

Comment l'IA dévore la Terre

Gourmande en énergie, en eau et en minerais, l'intelligence artificielle est au cœur de la course aux ressources qui oppose les grandes puissances. D'après l'hebdomadaire allemand "Die Zeit", son essor pourrait même mener à une lutte pour les terres rares, lancée sur Terre et dans l'espace, au détriment du combat contre le dérèglement climatique.

Die Zeit

Traduit de l'allemand

Une puissance qui change tout sur son passage: le moindre recoin de la planète, le moindre aspect de la vie humaine. "L'intelligence artificielle [IA] a une composante physique énorme, déclare Kate Crawford. Ses infrastructures engloutissent des quantités incroyables de ressources." Eau, énergie, minerais, données, main-d'œuvre. Pourtant, "IA", ça fait virtuel. On pense à un nuage de données. Comme si tout cela n'avait aucun prix. "Un malentendu dangereux", précise Kate Crawford. Elle est bien placée pour le savoir. Cette professeure [australio-]américaine est experte en intelligence artificielle et compte parmi les cent spécialistes les plus importants au monde.

Mais surtout, elle a compris il y a quelques années le prix qu'avait l'IA. À l'époque, la chercheuse s'était rendue à Silver Peak, un trou perdu du Nevada. Elle s'était retrouvée dans le désert, devant des lacs d'un vert malsain qui s'évaporaient au soleil - jusqu'à ce que toute l'eau ait disparu et qu'il ne reste plus qu'un de ces matériaux que le monde s'arrache: le lithium. "Les minerais sont la colonne vertébrale de l'IA, l'énergie son élixir de vie", écrivit-elle plus tard dans un livre. Cette phrase décrivait un sentiment diffus appelé à devenir réalité. On est en train de comprendre ce que la faim de l'intelligence artificielle signifie pour la planète, en quoi elle bouleverse la géopolitique, concentre la puissance économique et menace les objectifs climatiques.

"Plus d'énergie que le Japon"

Cela commence par l'extraction des minerais. L'IA doit arracher ses richesses à la terre pour fonctionner: cuivre pour les câbles et les conducteurs des centres de données; lithium, nickel et cobalt pour les batteries; et tous les métaux appelés "terres rares" pour les serveurs. Tous ces minerais et d'autres encore sont utilisés en quantité phénoménale. Selon les estimations de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), les besoins en cuivre vont augmenter de 40% pour atteindre 36,4 millions de tonnes d'ici à 2040, ceux en terres rares de 80% pour atteindre 169 000 tonnes, ceux en lithium de 700% pour dépasser 1,3 million de tonnes. Toutes les grandes puissances économiques, des États-Unis au Japon en passant par l'Europe, ont aujourd'hui une liste des "minerais critiques" essentiels à une économie moderne - et dont on ne sait pas s'ils seront disponibles en quantité suffisante à tout moment. L'Oregon Group, un cabinet de conseil en investissement, résume ainsi la situation: "L'approvisionnement en minerais critiques, qui est déjà de plus en plus difficile en raison des objectifs climatiques et de la transition énergétique, va se compliquer encore plus."

Car l'IA se trouve là en concurrence avec deux autres secteurs en pleine croissance: la défense et, plus encore, les énergies renouvelables. Pas de voitures électriques ni de transition énergétique sans batteries, et pas de batteries sans lithium. Le scénario le plus extrême de l'AIE prévoit que les besoins en lithium pour les véhicules électriques seront multipliés par dix d'ici à 2050.

De plus, l'intelligence artificielle représente elle-même un problème pour le climat, parce qu'elle consomme d'énormes quantités d'électricité. "Les minerais sont la colonne vertébrale de l'IA, l'énergie est son élixir de vie" - Kate Crawford quantifie la deuxième partie de sa phrase: **"L'année prochaine, l'IA consommera probablement plus d'énergie que le Japon."**

Le paradoxe de Jevons

Les groupes de la tech, OpenAI [qui a développé ChatGPT] et Microsoft entre autres, accroissent donc leurs investissements dans l'énergie nucléaire pour couvrir leurs besoins. Car même si les agents conversationnels comme ChatGPT devenaient plus efficaces, il y aurait un problème, explique Kate Crawford: "le paradoxe de Jevons". William Stanley Jevons est né à Liverpool en 1835, en pleine révolution industrielle. Il a fait ses études à Londres, où il est devenu professeur d'économie politique, et est mort noyé au cours d'un bain de mer en 1882. Il est resté dans les mémoires pour avoir approfondi la théorie de l'utilité marginale [l'utilité de la consommation d'une quantité supplémentaire d'un bien: plus ce bien est rare, plus son utilité marginale est grande] et présenté le paradoxe qui porte son nom, selon lequel l'amélioration de l'efficacité des machines ne débouche pas sur une diminution de la consommation d'énergie. Jevons était parvenu à cette conclusion en comparant la machine à vapeur de James Watt avec des modèles précédents: même si la première était plus efficace, elle rendait le charbon moins cher, si bien qu'il s'en vendait et s'en consommait davantage. Les agents conversationnels, ChatGPT, Claude et compagnie, sont les machines à vapeur d'aujourd'hui. "L'empreinte carbone des centres de données est plus élevée que celle de toute l'industrie aéronautique", déclare Kate Crawford. **Le paradoxe de Jevons contredit la logique des optimistes de l'IA, pour qui celle-ci a certes besoin de beaucoup de ressources mais pourra dans le même temps contribuer à maîtriser le changement climatique et la rareté des ressources.** La chercheuse est convaincue que si l'IA présente une meilleure efficacité énergétique, elle sera encore plus utilisée. Si elle permet d'économiser de l'eau, les serveurs, qui en consomment de gros volumes pour leur refroidissement, deviendront encore plus grands. Si elle facilite l'extraction des minerais, on construira encore plus d'appareils électroniques. Kate Crawford analyse toute cette problématique avec deux collègues dans un article qui a été publié fin janvier. Le système économique vise une croissance rapide, écrivent-elles. L'IA n'est donc compatible avec la lutte contre le réchauffement climatique que si on crée des incitations à cela.

"Guerre froide pour les minerais"

Si Kate Crawford a raison, deux conséquences s'ensuivent: premièrement, il sera encore plus difficile de maîtriser le changement climatique par les énergies renouvelables. Deuxièmement, on va assister à une énorme bataille pour les minerais - qui est en même temps une bataille pour la puissance mondiale. Kate Crawford y discerne un modèle qu'on a connu jadis avec les barons du pétrole et du chemin de fer: "Une nouvelle technologie apparaît et suscite l'enthousiasme, mais elle est confisquée par une poignée d'entreprises qui entendent s'en servir pour centraliser leur pouvoir économique et politique."

Les effets se manifestent déjà dans la politique mondiale: les États-Unis limitent l'exportation de puces d'IA vers la Chine, et la Chine se venge en interdisant la sortie de certains minerais de son territoire. Le président Donald Trump songe à annexer le Groenland, riche en matières premières. Il s'efforce de contraindre le président ukrainien à conclure un accord sur les terres rares. **"Nous nous trouvons en plein milieu d'une guerre froide planétaire pour les minerais, conclut Crawford. C'est ça, l'effet fondamental de l'IA."**

Pour Jakob Kullik, un politologue de l'université de technologie de Chemnitz [en Allemagne], les tractations en cours sur les ressources terrestres ne constituent pas une guerre froide, "parce qu'il n'y a pas d'élément idéologique". Il y voit autre chose: "On a une situation classique de grandes puissances qui se retrouvent dans des conditions nouvelles, et les acteurs ayant une géostratégie mondiale veulent s'assurer un approvisionnement en matières premières." On pourrait aussi dire que

les États puissants s'efforcent de se procurer des minerais dans le monde entier sans se soucier des pertes. Ce qui réussit mieux aux États-Unis dirigés par Trump qu'à d'autres.

Rattraper la Chine

L'UE a déjà signé un accord sur les matières premières avec l'Ukraine en juillet 2021. "Le plan d'action vise à favoriser la transition de l'Europe vers une économie verte et numérique", affirmait le communiqué de presse. Il ne s'est pas passé grand-chose depuis lors. Jakob Kullik a écrit une thèse de doctorat intitulée Analyse de la politique allemande relative aux matières premières dans le contexte européen. Sa conclusion est sans appel: "Nous posons des règles et des normes, mais la Chine s'en soucie peu." Si on veut modifier les rapports de pouvoir, il faut combiner géopolitique et politique industrielle. Le politologue plaide donc pour que l'UE fonde une agence des matières premières, comme il en existe depuis longtemps au Japon, par exemple. L'Oregon Group décrit ainsi le dilemme de l'extraction des minerais: "Après des décennies sans gros investissements dans le secteur, le défi consiste à s'assurer un approvisionnement en minerais critiques, bien que leur extraction et leur traitement soient limités à une poignée de pays." Le cuivre, le lithium, les terres rares et autres sont principalement traités en Chine et sont souvent extraits dans des États qui se caractérisent par la guerre, la corruption et l'instabilité, par exemple la République démocratique du Congo ou le Mozambique. "Ce ne sont pas des pays agréables, mais les Chinois y sont déjà, déclare Jakob Kullik. Si on veut participer, il faut une présence ou au moins de la persévérance." Il faut en moyenne dix ans pour qu'un projet d'extraction puisse commencer, ajoute-t-il. L'UE ne dispose pas d'assez de minerais sur son territoire pour couvrir ses besoins.

Paysages lunaires inhabitables

D'après les grands de la tech, d'Elon Musk [le patron de X, Tesla, et SpaceX] à Sundar Pichai, patron de Google, l'intelligence artificielle est une technologie plus importante que la machine à vapeur. Les minerais ne sont donc pas seulement sa colonne vertébrale mais également son avenir. La dureté avec laquelle les responsables politiques se battent pour eux montre qu'ils l'ont compris. Cependant, peu importe qui gagnera, il y a un autre avenir qui risque de rester sur le carreau: celui de la planète. **L'exploitation des ressources terrestres laisse des paysages lunaires inhabitables. Chaque tonne de terre rare engendre jusqu'à 2 000 tonnes de déchets toxiques, 1 000 tonnes d'eau contaminée aux métaux lourds, 1,4 tonne de déchets radioactifs et d'énormes quantités d'émissions nuisibles au climat.**

Les choses seraient différentes si une idée figurant dans le Critical Raw Materials Act [réglementation européenne sur les matières premières critiques, entrée en vigueur en mai 2024] s'imposait. Ce texte liste des pistes pour l'indépendance de l'UE en matières premières critiques et mentionne le recyclage, qui devra couvrir 15% des besoins d'ici à 2030. L'Institut de l'économie allemande a calculé qu'en recyclant tous les vieux téléphones portables inutilisés d'Allemagne, on récupérerait suffisamment de minerais pour tous les nouveaux portables du pays pendant dix ans. Mais la technique n'est pas encore au point, en partie parce que le recyclage n'en vaut pas la peine économiquement. Mais si on ne veut pas dépenser d'argent pour la recherche et le développement ni détruire la planète, comment assurer l'avenir? Avec une idée futuriste, qui tient carrément de la science-fiction. Des centres de données en orbite

Si les matières premières terrestres sont difficiles d'accès, il n'y a qu'à se servir dans l'espace. La surface de certains astéroïdes contient du platine, du fer, du cobalt ou du nickel. Un astéroïde d'un kilomètre suffirait à fournir des matières premières critiques à la population mondiale pendant des décennies sans qu'on ait besoin de retourner la Terre. La Fédération nationale de l'industrie allemande (BDI) a exploré le potentiel de l'exploitation minière dans l'espace en 2018, le texte est en

cours d'actualisation. Pour elle, il faut que l'Allemagne s'y mette; elle possède le savoir-faire nécessaire, en technologie spatiale comme en ingénierie minière. "L'exploitation minière spatiale arrivera plus vite qu'on ne pense", déclare Matthias Wachter, responsable des matières premières et de l'aérospatiale au sein de la BDI. le

On pourrait passer à la Lune d'ici cinq à dix ans. On va mettre au point de nouvelles fusées commerciales et les coûts du transport vont baisser. Matthias Wachter est convaincu que l'obsession de Donald Trump pour les matières premières va donner un élan à l'exploitation minière dans l'espace. Cependant, dans ce secteur comme dans les autres, rien ne va sans IA. La valeur du marché de l'espace est actuellement estimée à 500 milliards de dollars, dont 70% concernent des modèles d'entreprise portant sur l'échange de données et faisant intervenir l'IA, explique Matthias Wachter. "Je crois que nous pouvons nous attendre à avoir des centres de données en orbite", ajoute-t-il. Les installations n'auraient pas besoin d'y être refroidies et l'énergie solaire y serait disponible 24 heures sur 24.

Est-ce la solution? Apaiser la faim d'énergie et de matières premières de l'IA dans l'espace ? Cela confirmerait la théorie de William Stanley Jevons ce serait un pas vers une augmentation toujours plus forte de la consommation de ressources. La puissance de l'IA, celle qui change tout sur son passage, serait alors tout simplement interplanétaire.

Sibylle Anderl, Rudi Novotny