

Les impacts environnementaux de l'IA

Alice DRAHON

Les impacts environnementaux de l'IA sont nombreux. Nous allons tenter de comprendre quels sont les impacts et comment ils sont évalués avec l'analyse du cycle de vie. Nous parlerons de la consommation électrique et des émissions de gaz à effet de serre, du poids de la fabrication des équipements et des conséquences de l'augmentation des usages.

La consommation électrique de l'IA

L'intelligence artificielle se déploie largement et sa consommation électrique est colossale. On parle de centaines de térawattheures par an, l'équivalent de la consommation de plusieurs villes.

Sa croissance est considérable : d'après l'Agence Internationale de l'Electricité, la consommation électrique des centres de données pourrait avoir doublé entre 2024 et 2026 pour atteindre 3% de la consommation mondiale d'électricité.

On pourrait se dire que 3% de la consommation mondiale ce n'est pas grand-chose. D'autant plus que ce chiffre est accompagné de promesses d'utilisation de l'IA pour la transition écologique, pour la santé... Mais pour l'instant, il n'y a pas de gouvernance mondiale permettant d'orienter les usages de l'IA.

En revanche, cette croissance de la consommation électrique a des impacts concrets. Cela peut créer des tensions pour l'accès à l'électricité. Par exemple, en Irlande, à Dublin, l'installation rapide de nombreux centres de données a créé des contraintes trop fortes sur le réseau électrique et cela a mené à des conflits d'usage. L'opérateur de réseau public a dû instaurer un moratoire sur les nouvelles connexions des centres de données.

Avec le déploiement d'une nouvelle génération d'IA comme l'IA générative, des études estiment que la consommation électrique de l'intelligence artificielle pourrait être multipliée par dix voire plus.

Impact de la consommation électrique de l'IA sur l'émission des gaz à effet de serre

La consommation électrique contribue aux émissions de gaz à effet de serre quand elle est fabriquée avec des énergies carbonées comme des centrales à charbon. C'est pour cette raison qu'il est important de comprendre comment l'électricité est produite. C'est un indicateur qui n'est pas toujours facile à avoir. Les grands acteurs du numérique préfèrent souvent fournir une moyenne mélangeant les énergies renouvelables, les énergies fossiles et le nucléaire.

En conséquence, l'augmentation de la consommation électrique a un effet direct sur l'augmentation de l'empreinte carbone du secteur du numérique et nous ne parlons ici que de l'usage. Or, nous savons que l'usage ne représente qu'une partie de l'impact environnemental du numérique. Pour mesurer correctement les impacts environnementaux du numérique nous réalisons une analyse du cycle de vie.

L'analyse du cycle de vie pour un service d'IA

L'analyse du cycle de vie d'un service numérique consiste à prendre en compte l'extraction des ressources naturelles, la fabrication des équipements, le transport, l'usage et aussi la fin de vie incluant les déchets électroniques.

D'après l'Ademe, la fabrication des équipements numériques en France, correspond à 1,7 tonnes d'émissions par personne par an. Sachant que pour respecter les accords de Paris et atteindre la neutralité carbone, il faudrait que chaque habitant émette au maximum 2,3 tonnes d'émissions en 2050.

L'impact de la fabrication des équipements est loin d'être négligeable et c'est pour cette raison qu'il est fondamental d'analyser tout le cycle de vie.

Concernant l'IA, certaines spécificités sont à prendre en compte. Il faut évaluer trois segments : les équipements, l'algorithme et les données.

- Les équipements concernent les serveurs des centres de données, les micro-processeurs (dont les fameuses cartes GPU utilisées pour l'IA générative), des équipements qui permettent de collecter de la donnée et des terminaux.
- Côté algorithme, il faut prendre en compte au moins deux phases : l'entraînement et l'inférence.
 - La phase d'entraînement correspond au développement, c'est-à-dire le processus d'apprentissage pendant lequel l'algorithme construit son modèle à partir des données qu'il analyse. Cela peut durer des jours et nécessite une énorme puissance.

- La phase d'inférence quant à elle est la phase d'usage. Quand vous échangez avec un chatbot par exemple.
- Enfin, il n'y a pas d'IA sans donnée et l'impact du cycle de vie de la donnée est à prendre en compte : la création ou l'acquisition, le transfert, le stockage, l'archivage et la suppression.

Les évaluations montrent que le secteur numérique est déjà responsable de 4 % des émissions de CO₂ mondiales. Alors que nous avons pour objectif de baisser notre empreinte carbone, l'IA contribue à son augmentation et elle accélère depuis 2022 avec la diffusion de l'IA générative.

L'IA et ses autres impacts environnementaux

Les impacts environnementaux que nous venons de voir ne sont pas les seuls provoqués par l'IA. En effet, les centres de données consomment d'énormes quantités d'eau pour se refroidir. La fabrication des composants électroniques aggrave encore la pression croissante sur les ressources en eau. Avec l'IA générative, il y a un fort risque d'effet rebond. Les centres de données contiennent une grande quantité d'équipements électroniques qui deviennent rapidement obsolètes. Or, la gestion des déchets électroniques est un défi, car ils contiennent des matériaux toxiques qui peuvent polluer l'environnement s'ils ne sont pas correctement recyclés. Le recyclage de ces matériaux est très complexe. Par exemple, en France, en 2022, seuls 22% des « e-déchets » ont été recyclés.

Les solutions pour réduire les impacts environnementaux

L'optimisation des ressources consommées en énergie ou en eau est impressionnante. Par exemple, l'utilisation de l'air extérieur pour refroidir les serveurs, aussi appelée free-cooling peut réduire considérablement la consommation d'énergie et d'eau. Les dernières générations de puces sont miniatures et elles ont décuplé la puissance de calcul en réduisant la consommation d'énergie.

Dans le cas de l'IA générative, les derniers modèles rivalisent d'innovation dans leur architecture et continuent à accroître leur performance. Certes, mais une requête sur une IA générative reste tout de même dix fois plus consommatrice qu'une requête sur un moteur de recherche.

Malgré toutes ces innovations, les impacts environnementaux de l'intelligence artificielle ne cessent de croître car les usages augmentent bien plus vite que les innovations permettant de réduire les impacts. De plus, cette amélioration des performances déclenche un effet rebond, c'est-à-dire qu'il est tentant de renouveler les

équipements pour en avoir de plus performants. Or, nous savons maintenant l'importance de l'impact environnemental dans la fabrication des équipements.

Faire des choix responsables face aux impacts de l'IA

A ce stade, je crois qu'il y a trois actions à la portée de chacune et chacun :

- Supprimer les usages récréatifs
- Utiliser les outils mis à disposition par votre service numérique qui a la charge de travailler sur les impacts environnementaux
- Se former pour pouvoir utiliser les outils d'IA avec frugalité