

# « Numérique responsable » : enjeux et pratiques dans l'IST et la recherche

Claire Tignolet – 13/05/2026

[claire.tignolet@chartes.psl.eu](mailto:claire.tignolet@chartes.psl.eu)



# Objectifs et programme

- Situer les impacts du numérique
- Adopter une posture éthique dans une organisation
- Agir en professionnel éclairé

1. Introduction
2. Contexte
3. En pratique
4. Référentiels
5. Conclusion

# Introduction

# Empreinte environnementale du numérique mondial

## 2.2. Son empreinte

En 2019, le numérique mondial représente un **7ème continent** de la taille de :

- 2 à 3 fois celle de la France (selon l'indicateur environnemental observé) ;
- et jusqu'à plus de 5 fois la France si on considère d'autres indicateurs (masse, etc.).

Sa contribution à l'empreinte de l'humanité est loin d'être négligeable :

- Consommation d'énergie primaire (EP) : 4,2 %
- Emissions de gaz à effet de serre (GES) : 3,8 %
- Consommation d'eau (eau) : 0,2 %
- Consommation d'électricité (Elec.) : 5,5 %\*

Rapporté à des usages quotidiens, cela revient à :

- GES : 1,5 milliard de salariés français allant travailler pendant 1 an ;
- Eau : 242 milliards de packs d'eau minérale (9 litres) ;
- Elec. : 82 millions de radiateurs électriques (1000 Watts) allumés en permanence.\*

\* La consommation électrique n'est pas un indicateur environnemental pertinent.

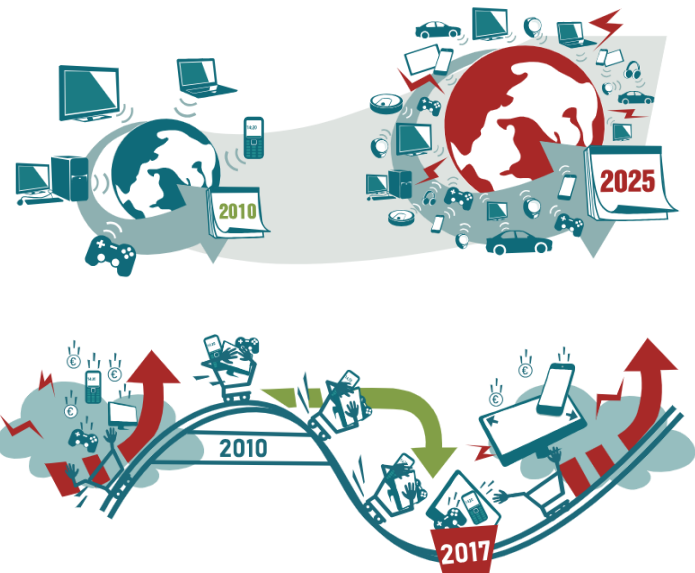
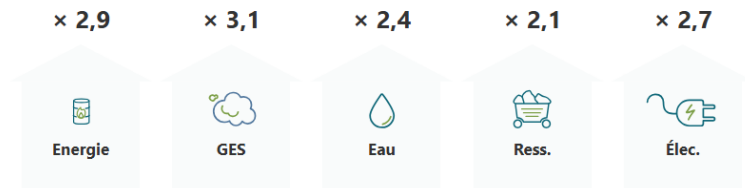
<https://www.greenit.fr/etude-empreinte-environnementale-du-numerique-mondial/> (2019)

➤ <https://greenit.eco/wp-content/uploads/2025/02/greenit-etudemonde2025-20250211.pdf> (2025)

## 3.2 Évolution de l'empreinte

En valeur absolue, selon l'indicateur observé, l'empreinte du numérique double ou triple en 15 ans. C'est une progression extrêmement rapide.

On a ainsi, une forte progression de tous les indicateurs entre 2010 et 2025 :



## LE NUMÉRIQUE EN FRANCE, C'EST...



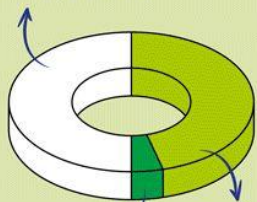
de l'empreinte carbone du pays en 2022.

**29,5** MtCO<sub>2</sub>e de GES émises en 2022.

Soit un peu moins que les émissions totales du secteur des poids lourds.

**50 %**

de l'impact carbone du numérique sont liés à la fabrication et au fonctionnement des terminaux (téléviseurs, ordinateurs, smartphones...).



4 %

aux réseaux

46 %

aux centres de données (data centers)

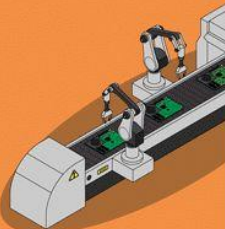
## FABRICATION DES ÉQUIPEMENTS : UN IMPACT IMPORTANT

**17,8**

MtCO<sub>2</sub>e de GES émises en 2022. La fabrication de ces équipements est ce qui pèse le plus dans l'impact global du numérique.

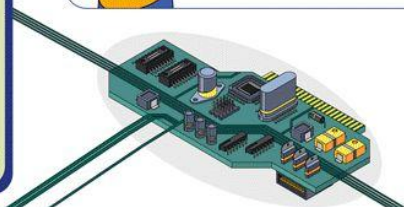
**117** Mt/an

de ressources mobilisées pour produire ces équipements : métaux, minerais, plastiques, eau, terres excavées, etc.



**1,7 t**

par an et par personne en France. (1)



## L'IMPACT DES DATA CENTERS EN FORTE HAUSSE

**46 %**

de l'empreinte carbone du numérique sont causés par les data centers : c'est donc lié à l'utilisation des services numériques (moteurs de recherche, clouds, vidéos à la demande, réseaux sociaux, IA...).

**11 %**

de la consommation électrique française sont liés au numérique.



### À noter

Ces données, datant de 2022, ne reflètent pas encore la montée en puissance de l'IA générative.

C'est plus qu'en 2020 (16 %), pour deux raisons :



- à l'époque, seuls les data centers implantés en France avaient été pris en compte ; or, une partie importante de nos usages (53 %) est hébergée à l'étranger ;
- de nouveaux centres de données ont été mis en service entre les deux études.

Soit **51,5 TWh** par les usages nationaux du numérique.

Mais ce sont en réalité **65 TWh**, si l'on prend en compte les data centers situés à l'étranger, soit presque autant que la consommation électrique totale de l'Île-de-France (66,6 TWh).



## QU'EN EST-IL DE L'AUDIOVISUEL ?

**5,6**

MtCO<sub>2</sub>e émises par la consommation de contenus audiovisuels en France en 2022 :

TV linéaire, streamings audio et vidéo à la demande... soit autant que les émissions de 4 041 073 véhicules par an.

**+29 %**

en 2030, si l'on suit la tendance actuelle (moins de télé en direct, mais plus de vidéos à la demande et de streaming vidéo).



# Définitions

- **Numérique écoresponsable** : par une démarche d'amélioration continue, il vise à réduire les effets négatifs et accélérer les effets positifs du numérique sur l'environnement
- **Numérique responsable** : il englobe le périmètre du numérique écoresponsable et y ajoute les dimensions de l'éthique, du respect des données personnelles, de l'inclusion et de la durabilité
- **Sobriété numérique** : dans le cadre d'une réflexion individuelle et collective, elle vise à questionner le besoin et l'usage des produits et services numériques dans un objectif d'équité et d'intérêt général

Source : « Beaucoup de verrous, peu de leviers ! Sobriété numérique : le cas est grave mais pas désespéré » F. Berthoud, L. Lefèvre et M. Olivi, [JRES 2024](#)

- Voir aussi les définitions de F. Flipo et J. Combaz, « Le numérique face à ses responsabilités planétaires – un état des lieux », [Techniques de l'ingénieur, fiche AG126](#), 2024
- F. Flipo, « L'impératif de la sobriété numérique », *Cahiers Droit, Sciences & Technologies* 13 | 2021, <http://journals.openedition.org/cdst/4182>
- P. Y Longaretti et F. Berthoud, « Le numérique, espoir pour la transition écologique ? », *L'économie politique*, 90, 2021/2 : <https://hal.science/hal-03233585/document>

Contexte

# Les limites planétaires et leur dépassement... en 2026

Source

[Commissariat général au développement durable 2025](#)

Voir

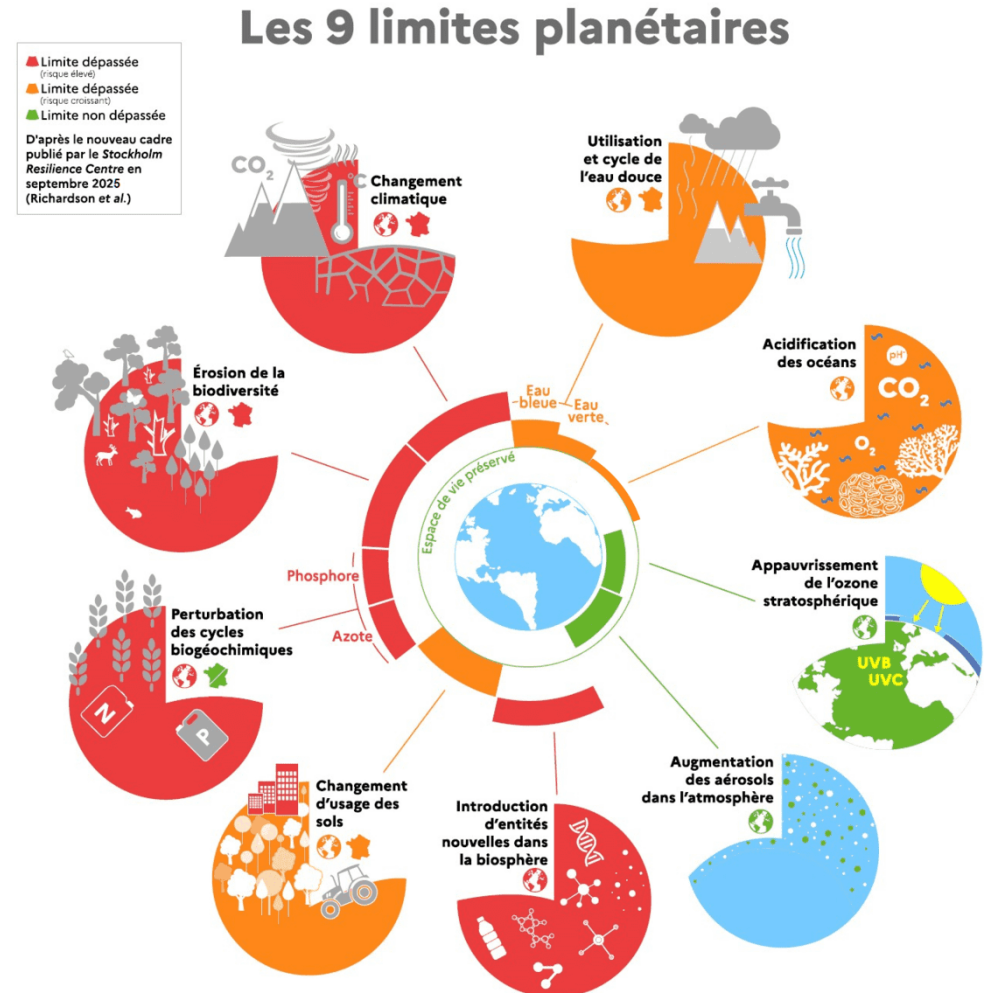
Richardson, K. et alii. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, 9(37), eadh2458.

<https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>

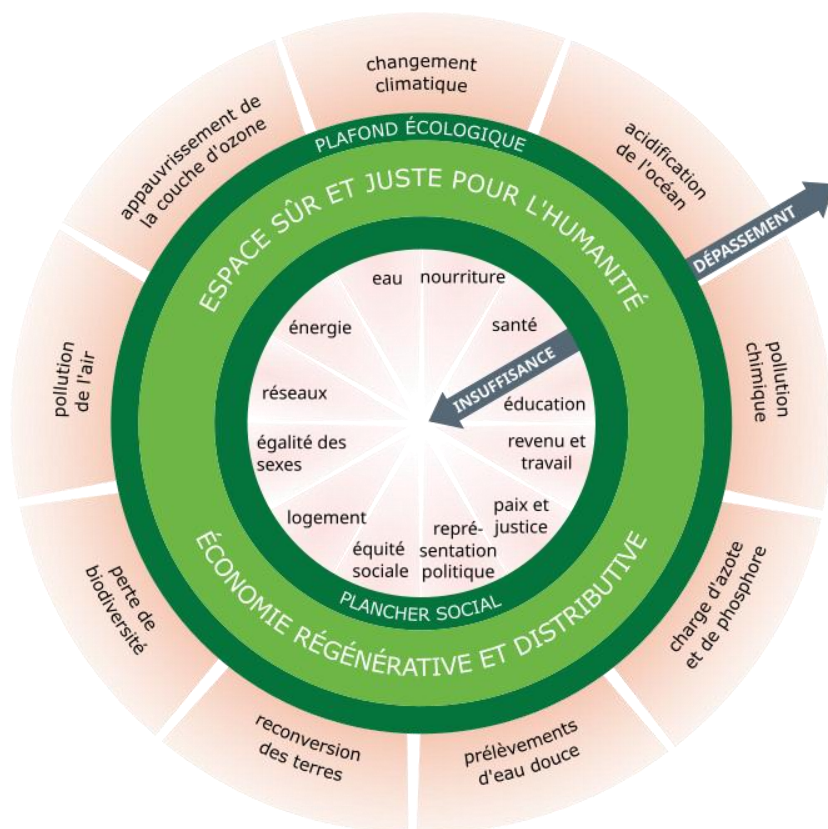
[Planetary Boundaries Science \(PBScience\)](#)

[Lab](#)

[Stockholm Resilience Center](#)



# La soutenabilité sous forme de donut



*Doughnut Economics,*  
Kate Raworth (2015)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Economie\\_du\\_Donut.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Economie_du_Donut.svg)

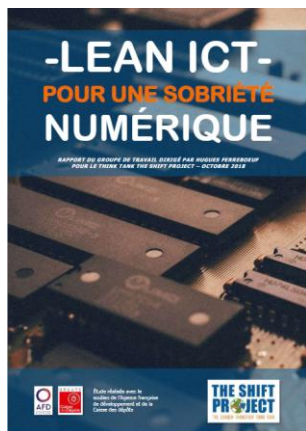
# GreenComp, le cadre européen des compétences en matière de durabilité



Représentation visuelle de *GreenComp*.

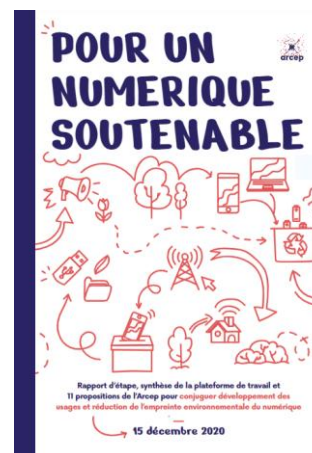
[GreenComp \(2022\)](#)

# Le numérique, sujet émergent



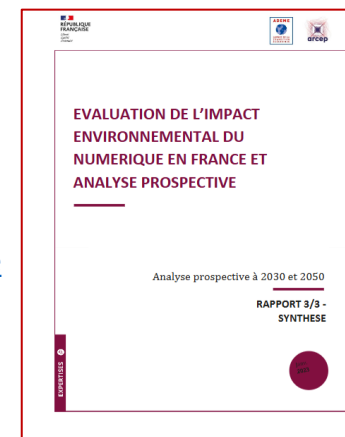
The Shift project, [Pour une sobriété numérique, 2018](#)

[Déployer la sobriété numérique, 2020](#)



ARCEP, [Pour un numérique soutenable, 2020](#)

ADEME-ARCEP, [Evaluation de l'impact environnemental du numérique en France et Analyse prospective, 2023](#)



# Du côté de l'ESR



[Journal Enseigner les enjeux de la transition socio-écologique dans l'enseignement supérieur](#)



# Plan Climat, biodiversité et transition écologique dans l'ESR (2022)



- Sensibilisation et formation à la Transition Écologique pour un Développement Sostenable (TEDS)
- Production de connaissances et d'innovations porteuses de solutions
- Promotion de l'expertise scientifique
- Renforcement du partage des avancées scientifiques
- Engagement actif dans la transition bas carbone et la réduction de l'impact environnemental

- [Plan Climat, biodiversité et transition écologique de l'ESR](#) (novembre 2022)
- Loi « Climat et résilience » du 22 août 2021 qui inscrit un complément au Code de la recherche ([article L.111-6](#))

# Avis 2022-43 du COMETS (2022)



[Avis du COMETS « Intégrer les enjeux environnementaux à la conduite de la recherche - Une responsabilité éthique » \(décembre 2022\)](#)

- 1) Prendre en compte la question environnementale dans l'éthique de la recherche (empreinte des activités mais aussi des sujets de recherche)
  - 2) Développer les espaces de discussion sur cette responsabilité
  - 3) Mettre en place un cadre théorique partagé (mesure des impacts)
  - 4) Encourager la formation et la sensibilisation de tous les acteurs
- Voir aussi [Avis 15 – Ethique en commun \(Inrae, Cirad, Ifremer, IRD\) : Quels droits et devoirs pour les scientifiques et leurs institutions face à l'urgence environnementale ? \(octobre 2023\)](#)

# Schéma directeur DDRS du CNRS (2025)

## ÉMISSIONS GES & RESSOURCES

### 14 | PILOTER UNE STRATÉGIE NUMÉRIQUE RESPONSABLE ET RÉSILIENT

#### ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

13 911

ordinateurs portables  
acquis en 2022  
pour 33 000 personnels

En France,  
moins de 50%

des déchets d'équipements  
électriques et électroniques  
suivent la filière consacrée

Au CNRS, on estime  
les déchets liés aux seuls  
ordinateurs portables à

21 tonnes/an

#### OBJECTIFS

- La mesure de l'empreinte environnementale du numérique à l'échelle du CNRS ;
- L'étude de la mise en place généralisée d'un inventaire des équipements numériques, en vue d'optimiser leurs achats et leurs usages ;
- La réduction de l'empreinte environnementale du numérique du CNRS.  
L'intégration des enjeux de la transition environnementale dans la conception et la réalisation des projets de recherche impliquant des ressources numériques ;
- La diffusion d'une culture de la sobriété numérique auprès des agents.

#### ACTIONS STRUCTURANTES

##### PILOTER :

- Mettre en place un pilotage national du numérique responsable, intégrant l'informatique de gestion et de recherche, en s'appuyant sur le GDRS EcoInfo ;
- Progresser dans le calcul de l'empreinte numérique des activités ;
- Faire un état des lieux sur les achats/usages/traitement de fin de vie pour les applications de gestion, les équipements utilisateurs et les serveurs ;
- Recruter et former les profils BAP E aux compétences *Green IT*.

Dans le marché Matinfo, les critères  
environnementaux comptent pour

20 %

de la note et la garantie  
des ordinateurs portables  
est passée de 5 à 7 ans

Le numérique a un fort impact sur les émissions de GES, mais aussi sur les ressources minérales, les ressources en eau, et génère des déchets peu recyclables. Dans l'activité de recherche, le numérique prend une part croissante quelle que soit la discipline : recours accru à l'imagerie et au calcul intensif ainsi qu'à l'IA. Il constitue le support technique à la gestion des données d'observation et à leur automatisation, à leur analyse, à la modélisation et à la simulation. La réduction de l'empreinte numérique doit s'appuyer sur plusieurs leviers : piloter, éviter, optimiser.

##### ÉVITER :

- Recommander un usage au moins équivalent à la durée de garantie des terminaux et équipements numériques afin de prolonger leur durée de vie ;
- Privilégier les équipements à fort indice de réparabilité, encourager la réparation en prolongeant les durées de garantie (sept ans) et faciliter le processus de réparation en lien avec les fournisseurs ;
- Standardiser les configurations des appareils numériques destinés à des usages non spécifiques ;
- Favoriser l'achat d'équipements reconditionnés avec une durée de garantie équivalente à un achat neuf ;
- Spécifier des critères d'éco-conception et d'accessibilité dans les achats d'applications de gestion.

...

# Un enjeu de souveraineté

- Actions de la DiNum : plan interministériel de réduction des dépendances extra-européennes ([séminaire interministériel - avril 2026](#))
- [Numérique Responsable, un levier stratégique de la souveraineté numérique en France et en Europe](#), étude de GreenIT, avril 2026

## POUR UNE SOUVERAINETÉ LUCIDE

Organisations et entreprises

1

**Mesurer et réduire la part du numérique “non souverain” dans l’activité**

Réduire la dépendance aux technologies extra-européennes

2

**Allonger la durée de vie des équipements professionnels**

Chaque année de vie gagnée réduit la dépendance aux métaux critiques et aux importations d’équipements

3

**Privilégier les solutions souveraines et écoconçues**

Soutenir les éditeurs européens de solutions numériques sobres et souveraines

4

**Former et sensibiliser à la “veille lucide”**

Développer une culture de la Slow Tech au sein de l’organisation, former les équipes

5

**Organiser la désescalade technologique**

Lancer un programme de simplification du système d’information

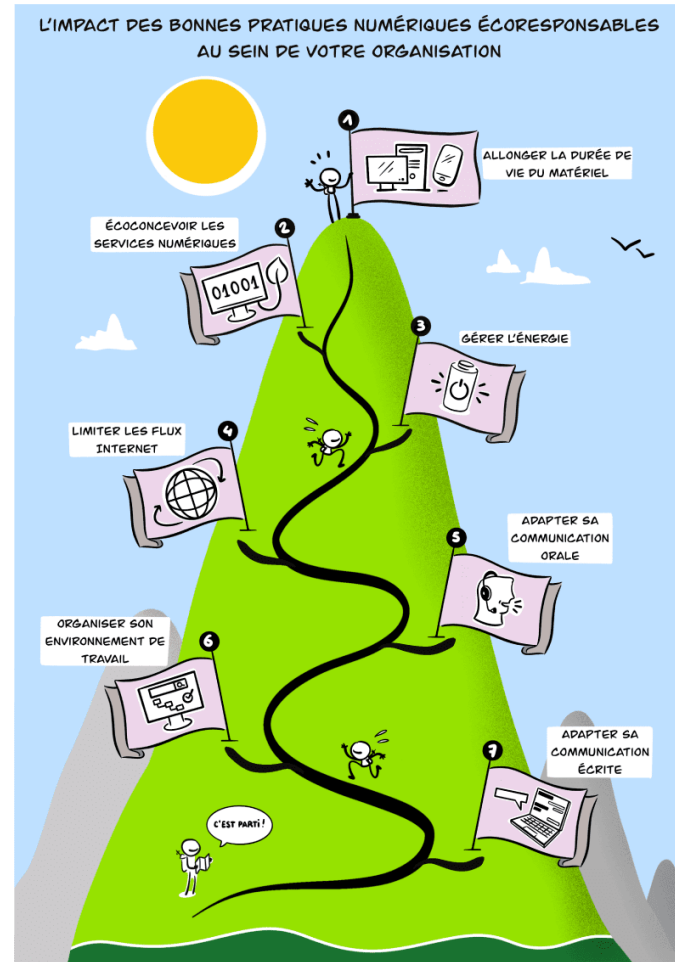
ASSOCIATION  
**green it**

Auteurs : L. Dupin, L. Alfonsi  
Licence CC-BY-NC-ND



Etude “Numérique Responsable : un levier stratégique de la souveraineté européenne de la France et de l’Europe”

En pratique



[Bonnes pratiques Numérique responsable pour les organisations](#) (février 2022)

# 10 BONNES PRATIQUES

POUR LIMITER L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'OUVERTURE DES DONNÉES

OPENDATA FRANCE



## Faire moins, faire autrement voire ne pas faire

Le numérique, dont l'ouverture des données, sa mise à disposition et ses services associés, sont sources d'une empreinte environnementale non négligeable. Afin de réduire cette externalité négative, ces bonnes pratiques visent à la sobriété des données.

Autrement dit, envisager une forme de soutenabilité, limiter le remplacement et l'empilement de technologies, ou encore l'effet rebond. C'est pourquoi, il convient avant tout et à tout moment, de questionner le besoin pour évaluer collectivement la pertinence à produire, publier et maintenir à chaud certaines données.

[www.opendatafrance.net](http://www.opendatafrance.net)  
v1 - septembre 2022

Engager et conduire une démarche "donnée ouverte et responsable" pour mieux coordonner et diffuser ces pratiques en interne

1

Prioriser la publication de données selon leur intérêt (démocratique, environnemental, économique, social...) et faire des choix pragmatiques

2

Standardiser les jeux de données pour garantir leur interopérabilité et utilité

3

Documenter précisément les métadonnées pour faciliter la gestion et la réutilisation des données

4

Proposer une granularité et emprise temporelle et géographique adaptée pour limiter les flux et les téléchargements de données non nécessaires

5

Réduire le volume unitaire des données pour limiter le stockage des données et les flux d'échange

6

Proposer un accès aux données par API pour faciliter la récupération de données dynamiques et réduire les données transmises

7

Faciliter la découvrabilité des jeux de données et limiter leur duplication

8

Mettre en place une politique d'archivage pour garantir la pérennité des données

9

Contrôler l'hébergement des données grâce au Code de conduite européen pour les centres de données

10

## Filtrer les bonnes pratiques

Je souhaite agir

Au travail

À l'échelle de mon organisation

Où j'en suis

J'ai les bases

Je veux

– Sélectionner –

Filtrer →

↶ Réinitialiser les filtres

À l'échelle de mon organisation

Impact très fort

🔍 J'ai les bases

**Entamer une réflexion collective sur l'utilisation de l'IA générative dans votre organisation**

#Adapter ma pratique web



À l'échelle de mon organisation

Impact très fort

🔍 J'ai les bases

Au travail

Impact très fort

🔍 J'ai les bases

**Privilégier d'autres solutions à l'IA générative**

Plus nous consommons de données, plus nous sollicitons nos équipements (ordinateurs, téléphones), les réseaux et surtout les data...

#Adapter ma pratique web



À l'échelle de mon organisation

Impact fort

🔍 J'ai les bases

[Le programme AltImpact](#)

## Type d'impact évité ou amélioré

---



Difficulté de mise en oeuvre

---

## Effet de levier

---

environnemental,  
social et économique

---



Priorité

---



# Priorités dans l'ESR

- **Agir sur le matériel**, sa durée de vie, son optimisation, son utilisation, sa quantité, **réparer**, agir sur les déchets, **recycler**, penser cycle de vie...
- **Agir sur les données**, en **limiter la collecte**, le stockage, la taille, l'exploitation mercantile...
- **Agir sur les logiciels (et les services numériques)** par de l'écoconception, de l'optimisation, choisir de l'open source, **ne développer que le nécessaire**, les faire vivre longtemps, les créer frugaux.
- **Agir sur les usages** : se recentrer sur les fonctions essentielles, arrêter les fonctionnalités trop consommatrices ou superflues, **freiner le tout numérique quand ce n'est pas crucial**, ralentir pour intégrer les impacts sociétaux...

Source : Sobriétés et pistes d'actions, David Rongeat (Pôle Stratégie et Transformation numérique, Amue) [Urgence sur les sobriétés numériques](#) #29, 2023

➤ Les 5 R de la sobriété numérique : refuser, réduire, réutiliser, réparer, recycler

# Dans la recherche / sur les données

## Matériel / Infrastructures

- Minimisation des coûts de matériel
- Gestion intelligente des flux de données
- Bonne distance physique
- Systèmes d'archivage passif
- Stockage hors ligne

## Usages

- Sobriété dans les usages
- Utilisation des formats et des logiciels libres
- Science ouverte
- Principes FAIR

## Sources

- « Agir sur les données de la recherche », [Ecoinfo](#)
- « Les impacts environnementaux et sociétaux des données : un défi pour l'avenir », [JRES 2022](#)
- « La science ouverte à l'épreuve de la sobriété », [Arabesques 2023](#)

# Dans la recherche / sur le code

« Je code : les bonnes pratiques en éco-conception de service numérique à destination des développeurs de logiciels ». 2022, pp.1-19. [\[hal-03009741v5\]](#)  
[+ Poster 2022](#)

S'appuyer sur les grands principes d'écoconception de service numérique :

- **simplicité** : simplifier le logiciel pour éviter les usines à gaz
  - en termes de fonctionnalités : 70 % des fonctionnalités demandées par les utilisateurs ne sont jamais ou rarement utilisées (Standish Group, 2006)
  - en termes d'interfaces utilisateurs
- **frugalité et sobriété** : limiter le nombre et la taille des éléments (images par exemple). Par exemple, dans un développement web, éviter les pages "obèses" en terme de fonctionnalités et de graphisme.
- **pertinence** = utilité (le résultat doit répondre à l'attente de l'utilisateur) x rapidité (temps de réponse pour l'utilisateur) x accessibilité (par exemple pour certains handicaps)
- **durabilité** : réutiliser tout ou partie d'un logiciel permet d'éviter de dupliquer les développements; contribuer pour le bénéfice de la communauté.

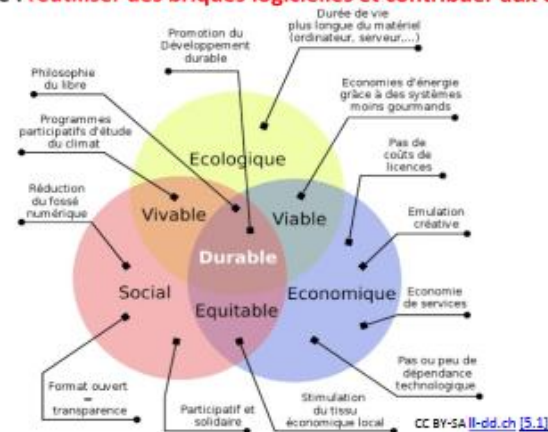
## Je maîtrise le nombre de fonctionnalités logicielles : éviter l'obésiciel

**Trop de fonctionnalités disparates** : où est passée la fonction que j'utilisais le plus souvent ? Mon logiciel est devenu un obésiciel ! Mon service numérique devient une véritable "usine à gaz" !

**Plus de fonctionnalités que nécessaire** : mon ancienne infrastructure ne suffit plus, je dois en changer !

↕  
**Fonctionnalités justifiées et utiles** : mon service numérique est léger et efficace !

## Je favorise le libre : réutiliser des briques logicielles et contribuer aux communs



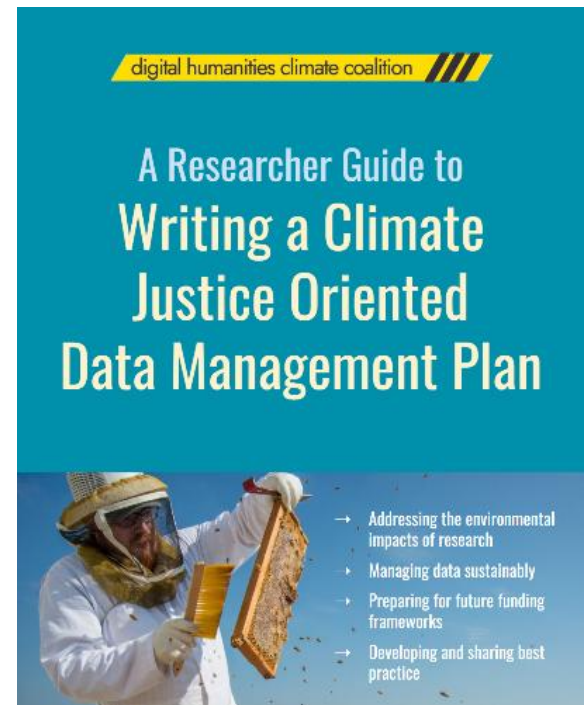
## Je planifie la gestion du logiciel : accroître la durée de vie

Un plan de gestion logiciel (**SMP** Software Management Plan) est un outil pour la pérennisation du logiciel. Les informations sur le logiciel, sur son contexte, sur ses caractéristiques, ou sur l'organisation de sa diffusion sont ainsi regroupées, mises à jour au cours du cycle de vie, et permettent d'en faire un produit modifiable et réutilisable facilement. [Opidor \[5.2\]](#), [Presoft \[5.3\]](#) (voir aussi le [Data Management Plan \[5.4\]](#) Slide 7)

# Dans la recherche / humanités numériques

[Digital Humanities and the Climate Crisis. A manifesto](#) (2020)

- [Digital Humanities Climate Coalition Toolkit](#)  
A Researcher Guide to Writing a Climate Justice Oriented Data Management Plan (2022) :  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6451498>
- [Dossier Sobriété numérique](#),  
Humanités numériques 11, 2025



# Le serment d'Hippocrate du data scientist

## La charte

- ▶ Principe #1 - Interroger la **finalité** du projet, sa **légalité** et son possible **impact social et environnemental**.
- ▶ Principe #2 - Veiller à ce que les **métriques à optimiser** soient pertinentes et **ne conduisent pas** le projet à avoir un impact social et environnemental négatif.
- ▶ Principe #3 - Faire mon possible pour que mes conditions de travail, en particulier le **temps de travail** qui m'est alloué, me permettent de mener avec les données un travail honnête et le **plus scientifique possible**.

<https://dataforgood.fr/hippocrate/#la-charte> ([Archive](#))

# Dans la recherche / IA Gen

- Sobriété numérique :
  - questionner l'utilité d'un projet/usage,
  - estimer les impacts,
  - évaluer la finalité,
  - restreindre les cas d'usages aux finalités souhaitées
- Opportunités de réduction liées à la technique :
  - Méthodologie d'entraînement et de validation des modèles
  - Efficacité et impact des infrastructures
- Réduction de l'impact dans l'utilisation
- Sensibilisation aux enjeux (directions, agents)

<https://dataforgood.fr/projets/livre-blanc-de-l-ia-generative>

- Voir aussi : <https://bonpote.com/intelligence-artificielle-le-vrai-cout-environnemental-de-la-course-a-lia/>
- Journée d'étude AtEcoPol : [Face à l'IAG dans l'ESR](#), 18 juin 2026 (à la suite de leur [manifeste](#))



<https://genai-impact.org/>

The screenshot displays the GEN AI Impact website with the heading "Les 3 outils". It features three main sections:

- EcoLogits Calculator:** A web interface for estimating the environmental impacts of LLM inference. It includes input fields for "Prompt" and "Model", and a "Calculate" button. Below, it shows "Environmental impacts" for Energy (35.1 kWh), GHG Emissions (21.4 µCO<sub>2</sub>eq), Abiotic Resources (4.95e - 08 kg Pt/eq), and Primary Energy (339 kJ). It also provides "That's equivalent to..." comparisons like "Walking 645 meter", "Electric Vehicle 207 meter", and "Streaming 20.1 min".
- EcoLogits:** A Python library for estimating impacts based on LLM usage, with icons for various AI models.
- EcoLogits.js:** A JavaScript/TypeScript library for estimating impacts based on LLM usage, marked as "ALPHA".

<https://codecarbon.io/>

↙  
Déployé sur ComparIA :

<https://www.comparia.beta.gouv.fr/>

```
mnist.py
1 import tensorflow as tf
2
3 from codecarbon import EmissionTracker
4                               OfflineEmissionTracker
5 mnist = tf.keras.data_loader.MNISTLoader()
6
7 (x_train, y_train), (x_test, y_test) = mnist.load_data()
8 x_train, x_test = x_train / 255.0, x_test / 255.0
9
10
11 model = tf.keras.models.Sequential(
12     [
13         tf.keras.layers.Flatten(input_shape=(28, 28))
```



[AFNOR : Référentiel général pour l'IA frugale - Mesurer et réduire l'impact environnemental de l'IA \(juin 2024\)](#)

# En bibliothèque

- Limiter l'empreinte carbone des services / sites
- Choisir des outils mieux proportionnés aux besoins, mais pas forcément gratuits
- Limiter le recours à des services tiers
- Favoriser le remploi du matériel informatique
- Utiliser des logiciels libres
- Sensibiliser et accompagner les usagers



Source : T. Fourmeux, « La sobriété numérique : quelles actions pour les bibliothèques ? », *Arabesques*, 109 | 2023, URL : <https://publications-prairial.fr/arabesques/index.php?id=3423>

- Voir aussi [Culture et recherche](#) 146, p. 61-69
- ABF, Bibliothèques vertes : <https://bib.vert.es.abf.asso.fr/>  
Par exemple : <https://bib.vert.es.abf.asso.fr/digital-cleanup-day-bibliotheques/>
- [R. Bürki \(dir.\), Engager les bibliothèques dans la transition écologique, Lyon, 2023](#)
- [Journée d'étude Médiadix](#) : Double injonction ou vraie convergence ? Les bibliothèques entre transition écologique et numérique ? Juin 2025

# Référentiels

# Sobriété numérique (2024)



« Référentiel de compétences socles pour tous, en milieu professionnel »

1. Situer les impacts du numérique dans une approche systémique
2. Estimer les impacts environnementaux de ses activités de travail
3. Repenser les usages et identifier les actions de sobriété numérique
4. Agir en tant que professionnel pour les collectifs
5. S'outiller pour pérenniser ses actions en faveur de la sobriété numérique

➤ <https://inria.hal.science/hal-04752687v1>

# Numérique écoresponsable (2020)



« Référentiel à destination de formations en informatique ou d'autres filières incluant des cours d'informatique »

1. Introduction
2. Comprendre : Contexte
3. Comprendre : Impacts environnementaux
4. Agir : Mesurer les impacts
5. Agir : vers un numérique écoresponsable
6. Quelques acteurs du numérique écoresponsable

➤ <https://hal.science/hal-02954188v1>

# Data science responsable et de confiance (2023)



- Section 1 - Protéger les données personnelles ou confidentielles
- Section 2 - Prévenir les biais, élaborer des modèles non discriminatoires
- Section 3 - Évaluer la performance de manière rigoureuse
- Section 4 - Assurer la reproductibilité des modèles et en établir la chaîne de responsabilité
- Section 5 - Utiliser des modèles en confiance et de manière responsable
- Section 6 - Anticiper, suivre et minimiser les externalités négatives de l'activité data science

➤ [https://github.com/LabeliaLabs/referentiel-evaluation-dsrc/blob/master/referentiel\\_evaluation.md](https://github.com/LabeliaLabs/referentiel-evaluation-dsrc/blob/master/referentiel_evaluation.md)

# Ecoconception des services numériques (2024)



- Stratégie
  - Spécifications
  - Architecture
  - Expérience et interface utilisateur (UX/UI)
  - Front end
  - Back end
  - Hébergement
  - Algorithmie
- <https://www.arcep.fr/actualites/actualites-et-communiqués/detail/n/environnement-rgesn-170524.html>

Voir aussi [Ecoconcevoir des contenus web](#) : Guide et référentiel de la Sobriété éditoriale

# Pix : les compétences en numérique responsable (2025)

- Enjeux environnementaux
  - Situer les impacts du numérique sur l'environnement
  - Agir pour la sobriété numérique en tant qu'individu
  - Agir pour la sobriété numérique dans une organisation
- Enjeux sociaux et sociétaux
  - Situer les enjeux éthiques liés au numérique
  - Situer les risques sociaux et sociétaux liés au numérique
  - Adopter une posture de citoyen numérique
  - Adopter une posture éthique dans une organisation
- Enjeux économiques
  - Situer les enjeux économiques du numérique
  - Agir en consommateur citoyen éclairé
  - Agir en professionnel éclairé pour concevoir des services durables
- Approche systémique
  - Appréhender une approche systémique du secteur numérique
  - Adopter une approche systémique des usages numériques

## Adopter une posture de citoyen numérique

**Objectifs :** Connaître les lois et adopter les comportements qui favorisent le respect mutuel dans nos usages d'Internet, tout en explorant des pratiques en ligne qui encouragent l'entraide et le partage altruiste.

### Sujets du référentiel transverse Pix

- ▶ **Production participative et science participative**  
Connaître la notion de production participative (crowdsourcing) et de science participative.
- ▶ **Contenus collaboratifs**  
Connaître les principes des encyclopédies collaboratives (contribution, validation, modération).
- ▶ **Communs numériques**  
Connaître les principes des communs numériques.
- ▶ **Netiquette**  
Connaître les bonnes pratiques de rédaction d'un courriel, la netiquette.
- ▶ **Cyberharcèlement**  
Reconnaître des situations de cyberharcèlement et savoir comment réagir.
- ▶ **Cyberviolence**  
Mettre en place des actions pour limiter l'exposition à la cyberviolence.

## ➤ Éthique et intégrité scientifiques

## Adopter une posture éthique dans une organisation

**Objectifs :** Connaître la responsabilité sociale des organisations dans leurs utilisations des outils numériques, ainsi qu'en tant que concepteurs de services ou contenus numériques.

### Sujets du référentiel transverse Pix

- ▶ **Open data**  
Connaître les obligations de publication en open data et les appliquer.
- ▶ **Droit d'auteur**  
Connaître et appliquer les principales règles régissant le droit d'auteur.
- ▶ **Accessibilité**  
Connaître les règles d'accessibilité s'appliquant aux contenus multimédias et à la navigation sur un site web, en s'appuyant sur le RG2A.
- ▶ **Licences CC**  
Choisir une licence Creative Commons adaptée à chaque situation.
- ▶ **Biais discriminant**  
Évaluer et réduire les biais discriminants produits par un service numérique.

### Sujets du référentiel Pix+

- ⊕ **Utilisation des IA**  
Connaître les enjeux éthiques et de droits d'auteur relatifs à l'utilisation des IA génératives.
- ⊕ **Protection des données**  
Paramétrer les systèmes d'IA des logiciels utilisés dans l'entreprise pour protéger les données de chacun (par exemple Slack, Figma, Google Workspace).
- ⊕ **Normes et lois**  
Identifier les normes et lois applicables à mon organisation : DSA, etc.
- ⊕ **Charte éthique**  
Adopter une posture éthique concernant les droits d'auteur et l'utilisation d'œuvres originales pour l'entraînement des IA génératives.

Conclusion

# Un enjeu collectif

Institutions : Etat, DiNum, Ademe

Établissement : universités, organismes de recherche, CNRS

Services informatiques ou numériques internes

Référent.e sobriété numérique / RSE

Associations, think tanks : GreenIT, The Shift Project

Collectifs de recherche : Centre Informatique et Société, EcoInfo

Groupes projet/ programmes : Labo1.5, AltImpact

Réseaux locaux : repair cafés, associations locales

« 10 simple rules... to make your research more sustainable »

Rule 1: Cherry-picking is allowed

Rule 2: Be informed

Rule 3: Prefer train over plane

Rule 4: Take advantage of remote participation

Rule 5: **Work collectively and reproducibly**

Rule 6: Encourage bottom-up sustainable initiatives

Rule 7: Evaluate the impact of your research practices

Rule 8: Ask sustainability research questions

Rule 9: **Transfer ecofriendly gestures from home to the lab**

Rule 10: Raise awareness

Source : Ligozat AL, Névéol A, Daly B, Frenoux E. Ten simple rules to make your research more sustainable. PLoS Comput Biol. 2020 Sep 24;16(9). doi: [10.1371/journal.pcbi.1008148](https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008148).

# Les essentiels

- Mooc [Impacts environnementaux du numérique](#), Class'Code et INRIA
- [Ecoinfo](#), blog du GDS du CNRS
- F. Flipo et J. Combaz, « Le numérique face à ses responsabilités planétaires – un état des lieux », [Techniques de l'ingénieur, fiche AG126](#), 2024
- Gautier Roussilhe, [Situer le numérique](#), Design-Commun, 2020
- Data for Good, [Le livre blanc de l'IA générative](#), 2023
- [Exposition virtuelle : Sobriété numérique : l'ESR s'engage](#), IRIT et EcoInfo, 2025 => [à la MSH Monde 28/04-25/07/2026](#)
- [Sobriété numérique : comprendre et agir](#), VerIT, 2026

## **Au-delà des contextes ESR et IST, et sur papier ;)**

- Vincent Courboulay, *Vers un numérique responsable. Repensons notre dépendance aux technologies digitales*, 2021
- Fabrice Flipo, *L'impératif de la sobriété numérique : l'enjeu des modes de vie*, 2020 et *La numérisation du monde. Un désastre écologique*, 2021
- Frédéric Bordage, *Sobriété numérique. Les clefs pour agir*, 2019
- Eric Vidalenc, *Pour une écologie numérique*, 2019
- Hélène Petit, *La sobriété numérique. Comment rester connecté en conscience*, 2023