COMITÉ : Environnement et Technologies Numériques

PROBLÉMATIQUE : Comment réduire l'impact environnemental des technologies numériques, en particulier celui de l'intelligence artificielle et des centres de données, tout en garantissant un développement technologique durable ?

PRÉSIDENTS : Valentin IFTENIE, Jade FONTAINE MORCELA et Jawad ABOU-CHEDID

PRÉSENTATION DU PRÉSIDENT



Je m'appelle Valentin Iftenie, j'ai 15 ans, et je suis au Lycée International de Ferney-Voltaire, en France, au sein de la section européenne anglaise.

Il y a un an, j'étais assis au fond de la salle du comité Intelligence Artificielle en tant qu'admin de résolution, observant des délégués de mon âge débattre de l'avenir de la technologie comme si le monde les écoutait vraiment. Quelque part entre les amendements et les applaudissements, je me suis fait une promesse silencieuse : un jour, ce serait moi qui ouvrirais la séance. FerMUN 2027, c'est ce jour-là, et c'est un véritable honneur de présider le comité Environnement.

Je dois mes premiers pas dans le MUN à ma grande sœur, qui revenait de ses conférences avec des histoires qui semblaient plus grandes que l'école. Elle avait raison. Le MUN, c'est bien plus que débattre : c'est rencontrer des personnes aux parcours complètement différents, défendre des idées qui ne sont même pas les vôtres, et découvrir une voix que vous ne saviez pas avoir.

En dehors du MUN, je reste actif grâce au sport, je cuisine, et j'adore les mathématiques, même si l'histoire est la matière qui me passionne le plus.

Cette année, notre comité s'attaque à deux défis environnementaux nés de notre ère numérique : l'empreinte carbone de l'intelligence artificielle et des centres de données, et la pollution causée par les constellations de satellites. Ce rapport se concentre sur le premier défi. Voici ce qui m'a marqué en le rédigeant : chaque message que nous envoyons à une IA a un coût physique, quelque part, pour quelqu'un. Derrière chaque réponse « intelligente », il y a de l'électricité tirée d'un réseau, de l'eau puisée dans une rivière pour refroidir une machine, du métal extrait du sol pour fabriquer une puce, et une planète qui règle discrètement la facture. Ce n'est pas un enjeu lointain ou futuriste : cela se passe en ce moment même, dans des centres de données construits cette année, dans des pays qui se disputent déjà l'eau dont ils ont besoin. Le comprendre est la première étape pour en débattre sérieusement.

C'est le seul rapport de recherche que j'écrirai de ma vie pour FerMUN, et longtemps après janvier, il restera sur le site de FerMUN. Je l'ai donc écrit comme j'espère que vous débattrez : avec honnêteté et ambition. Que ce soit votre première conférence ou votre dixième, défendez la position de votre pays avec assurance, écoutez plus que vous ne parlez, et profitez vraiment de chaque instant. J'ai hâte de découvrir les solutions que vous apporterez. Faites en sorte qu'on s'en souvienne.

Et n'oubliez jamais : les machines que nous construisons ne se soucieront jamais de cette planète, mais vous, vous le pouvez. C'est précisément pour cela qu'en janvier prochain, l'intelligence la plus importante dans la salle ne sera pas artificielle. Ce sera la vôtre.

MOTS-CLÉS

Intelligence Artificielle (IA) : l'UNESCO définit l'intelligence artificielle comme la capacité d'un dispositif à exécuter des fonctions normalement associées à l'intelligence humaine, telles que l'apprentissage, le raisonnement, la résolution de problèmes et la prise de décision.

Centre de données : selon le Thésaurus de l'UNESCO, un centre de données est une organisation qui stocke, traite et gère des informations numériques à travers des systèmes informatiques et des serveurs interconnectés, fournissant l'infrastructure nécessaire aux services numériques.

Empreinte carbone : les Nations Unies définissent l'empreinte carbone comme la quantité totale d'émissions de gaz à effet de serre générées directement et indirectement par un individu, une organisation, un produit ou une activité, généralement exprimée en équivalent dioxyde de carbone (CO_2e).

Émissions de gaz à effet de serre (GES) : selon la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), les gaz à effet de serre sont des gaz présents dans l'atmosphère qui absorbent et réémettent le rayonnement infrarouge, contribuant à l'effet de serre et au changement climatique.

Consommation d'électricité : selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), la consommation d'électricité désigne la quantité d'énergie électrique utilisée par les utilisateurs finaux sur une période donnée, généralement mesurée en kilowattheures (kWh) ou en térawattheures (TWh). Les centres de données comptent parmi les consommateurs d'électricité dont la croissance est la plus rapide au monde, en raison de la demande croissante en cloud computing et en intelligence artificielle.

Efficacité énergétique : l'Agence internationale de l'énergie (AIE) définit l'efficacité énergétique comme le fait d'utiliser moins d'énergie pour accomplir la même tâche ou produire le même résultat, réduisant ainsi le gaspillage énergétique. Dans les centres de données, cette efficacité est généralement mesurée à l'aide de l'indicateur PUE (Power Usage Effectiveness), qui compare la consommation énergétique totale d'une installation à l'énergie réellement utilisée par son équipement informatique.

Énergie renouvelable : les Nations Unies décrivent l'énergie renouvelable comme une énergie provenant de sources naturelles qui se renouvellent plus vite qu'elles ne sont consommées, notamment le solaire, l'éolien, l'hydroélectricité, la géothermie et la biomasse.

Développement durable : les Nations Unies définissent le développement durable comme un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des

générations futures à répondre à leurs propres besoins. Cette définition provient du Rapport Brundtland (1987) et constitue le fondement du Programme de développement durable à l'horizon 2030.

Consommation d'eau : selon ONU-Eau, la consommation d'eau désigne le volume d'eau douce prélevé et non restitué à sa source d'origine, parce qu'il a été évaporé, incorporé dans des produits, consommé par des humains ou du bétail, ou autrement retiré de son environnement aquatique immédiat. Les centres de données consomment souvent de grandes quantités d'eau pour refroidir les serveurs et maintenir des températures de fonctionnement sûres.

Analyse du cycle de vie (ACV) : selon le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), l'analyse du cycle de vie est une méthode permettant d'évaluer les impacts environnementaux associés à toutes les étapes du cycle de vie d'un produit, de l'extraction des matières premières et de la fabrication jusqu'à l'utilisation, au recyclage et à l'élimination finale.

APERÇU GÉNÉRAL

Introduction

En l'espace de quelques années, l'intelligence artificielle est passée des laboratoires de recherche à la vie quotidienne de milliards de personnes. Chaque conversation avec un chatbot, chaque image générée par IA et chaque recommandation automatisée repose sur une vaste infrastructure physique que la plupart des utilisateurs ne voient jamais : des centres de données remplis de milliers de processeurs spécialisés, reliés par des câbles sous-marins et alimentés en continu. Cette infrastructure consomme de l'électricité et de l'eau, nécessite d'énormes quantités de matières premières, et produit des émissions de gaz à effet de serre ainsi que des déchets électroniques. Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) résume clairement le problème[1] : les centres de données qui hébergent les serveurs d'IA produisent des déchets électroniques, consomment une eau de plus en plus rare, dépendent de minéraux critiques souvent extraits de manière non durable, et utilisent d'énormes quantités d'électricité qui proviennent encore largement des énergies fossiles.

Dans le même temps, l'intelligence artificielle est l'un des outils les plus prometteurs pour lutter contre la dégradation environnementale : elle est déjà utilisée pour détecter les fuites de méthane depuis l'espace, prévoir les phénomènes météorologiques extrêmes, et optimiser les réseaux électriques. Ce double visage, l'IA à la fois comme facteur de pression environnementale et comme instrument de protection de l'environnement, est ce qui rend cette question si complexe, et si propice à la négociation internationale. La question posée à ce comité n'est donc pas de savoir si l'intelligence artificielle doit exister, mais sous quelles conditions elle peut se développer sans compromettre les objectifs climatiques et l'agenda de développement durable que la communauté internationale s'est fixé. Cet aperçu examine, premièrement, l'empreinte énergétique et climatique de l'IA et des centres de données ; deuxièmement, l'empreinte matérielle qui s'étend bien au-delà de l'électricité, de l'extraction minière aux déchets électroniques, ainsi que sa géographie inégale ; et troisièmement, les pistes technologiques et politiques qui émergent actuellement pour concilier innovation numérique et durabilité environnementale.

I. L'empreinte énergétique et climatique de l'intelligence artificielle

A. Une demande en électricité qui explose

L'impact environnemental le plus visible de l'intelligence artificielle est sa consommation d'électricité. Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), dont le rapport spécial *Energy*

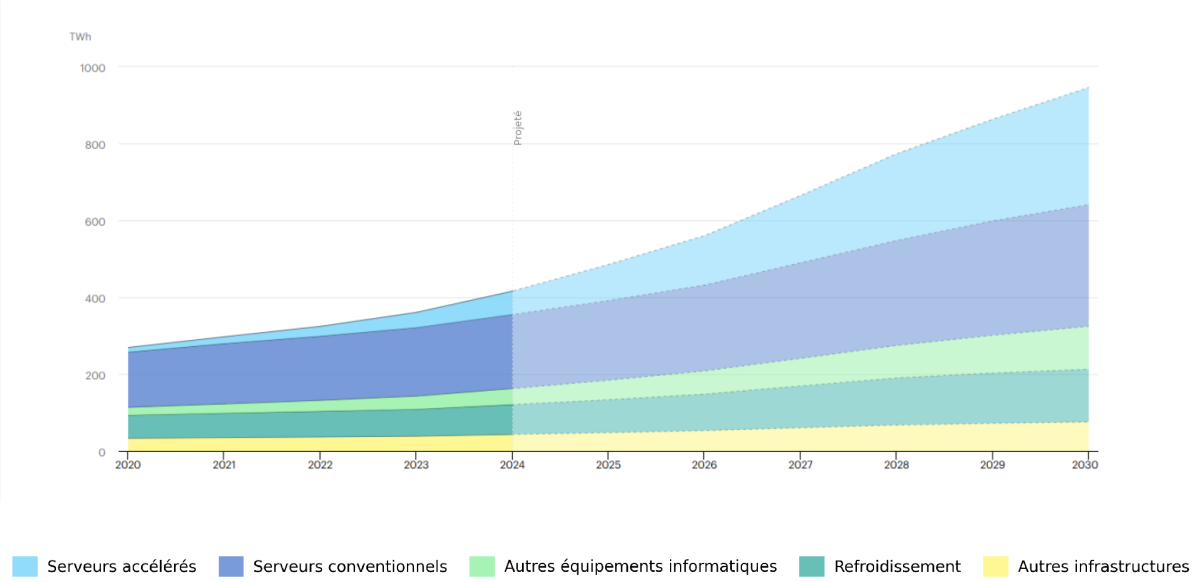
[1] PNUE, « L'IA pose un problème environnemental » (2024)

and AI[2] (avril 2025) constitue à ce jour l'analyse mondiale la plus complète sur la question, les centres de données ont consommé environ 415 térawattheures (TWh) d'électricité en 2024, soit environ 1,5 % de la consommation électrique mondiale. Dans le scénario central de l'AIE, ce chiffre plus que double pour atteindre environ 945 TWh d'ici 2030, légèrement plus que la consommation électrique totale actuelle du Japon[3], l'IA étant le principal moteur de cette croissance. La demande en électricité des centres de données optimisés pour l'IA devrait, à elle seule, plus que quadrupler sur la même période.

Cette croissance est fortement concentrée géographiquement. Les États-Unis représentent de loin la plus grande part de l'augmentation prévue, suivis par la Chine ; aux États-Unis, les centres de données représentent près de la moitié de toute la croissance de la demande électrique d'ici à 2030, et d'ici la fin de la décennie, le pays devrait consommer plus d'électricité pour ses centres de données que pour la production d'aluminium, d'acier, de ciment, de produits chimiques et de tous les autres biens à forte intensité énergétique réunis. La tendance s'est accélérée depuis : dans sa mise à jour de 2026[4], l'AIE indique que la consommation électrique des centres de données a augmenté de 17 % rien qu'en 2025, dépassant largement les 3 % de croissance de la demande électrique mondiale globale, atteignant environ 485 TWh, et elle projette désormais environ 950 TWh d'ici 2030, soit environ 3 % de la demande électrique mondiale, la consommation des centres de données axés sur l'IA devant tripler sur la période. Pour saisir l'ampleur du phénomène à l'échelle d'un utilisateur individuel : une seule requête à ChatGPT consomme environ dix fois plus d'électricité qu'une recherche Google classique, selon des chiffres de l'AIE cités par le PNUE[5].

[2] AIE, Energie et AI – Résumé exécutif (2025)
[3] AIE, « L'IA devrait entraîner une forte hausse de la demande d'électricité » (2025)
[4] AIE, Questions clés sur l'énergie et l'IA (2026)
[5] PNUE, « L'IA pose un problème environnemental » (2024)

Part de la consommation d'électricité par type de centre de données et d'équipement



Source : AIE, Énergie et AI (2025)

B. Émissions de gaz à effet de serre et engagements climatiques des entreprises

Comme une large part de cette électricité provient encore du charbon et du gaz naturel, la croissance de l'IA se traduit directement par des émissions de gaz à effet de serre. L'AIE estime que les émissions liées à l'électricité utilisée par les centres de données s'élèvent aujourd'hui à environ 180 millions de tonnes (Mt) de CO_2 et pourraient atteindre 300 Mt d'ici 2035 dans son scénario central, une faible part des émissions mondiales, mais l'une des plus dynamiques. Les énergies renouvelables et le gaz naturel[6] devraient couvrir l'essentiel de la demande supplémentaire, mais les énergies fossiles resteront indispensables pour faire face à la hausse à court terme d'ici 2030.

Les conséquences sont déjà visibles dans les bilans climatiques des plus grandes entreprises technologiques du monde. Dans son rapport environnemental de 2024, Google a révélé que ses émissions de gaz à effet de serre avaient augmenté de 48 % depuis 2019[7], atteignant 14,3 millions de tonnes d'équivalent CO_2 en 2023, une hausse que l'entreprise attribue à la consommation énergétique de ses centres de données et aux émissions de sa chaîne d'approvisionnement liées à l'IA ; Microsoft a de même déclaré une hausse de 29 % depuis

[6] AIE, Énergie et IA, Approvisionnement énergétique pour l'IA
[7] NPR, « Google et Microsoft font état d'une augmentation de leurs émissions » (2024)

2020, portée par la construction de centres de données « conçus et optimisés pour prendre en charge les charges de travail liées à l'IA ». Ces chiffres illustrent un point essentiel : une part importante de l'empreinte carbone de l'IA est constituée de carbone intrinsèque[8], les émissions générées par la fabrication des puces et des serveurs et par la construction des infrastructures, qu'aucune quantité d'électricité renouvelable, au stade de l'exploitation, ne peut effacer. La plupart des entreprises d'IA, par ailleurs, ne divulguent toujours aucune donnée sur leurs émissions.

C. Consommation d'eau et pression sur les ressources locales

Les centres de données consomment également de grands volumes d'eau douce, principalement pour refroidir des serveurs qui, sans cela, surchaufferaient. Selon des chiffres du Forum économique mondial cités par le PNUE[9], un centre de données d'un mégawatt peut utiliser jusqu'à 25,5 millions de litres d'eau par an rien que pour le refroidissement, soit l'équivalent de la consommation d'eau quotidienne d'environ 300 000 personnes. À l'échelle mondiale, le PNUE avertit que les infrastructures liées à l'IA pourraient bientôt consommer six fois plus d'eau que le Danemark[10], à un moment où un quart de l'humanité n'a toujours pas accès à une eau propre et à l'assainissement. Cela crée des tensions aiguës dans les régions où des centres de données sont construits alors qu'elles connaissent déjà un stress hydrique[11].

Des recherches publiées par l'UNESCO et l'University College London[12] permettent de situer où ces impacts se produisent dans le cycle de vie de l'IA : l'exploitation des centres de données représente 85,5 % des émissions liées à l'IA et 91 % de sa consommation d'eau. Le même rapport de l'UNESCO[13] souligne que l'usage quotidien de l'IA pèse désormais plus lourd que son entraînement initial : les outils d'IA générative reçoivent environ un milliard de requêtes par jour, chacune consommant environ 0,34 wattheure, soit environ 310 gigawattheures par an, l'équivalent de la consommation électrique annuelle de plus de trois millions de personnes dans un pays à faible revenu. Autrement dit, le coût environnemental de l'IA n'est plus dominé

---

[8]**Carbone intrinsèque :** les émissions de gaz à effet de serre générées par la fabrication, le transport et la construction des équipements et des bâtiments (ici : puces, serveurs et installations de centres de données), par opposition aux émissions liées à leur utilisation. Cette approche par cycle de vie est décrite par le PNUE.

[9]PNUE, Lignes directrices pour des achats durables destinés aux centres de données et aux serveurs (2025)

[10]PNUE, « L'IA pose un problème environnemental » (2024)

[11]**Stress hydrique :** situation dans laquelle la demande en eau dépasse l'offre disponible, ou dans laquelle une mauvaise qualité de l'eau limite son utilisation ; voir le cadre utilisé par le rapport de l'Université des Nations Unies sur l'empreinte hydrique de l'IA : Université des Nations Unies, « Le coût environnemental de l'intelligence artificielle » (2026).

[12]UNESCO, « L'IA verte occupe le devant de la scène au MWC de Barcelone » (2025)

[13]Le Courrier de l'UNESCO, « Smarter, Smaller, Stronger » (2025)

par l'entraînement des modèles, mais par l'inférence[14], les milliards d'interactions quotidiennes que nous avons avec eux.

II. Matériaux, déchets et géographie inégale de la pollution liée à l'IA

A. Matières premières et minéraux critiques

L'empreinte environnementale de l'intelligence artificielle commence bien avant la mise en service d'un centre de données. Les équipements électroniques qu'il abrite nécessitent une quantité impressionnante de matière : fabriquer un ordinateur de deux kilogrammes requiert environ 800 kilogrammes de matières premières[15], et les puces qui font fonctionner l'IA dépendent de terres rares[16], souvent extraites de manière destructrice pour l'environnement, comme le souligne le PNUE dans son rapport prospectif *Navigating New Horizons*. Le rapport *Energy and AI* de l'AIE[17] fournit les premières estimations mondiales de la demande en minéraux critiques liée aux équipements des centres de données, et met en garde contre une pression croissante sur ces chaînes d'approvisionnement. L'économie circulaire qui pourrait atténuer cette pression reste quasiment inexistante : selon le Global E-waste Monitor des Nations Unies[18], seulement 1 % de la demande mondiale en terres rares est aujourd'hui couverte par le recyclage des déchets électroniques.

B. Une vague montante de déchets électroniques

À l'autre bout du cycle de vie, le renouvellement constant des serveurs, processeurs et appareils alimente une crise mondiale des déchets électroniques, ou e-waste[19]. Le Global E-waste Monitor 2024, publié conjointement par l'Union internationale des télécommunications (UIT) et l'Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche (UNITAR), indique qu'un record de 62 millions de tonnes de déchets électroniques ont été générés en 2022, en hausse de 82 % depuis 2010, alors que seulement 22,3 % ont été officiellement collectés et recyclés[20]. Si les tendances actuelles se poursuivent, les déchets électroniques atteindront 82 millions de

---

[14]**Entraînement / inférence :** l'entraînement est la phase initiale au cours de laquelle un modèle d'IA apprend à partir de grands ensembles de données ; l'inférence est la phase au cours de laquelle le modèle entraîné répond aux requêtes des utilisateurs. Définitions utilisées dans le rapport UNESCO–UCL *Smarter, Smaller, Stronger* (2025).

[15]PNUE, « L'IA pose un problème environnemental » (2024)

[16]**Terres rares :** groupe de 17 éléments métalliques aux propriétés uniques, essentiels pour l'électronique et les technologies d'énergie propre ; voir le Rapport mondial sur les déchets électroniques 2024 (UIT / UNITAR).

[17]AIE, Energie et AI (2025)

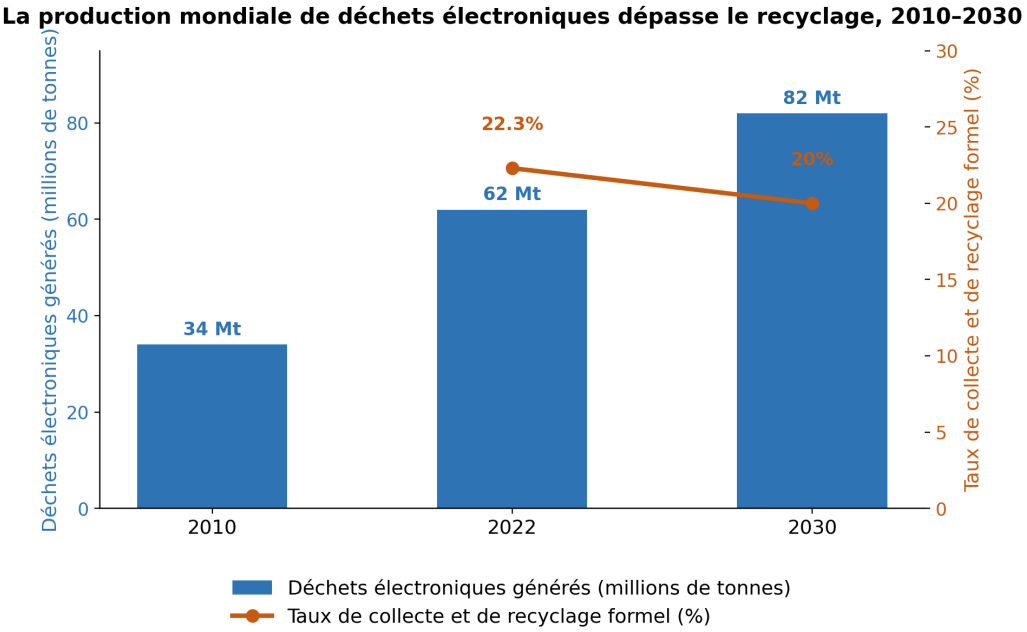
[18]Rapport mondial sur les déchets électroniques 2024

[19]**Déchets électroniques (e-waste) :** tout produit mis au rebut fonctionnant avec une batterie ou une prise — ordinateurs, serveurs, téléphones, puces, arrivé en fin de vie utile, tel que défini par le Global E-waste Monitor 2024 (UIT / UNITAR) : UIT / UNITAR, Rapport mondial sur les déchets électroniques 2024, communiqué de presse.

[20]UIT / UNITAR, Global E-waste Monitor 2024, communiqué

tonnes d'ici 2030, tandis que le taux de recyclage devrait en réalité baisser plutôt qu'augmenter. Cela représente chaque année environ 62 milliards de dollars de ressources récupérables perdues, et entraîne le rejet de substances dangereuses comme le mercure et le plomb dans les sols et les eaux.

L'intelligence artificielle est appelée à ajouter un flux important à cette dynamique, à mesure que les processeurs et serveurs spécialisés en IA sont remplacés à un rythme rapide. Un rapport de 2026 de l'Université des Nations Unies[21] avertit que les infrastructures liées à l'IA pourraient générer jusqu'à 2,5 millions de tonnes de déchets électroniques par an d'ici 2030, et qu'une grande partie de ce fardeau risque de retomber sur des pays à faibles revenus disposant d'une capacité limitée pour les traiter en toute sécurité.



Source : UIT / UNITAR, Rapport mondial sur les déchets électroniques 2024

C. Une répartition inégale des coûts et des bénéfices

Une caractéristique essentielle de la pollution liée à l'IA, et un axe central du débat pour ce comité, est que ses bénéfices et ses fardeaux ne reposent pas sur les mêmes populations. L'Université des Nations Unies[22] observe que si les bénéfices de l'IA circulent à travers les frontières et les secteurs, les fardeaux environnementaux liés à l'implantation des centres de données, à la demande électrique, aux prélèvements d'eau, à l'usage des sols, à l'extraction minière et aux déchets électroniques sont concentrés dans des communautés et des régions spécifiques. Dans de petites économies très connectées, la pression peut devenir extrême : en

[21] ONU Info, « L'IA menace les ressources en eau et en énergie » (2026)
[22] UN University, Environmental Cost of Artificial Intelligence (2026)

Irlande, l'AIE estime que l'essor de l'IA pourrait faire en sorte que les centres de données représentent près de 35 % de la consommation énergétique du pays d'ici 2026[23].

Par ailleurs, les pays les plus exposés aux impacts miniers, au déversement de déchets électroniques et à la concurrence pour l'eau sont souvent ceux qui bénéficient le moins de la technologie elle-même. L'UNESCO[24] souligne que 2,6 milliards de personnes, soit 32 % de la population mondiale, restent hors ligne en 2025, et qu'en Afrique, seulement 5 % des talents en IA ont accès aux ressources de calcul nécessaires pour développer des modèles locaux. Toute réponse internationale à la pollution liée à l'IA devra donc aussi s'attaquer à cette double inégalité : des coûts environnementaux concentrés dans les pays du Sud, et des bénéfices technologiques concentrés dans les pays du Nord.

III. Voies vers un développement technologique durable

A. Efficacité technique et approvisionnement énergétique plus propre

La première famille de solutions est technologique. Les centres de données hyperscale[25] modernes sont nettement plus économes en énergie que les petites salles de serveurs qu'ils remplacent, et les opérateurs mesurent cette efficacité à l'aide d'indicateurs comme le PUE[26]. Côté approvisionnement, l'AIE prévoit que les énergies renouvelables couvriront près de la moitié de la demande électrique supplémentaire des centres de données d'ici 2030[27], le nucléaire jouant un rôle croissant vers la fin de la décennie, faisant de la décarbonation des réseaux électriques[28] un facteur décisif pour l'empreinte future de l'IA. L'efficacité progresse également au niveau de l'IA elle-même : la mise à jour 2026 de l'AIE constate que l'électricité consommée par tâche d'IA diminue à un rythme sans précédent[29].

---

[23] PNUE, « L'IA pose un problème environnemental » (2024)

[24] UNESCO, Green Digital Transformation

[25] **Centre de données hyperscale :** centre de données de très grande taille (généralement de plusieurs dizaines de mégawatts ou plus), exploité par de grands fournisseurs de cloud et d'IA, offrant une efficacité énergétique bien supérieure à celle des petites salles de serveurs ; catégorie utilisée par l'AIE dans *Energy and AI* (2025) : AIE, Energy and AI (2025).

[26] **PUE (Power Usage Effectiveness) :** rapport entre la consommation énergétique totale d'un centre de données et l'énergie consommée par son seul équipement informatique (un PUE idéal est proche de 1). Défini par la norme internationale ISO/IEC 30134, référencée dans les Lignes directrices du PNUE en matière d'achats durables pour les centres de données et les serveursLignes directrices du PNUE en matière d'achats durables pour les centres de données et les serveurs.

[27] AIE, Énergie et IA, L'approvisionnement énergétique de l'IA

[28] **Décarbonation des réseaux :** remplacement progressif de la production d'électricité à partir de combustibles fossiles par des sources renouvelables et bas-carbone dans un réseau électrique ; voir AIE, Énergie et IA, L'approvisionnement énergétique de l'IA.

[29] AIE, Questions clés sur l'énergie et l'IA (2026)

La conception logicielle compte autant que le matériel. Le rapport UNESCO–University College London *Smarter, Smaller, Stronger* (2025)[30] démontre que de petits changements dans la manière de concevoir et d'utiliser les grands modèles de langage, des modèles plus petits et spécialisés, la compression de modèles, des requêtes plus courtes, peuvent réduire la consommation énergétique de l'IA jusqu'à 90 % sans compromettre les performances. Cette efficacité doit toutefois être considérée avec prudence : des chercheurs mettent en garde contre un effet rebond connu sous le nom de paradoxe de Jevons[31], selon lequel les gains d'efficacité réduisent les coûts, stimulent la demande, et peuvent paradoxalement augmenter la consommation totale.

B. Une gouvernance internationale émergente

La deuxième famille de solutions est politique, et elle est encore en construction. La Recommandation de l'UNESCO sur l'éthique de l'intelligence artificielle (2021)[32], adoptée par tous les États membres, a été la première norme mondiale sur l'IA et inclut « l'environnement et les écosystèmes » parmi ses domaines d'action prioritaires. En mars 2024, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté par consensus sa première résolution sur l'intelligence artificielle, A/RES/78/265[33], reliant une IA sûre, sécurisée et digne de confiance à la réalisation des Objectifs de développement durable. Le Pacte numérique mondial[34], adopté lors du Sommet de l'avenir en septembre 2024, engage les États à « promouvoir la durabilité tout au long du cycle de vie des technologies numériques ».

D'autres initiatives plus opérationnelles ont suivi. En février 2025, la France, le PNUE et l'UIT ont lancé la Coalition pour une intelligence artificielle respectueuse de l'environnement[35] lors du Sommet pour l'action sur l'IA à Paris, rassemblant plus de 100 partenaires, dont 37 entreprises technologiques, onze pays et cinq organisations internationales. En juin 2025, le PNUE a publié des lignes directrices pour des achats durables de centres de données et de serveurs[36] afin d'aider les gouvernements à acquérir des infrastructures économes en énergie et en eau, soulignant que très peu de pays disposent actuellement de cadres complets pour une exploitation durable de leurs centres de données. L'écart de gouvernance reste toutefois considérable : un examen de la Banque mondiale portant sur 75 stratégies nationales en

---

[30] Le Courrier de l'UNESCO, « Smarter, Smaller, Stronger » (2025)

[31] **Paradoxe de Jevons (effet rebond) :** phénomène selon lequel les améliorations de l'efficacité d'utilisation d'une ressource en réduisent le coût et finissent par augmenter la consommation totale de cette ressource ; voir Luccioni, Strubell & Crawford (2025).

[32] UNESCO, Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle (2021)

[33] Assemblée générale des Nations Unies, résolution A/RES/78/265 (2024)

[34] Nations Unies, Pacte numérique mondial (2024)

[35] PNUE, « Une nouvelle coalition vise à orienter l'IA vers une voie plus durable » (2025)

[36] PNUE, Lignes directrices sur les achats durables (2025)

matière d'IA, présenté lors des sessions Green AI de l'UNESCO[37], a révélé que si beaucoup abordent la question de l'inclusion, très peu traitent explicitement de l'empreinte en ressources de l'IA.

C. La tension centrale : l'IA à la fois problème et solution

Enfin, il faut composer avec le fait que l'intelligence artificielle est à la fois une partie du problème et une partie de la solution. Le PNUE lui-même utilise l'IA, via son Observatoire international des émissions de méthane[38], pour détecter les émissions de méthane des installations pétrolières et gazières à partir de données satellitaires. L'AIE constate[39] que l'adoption généralisée des applications existantes de l'IA, optimisation des réseaux électriques, de l'industrie, des bâtiments et des transports, pourrait permettre des réductions d'émissions compensant une partie de la croissance des émissions des centres de données, tout en soulignant qu'un tel résultat est loin d'être automatique et ne remplace en rien une politique climatique. La tâche de ce comité est précisément de définir les conditions, exigences de transparence, normes d'efficacité, règles d'implantation, financement et transfert de technologies, sous lesquelles la balance penche en faveur de la planète.

[37] UNESCO, « L'IA verte occupe le devant de la scène au MWC de Barcelone » (2025)
[38] PNUE, « Comment rendre les centres de données dédiés à l'IA plus durables »
[39] AIE, Energie et AI, Résumé exécutif (2025)

TRAITÉS ET ÉVÉNEMENTS PERTINENTS DE L'ONU

04/11/2016

Entrée en vigueur de l'Accord de Paris[40], qui vise à limiter le réchauffement climatique bien en dessous de 2 °C, de préférence à 1,5 °C. C'est le cadre dans lequel toutes les émissions nationales, y compris celles du secteur numérique et des centres de données, devront finalement être réduites.

23/11/2021

Adoption de la Recommandation de l'UNESCO sur l'éthique de l'intelligence artificielle[41], premier instrument normatif mondial sur l'IA, dont les domaines d'action prioritaires incluent explicitement la protection de l'environnement et des écosystèmes tout au long du cycle de vie de l'IA.

20/03/2024

Publication du Global E-waste Monitor 2024[42] par l'UIT et l'UNITAR, le rapport de référence des Nations Unies sur les déchets électroniques, qui documente 62 millions de tonnes de déchets électroniques en 2022 et un taux de recyclage de seulement 22,3 %.

21/03/2024

Adoption par consensus de la résolution A/RES/78/265 de l'Assemblée générale des Nations Unies[43], « Saisir les possibilités qu'offrent des systèmes d'intelligence artificielle sûrs, sécurisés et dignes de confiance aux fins du développement durable », la première résolution de l'Assemblée générale sur l'IA, coparrainée par plus de 120 États membres.

22/09/2024

Adoption du Pacte numérique mondial[44] lors du Sommet de l'avenir de l'ONU, premier cadre mondial complet pour la coopération numérique et la gouvernance de l'IA, engageant les États à promouvoir la durabilité tout au long du cycle de vie des technologies numériques.

11/02/2025

---

[40] CCNUCC, L'Accord de Paris

[41] UNESCO, Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle (2021)

[42] UIT / UNITAR, Rapport mondial sur les déchets électroniques 2024

[43] ONU Info / Nations Unies, résolution A/RES/78/265 (2024)

[44] Nations Unies, Pacte numérique mondial (2024)

Lancement de la Coalition pour une intelligence artificielle respectueuse de l'environnement[45] lors du Sommet pour l'action sur l'IA à Paris, à l'initiative de la France, du PNUE et de l'UIT, avec plus de 100 partenaires issus de l'ensemble de la chaîne de valeur de l'IA.

10/04/2025

Publication du rapport spécial de l'AIE *Energy and AI*[46], l'analyse mondiale la plus complète et la plus fondée sur les données sur les liens entre l'intelligence artificielle et le secteur de l'énergie, actualisée en 2026 par *Key Questions on Energy and AI*[47].

12/06/2025

Publication par le PNUE de ses lignes directrices pour des achats durables de centres de données et de serveurs[48], aidant les gouvernements à acquérir des infrastructures numériques économes en énergie et en eau sur la base de normes internationales.

08/07/2025

Publication du rapport UNESCO–UCL *Smarter, Smaller, Stronger: Resource-Efficient Generative AI*[49], montrant qu'une conception économe en ressources peut réduire la consommation énergétique de l'IA jusqu'à 90 %.

06/2026

Publication du rapport de l'Université des Nations Unies *Environmental Cost of Artificial Intelligence: Carbon, Water and Land Footprints*[50], avertissant notamment que les infrastructures liées à l'IA pourraient générer jusqu'à 2,5 millions de tonnes de déchets électroniques par an d'ici 2030.

---

[45] PNUE, communiqué sur la Coalition (2025)
[46] AIE, Energie et AI (2025)
[47] AIE, Questions clés sur l'énergie et l'IA (2026)
[48] PNUE, Lignes directrices sur les achats durables (2025)
[49] Le Courrier de l'UNESCO, « Smarter, Smaller, Stronger » (2025)
[50] Université des Nations Unies, Le coût environnemental de l'IA (2026)

SOLUTIONS POSSIBLES

Plusieurs pistes concrètes existent déjà et pourraient être renforcées, combinées ou étendues dans les résolutions du comité :

- **Transparence et déclaration obligatoires** : exiger des opérateurs de centres de données et des développeurs d'IA qu'ils mesurent et publient leur consommation d'électricité et d'eau, leurs émissions de gaz à effet de serre et leurs déchets électroniques, selon des normes internationales communes[51] (comme le Code de conduite de l'UE, Energy Star et la norme ISO/IEC 30134).
- **Normes d'efficacité et d'implantation** : fixer des exigences minimales en matière de PUE et d'efficacité hydrique pour les nouveaux centres de données, et orienter leur implantation vers des régions disposant d'une électricité propre abondante et d'un faible stress hydrique.
- **Approvisionnement en énergie propre** : accélérer le raccordement des centres de données à une électricité renouvelable et bas-carbone, conformément au constat de l'AIE[52] selon lequel les énergies renouvelables pourraient couvrir près de la moitié de la demande supplémentaire d'ici 2030.
- **Économie circulaire pour le matériel** : renforcer la responsabilité élargie des producteurs, relever les objectifs de collecte et de recyclage des déchets électroniques (le Global E-waste Monitor[53] estime qu'atteindre un taux de collecte et de recyclage de 60 % d'ici 2030 générerait des bénéfices nets dépassant 38 milliards de dollars), et soutenir des infrastructures de recyclage sûres dans les pays en développement.
- **Calibrer l'usage de l'IA** : promouvoir des modèles plus petits et spécialisés, la compression de modèles et l'éducation à l'IA, afin que les utilisateurs et les administrations publiques choisissent l'outil le moins gourmand en ressources pour chaque tâche, conformément aux recommandations de l'UNESCO–UCL[54].
- **Coopération internationale et transfert de technologies** : étendre des initiatives comme la Coalition pour une IA respectueuse de l'environnement[55], et financer l'accès à une informatique propre dans les pays en développement, afin que les coûts environnementaux et les bénéfices de l'IA soient partagés plus équitablement

[51] PNUE, communiqué sur la Coalition (2025)
[52] AIE, Énergie et IA, L'approvisionnement énergétique de l'IA
[53] UIT / UNITAR, Rapport mondial sur les déchets électroniques 2024
[54] Le Courrier de l'UNESCO, « Smarter, Smaller, Stronger » (2025)
[55] Coalition pour une IA durable, site officiel

Questions à considérer pour préparer votre position :

1. Votre pays héberge-t-il des centres de données, ou envisage-t-il d'en attirer ? Que représentent-ils pour son réseau électrique et ses ressources en eau ?

2. Où se situe votre pays dans la chaîne de valeur de l'IA : producteur de minéraux, fabricant de matériel, développeur d'IA, ou principalement utilisateur de technologies importées ?

3. Votre pays dispose-t-il d'une législation sur les déchets électroniques, et reçoit-il ou exporte-t-il de tels déchets ?

4. Quelle part du mix électrique de votre pays est renouvelable, et la croissance des centres de données pourrait-elle retarder sa transition énergétique ?

5. Votre pays soutiendrait-il des normes internationales contraignantes sur la transparence de l'empreinte environnementale de l'IA, ou préférerait-il des engagements volontaires de l'industrie ?

6. Comment les pays en développement peuvent-ils accéder aux bénéfices de l'IA sans devenir le dépotoir de ses coûts environnementaux ?

7. Le coût environnemental de l'IA devrait-il être intégré aux cadres climatiques existants (Accord de Paris, CDN), ou nécessite-t-il un instrument dédié ?

BIBLIOGRAPHIE

Les sources ci-dessous ont été les plus utiles pour préparer ce rapport, classées par type de document. Toutes les citations du texte apparaissent sous forme de notes de bas de page, en bas de la page correspondante. Les titres des documents sans version française officielle sont conservés dans leur langue d'origine.

Rapports d'organisations internationales

- AIE, Energy and AI (2025), l'analyse de référence sur la demande électrique, les émissions et l'approvisionnement énergétique des centres de données.
- AIE, Key Questions on Energy and AI (2026), projections actualisées et tendances d'efficacité.
- UIT / UNITAR, Global E-waste Monitor 2024, les données de référence de l'ONU sur les déchets électroniques.
- UNESCO / UCL, Smarter, Smaller, Stronger: Resource-Efficient Generative AI (2025), des solutions pour réduire la consommation énergétique de l'IA jusqu'à 90 %.
- Université des Nations Unies (UNU-INWEH), Environmental Cost of Artificial Intelligence (2026), empreintes carbone, hydrique et foncière de la consommation énergétique de l'IA.

Résolutions et cadres de l'ONU

- Assemblée générale des Nations Unies, résolution A/RES/78/265 (2024) sur une IA sûre, sécurisée et digne de confiance au service du développement durable.
- Nations Unies, Pacte numérique mondial (2024).
- UNESCO, Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle (2021).
- CCNUCC, L'Accord de Paris (2016).

Communiqués et articles

- PNUE, « L'IA pose un problème environnemental. Voici ce que le monde peut faire pour y remédier. » (2024), un aperçu accessible des quatre impacts environnementaux de l'IA.
- PNUE, « New Coalition aims to put Artificial Intelligence on a more sustainable path » (2025).

- PNUE, « UNEP releases guidelines to curb the environmental impact of data centres » (2025).
- ONU Info, « L'IA menace les ressources en eau et en énergie » (2026).
- NPR, « Google and Microsoft report growing emissions as they double-down on AI » (2024), chiffres d'émissions des entreprises.
- Luccioni, Strubell & Crawford, « From Efficiency Gains to Rebound Effects » (2025), article académique sur l'effet rebond (paradoxe de Jevons).

Sources utilisées pour les définitions des mots-clés

Listées ici avec le terme que chaque source a servi à définir.

- UNESCO, thésaurus / glossaire IA → *Intelligence Artificielle (IA)*
- Thésaurus de l'UNESCO → *Centre de données*
- Nations Unies, glossaire climatique → *Empreinte carbone*
- CCNUCC, glossaire des acronymes et termes relatifs au changement climatique → *Émissions de gaz à effet de serre (GES)*
- AIE, glossaire des statistiques énergétiques → *Consommation d'électricité*
- AIE, efficacité énergétique → *Efficacité énergétique*
- Nations Unies, énergie renouvelable → *Énergie renouvelable*
- Nations Unies, Objectifs de développement durable / Rapport Brundtland (1987) → *Développement durable*
- ONU-Eau, glossaire des statistiques sur l'eau → *Consommation d'eau*
- PNUE, Initiative pour le cycle de vie → *Analyse du cycle de vie (ACV)*

Pour aller plus loin

- UIT, Sommet mondial AI for Good, conférences et sessions sur l'IA et la durabilité.
- Coalition for Sustainable AI, site officiel avec ses initiatives et ses membres.

LISTE DES PAYS ET ACTEURS CONCERNÉS

Par ordre de priorité pour le débat.

1. États-Unis d'Amérique (premier marché mondial des centres de données ; siège des principales entreprises d'IA)
2. Chine (deuxième marché mondial des centres de données ; acteur dominant du raffinage des minéraux critiques)
3. Union européenne (pionnière de la régulation : AI Act, législation sur l'efficacité énergétique et les déchets électroniques)
4. France (initiatrice de la Coalition pour une IA respectueuse de l'environnement ; hôte du Sommet pour l'action sur l'IA)
5. Irlande (cas extrême de pression des centres de données sur un réseau électrique national)
6. Inde (économie numérique et pôle de centres de données en croissance rapide)
7. Royaume-Uni (pôle majeur de recherche en IA ; hôte du Sommet sur la sécurité de l'IA)
8. Japon (économie avancée à forte densité de centres de données et aux contraintes énergétiques)
9. République de Corée (puissance de fabrication de semi-conducteurs)
10. Singapour (pôle de centres de données ayant imposé un moratoire pour des raisons de durabilité)
11. Pays-Bas (pôle majeur de centres de données en Europe ; équipements pour semi-conducteurs, ASML)
12. Allemagne (plus grande économie de l'UE ; leader de la transition énergétique)
13. Chili (croissance des centres de données dans des régions en stress hydrique ; producteur de lithium)
14. Brésil (marché émergent de centres de données, riche en énergies renouvelables)
15. Kenya (pôle numérique africain ; centres de données alimentés par la géothermie)
16. Nigéria (population africaine la plus nombreuse ; économie numérique en croissance)
17. Ghana (destination de flux de déchets électroniques – Agbogbloshie)
18. République démocratique du Congo (extraction de cobalt et de minéraux critiques)
19. Australie (producteur majeur de lithium et de terres rares)
20. Canada (centres de données alimentés par l'hydroélectricité ; producteur de minéraux)
21. Arabie saoudite (investissements massifs dans l'IA et les centres de données, dans une région en stress hydrique)

22. Émirats arabes unis (stratégie nationale en matière d'IA ; centres de données en zone désertique)

23. Norvège (centres de données alimentés par les énergies renouvelables dans un climat froid)

24. Suède (centres de données hyperscale alimentés par les énergies renouvelables)

25. Rwanda (pays moins avancé construisant le pôle de données de Kigali Innovation City, dans une démarche délibérée de saut technologique)

26. Danemark (pays de référence pour les comparaisons de consommation d'eau liée à l'IA)

27. Suisse (hôte de l'UIT et d'AI for Good)

28. Russie (exportateur d'énergie ; secteur national des centres de données en croissance)

29. Indonésie (producteur de nickel ; marché numérique émergent)

30. Bangladesh (pays moins avancé à la population numérique en croissance rapide, fortement exposé à l'importation de déchets électroniques)

31. Afrique du Sud (principal pôle de centres de données du continent africain)

32. Mexique (relocalisation de proximité de centres de données dans des zones en stress hydrique)

33. PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement)

34. UIT (Union internationale des télécommunications)

35. AIE (Agence internationale de l'énergie)

36. UNESCO

37. Google / Alphabet (opérateur hyperscale ; a révélé une hausse de ses émissions liée à l'IA)

38. Microsoft (opérateur hyperscale ; engagement de neutralité carbone sous pression)

39. Amazon Web Services (premier fournisseur de cloud au monde)

40. NVIDIA (concepteur dominant de puces pour l'IA ; membre de la Coalition pour une IA durable)