

# Impacts environnementaux de l'intelligence artificielle dans le monde

2026 – Version 2.0

# Auteurs

Cette étude a été réalisée bénévolement, sans financement, par les expert.e.s indépendant.e.s membres de l'[association Green IT](#).

Éditeur : Association Green IT

Date de publication : Septembre 2026

Version : 2.0

Auteurs :

- Frédéric Bordage, GreenIT.fr
- Auban Derreumaux, Innov'iction
- Laure Alfonsi, Zeb & Web
- Jérôme Gascoin
- James Martin

Contributeurs :

- Laure Dupin
- Sylvain Chery

Mise en page, infographie et communication :

- Xavier Prizé, Consultant NR indépendant
- Laure Alfonsi, Zeb & Web
- Estée Desanctis

Contact : [etudes@greenit.eco](mailto:etudes@greenit.eco)

Licence : cette étude est publiée sous licence Creative Commons CC-BY-NC-ND.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>

# Sommaire

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Auteurs.....                                                                                                    | 1  |
| Sommaire.....                                                                                                   | 3  |
| Introduction.....                                                                                               | 4  |
| Périmètre et méthodologie.....                                                                                  | 4  |
| Résultats.....                                                                                                  | 5  |
| Une consommation électrique multipliée par 7.....                                                               | 5  |
| Deux tiers des impacts ne sont pas des émissions de gaz à effet de serre.....                                   | 6  |
| La production d'électricité concentre jusqu'à 96 % des impacts.....                                             | 7  |
| 99 puis 636 millions de tonnes de CO2 : 1,4 fois le budget annuel soutenable de l'Union européenne en 2030..... | 10 |
| Conclusion.....                                                                                                 | 13 |
| Des limites physiques à confronter aux prévisions (version corrigée, 100 % V2).....                             | 13 |
| Cinq recommandations.....                                                                                       | 13 |

# Introduction

L'intelligence artificielle (IA) s'est imposée dans nos vies personnelles et professionnelles à une vitesse fulgurante. Début 2025, la France a annoncé un plan de 109 milliards d'euros visant notamment à construire 35 nouveaux centres informatiques dédiés. Les enjeux environnementaux et sanitaires de cette trajectoire manquaient de données quantitatives fiables.

Un an après la première édition, nous publions la seconde version de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) multicritères des impacts environnementaux et sanitaires de l'IA dans le monde, en 2025 et en 2030. Elle affine l'inventaire et intègre l'infrastructure des centres informatiques.

## Périmètre et méthodologie

Nous avons évalué cinq unités fonctionnelles :

- fabriquer, distribuer et gérer la fin de vie d'un serveur IA entrée de gamme ;
- la même chose pour un serveur moyenne gamme ;
- la même chose pour un serveur haute performance ;
- utiliser n serveurs IA pendant 1 an, parc 2025 ;
- utiliser n serveurs IA pendant 1 an, parc 2030.

Pour chacune, nous avons évalué 16 impacts environnementaux et sanitaires (15 restitués) à chaque étape du cycle de vie : fabrication, distribution, utilisation et fin de vie. La méthode s'appuie sur l'ACV (ISO), le Product Environmental Footprint (PEF) de la Commission européenne et le référentiel ADEME Services Numériques.

Nous avons considéré des serveurs utilisés à 69 % de leur capacité, 24 h/24, 365 jours par an :

- 2025 : 1,9 million de serveurs, soit 13 millions de GPU ;
- 2030 : 6,2 millions de serveurs, soit 24,8 millions de GPU.

L'étude porte uniquement sur le backend : serveurs, stockage, réseau et sécurité, et centres informatiques. Les terminaux des utilisateurs et les réseaux d'accès ne sont pas pris en compte. Il s'agit donc d'une vision partielle, qui ne totalise pas tous les impacts de l'IA.

# Résultats

## Une consommation électrique multipliée par 7

Entre 2025 et 2030, la consommation électrique de l'IA passerait de 174 à 1 169 TWh par an, soit un facteur 7. Elle s'explique par deux facteurs : le nombre de GPU double, et la puissance moyenne appelée par chaque GPU triple, de 700 à plus de 2 000 Watts. Les racks se densifient, notamment avec le refroidissement à eau. La surface de centres informatiques nécessaire est multipliée par 6, de 3,5 à 22,5 millions de m<sup>2</sup>. Par ailleurs, la durée de vie d'un GPU est jusqu'à 3 fois plus courte que celle d'un CPU de serveur traditionnel.

| Inventaire                         | 2025       | 2030       | Evolution |
|------------------------------------|------------|------------|-----------|
| GPU                                | 13 077 000 | 24 846 300 | x2        |
| Serveurs entrée de gamme           | 1 094 925  | 4 160 715  | x4        |
| Serveurs milieu de gamme           | 284 409    | 1 080 753  | x4        |
| Serveurs haut de gamme             | 510 582    | 970 107    | x2        |
| Nombre total de serveurs           | 1 889 916  | 6 211 575  | x3        |
| m2 DC                              | 3 483 966  | 22 533 412 | x6        |
| Consommation électrique (TWh / an) | 174        | 1 169      | x7        |

*Légende : Flux de référence des unités fonctionnelles UF4 (2025) et UF5 (2030). Pour être synthétiques, nous recensons ici uniquement l'inventaire des composants de l'infrastructure IA qui contribuent le plus aux impacts.*

## Deux tiers des impacts ne sont pas des émissions de gaz à effet de serre

Quatre impacts concentrent plus de 90 % de l'empreinte de l'IA :

- potentiel de réchauffement global : 35 % ;
- eutrophisation des milieux aquatiques (eau douce) : 23 % ;
- épuisement des ressources abiotiques fossiles : 17 % ;
- émissions de particules fines : 15 %.

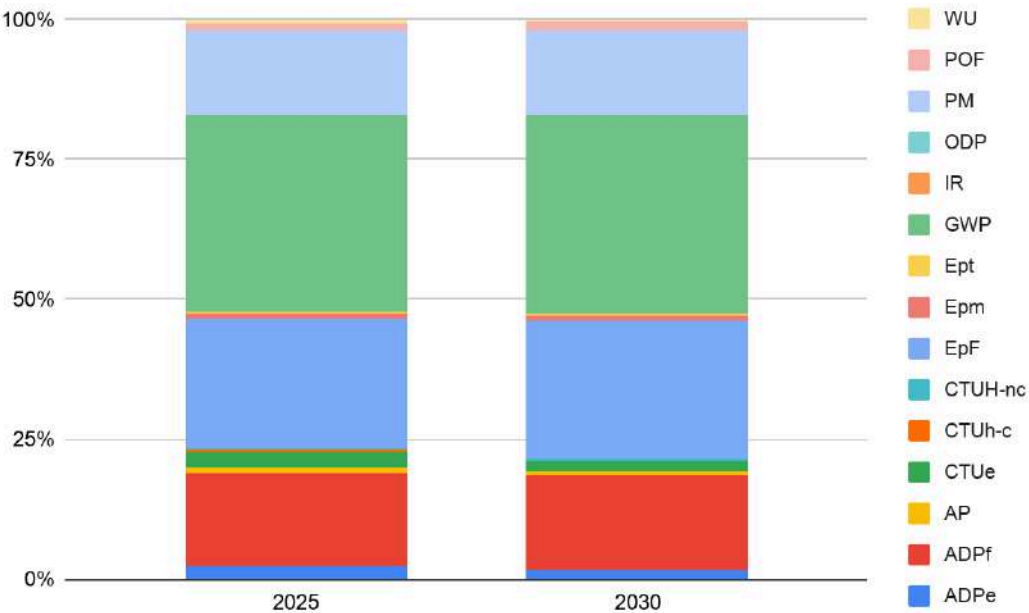
Les émissions de gaz à effet de serre sont le principal impact individuel, mais environ 65 % de l'empreinte n'a rien à voir avec le climat. Pour réduire l'empreinte de l'IA, il faut donc évaluer l'ensemble des impacts et pas seulement le carbone.

| Indicateur | Description                          | 2025 | 2030 (projection) |
|------------|--------------------------------------|------|-------------------|
| ADPe       | Epuisement des ressources (métaux)   | 2%   | 2%                |
| ADPf       | Epuisement des ressources (fossiles) | 17%  | 17%               |
| AP         | Acidification                        | 1%   | 1%                |
| CTUe       | Écotoxicité                          | 3%   | 2%                |
| CTUh-c     | Toxicité humaine (cancer)            | 0%   | 0%                |
| CTUH-nc    | Toxicité humaine (non-cancer)        | 0%   | 0%                |
| EpF        | Eutrophisation (eau douce)           | 23%  | 25%               |
| Epm        | Eutrophisation (mer)                 | 1%   | 1%                |
| Ept        | Eutrophisation (terre)               | 0%   | 0%                |
| GWP        | Réchauffement global                 | 35%  | 36%               |

| Indicateur | Description                      | 2025 | 2030 (projection) |
|------------|----------------------------------|------|-------------------|
| IR         | Radiations ionisantes            | 0%   | 0%                |
| ODP        | Destruction de la couche d’ozone | 0%   | 0%                |
| PM         | Particules fines                 | 15%  | 15%               |
| POF        | Formation d’ozone photochimique  | 1%   | 1%                |
| WU         | Risque de privation d'eau        | 1%   | 0%                |

*Légende : Impacts environnementaux et sanitaires de l’intelligence artificielle dans le monde, résultats normalisés et pondérés.*

### Répartition des impacts en 2025 et 2030



*Légende : Répartition des impacts environnementaux et sanitaires associés à l’utilisation de n serveurs IA pendant 1 an, en 2025 et 2030*

La production d'électricité concentre jusqu'à 96 % des

## impacts

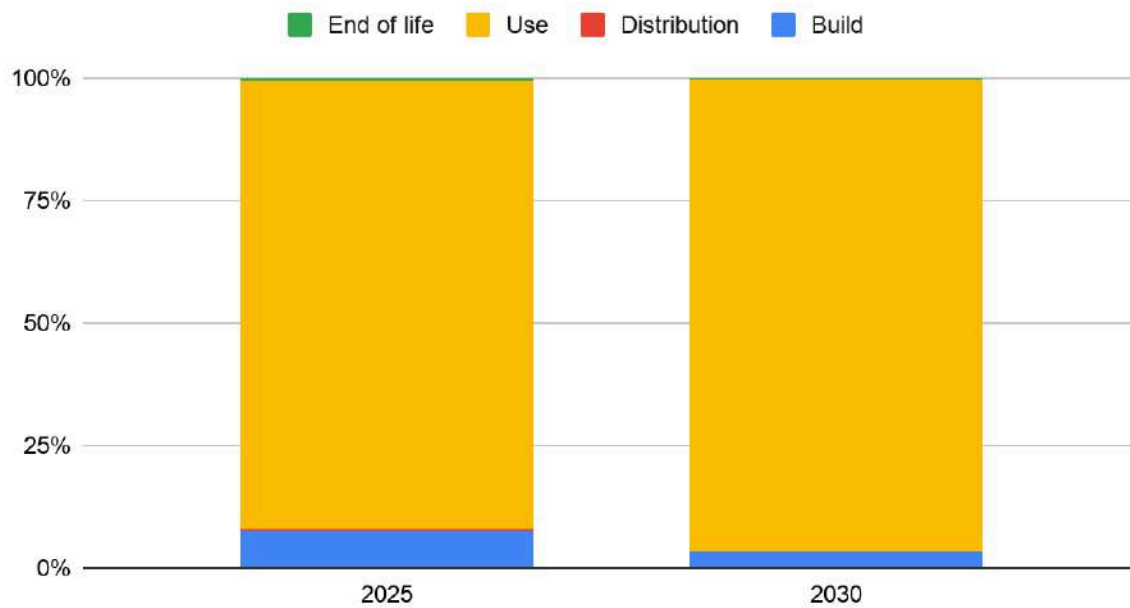
La phase d'utilisation représente 92 % des impacts en 2025 et 96 % en 2030, tandis que la fabrication passe de 7 % à 4 %. Les serveurs IA concentrent plus de 80 % des impacts, très loin devant les autres équipements et les centres informatiques, dont l'efficacité énergétique est déjà très optimisée (PUE inférieur à 1,2).

Pour la fabrication, la mémoire vive (RAM) est le premier poste d'impact, devant les GPU. La fabrication reste toutefois la principale source d'épuisement des métaux et minéraux, de toxicité humaine (cancer) et d'appauvrissement de la couche d'ozone. Fabriquer un serveur IA représente jusqu'à 14 budgets annuels soutenable individuels.

| Répartition des impacts | 2025 | 2030 |
|-------------------------|------|------|
| Construction            | 7%   | 4%   |
| Distribution            | 0%   | 0%   |
| Utilisation             | 92%  | 96%  |
| Fin de vie              | 1%   | 0%   |

*Légende : Tableau de répartition des impacts environnementaux et sanitaires de l'intelligence artificielle dans le monde en fonction des étapes du cycle de vie en 2025 et 2030*

## Répartition par étape du cycle de vie - 2025 et 2030



*Légende : Répartition des impacts environnementaux et sanitaires de l'intelligence artificielle dans le monde en fonction des étapes du cycle de vie en 2025 et 2030*

## 99 puis 636 millions de tonnes de CO2 : 1,4 fois le budget annuel soutenable de l'Union européenne en 2030

Les impacts de l'IA sont multipliés par 6 à 7 entre 2025 et 2030.

En 2025 : 99 millions de tonnes eq. CO2, 212 tonnes eq. antimoine d'épuisement des ressources minérales et métalliques, 3 217 nouveaux cas de maladies liées aux particules fines, 55 588 tonnes eq. phosphore d'eutrophisation.

En 2030 : 636 millions de tonnes eq. CO2, 919 tonnes eq. antimoine, 20 639 cas de maladies, 374 301 tonnes eq. phosphore.

Rapportées au budget annuel soutenable européen, les émissions de gaz à effet de serre de l'IA représentent 22 % en 2025 et 1,4 fois ce budget en 2030, soit celui de 645 millions d'Européens. À mix électrique constant, la situation risque de s'aggraver, car de nombreux pays devraient ouvrir des centrales à gaz ou à charbon pour répondre à la demande.

| Impacts | Description                          | 2025            | 2030              | Unité         |
|---------|--------------------------------------|-----------------|-------------------|---------------|
| ADPe    | Epuisement des ressources (métaux)   | 212             | 919               | tonnes SB eq. |
| ADPf    | Epuisement des ressources (fossiles) | 1 537 285 110   | 9 941 116 363     | GJ EP         |
| AP      | Acidification                        | 377 470 856     | 2 359 135 837     | molc H+ eq    |
| CTUe    | Écotoxicité                          | 353 431 581 047 | 1 907 936 035 480 | CTUe          |
| CTUh-c  | Toxicité humaine (cancer)            | 111             | 424               | CTUh          |
| CTUH-nc | Toxicité humaine (non-cancer)        | 565             | 3 488             | CTUh          |
| EpF     | Eutrophisation (eau douce)           | 55 588          | 374 301           | tonnes P eq   |
| Epm     | Eutrophisation (mer)                 | 80 181          | 516 057           | tonnes N eq   |

| Impacts | Description                      | 2025           | 2030            | Unité             |
|---------|----------------------------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Ept     | Eutrophisation (terre)           | 747 011 071    | 4 800 628 615   | molc N eq         |
| GWP     | Réchauffement global             | 99 037 692     | 635 654 102     | tonnes CO2 eq.    |
| IR      | Radiations ionisantes            | 32 862 038 337 | 188 193 821 904 | kBq U235 eq       |
| ODP     | Destruction de la couche d'ozone | 4 786          | 19 843          | kg CFC-11 eq      |
| PM      | Particules fines                 | 3 217          | 20 639          | Disease incidence |
| POF     | Formation d'ozone photochimique  | 231 034 509    | 1 482 578 715   | kg NMVOC eq       |
| WU      | Risque de privation d'eau        | 43 617 072 606 | 217 561 333 125 | m3 world eq       |

*Légende : Principaux impacts environnementaux et sanitaires de l'intelligence artificielle dans le monde en 2025 et 2030.*

Ce qui représente en nombre de budgets annuels soutenables d'un européen :

| Impacts | Description                          | 2025       | 2030        |
|---------|--------------------------------------|------------|-------------|
| ADPe    | Epuisement des ressources (métaux)   | 6 642 995  | 28 735 063  |
| ADPf    | Epuisement des ressources (fossiles) | 47 725 758 | 307 085 368 |
| AP      | Acidification                        | 2 614 829  | 16 278 046  |
| CTUe    | Écotoxicité                          | 8 584 205  | 32 320 925  |
| CTUH-c  | Toxicité humaine (cancer)            | 796 222    | 3 031 253   |
| CTUH-nc | Toxicité humaine (non-cancer)        | 964 183    | 5 918 520   |
| EpF     | Eutrophisation (eau douce)           | 66 389 750 | 445 597 227 |

| Impacts | Description                      | 2025        | 2030        |
|---------|----------------------------------|-------------|-------------|
| Epm     | Eutrophisation (mer)             | 2 777 035   | 17 802 620  |
| Ept     | Eutrophisation (terre)           | 846 058     | 5 414 865   |
| GWP     | Réchauffement global             | 100 939 707 | 645 518 604 |
| IR      | Radiations ionisantes            | 432 222     | 2 469 773   |
| ODP     | Destruction de la couche d'ozone | 61 453      | 254 447     |
| PM      | Particules fines                 | 43 073 473  | 275 276 575 |
| POF     | Formation d'ozone photochimique  | 3 933 647   | 25 140 441  |
| WU      | Risque de privation d'eau        | 1 661 637   | 8 273 802   |

*Légende : Impacts environnementaux et sanitaires mondiaux de l'intelligence artificielle exprimés en nombre de budgets annuels soutenables d'un européen en 2025 et 2030. Pour rappel, env. 450 millions d'habitants dans l'Union Européenne.*

# Conclusion

## Des limites physiques à confronter aux prévisions (version corrigée, 100 % V2)

Nos calculs reposent sur les ventes prévisionnelles de GPU pour les centres de données. Il faut s'interroger sur notre capacité à construire les centres nécessaires, et à les alimenter en électricité et en eau sans générer de conflits d'usage pour les populations.

La surface de centres informatiques est multipliée par 6 : les centres ont peu d'impacts comparés à la consommation électrique qu'ils permettent, mais ils restent un point de vigilance pour l'artificialisation des sols. Aux États-Unis, les centres de données dotés de leurs propres générateurs à gaz pourraient déjà augmenter d'au moins 20 % les émissions du pays.

## Cinq recommandations

Comme l'offre crée aujourd'hui la demande, la seule façon de réduire efficacement les impacts à court terme est de contenir l'offre. Aucune solution technologique, dont la construction de centres "plus verts", ne suffira à traiter le problème dans son ampleur. Nous recommandons aux pouvoirs publics de :

1. Légiférer en faveur d'un plan "sobriété IA" : décourager les IA inutiles ou à bilan net négatif, et encourager les IA utiles, en s'appuyant sur des ACV comparatives.
2. Donner aux citoyens les moyens d'agir : marquage "IA", sensibilisation, campagne grand public ("l'IA c'est comme les antibiotiques, ce n'est pas automatique").
3. Créer une filière d'excellence en IA frugale, en rendant obligatoire la formation à l'écoconception des IA (extension de l'article 3 de la loi REEN).
4. Rendre obligatoire l'écoconception des IA hébergées en France et en Europe, avec un seuil maximal de score unique environnemental (PEF) et l'usage de modèles spécialisés.
5. Taxer (bonus-malus) les centres IA fonctionnant avec des énergies fossiles, notamment ceux produisant leur électricité au gaz "behind the meter".

Enfin, il reste à construire une trajectoire de déploiement de l'IA compatible avec les limites physiques, à étendre l'étude aux utilisateurs et aux réseaux, et à étudier les impacts des nouveaux refroidissements à base de substances chimiques.