ÉTUDE / Synthèse

Impacts environnementaux de l'intelligence artificielle dans le monde

2026 – Version 2.0

ASSOCIATION green it

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

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 m². 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 :

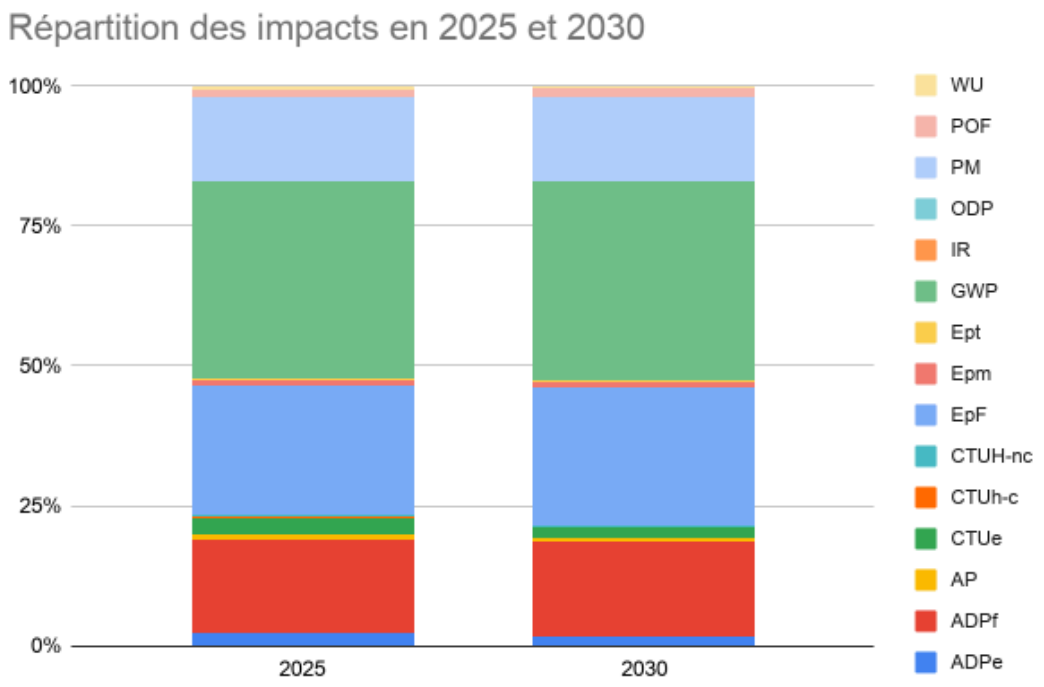
- potentiel de réchauffement global : 35 % ;
- eutrophisation des milieux aquatiques (eau douce) : 23 % ;
- épuisement des ressources abiotiques fossiles : 17 % ;
- émissions de particules fines : 15 %.

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.



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

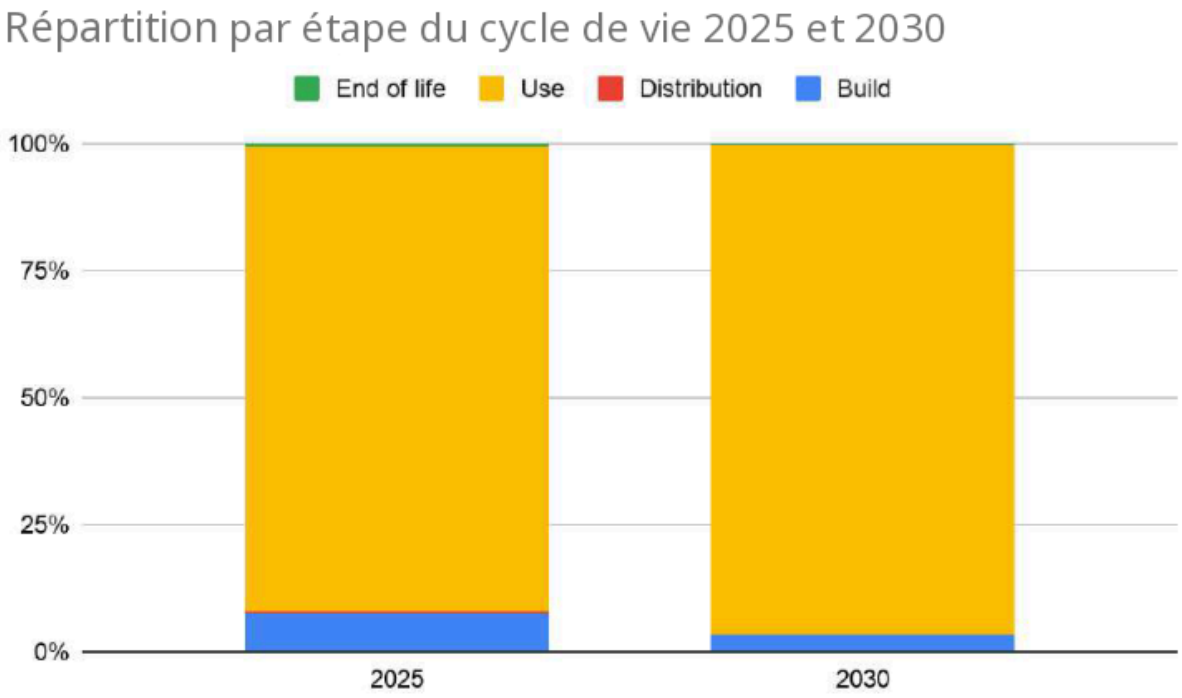
La production d'électricité concentre jusqu'à 96 % des impacts

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 soutenables 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



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.