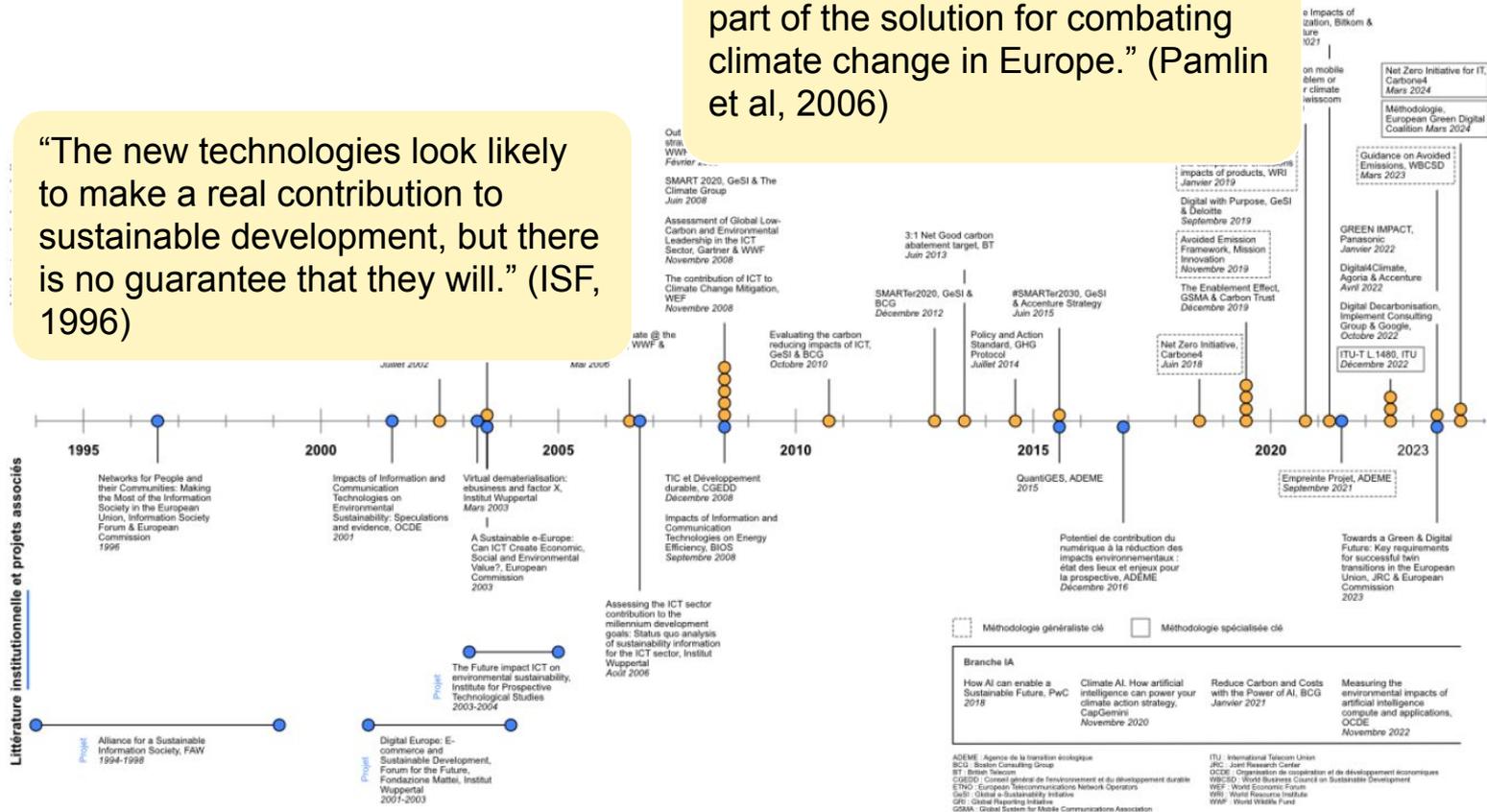


En 1973, Jack Nilles, le père de télétravail, suggère que le télétravail permettra d'absorber la population croissante sans augmenter les infrastructures de transport.

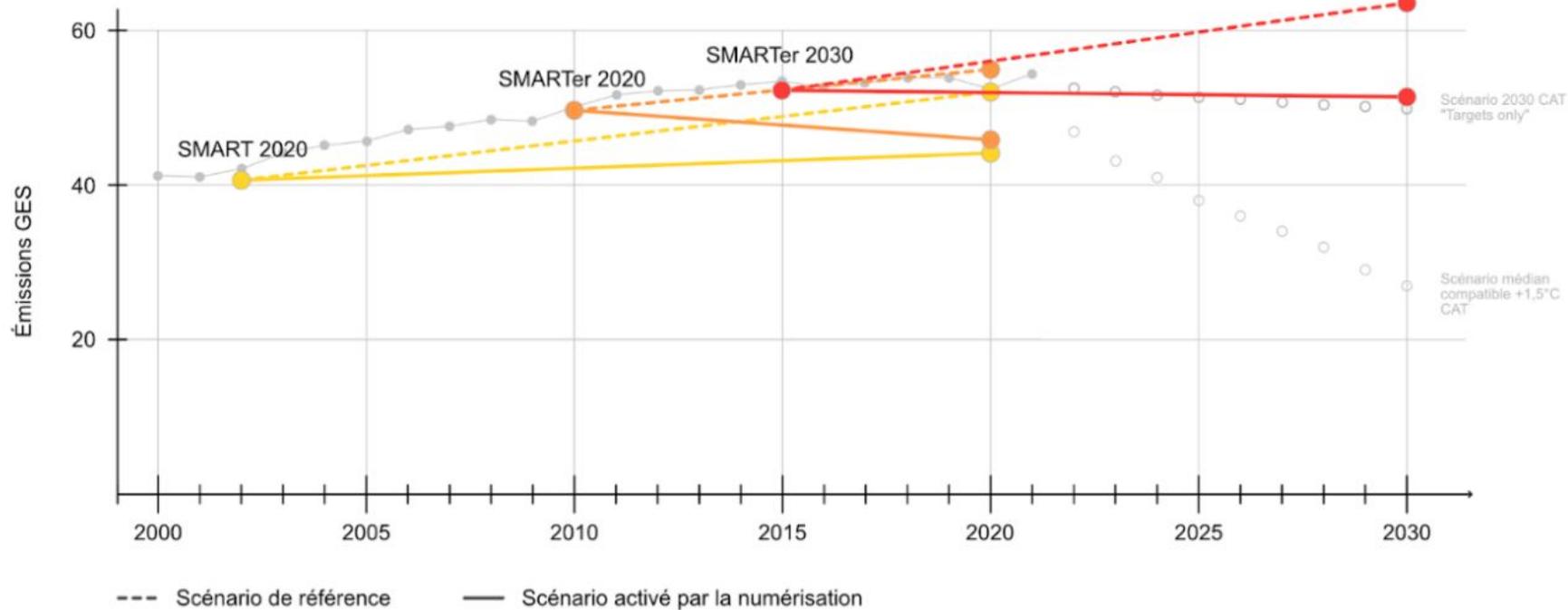
Une discussion de plus de 30 ans

“ICT is recognised as an important part of the solution for combating climate change in Europe.” (Pamlin et al, 2006)

“The new technologies look likely to make a real contribution to sustainable development, but there is no guarantee that they will.” (ISF, 1996)



Une discussion cyclique



L'exemple d'Airbnb

FACTEUR D'ÉMISSIONS ÉVITÉES

En kgCO₂e / unité

Basé sur des études de cas de l'industrie et sur la littérature scientifique lorsqu'elle est disponible, et complété par une enquête d'opinion auprès d'un échantillon de 6 100 personnes dans 7 pays (pp. 44-52).

56,2 kg CO₂e / smartphone

QUANTITÉ

X

Nombre d'unités

déterminé par le nombre de connexions M2M ou le nombre de smartphones en circulation (GSMA)

X

3,94 milliards d'utilisateurs

IMPACT

=

en CO₂e

=

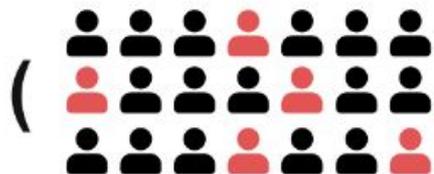
221,5 MtCO₂e évitées

L'exemple d'Airbnb

56,2 kg CO₂e / smartphone



Nombre de personnes utilisant des applications de partage de logement (via une enquête en ligne auprès de 6 100 personnes)



X



)

Nombre de nuits passées dans un logement partagé par an (via l'enquête)

% de réduction des émissions par rapport à une nuit d'hôtel (-61% (US), -89% (EU) selon Airbnb ; -50% RoW)



vs



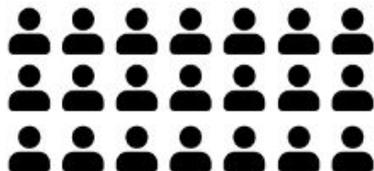
X



Facteur d'émission des hôtels par pays (14 pays)

=

56,2 kg CO₂e
Facteur d'évitement
par utilisateur de
smartphone

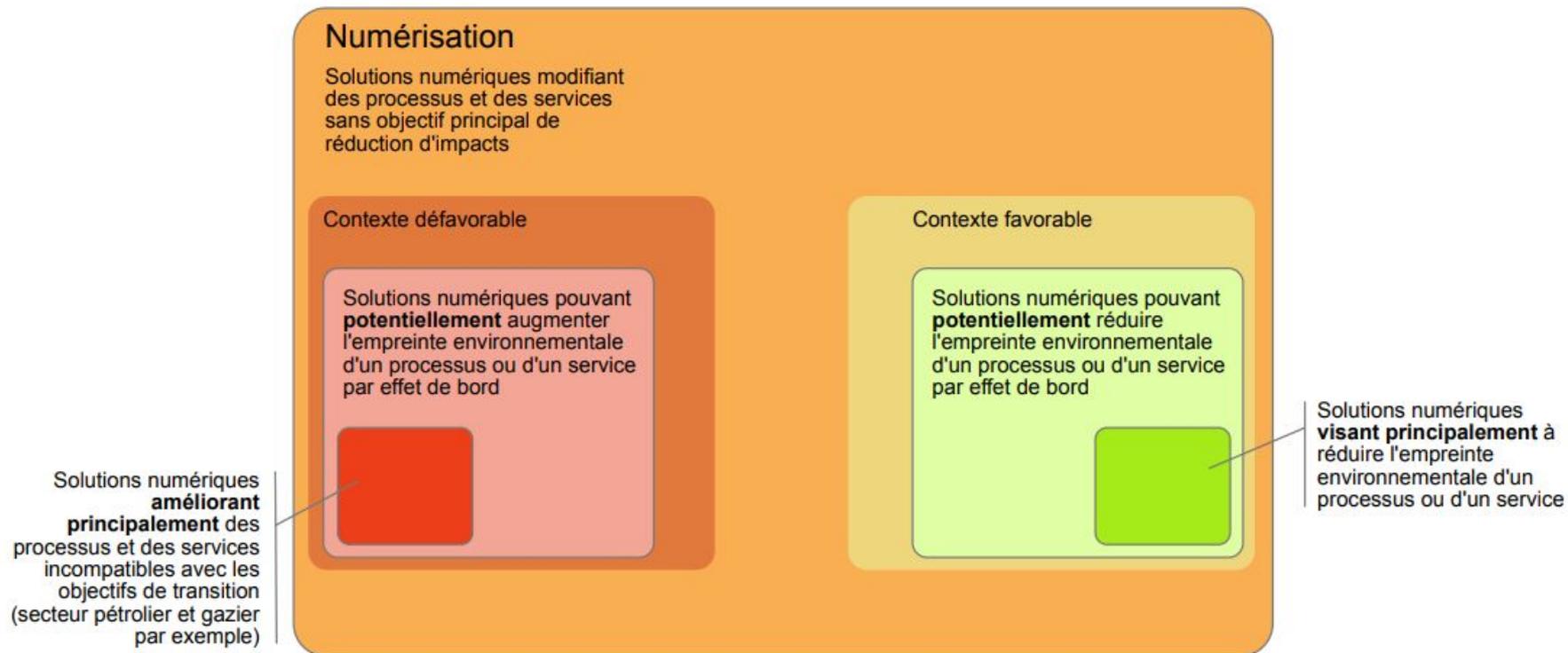


Nombre de répondants
à l'enquête

Chiffre tiré d'une étude commandée par Airbnb en 2014, basée sur les réponses de 8 000 hôtes et clients.

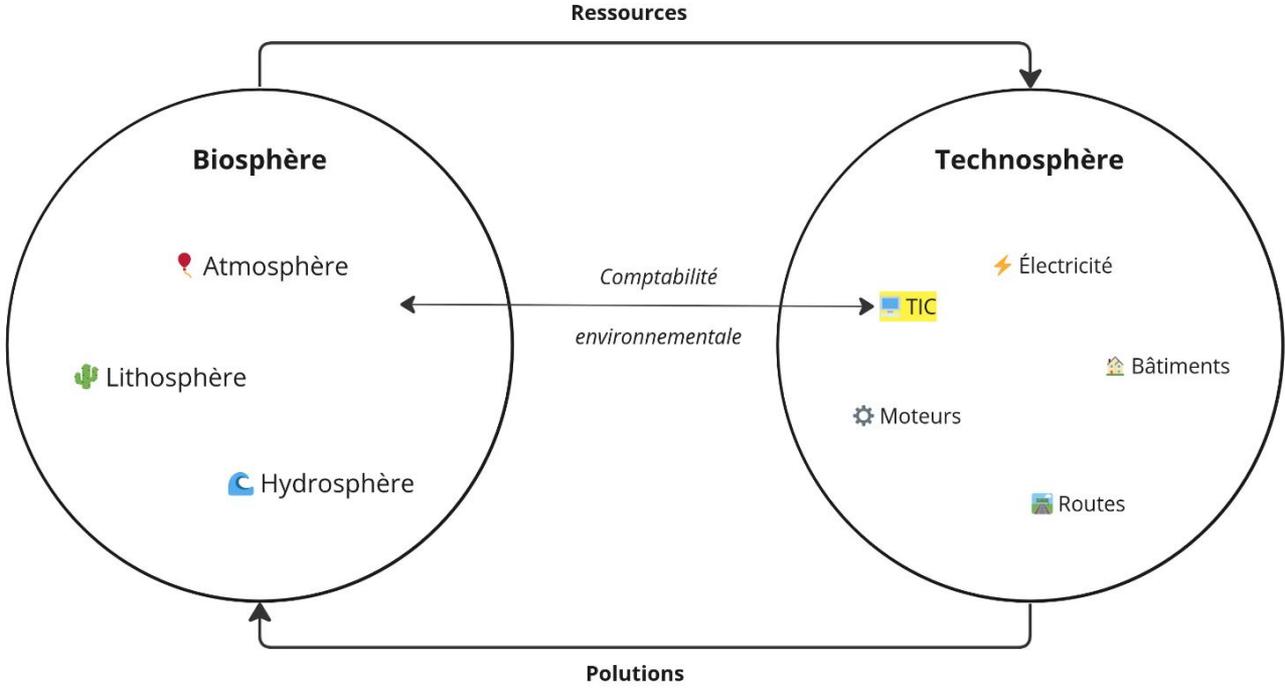


Le cadre de la relation numérique et environnement



Les concepts de bases

Comptabilité environnementale



Terminologies

Émissions évitées

Scope 4

Handprint

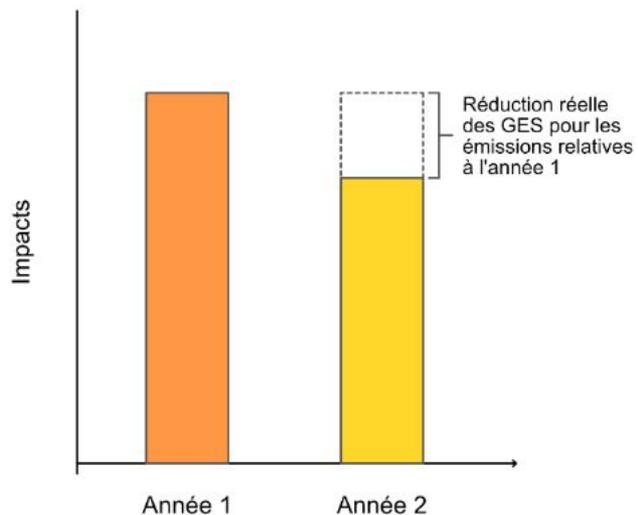
Impacts évités

Enablement

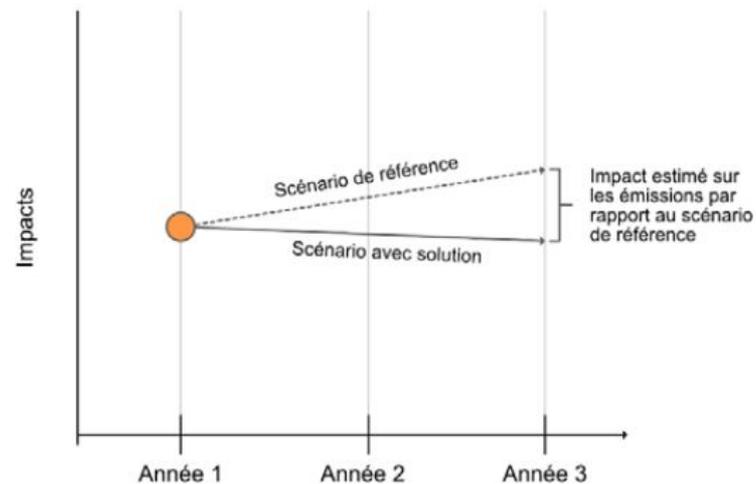
Impacts nettes

Des comptabilités différentes

Comptabilité classique

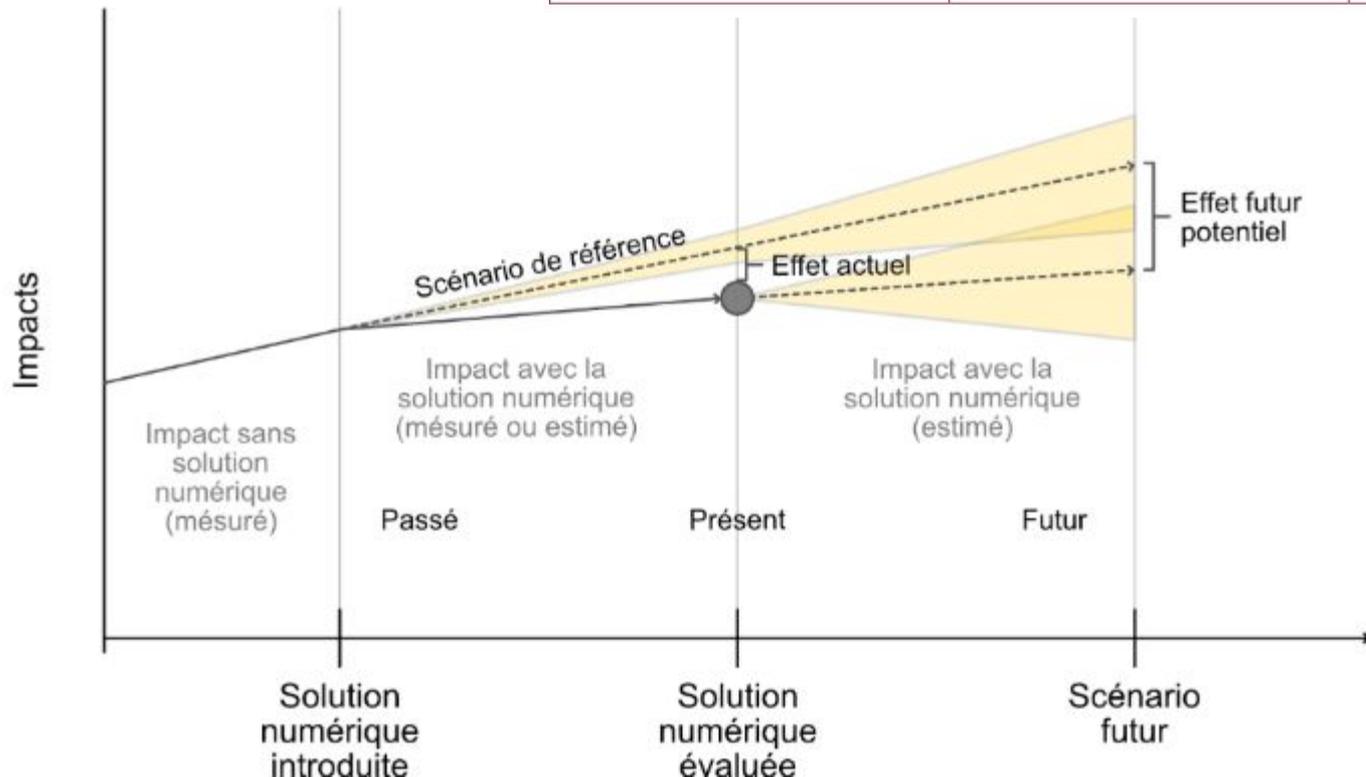


Comptabilité nette



Scénarisation

Temporalité	Scénario de déploiement	Scénario de référence
Ex-post (passé)	Réel	Fictif (contrefactuel)
Mid-way (en cours)	Hybride	Fictif
Ex-ante (futur)	Fictif	Fictif



Ne pas confondre avec les activité de réparation

Reforestation



Pépinière au Ghana (Ecosia)

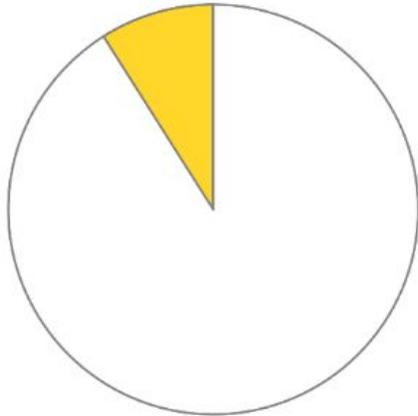
Captation de gaz à effets de serre



© Climeworks

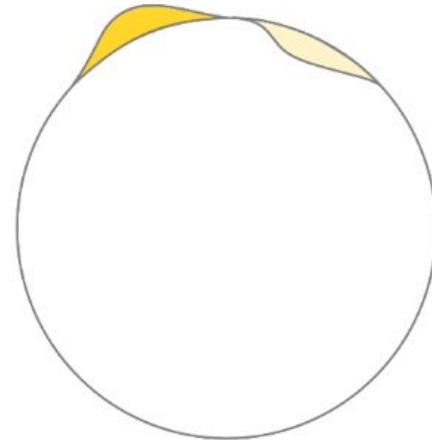
Deux approches de modélisation

Attributionnel



Approche
attributionnelle

Conséquentiel

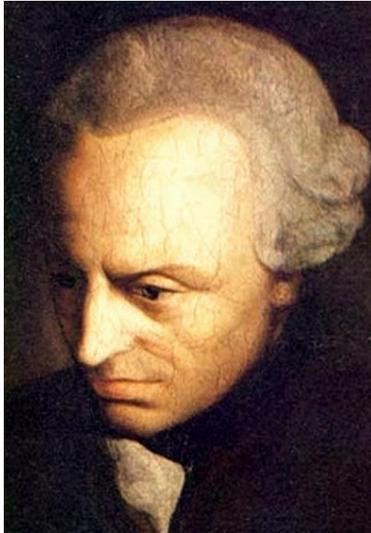


Approche
conséquentielle

Deux approches de modélisation

Attributionnel

Quelle part des impacts totaux de mon système peut-on attribuer à l'unité fonctionnelle (UF)?



Portrait d'Emmanuel Kant

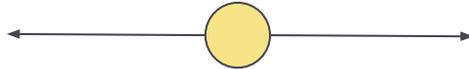
Conséquentiel

Quels sont les impacts environnementaux induits par la mise en œuvre de l'UF ?

Deux approches de modélisation

Attributionnel

On inclus les impacts d'un processus dans la mesure où la fonction étudiée est dépendante de ce processus de manière physique ou informationnel



La somme des impacts des fonction opéré par un système équivaut aux impacts du système (additivité)

Conséquentiel

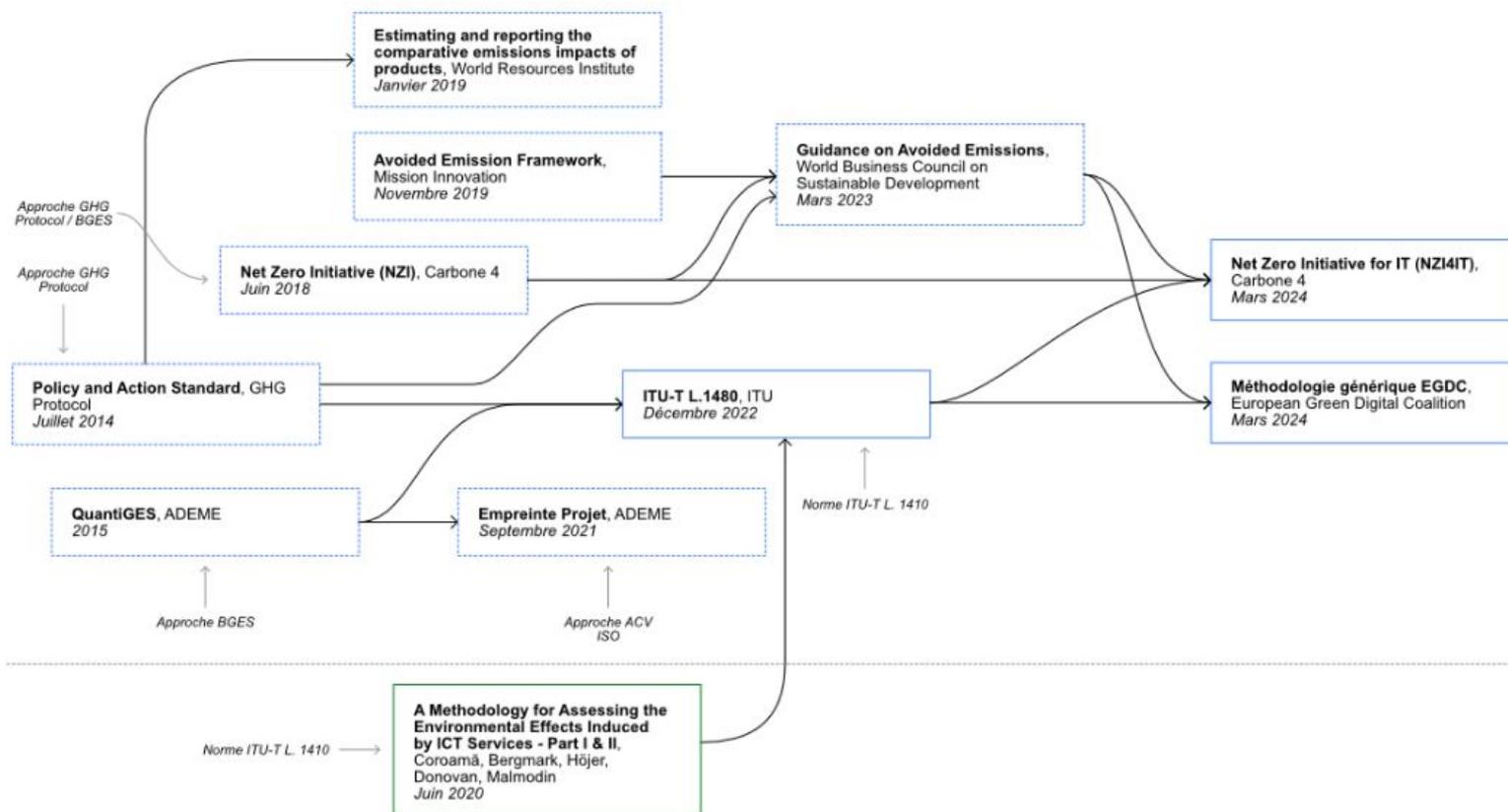
On inclus les impacts d'un processus dans la mesure où la fonction étudiée engendre ce processus



Pas de contrainte mathématique

Normes

Un grand eco-système de norme depuis 2014

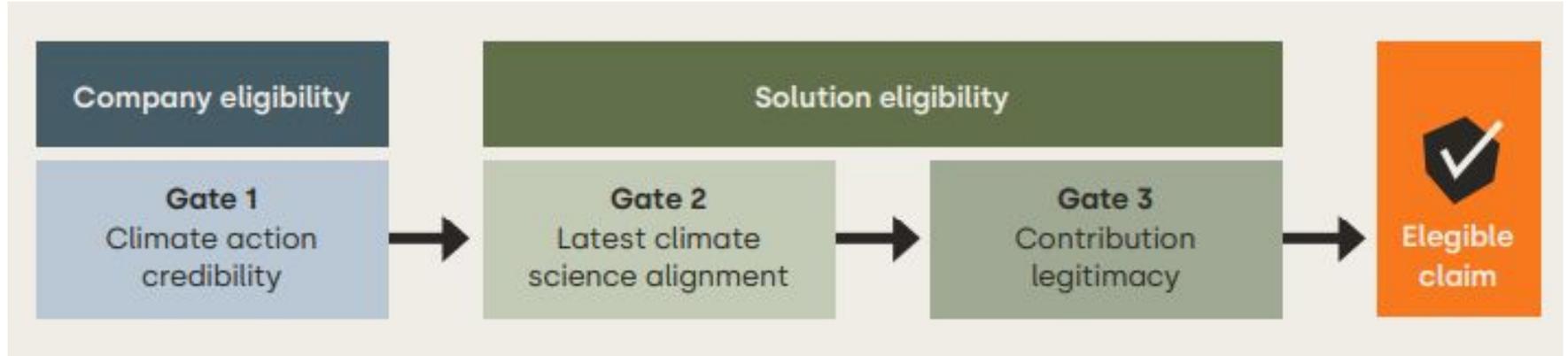


Faisons un étude d'impacts nets

Identifier une solution

Quelle solution ?

- Critères de sélection
- Cherry picking (% CA)



Les cas sélectionnés dans l'étude ADEME IT4GREEN

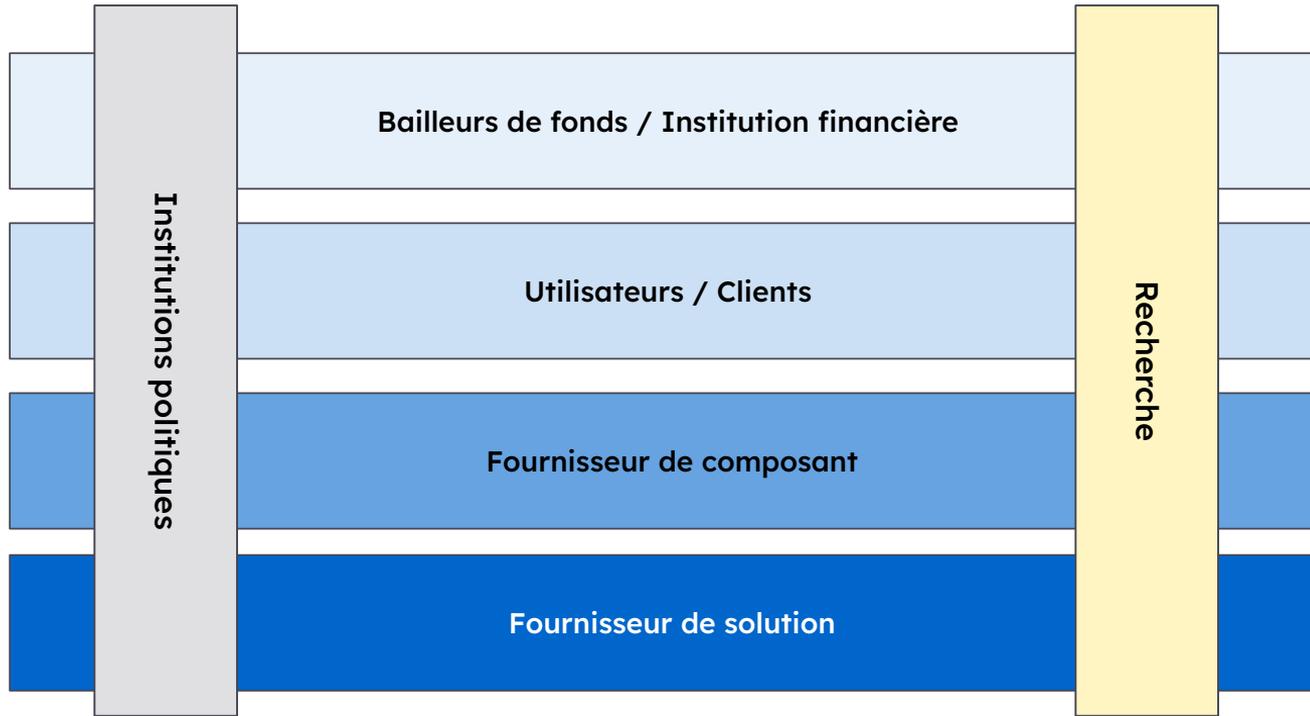
Secteur	Cas	Type d'analyse
Agriculture	Aide à l'optimisation du recours aux intrants (fertilisation et produits phytosanitaires) par capteurs connectés et OAD	Analyse simplifiée
Industrie de l'énergie	Dynamic Line Rating (DLR)	Analyse complète
Industrie de l'énergie	Communication de l'état du réseau électrique local aux auto-producteurs photovoltaïque	Analyse simplifiée
Industrie	Gestion du chauffage et du refroidissement au moyen d'un système de GTB sur des sites industriels	Analyse simplifiée
Mobilité et transports	Maintenance préventive sur des pneumatiques	Analyse complète
Mobilité et transports	Solutions techniques permettant le télétravail	Analyse complète
Mobilité et transports	Plateforme de covoiturage courte distance	Analyse complète
Ville et collectivités	Gestion des luminaires publics	Analyse complète
Ville et collectivités	Système détection de fuites d'eau dans les canalisations	Analyse complète

Liste des cas qui seront analysés dans la suite de l'étude

Principes généraux

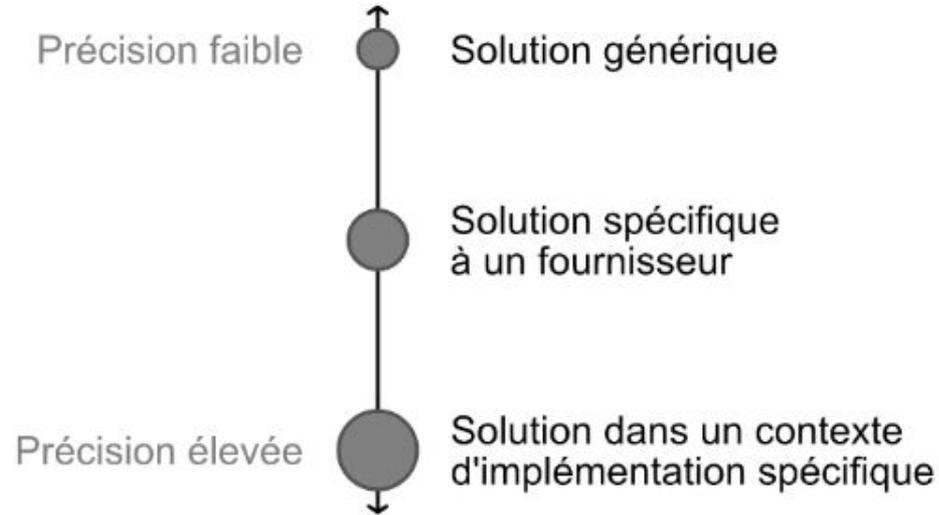
- Pertinence (relevance)
- Exhaustivité (completeness)
- Cohérence (consistency)
- Précision (accuracy)
- Transparence (transparency)
- Prudence (conservativeness)
- Représentativité (representativeness)
- Comparabilité

Perspective de l'analyse



Échelle de l'analyse

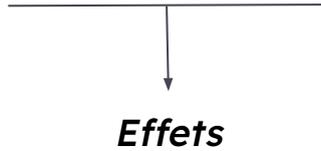
Quelle échelle ?



Contexte d'implémentation

Quelle contexte d'implémentation ?

Contexte + Solution



Scénario de référence

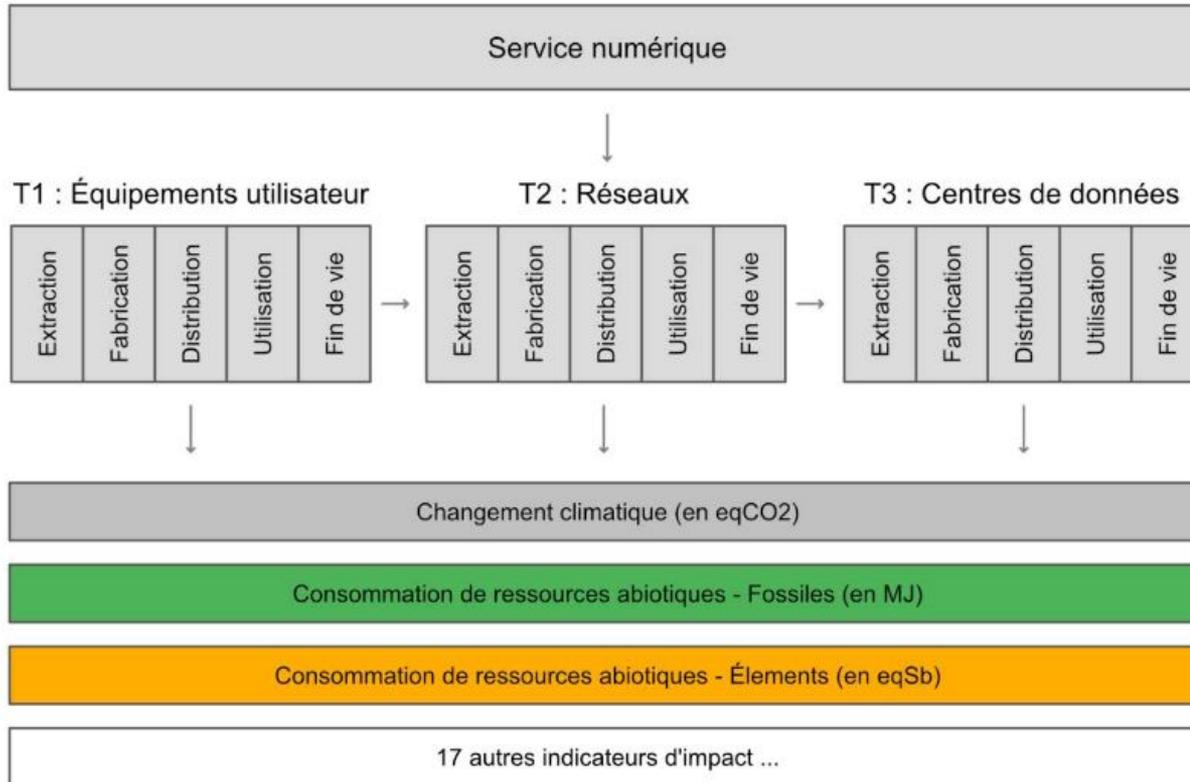
Quelle scénario de référence ?

Exemple du remplacement d'une chaudière à fioul par une pompe à chaleur connectée

- Le scénario “statu quo”
Chaudière à fioul
- Le scénario “moyenne marché”
Solution moyenne de chauffage sur le marché
- Le scénario “régulation”
Solution minimale requise par la régulation au moment du remplacement
- Le scénario “échantillon-témoin”
Choisie en fonction des résultats de l'échantillon témoin
- Le scénario “alternatif” ou “Low-Tech”
Diminution de la température moyenne ou diminution de la surface de chauffage

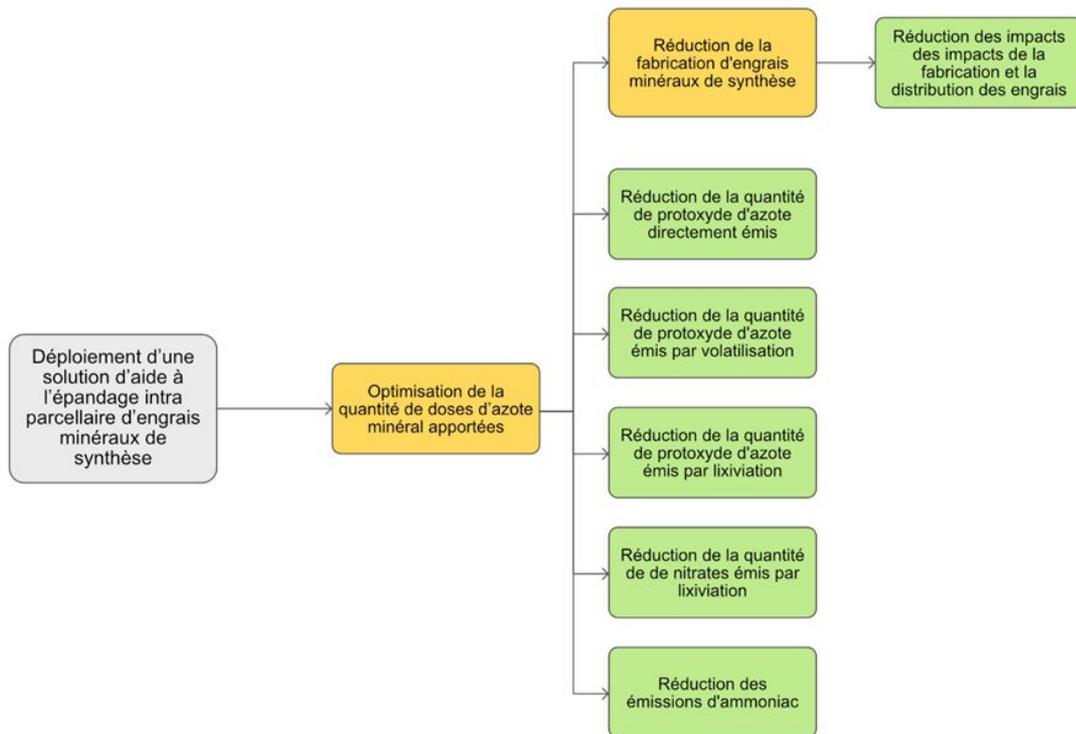
Impacts directs

Quelle impacts directs ?



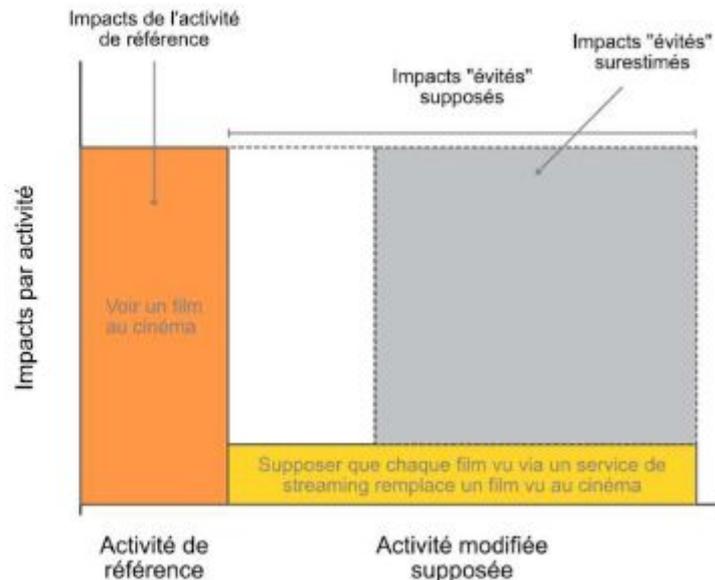
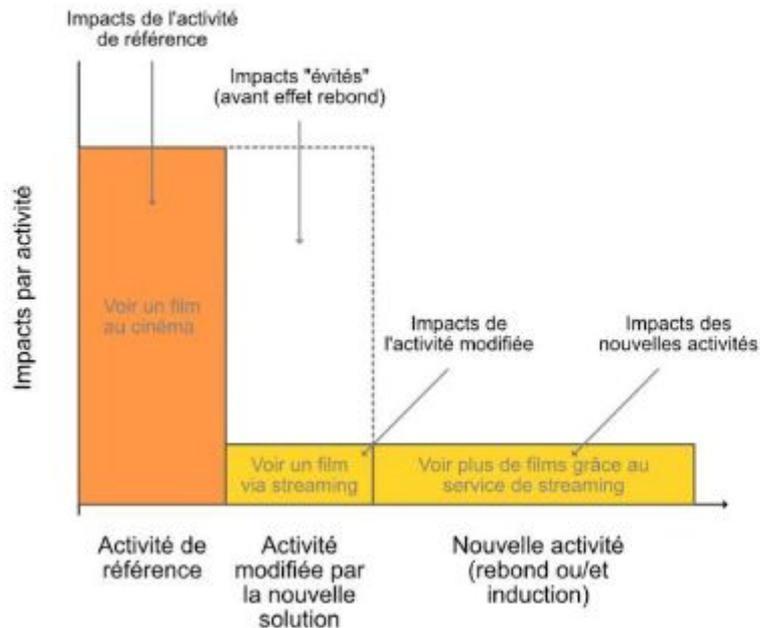
Effets indirects

Construisons l'arbre des conséquences

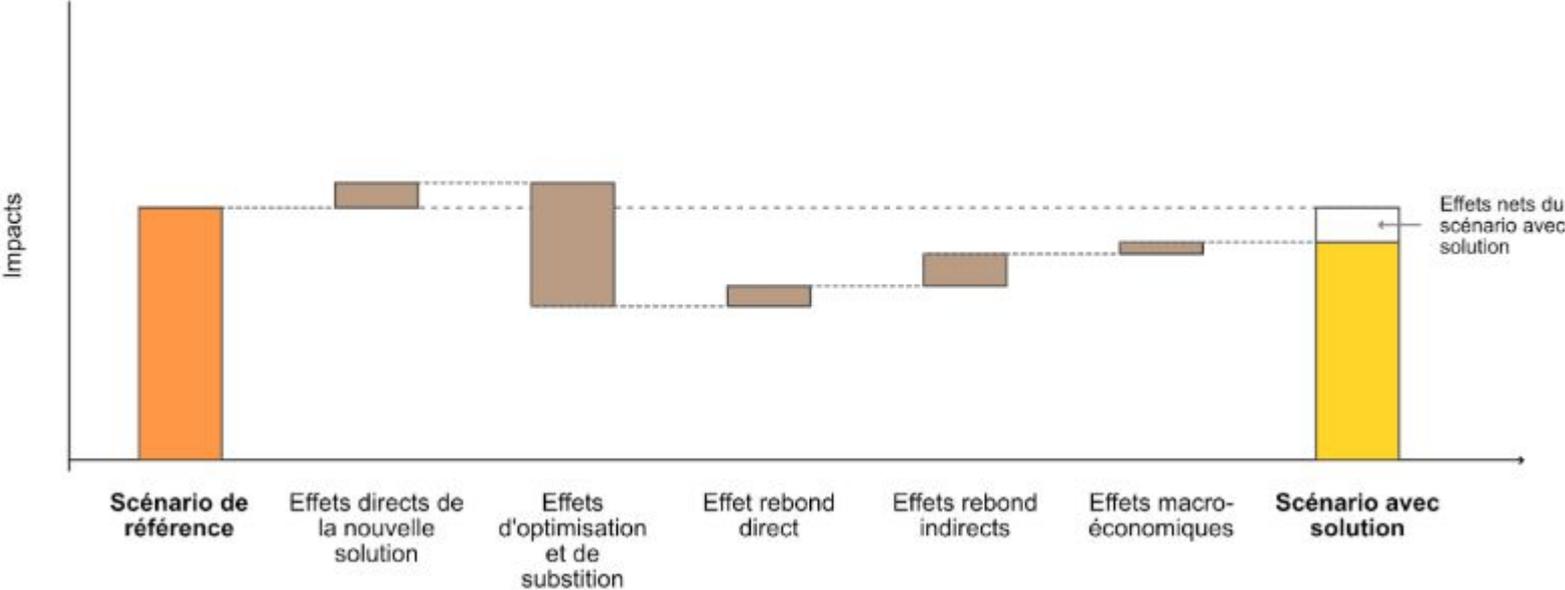


Modélisation des effets indirects

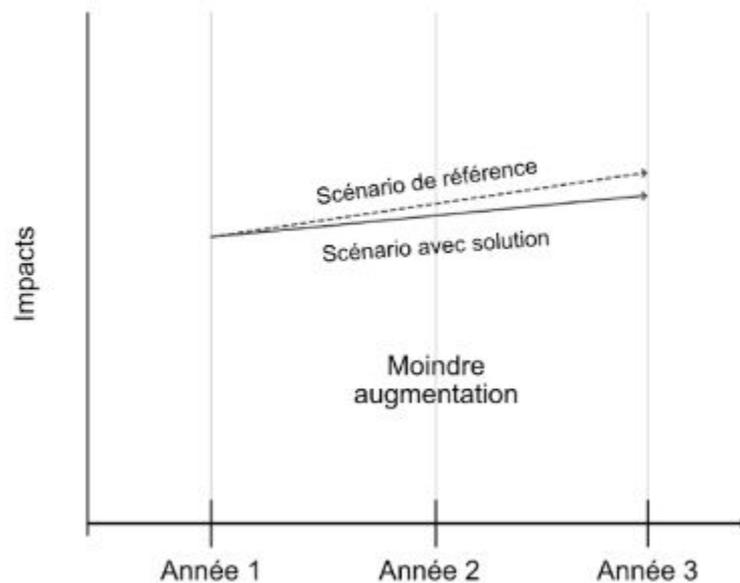
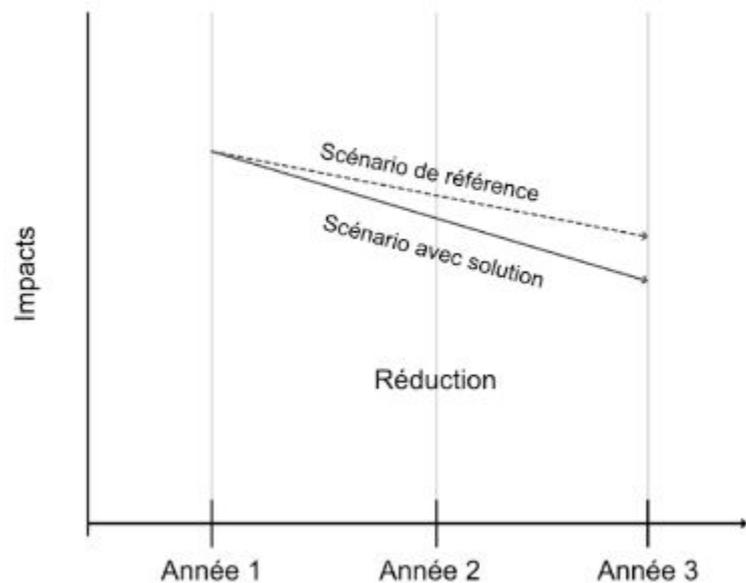
Choisissez un des effets à modéliser



Calcul des impacts nets

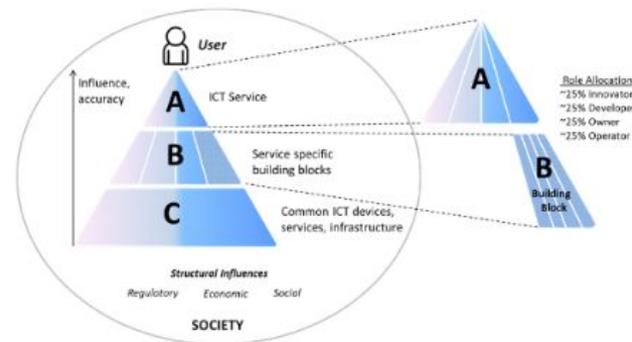


Plusieurs cas



Affectation

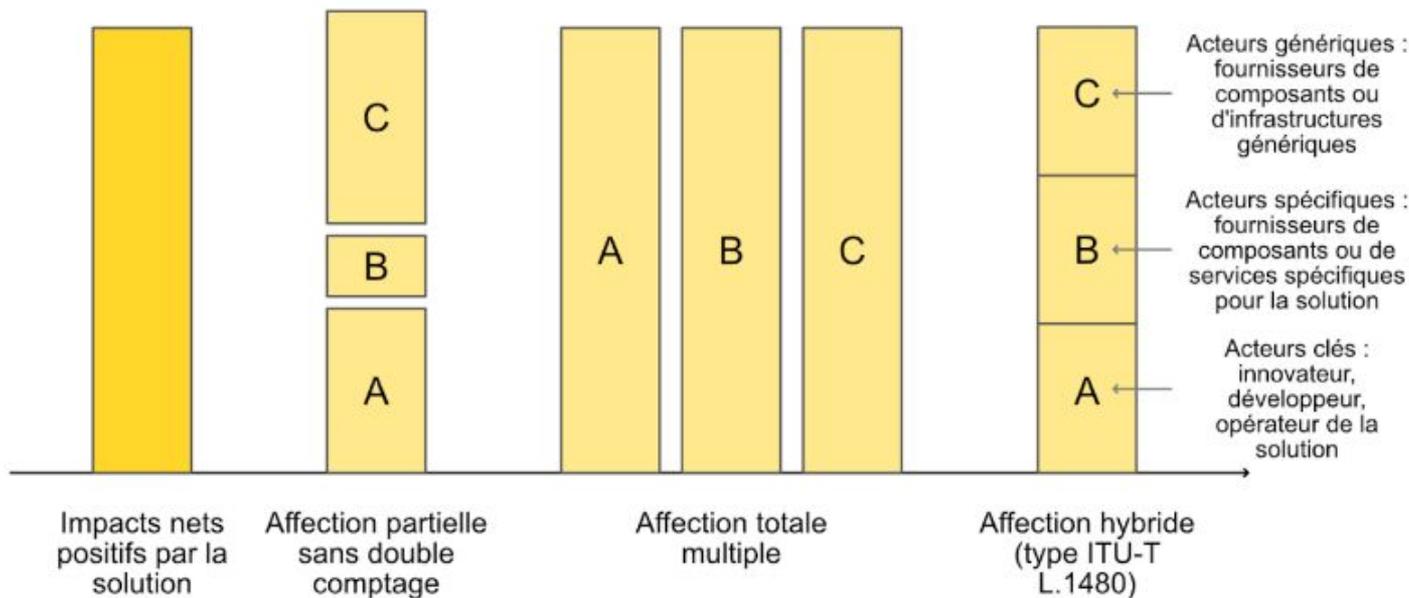
Comment affecter les impacts nets ?



Chaque acteur de la chaîne de valeur récupère une part des impacts nets positifs

Chaque acteur de la chaîne de valeur peut récupérer l'ensemble des impacts nets positifs

Chaque acteur peut récupérer une part des impacts nets positifs selon son importance dans la chaîne de valeur



Quelques réflexions

Critique de l'approche balance

- Commensurabilité (e.g. ADPe)
- Unités (e.g. PM)
- Localisation

Une certaine construction de la transition écologique

Data-driven solutions for GHG emissions reductions

Contributing to climate mitigation

^

Description

▼

Substantial contribution criteria

^

1. The ICT solutions are predominantly used for the provision of data and analytics enabling GHG emission reductions.
2. Where an alternative solution/technology is already available on the market, the ICT solution demonstrates substantial life-cycle GHG emission savings compared to the best performing alternative solution/technology.

Life-cycle GHG emissions and [net emissions](#) are calculated using Recommendation 2013/179/EU or, alternatively, using ETSI ES 203 199⁽³⁸¹⁾, ISO 14067:2018⁽³⁸²⁾ or ISO 14064-2:2019⁽³⁸³⁾.

Quantified life-cycle GHG emission reductions are verified by an independent third party which transparently assesses how the standard criteria, including those for critical review, have been followed when the value was derived.

Do no significant harm criteria

▼

Minimum safeguards

▼

Un outil légitime pour porter un discours critique

- Outil en cours d'intégration dans les institutions
- Outil non adapté à ma vision de la transition écologique mais...
- Permet de mettre au débat :
 - Les modifications délétères apportées par le numériques sur la société (effets indirects)
 - Les
 - Les volumes faibles des gains permis par le numérique comparés aux autres leviers de transition
 - Des solutions plus simples via le choix de scénario de référence low-tech

Recul critique sur la comptabilité environnementale

La production de contes environnementaux

Connaissez-vous l'adage ?

**« Ce qui *ne se mesure pas*
ne s'améliore pas. »**

William Edwards Deming

**« Si vous ne pouvez pas le mesurer,
vous ne pouvez pas l'améliorer. »**

Lord William Thomson KELVIN

La comptabilité comme boussole ?



Le péché originel



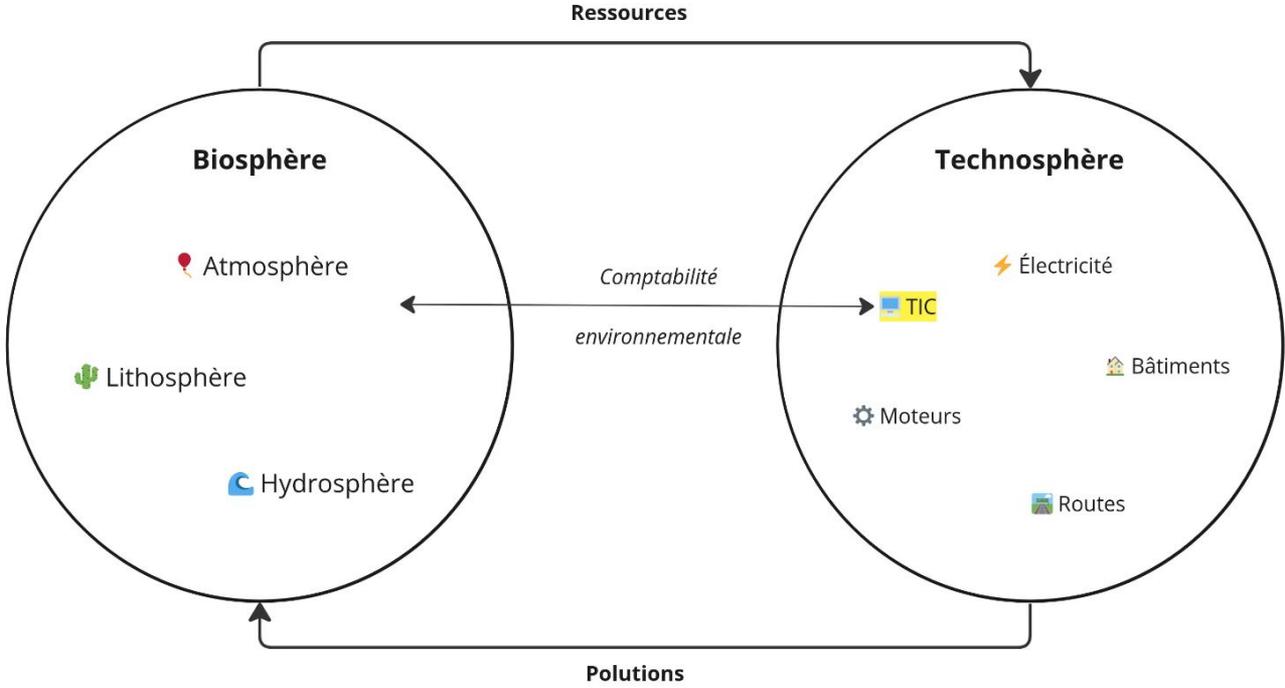
CASH
INVESTIGATION

PLASTIQUE : LA GRANDE INTOX

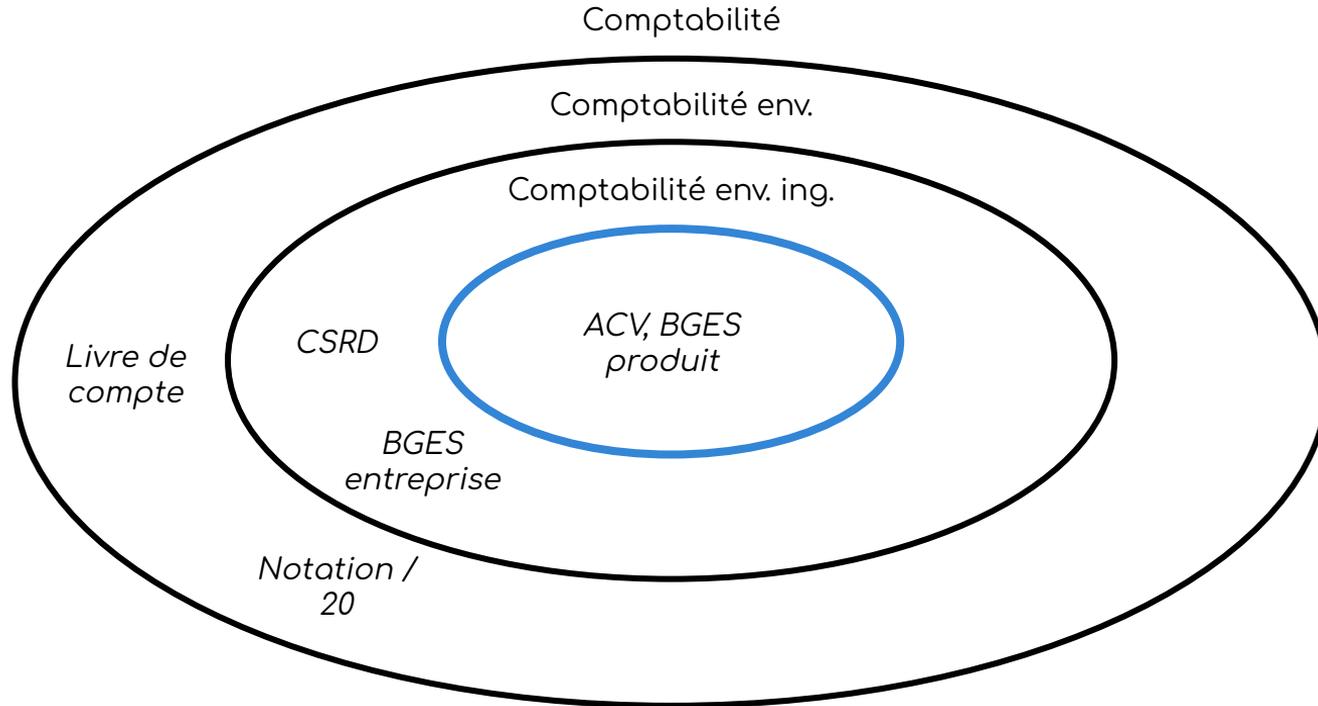
Les contes environnementaux

Les instruments de comptabilité environnementale façonnent-ils la transition écologique ? Une approche interdisciplinaire par la performativité dans le secteur du numérique.

Comptabilité environnementale



Instrument de comptabilité env.



Instruments

- **Sciences de l'ingénieur : Objet fabriqué servant à exécuter qqch., à faire une opération**
 - Analyse sur la capacité à produire ce que l'instrument est censé produire (e.i. la performance)
- **Sciences de gestion : “Moyens conceptuels ou matériels visant à réduire la complexité et à simplifier le réel dans la conduite des entreprises” (Berry, 1983)**
 - Analyse sociale et techniques sur les effets produits dans les organisations

Les instruments de comptabilité environnementale façonnent-ils la transition écologique ? Une approche interdisciplinaire par la performativité dans le secteur du numérique.

Le concept de performativité

→ Austin (philosophie du langage ordinaire), 1962

Le langage est performatif

→ Derrida (Deconstruction) 1973

Toutes les pratiques discursives sont performatives

→ Butler (Études du genre) 1990

Le genre est performatif

→ Callon (ANT), 1998

Les théories scientifiques et techniques sont performatives

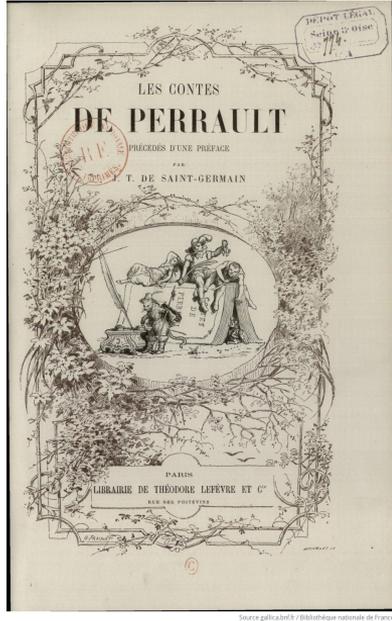
Performativité et matérialité

Comment dire qu'un objet matériel (tel que l'environnement) peut être performé ?

Dans la littérature

- La littérature en ingénierie se pose la question des effets de la comptabilité environnementale principalement sous l'angle de la performance (i.e. leur capacité à atteindre les objectifs environnementaux du secteur)
- La littérature, en gestion, s'est principalement attaché à trouver les conditions de succès (de félicité) des instruments de comptabilité.

L'ACV comme productrice de contes environnementaux



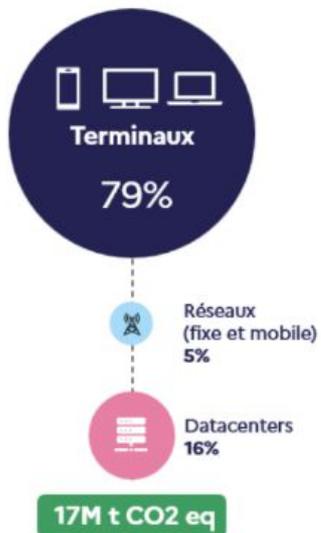
**Compter l'environnement
c'est conter
l'environnement**

*Les Contes de Perrault, précédés d'une
préface par J.-T. de Saint-Germain, 1884*

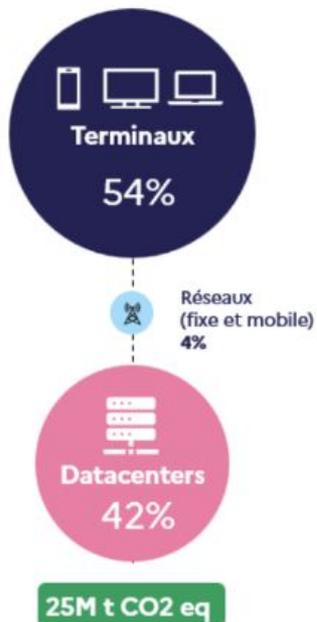
Les impacts globaux du numérique

La répartition des impacts du numérique en France

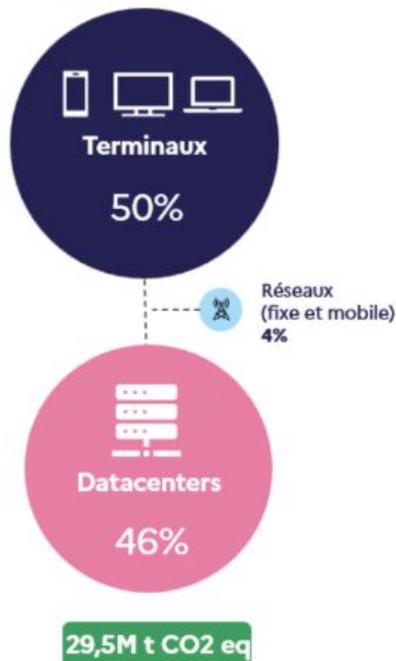
Etude ADEME – Arcep
Données de 2020



ADEME – Arcep et Hubblo / Masanet
Données de 2020



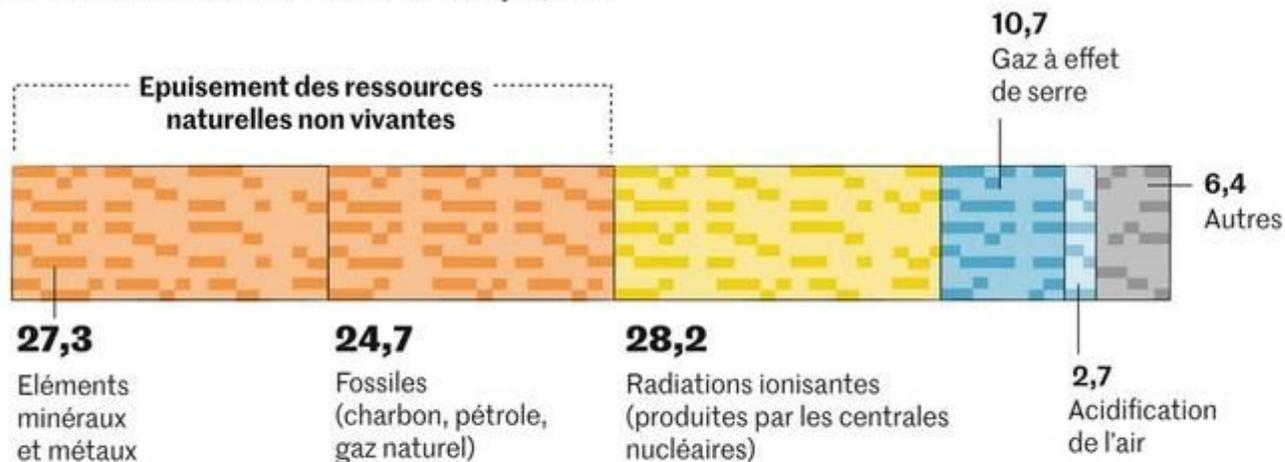
Mise à jour ADEME - ARCEP
Données de 2022



Le problème du multi-dimensionnel

Le « carbone » n'est pas le premier impact du numérique sur l'environnement

Impacts environnementaux liés au numérique, en %



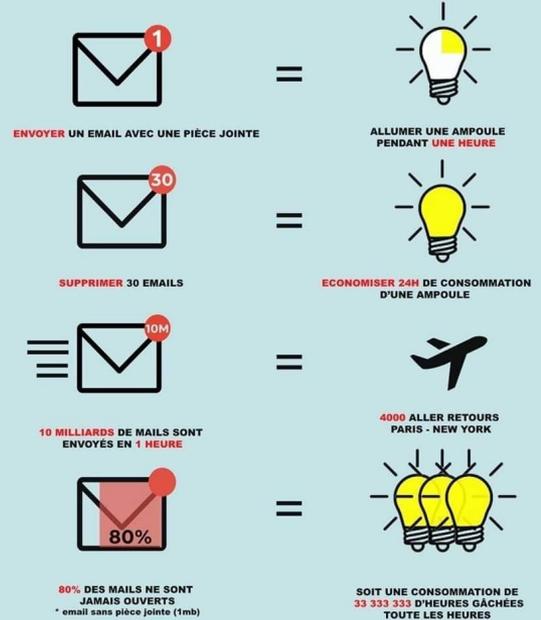
Les impacts d'un service numérique

Les impacts du mail



**“On va envoyer un mail avec une pièce jointe rigolote et on va consommer beaucoup d’énergie”
Agnès Pannier-Runacher, BFM 2022**

NETTOYER, BALAYER, ASTIQUER LE TRI SE PASSE AUSSI DANS LE NUMÉRIQUE



1 EMAIL STOCKÉ PENDANT UN AN CORRESPOND À 10 GRAMME DE CO2

ESSAYEZ DE FAIRE LE TRI !



Supprimez vos anciens emails

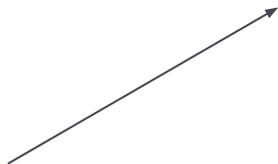


Desabonnez vous des newsletters que vous ne lisez pas

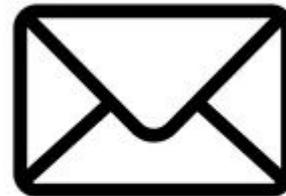
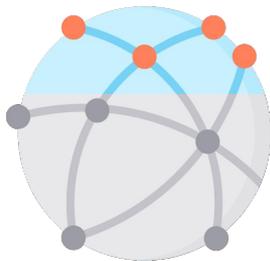
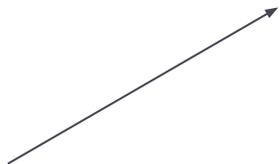


Compressez les pièces jointes de vos emails

Une affaire de responsabilité

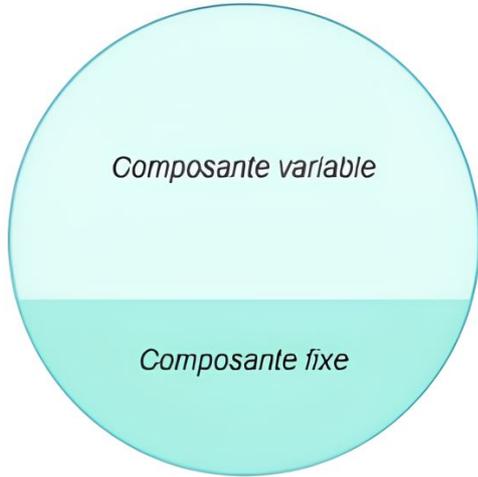


Une affaire de responsabilité

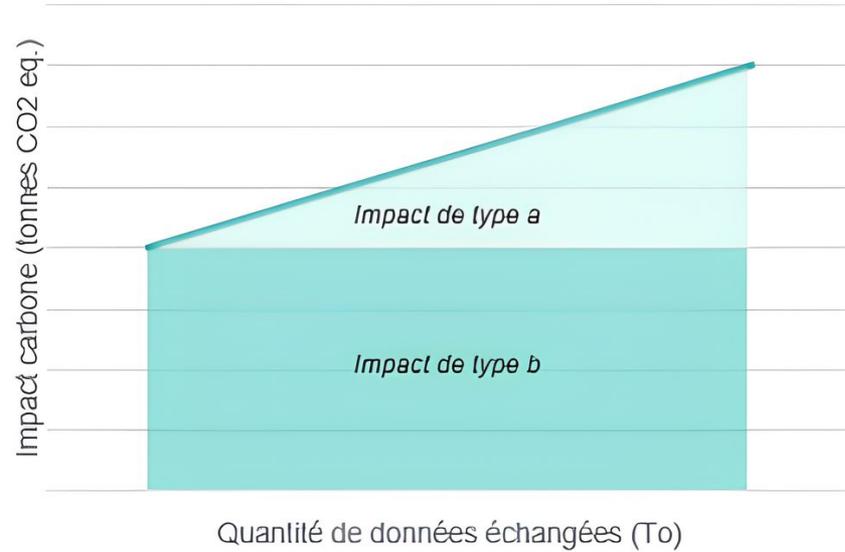


Comme un problème de linéarité

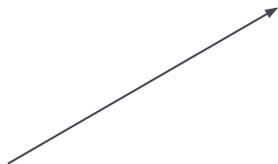
Réseau télécom
(fixe ou mobile)



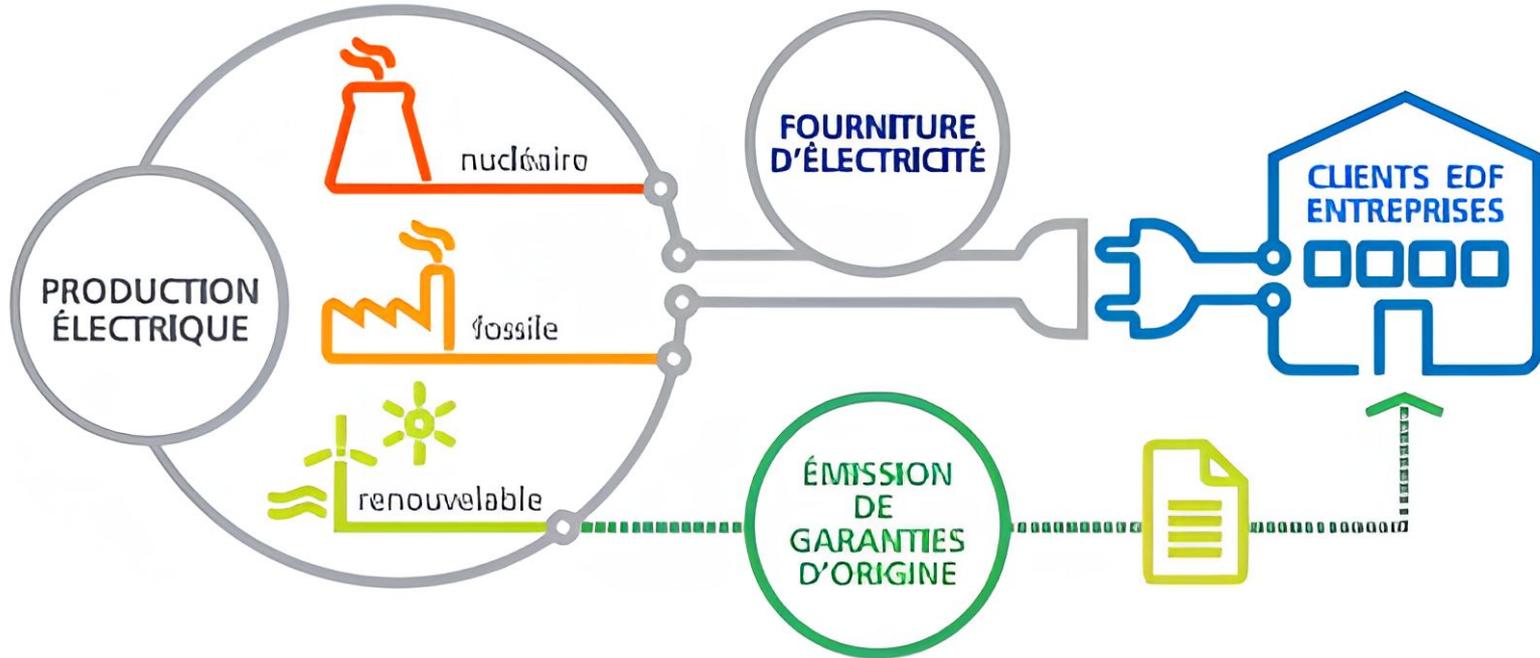
Modèle environnemental
($a \cdot x + b$)



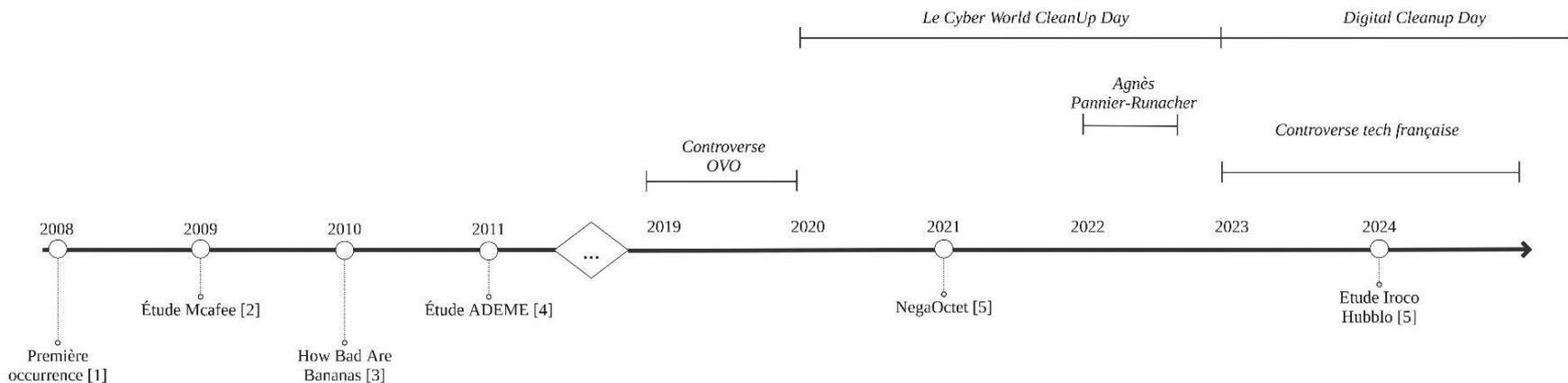
Une affaire de responsabilité



Market based vs. Location based



Généalogie des chiffres d'impacts du mail



Volonté de produire un chiffre par l'ADEME

Le but, c'est d'essayer de trouver des idées, à la fois pour diffuser largement, on menait des opérations de communication et partenariats pour pouvoir massifier les messages de la transition, mais aussi, encore une fois, je vous le disais, essayer de trouver des sujets sur lesquels il fallait qu'on avance. [...] On avait cette vision, évidemment pas holistique, mais de montrer sur différents sujets au quotidien.

Clairement là-dessus, il y avait un sujet qui m'agaçait à l'époque, c'était le mot dématérialisation, qui n'était absolument pas, mais qui parmi les imaginaires partagés et véhiculés, on trouve une solution magique qui permet de répondre à tous les enjeux. Voilà, il y en a un paquet, on ne parle rien là-dessus, mais il y a des mots magiques.

ce sujet-là, c'était un peu de l'or en barre [...] je me souviens qu'il y avait quand même et on le demande parce que le sujet consommation est un sujet qui marche tout le temps. Et comme ce sont des sujets du quotidien, ce qui est particulièrement le cas, et qu'en plus, c'est un sujet neuf, ça cachait beaucoup de casse pour intéresser la presse.

Création du chiffre

*Comme je vous le disais, il y avait des choses presque évidentes, mais qu'on a pu quantifier, typiquement, sur l'épuisement des ressources métalliques. Le numérique, c'est un impact vachement plus important que les solutions traditionnelles. Le papier, évidemment, il n'y avait pas forcément besoin de faire une ACV, mais on avait quand même pu le mettre, comment dire, de manière objective, avec des chiffres à l'appui. [...] Et toutes ces choses-là, si vous voulez, on ne se dit pas des grosses âneries, mais on est capable de les objectiver, chiffres à l'appui. [...] **Ça permet de rendre plus acceptables, justement, les conclusions qu'on retire de l'étude.***

Donc très honnêtement, je suis très franc avec vous, c'était ni plus ni moins que du bricolage du très bon bricolage. [...] on a sorti des trucs de notre chapeau. Parce que, enfin, de notre chapeau, avec des hypothèses, on essayait quand même d'être les plus objectifs possibles, les plus rationnels.

Prenez le poids, par exemple, d'une box. Moi, je me souviens avoir mis la mienne sur ma balance. Et puis de se dire, bon, par rapport à ce qu'on estime en termes de composition boîtier et surtout composant électronique, on va dire, allez, on va aller raccrocher ça avec un inventaire d'Ecoinvent, de PCB ou de je-ne-sais-pas-quoi.

Un chiffre performatif

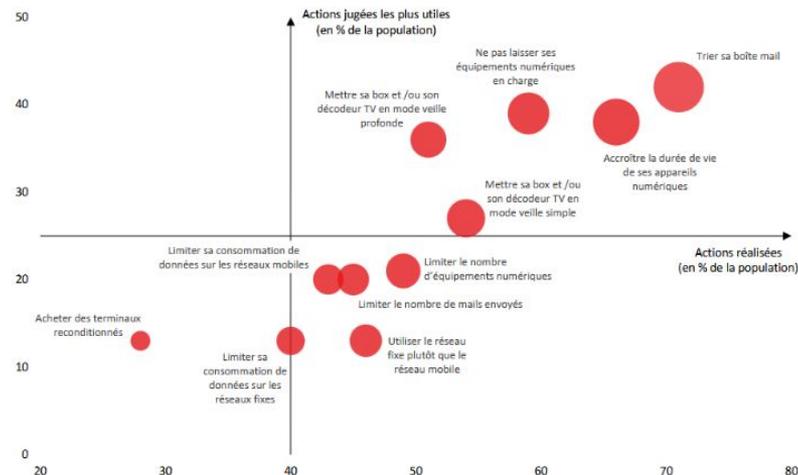
- Pas fait pour comprendre, pour révéler quelque chose mais pour façonner un lien entre usages numériques et environnement
- Le sujet du mail jugé comme ayant une bonne force performative tout comme l'utilisation d'un chiffre

Mais...

- Pousse à une écologie des éco-gestes
- Détourne des dynamiques globales

Actions jugées les plus utiles et réalisées pour réduire son empreinte environnementale du numérique

- Champ : population disposant d'un accès à internet à domicile, en % -



Controverse

Communauté	Medium(s)	Modalité de la critique
Praticien.ne.s de la comptabilité environnementale	Articles de blogs, production de nouveaux chiffres, interviews	Adéquation ou non avec la logique comptable
Informaticien.ne.s	Articles de blogs, conférences, interviews	Adéquation ou non avec la réalité matérielle informatique
Cherch.eur.euse.s	Article académique, article de blog, interviews	Méthode scientifique en fonction de la question posé
Fact-checkers	Articles de fact checking	S'appuie sur les discours d'autorité

Controverse

Ras-le-bol des apprentis sorciers anti-tech qui ne pigent rien à nos métiers, détruisent tout ce qu'ils touchent par luddisme, et s'engraissent grâce à des aides publiques en surfant sur la mode antitech [en l'opposant à l'] écologie avant de faire passer des absurdités en politique publique

Ils veulent un chiffre par requête pour mettre en place la sodomie verte

La critique porte notamment sur les règles de comptabilité d'attribution.

Qu'est-ce qui, dans nos usages numériques, consomme ? En réalité ce sont les infrastructures, la mise en place du réseau, la création des data centers, la fabrication des ordinateurs qui consomment donc polluent le plus. Tout ce que des comptables appelleraient les coûts fixes, en somme. Les données, la variabilité de notre usage du réseau numérique une fois que celui-ci est installé, cela a un coût énergétique assez faible par rapport à tout ce qui a été fait avant que l'on aille en ligne.

La division n'est légitime que si la consommation, l'empreinte environnementale, est linéaire et proportionnelle en nombre de mails, mais ce n'est pas le cas. Donc, on n'a pas le droit, pour revenir aux problèmes des profs de maths, un des problèmes quand on enseigne les maths, c'est de faire comprendre aux gens, d'abord, leur apprendre à faire des opérations, mais ensuite, leur apprendre aussi dans quel cas il faut les utiliser. Toutes les opérations ne sont pas légitimes. Et là, par exemple, la division n'est pas légitime quand on a un phénomène non linéaire.

Une épistémologie située

Attributionnel :

La logique des praticien.ne.s de la comptabilité

Conséquentiel court-terme :

La logique des informaticien.ne.s

Conséquentiel long-terme :

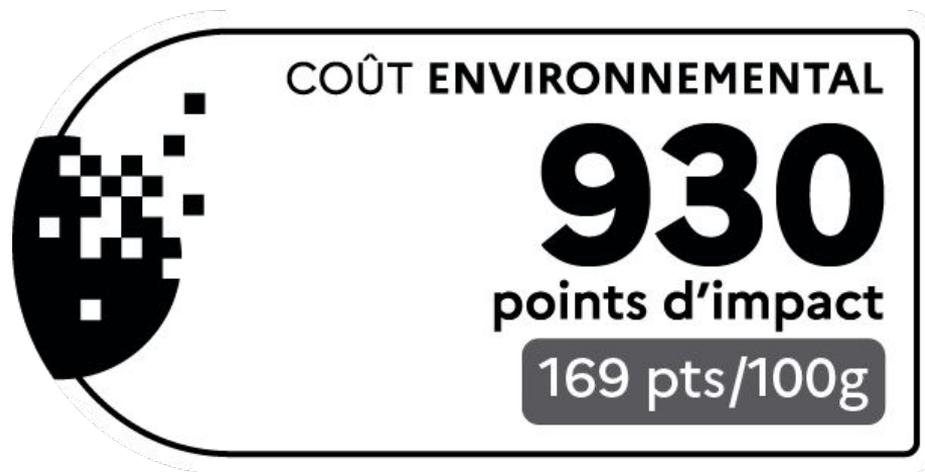
Une troisième logique peu exploitée

La négociation du reporting des services numériques en France

Référentiel



Score



ACV d'un GPU

ACV de carte graphique

Pré-print

More than Carbon: Cradle-to-Grave environmental impacts of GenAI training on the Nvidia A100 GPU

Sophia Falk^{1*}, David Ekchajzer^{2,3**}, Thibault Pirson⁴, Etienne Lees-Perasso⁵, Augustin Wattiez⁴, Lisa Biber-Freudenberger⁶, Sasha Luccioni⁷, and Aimee van Wynsberghe¹

¹Sustainable AI Lab, Institute for Science and Ethics, Bonn University, Germany

*corresponding author: falk@iwe.uni-bonn.de

**corresponding author: da.ekchajzer@hubblo.org

²Univ Evry, IMT-BS, LITEM, Université Paris-Saclay, Paris, France

³Hubblo, France

⁴Electronic Circuits and Systems Group, ICTEAM, UCLouvain, Louvain-la-Neuve, Belgium

⁵TIDE

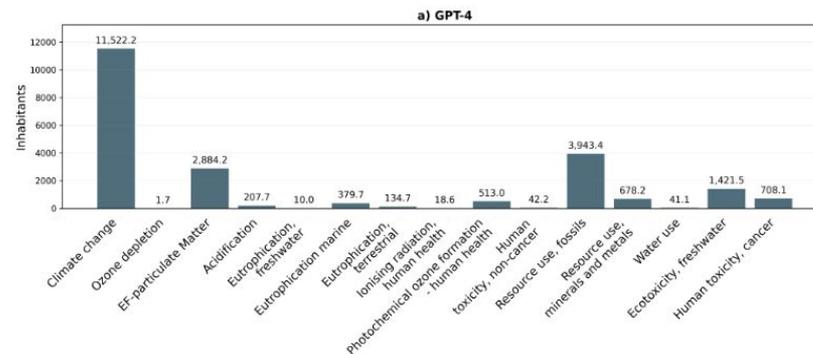
⁶Center for Development Research, Bonn University, Germany

⁷Hugging Face

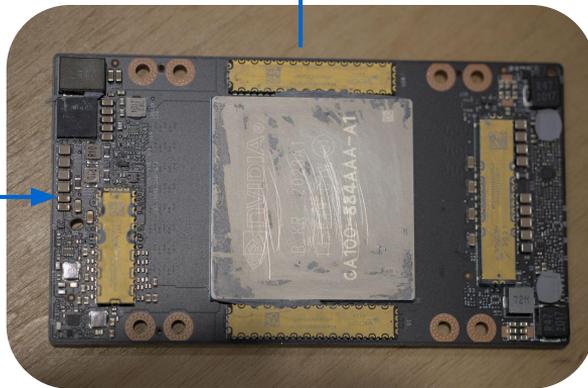
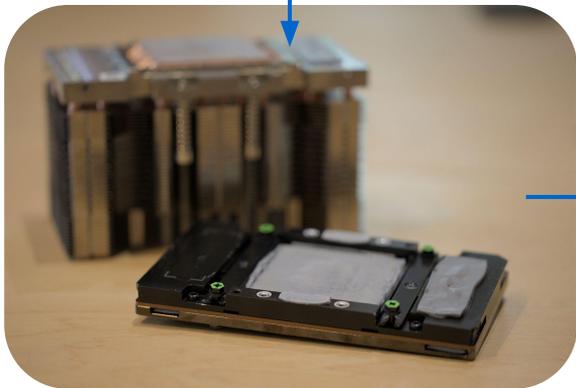
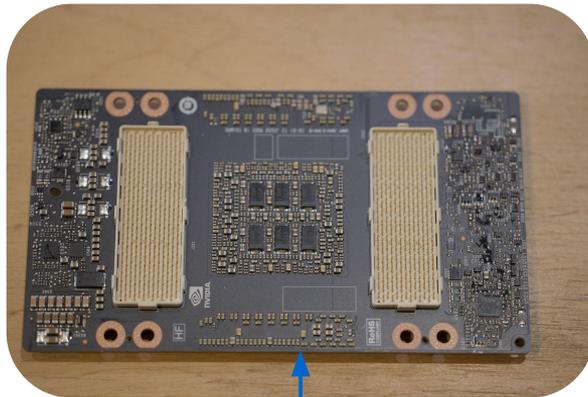
ABSTRACT

The rapid expansion of artificial intelligence (AI) has intensified concerns about its environmental sustainability. Yet, current assessments predominantly focus on operational carbon emissions using secondary data or estimated values, overlooking environmental impacts in other life cycle stages. This study presents the first comprehensive multi-criteria life cycle assessment (LCA) of AI training, examining 16 environmental impact categories based on detailed primary data collection of the Nvidia A100 SXM 40GB GPU, one of the most widely deployed GPUs for AI training. Our method emphasizes creating primary data through teardown analysis and elemental composition analysis of the individual GPU component groups. To enhance transparency and reproducibility of LCA research on AI, all primary data are made openly accessible. The LCA results for training BLOOM reveal that the use phase dominates 11 out of 16 impact categories including climate change (96%), while manufacturing dominates the remaining 5 impact categories including human toxicity, cancer (99%), eco-toxicity, freshwater (37%) and mineral and metal depletion (85%). For GPT-4's training process, the use phase dominates 10 out of 16 impact categories, contributing about 96% to both the climate change category and resource use, fossils. The manufacturing stage dominates 6 of 16 impact categories including human toxicity, cancer (94%), eutrophication, freshwater (81%), and resource use, minerals and metals (71%). Assessing the cradle-to-gate environmental impact distribution across GPU component categories reveals that the GPU chip is the largest contributor across 10 out of 16 of impact categories and shows particularly

Résultats



Démantèlement

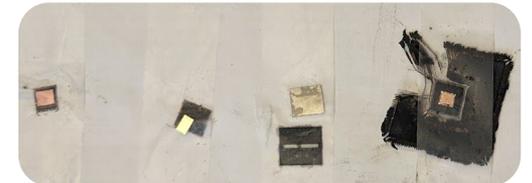


Désencapsulation chimique

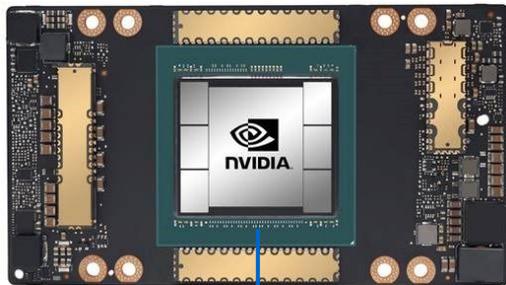


Epoxy package

Silicon die



Analyses élémentaires

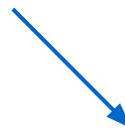


Broyages multiples

pyrolyse à 500 °C



$\leq 2\text{mm}$

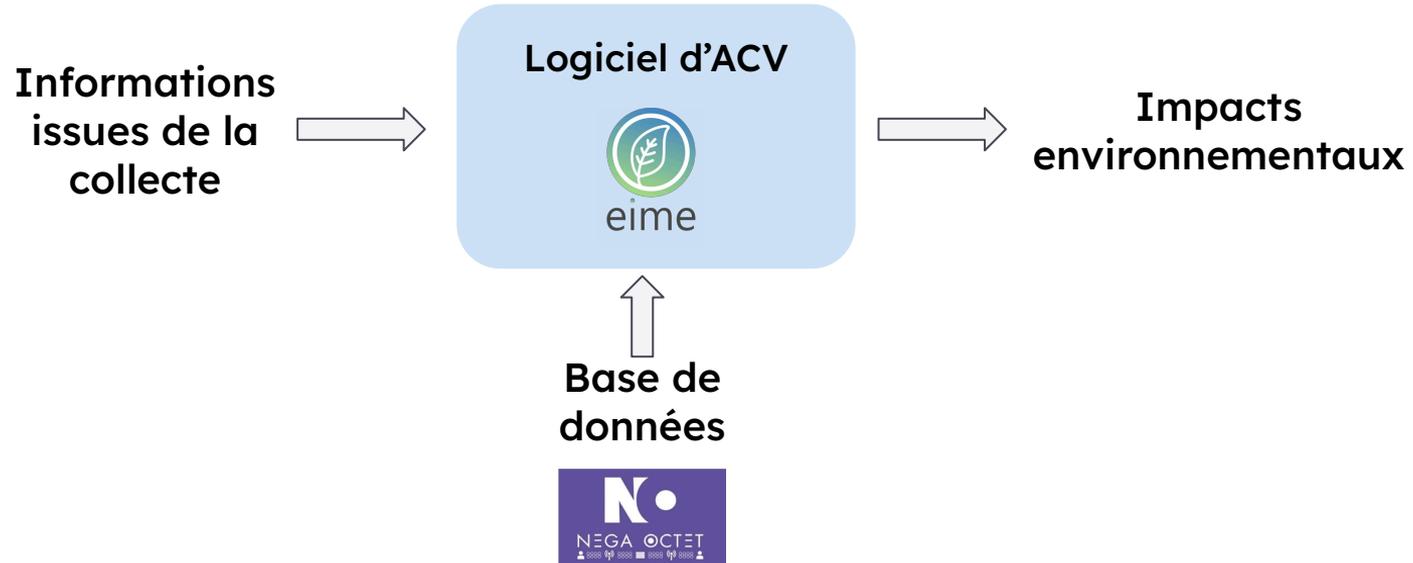


Spectrométrie de masse



Un logiciel d'ACV, c'est quoi ?

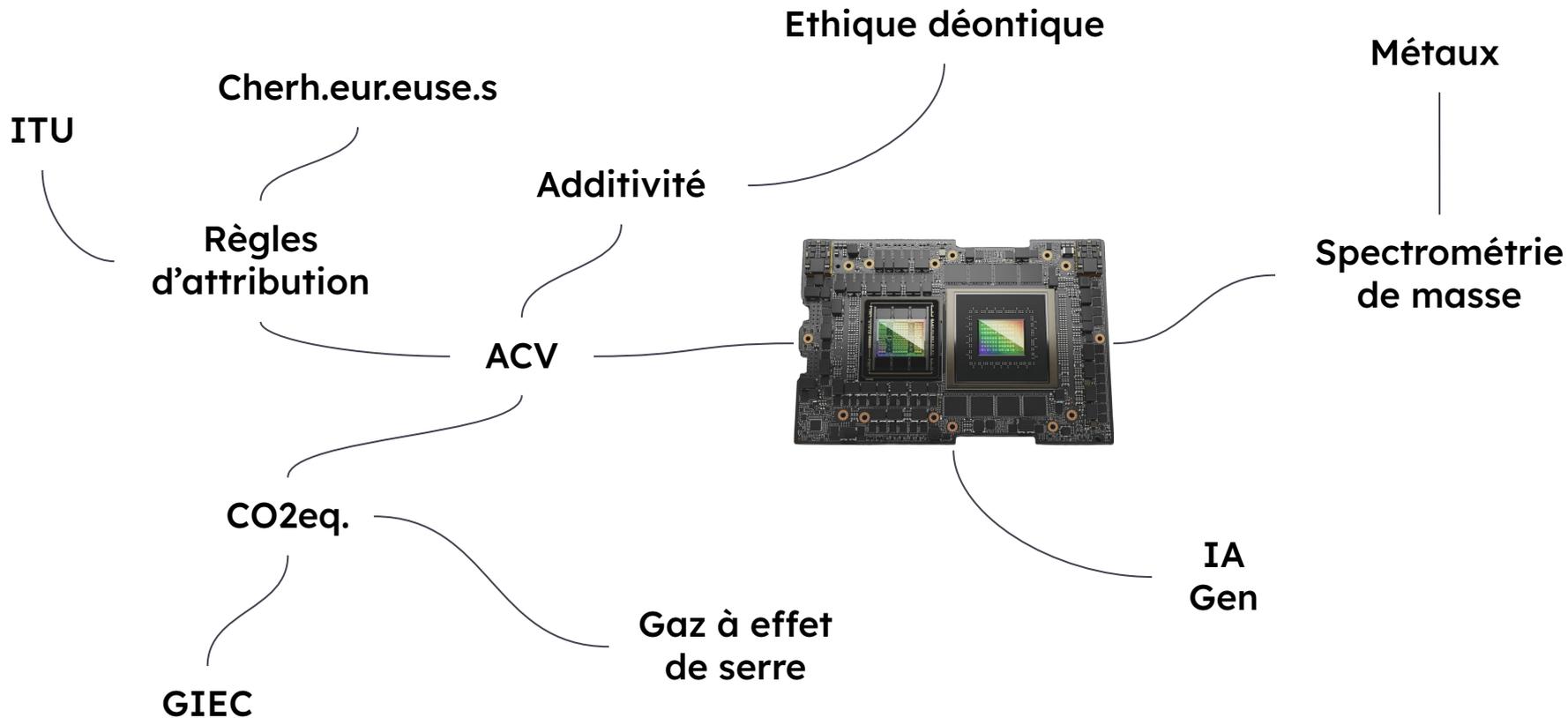
Logiciel qui permet la transformation d'un modèle physique en modèle environnemental



Deux analyses

- **Sciences de l'ingénieur** : les chercheurs révéleraient les impacts environnementaux de la carte qui préexistaient à la mise en œuvre des instruments. La force par laquelle la carte devient « comptable » (accountable) est alors expliquée par la capacité des instruments mis en œuvre à révéler cette réalité antérieure à son énonciation.
- **Performativité** : Les impacts environnementaux de la carte sont construits par la mise en réseau de la carte avec les enjeux environnementaux

Un réseau de traduction



Une négociation des normes comptables multidimensionnels

- Sciences dites naturels (biologiques, chimie, physique, géologie, ...)
- Sciences dites sociales (sciences de gestion, psychologie, ...)
- Valeurs
- Croyances
- Intérêts
- Affects

Taxonomie et impacts nets

La taxonomie

- On se pose toujours la question de ce que fait le numérique aux autres secteurs mais jamais ce que les autres secteurs fait au numérique
- Une taxonomie qui embarque la volonté de quantifier

Plutôt que de se demander si un conte est juste au sens où il représente avec précision l'environnement il faut se demander si le conte est juste dans le sens où il correspond à ce qui sem de ses concept.eur.rice.s

Plutot que d'analyser sur la pr

Des contes alternatifs

Heuristiques

Limiter les impacts directs

Réduire les impacts du numérique

- ✓ Analyser de manière critique les “besoins”
- ✓ Maximiser la compatibilité avec les équipements
- ✓ Limiter le temps d'utilisation (abolir les dark patterns)

Limiter les impacts indirects

Réduire les impacts que le numérique a sur les autres secteurs

- ✓ Limiter les achats compulsifs
- ✓ Identifier les transferts d'optimisation (temps, argent, surface,...)
- ✓ Refuser de travailler pour les secteurs non compatibles avec les limites planétaires (énergies fossiles) et les entreprises sans stratégie de respect des limites planétaire
- ✓ Etablir un discours de sobriété autour des technologie

Pourquoi et quand évaluer ?

Technique

Le caractéristique matériel de l'évaluation permettent...

- ✓ Comprendre les ordres de grandeur
- ✓ Comparer
- ✓ Prioriser les leviers
- ✓ Suivre les avancées

Social

La place sociale de l'évaluation permet...

- ✓ Embarquer les équipes
- ✓ Gamifier
- ✓ Communiquer
- ✓ S'accorder sur des cadres comptable
- ✓ Légitimer des discours

Aller plus loin

Art



Droit

PLANÈTE

En Nouvelle-Zélande, un fleuve reconnu comme une entité vivante

Le Whanganui, troisième plus long cours d'eau du pays, s'est vu doter du statut de p juridique, avec tous les droits et les devoirs attendants.

Le Monde avec AFP

Publié le 16 mars 2017 à 06h41, modifié le 16 mars 2017 à 07h18

[Offrir l'article](#)



Les pl

Merci.

Besoin de plus d'informations ?

hubblo.org · contact@hubblo.org

[linkedin.com/company/hubblo-org/](https://www.linkedin.com/company/hubblo-org/)

