

millions d'erreurs. Les ordinateurs calculent bien mieux que nous. Faire mieux que l'humain n'est pas si difficile.

Mais, d'une calcullette, on ne dit pas qu'elle est intelligente...

Un des trucs qu'on apprend à l'école primaire, c'est calculer, non? Moi, je trouve ça intelligent. Le chien du voisin, sait-il calculer?

Peut-être ce déni s'explique-t-il parce que la calcullette est devenue ordinaire?

En effet, comme c'est un objet de notre quotidien, on lui interdit d'être vraiment intelligent. Peut-être que ce qu'on sait expliquer par une suite d'opérations est dénué de vraie intelligence. La preuve automatique d'un théorème mathématique, on peut la décortiquer pas à pas. Et une machine reproduira «bêtement» le calcul, donc ça ne doit pas être bien sorcier. Mais comme on ne comprend pas comment fonctionne l'apprentissage automatique, alors c'est forcément intelligent.

Est-ce qu'il y a, sur l'intelligence artificielle, une approche particulière à la France?

Non. La recherche en informatique est devenue extrêmement mondiale, il ne peut pas y avoir d'approche hexagonale. Il y a une grande fluidité entre les pays. J'ai fait ma thèse aux États-Unis comme beaucoup de collègues, on interagit sans cesse avec des collègues américains, européens, africains, asiatiques, nos labos sont peuplés de doctorants, postdoctorants, visiteurs, etc., de multiples nationalités. Si on voulait vraiment chercher une coloration française, ce serait plutôt du côté de la formation scolaire et universitaire. Nos étudiants avaient jusqu'à récemment, en moyenne, une formation plus mathématique que ceux venus d'ailleurs. Cela leur donnait des bases théoriques vraiment solides. J'espère que cela ne va pas changer.

Dans ce *Hors-Série*, Jean-Paul Delahaye nous rappelle que les algorithmes ne sont pas encore capables de créativité mathématique.

Ils ne sont pas capables de créativité tout court: ni en maths, ni en biologie, ni

en littérature. On y travaille, on fait des progrès, mais les poèmes que nos algorithmes créent sont encore médiocres. Ce qu'on sait faire, c'est donner plein d'exemples de beaux tableaux d'un peintre à une machine, et lui demander de produire une œuvre dans le même genre. Elle ne crée pas vraiment, elle singe. D'ailleurs, on retrouve la même difficulté de définition qu'avec l'intelligence, je ne sais pas définir formellement la beauté ou la créativité. À ce sujet, les travaux du jeune chercheur en IA Antoine Cully dans sa thèse m'ont passionné. Il montre, par exemple, comment un robot à six pattes a pu inventer une nouvelle façon de marcher avec une patte abîmée ou manquante. Mais ce robot a-t-il vraiment découvert une nouvelle façon de marcher? Ou cette nouvelle démarche était-elle plus ou moins déjà inscrite dans tous les calculs qu'on lui avait demandés avant?

Sauriez-vous développer un algorithme de bêtise artificielle?

Vous ne trouvez pas qu'il y a assez de bêtise naturelle?

Imaginez qu'il n'y en ait pas autour de nous et qu'on ait besoin d'une machine bête pour nous divertir.

S'il s'agit de programmer un générateur de formules fausses, je peux facilement le faire. Mais si vous voulez en plus qu'elles soient drôles, c'est de l'humour. Là, c'est encore plus dur que la créativité.

L'intelligence artificielle est sortie des laboratoires, elle est entrée dans la cité, et elle y produit des effets. Lesquels vous paraissent les plus importants?

Il y a deux questions qui me semblent particulièrement critiques en ce moment, et elles sont liées: c'est la sobriété énergétique et le travail. Selon les sources, le numérique représenterait aujourd'hui de 3 à 4% des émissions de gaz à effet de serre dans le monde, et cela croît. Je ne sais pas chiffrer la proportion de l'intelligence artificielle dedans. Ce n'est pas énorme, mais cela augmente aussi. Pour limiter notre impact sur l'environnement, il va nous falloir changer nos modes de vie,



← Aujourd'hui partenaire de l'homme (ici, la programmation d'un bras robot), la machine intelligente pourrait, demain, capter une partie importante de l'emploi. Une catastrophe... ou bien une chance ?

par exemple arrêter de changer de téléphone tous les deux ans ou de passer du temps à visionner des films en haute résolution sur un téléphone cellulaire. Il y a beaucoup de gaspillage, comme avec les « chaînes de blocs » (*blockchains*), ces procédés de stockage sécurisés et décentralisés, qui pourraient fonctionner en consommant plusieurs ordres de grandeur d'énergie en moins pour le même résultat. Dans le numérique comme pour le reste, il va nous falloir apprendre à être frugaux.

Et concernant le monde du travail ?

L'ensemble de la technologie numérique a une incidence sur l'emploi, pas seulement l'intelligence artificielle. Aujourd'hui, on peut faire fonctionner une usine avec très peu d'individus grâce à l'informatique en général. Il est vrai qu'avec l'intelligence artificielle on va aller encore plus loin dans le remplacement de l'humain. Après sa force physique, son travail intellectuel devient de plus en plus remplaçable. Le hiatus est qu'on veut une société plus

sobre énergétiquement, qui produise et pollue moins, et qu'on veut aussi moins travailler, donc utiliser plus de machines. Or il faut de l'énergie pour fabriquer les machines et elles ont des rendements souvent moins bons que les nôtres. Pour y arriver, de sérieuses avancées scientifiques et d'importantes mesures d'économie seront nécessaires. Et puis, si les machines remplacent les humains, qui va être rétribué ? Uniquement ceux qui les possèdent ? Dans ce cas, la grande masse de la population sera non seulement privée d'activité, mais aussi de quoi se nourrir. Ce ne sera pas socialement tenable. Dans les vingt à cinquante ans à venir, une transformation complète de la société s'imposera, exigeant que l'économie soit beaucoup plus redistributive. Voilà pour le volet sociétal, qui se double d'un volet humain. Dans notre culture, on nous apprend dès l'enfance que le travail est la grande valeur. Comment fera-t-on dans un monde où une grande partie d'entre nous sera sans emploi, ou avec de l'emploi partiel, ou des travaux associatifs ou d'aide à la personne, non « productifs » dans le sens économique actuel ? Il nous faut inventer une nouvelle philosophie du travail, de son utilité sociale, une nouvelle philosophie des loisirs. Le côté génial, c'est que, si on ne se plante pas écologiquement ou socialement, l'informatique nous permet d'avoir l'ambition la plus dingue, celle d'une société égalitaire où tout le monde vivrait bien, en s'éduquant, avec autant de loisir que souhaité. Ce n'est pas de la science-fiction... Enfin, je l'espère.

Propos recueillis par Olivier Voizeux