

IUT villetaneuse — Département Informatique

BUT Informatique — 3<sup>e</sup> année

Année universitaire 2024–2025

---

# L'impact environnemental des IA génératives : énergie et ressources en eau

---

*Analyse d'un risque lié aux IA génératives*

Thème : Risque environnemental — Consommation énergétique et hydrique

**Sanogo Abou Lacine**

Groupe — Eris

## Introduction

Les IA génératives sont partout aujourd’hui : ChatGPT, Midjourney, Copilot... on les utilise même dans nos cours. Mais ce qu’on ne voit pas, c’est tout ce qu’il faut comme infrastructure pour les faire tourner. Derrière chaque requête envoyée à un modèle d’IA, il y a des milliers de serveurs quelque part dans le monde, qui consomment de l’électricité et de l’eau en permanence. Dans mon analyse, je me suis intéressé au risque environnemental que ça représente. Plus précisément, j’ai analysé deux aspects : la consommation électrique des centres de données et leur consommation en eau. Pour ça, je me suis appuyé sur un rapport de l’AIE (Agence Internationale de l’Énergie) de 2025, et sur une enquête du Guardian publiée la même année.

## I. Une consommation électrique qui explose avec l’IA

### 1.1 État actuel

Pour commencer, il faut comprendre ce qu’est un centre de données. En gros, c’est un bâtiment rempli de serveurs organisés en rangées. Ces serveurs peuvent avoir des CPU classiques, mais de plus en plus ils sont équipés de GPU des cartes graphiques très puissantes utilisées pour entraîner les modèles d’IA. En moyenne, les serveurs représentent 60 % de la conso électrique d’un data center [1]. Selon l’AIE, en 2024 les centres de données consommaient environ 415 TWh d’électricité dans le monde, soit 1,5 % de la conso mondiale. Personnellement je trouvais ce chiffre assez élevé, mais en fait c’est surtout la vitesse de progression qui est inquiétante : +12 % par an depuis 5 ans, soit 4 fois plus vite que les autres secteurs [1].

### 1.2 Des projections qui font réfléchir

Les chiffres pour 2030 sont encore plus impressionnantes. L'AIE prévoit que la consommation des data centers va doubler pour atteindre 945 TWh, soit près de 3 % de la demande mondiale et le principal responsable c'est l'IA : les serveurs GPU dédiés à l'IA devraient croître de 30 % par an et représenter la moitié de toute l'augmentation [1]. Géographiquement les États-Unis et la Chine dominent (80 % de la croissance mondiale). Ce qui m'a surpris c'est le chiffre par habitant : un Américain consommera plus de 1 200 kWh juste via les data centers d'ici 2030, c'est-à-dire 10 % de la consommation annuelle d'un ménage américain. C'est 10 fois plus que n'importe quelle autre région [1].

### **1.3 D'où vient l'électricité ?**

Ce n'est pas seulement la quantité d'électricité qui pose problème, c'est aussi d'où elle vient. En 2024, le charbon reste la première source pour alimenter les data centers (30 %), devant les renouvelables (27 %), le gaz (26 %) et le nucléaire (15 %). Du coup les émissions CO<sub>2</sub> vont augmenter autour de 320 Mt CO<sub>2</sub> vers 2030 [1]. Les énergies renouvelables progressent (+22 % par an) et les petits réacteurs nucléaires devraient jouer un rôle après 2030. Mais à court terme, gaz + charbon couvriront encore +40 % de la demande supplémentaire [1]. Les data centers font partie des rares secteurs, avec le transport et l'aviation, dont les émissions vont encore augmenter d'ici 2030.

## **II. L'eau : une ressource qu'on oublie souvent**

### **2.1 Pourquoi les data centers consomment de l'eau ?**

On parle beaucoup d'électricité mais l'eau c'est un sujet qu'on entend beaucoup moins. Pourtant les serveurs chauffent beaucoup et il faut les refroidir. La plupart des data centers utilisent des tours de refroidissement qui évaporent de grandes quantités d'eau. Et avec l'IA, le problème s'aggrave : les racks GPU produisent encore plus de chaleur que des serveurs classiques, donc il faut encore plus d'eau [2].

### **2.2 Des centres de données installés dans des zones sans eau**

L'enquête du Guardian de 2025 révèle quelque chose d'assez choquant : Amazon, Google et Microsoft ont 38 data centers dans des zones du monde déjà touchées par la pénurie d'eau, et en construisent 24 autres. En tout, ils prévoient d'augmenter leur parc mondial de 78 % [2]. Au début, je me suis demandé pourquoi ils construisent justement là où il n'y a pas d'eau. En fait c'est parce que les zones sèches ont peu d'humidité, ce qui protège les équipements de la corrosion. L'eau de mer n'est pas utilisable non plus pour la même raison. Donc au final, ces entreprises s'installent là où l'eau est rare et utilisent celle des communautés locales qui en ont déjà très peu [2].

### **2.3 Deux exemples : l'Espagne et l'Arizona**

En Aragon (Espagne), Amazon veut construire 3 nouveaux data centers autorisés à consommer 755 720 m<sup>3</sup> d'eau par an l'équivalent d'irrigation de 233 hectares de maïs. Et en plus, Amazon a demandé à augmenter de 48 % sa consommation d'eau dans ses centres existants dans la région. Un collectif local appelé Tu Nube Seca Mi Río (ce qui veut dire « ton nuage assèche ma rivière ») conteste tous ces projets [2]. Aux USA, à Mesa en Arizona, Google a un data center autorisé à consommer 5,5 millions de m<sup>3</sup> d'eau par an. Ses besoins sont équivalents à ceux de 23 000 foyers. Et tout ça dans une zone en sécheresse extrême selon la NOAA. En 2023 l'Arizona avait déjà annulé des permis de construire de logements parce qu'il n'y avait plus assez d'eau souterraine [2].

### **2.4 « compenser leur consommation d'eau » : une vraie solution ?**

Pour répondre aux critiques, Amazon, Google et Microsoft se sont engagés à être « positifs en eau » d'ici 2030. L'idée c'est de compenser leur conso d'eau en finançant des projets d'accès à l'eau ailleurs. Sauf que ça ne marche pas . L'eau c'est un problème local : si le data center prend l'eau d'une rivière, financer un puits à 100 km ne règle rien pour les habitants concernés [2]. Ce qui est intéressant c'est que cette critique vient même de l'intérieur d'Amazon. Nathan Wangusi, un ancien responsable développement durable chez eux, dit avoir parlé du problème en interne car selon lui « cela n'est pas éthique ». Il était en désaccord avec cette stratégie de compensation [2].

### III. Des solutions existent mais c'est pas suffisant

Il y a quand même des points positifs. L'AIE montre que l'IA peut aussi aider à réduire les émissions dans d'autres secteurs : meilleure gestion des réseaux électriques, détection de fuites de méthane, optimisation industrielle... Le potentiel de réduction est estimé à 1 400 Mt CO<sub>2</sub> d'ici 2035, c'est 4 fois plus que les émissions des data centers [1]. Donc l'IA peut être une solution si on l'utilise bien. il y a aussi des pistes : Microsoft travaille sur un data center « zéro eau », Google teste le refroidissement par air, et le modèle chinois DeepSeek sorti en janvier 2025 a montré qu'on peut faire des performances similaires avec beaucoup moins de calcul donc moins d'énergie et d'eau [2]. C'est bien. Mais ça reste peu vu la croissance prévue. Mme Lorena Jaume-Palaci de l'Ethical Tech Society le dit clairement : la tendance actuelle c'est d'aller du refroidissement par air vers le refroidissement par eau parce que c'est plus efficace pour les IA. Elle dit « je ne le croirai que lorsque je le verrai » concernant les promesses des entreprises [2].

### Conclusion

Pour conclure, cette analyse montre que l'essor des IA génératives a un coût réel sur l'environnement qu'on sous-estime. La conso électrique des data centers va doubler d'ici 2030, les émissions vont atteindre 320 Mt CO<sub>2</sub>, et en plus ces infrastructures pompent l'eau de régions qui en ont déjà très peu. Ce qui m'a le plus frappé dans mes recherches c'est le décalage entre les discours des grandes entreprises tech (« zéro eau », « positif en eau ») et ce qui se passe sur le terrain : des agriculteurs espagnols qui voient leurs rivières s'assécher, des permis de construire annulés en Arizona. Ce n'est plus un risque futur, c'est déjà une réalité. En tant qu'étudiant en informatique, je pense que c'est important d'avoir ces chiffres en tête. Les systèmes qu'on va développer vont s'appuyer sur ces infrastructures, et je trouve qu'on ne nous en parle pas assez dans les cours. L'impact environnemental devrait être quelque chose qu'on intègre dans nos choix techniques, que ce soit dans les architectures, l'optimisation du code ou le choix des outils. il faut une vraie prise de conscience du secteur.

### Sources

- [1] Agence Internationale de l'Énergie (AIE), *Electricity 2025 — Analysis and Forecast to 2027*, janvier 2025. Données sur la consommation énergétique des centres de données et scénarios de projection 2024–2035.
- [2] The Guardian / SourceMaterial, « *Revealed: new data centres of tech giants will draw water in world's most arid regions* », 2025. Enquête sur la consommation hydrique des centres de données d'Amazon, Google et Microsoft. Disponible sur : theguardian.com
- [3] NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), données sur la sécheresse dans le comté de Maricopa, Arizona, 2024.
- [4] Aaron Wernhoff, expert en efficacité énergétique des centres de données, Université Villanova (Pennsylvanie). Cité dans l'enquête The Guardian, 2025.