



Le 15 février 2024

## Algocratie, allons-nous donner le pouvoir aux algorithmes ?

Hugues BERSINI,

Ingénieur civil en physique et Ingénieur en génie nucléaire de l'ULB,  
Directeur du laboratoire Iridia (Intelligence artificielle) de l'ULB,  
Professeur d'informatique aux Facultés polytechniques de l'ULB et Solvay,  
Membre de l'Académie Royale de Belgique

### Préambule

Hugues Bersini nous indique d'abord que le titre de son exposé (*Il est urgent de reprendre le contrôle de l'intelligence artificielle*) est légèrement modifié, il s'agit de « *Algocratie, allons-nous donner le pouvoir aux algorithmes ?* », ce qui correspond au titre de son dernier ouvrage, publié en janvier 2023.

On considère que l'intelligence artificielle (IA) est apparue dans les années 1950, et on en a beaucoup parlé à l'époque. Après une baisse de régime, il y eut un retour de l'IA symbolique (systèmes experts, systèmes de raisonnement automatique...) dans les années 70. L'intérêt pour l'IA est ensuite de nouveau retombé. On observe une réapparition des réseaux de neurones artificiels dans les années 80, suivie d'une nouvelle éclipse. C'est dans les années 2000 qu'on assiste au véritable retour des réseaux de neurones, qui sont à l'origine de tout ce qui se passe de plus innovateur en intelligence artificielle : reconnaissance des formes, IA générative (création d'images, de musique, etc), ChatGPT...

Notre orateur aurait pu nous parler de tout cela, mais il a préféré axer sa conférence sur ce qui le préoccupe depuis cinq ans : comment mettre l'IA et les algorithmes au service de la société ? C'est d'ailleurs dans ce cadre qu'il a créé l'institut FARI, initiative indépendante et à but non lucratif dans le domaine de l'intelligence artificielle, menée par la VUB et l'ULB. Pourquoi cet institut est-il né et qu'est-il censé faire ? Nous verrons qu'il y a certes beaucoup de points négatifs avec l'IA, qu'il faut critiquer, mais il y a aussi des aspects positifs dont il faut parler.

Le terme algocratie, qui fait penser à démocratie et à technocratie, est un régime politique, mais dominé par les algorithmes.

Avant d'aborder la conférence proprement dite, Hugues Bersini nous propose deux citations : la première de l'auteur de *Sapiens*, la seconde de l'auteur de *Les ingénieurs du chaos* et *Le mage du Kremlin*.

*Nous pouvons finir par déléguer aux algos les décisions les plus importantes de nos vies, comme le choix de nos études, de notre conjoint, ou du candidat à élire... Nous assistons à un hacking de l'humanité par les machines. La démocratie devra se réinventer de manière radicale ou céder la place au règne des algos...*

Yuval Noah Hari

*Les machines suivront les ordres à la lettre. Désormais, où que nous nous trouvions, nous pourrions être identifiés, rappelés à l'ordre, neutralisés si nécessaire... L'individu solitaire, le libre arbitre, la démocratie sont devenus obsolètes. La machine aura rendu possible le pouvoir dans sa forme absolue...*

Giuliano da Empoli

## ***Sous emprise algorithmique***

Les algorithmes auxquels nous sommes confrontés sont de deux types : les algorithmes qui nous conseillent et les algorithmes qui nous obligent.

- Les algorithmes qui conseillent

Il s'agit d'algorithmes d'aide, de conseils ou de recommandations, qui sont vite devenus omniprésents dans notre quotidien. Citons quelques exemples : Netflix, Vinted, Tinder, Amazon (75 à 80 % des ventes d'espaces de stockage proviennent de recommandations).

Tous ces algorithmes de recommandations d'achat fonctionnent sur base de profilage. Un tel type d'algorithme, s'il est bien fait, peut être positif, un peu comme le conseil d'un libraire. Cela devient par contre critiquable lorsqu'il s'agit d'inonder les internautes de nouvelles qui ont pour effet de renforcer les gens dans leurs croyances, ce qui n'est pas nécessairement bénéfique à la société.

Une petite parenthèse à propos de ChatGPT. A terme, les moteurs de recherche seront remplacés par ChatGPT. Dans les traitements de texte aussi, ChatGPT s'imposera en complétant le texte que vous avez commencé à taper. Dans les universités, 100% des étudiants utilisent ChatGPT, alors que beaucoup de professeurs ne l'utilisent pas. Une sorte de « gap » s'instaure donc entre profs et étudiants.

Bref, ces algorithmes sont devenus indispensables pour certains, mais on peut décider de s'en passer.

- Les algorithmes qui obligent

Mais il y a également un autre type d'algorithmes, plus pernicieux, qui sont le plus souvent incontournables. Ces algorithmes prennent les décisions pour nous.

Citons par exemple, en France, ParcoursSup qui décide l'université que vous allez fréquenter ; en Belgique, le décret inscription fonctionne un peu de la même manière avec le choix de l'école secondaire. Pensons aussi à Tax-On-Web, qui aide le contribuable mais qui constitue également une sorte de cadenas qui réduit l'espace de liberté et donc la possibilité d'ingénierie fiscale.

Un exemple plus banal, que peu de personnes critiqueront : l'automatisation des toilettes, qui constitue en quelque sorte une privation de liberté, mais au profit d'une économie d'eau et d'électricité.

On peut encore citer les algorithmes utilisés par les banques pour l'obtention de crédit, ou le compteur électrique intelligent : on peut imaginer que dans un avenir proche, c'est lui qui déterminera les heures de chargement de notre voiture.

Tous ces exemples sont censés être au bénéfice de la société. Ce genre d'algorithmes va s'imposer de plus en plus, et ce n'est pas nécessairement un mal.

Pendant la période du covid, on a assisté à une explosion de l'utilisation de ces technologies, l'exemple qui a fait couler le plus d'encre étant le *contact tracing*, qui a suscité nombre de débats concernant sa nécessité et son caractère légal.

Quelques mots concernant les administrations publiques. Il y a un problème de manque de compétences informatiques en interne. Il faut donc faire de l'outsourcing, c'est-à-dire confier à l'extérieur la charge de développer les algorithmes. Ce qui peut coûter très cher !

Citons par exemple le cas de la programmation de la vaccination contre le covid, en l'occurrence la répartition des doses dans les différents quartiers de Bruxelles. La COCOM a refusé le programme proposé par le monde académique et a préféré faire appel au privé, pourtant plus cher, et dont le logiciel n'a pas fonctionné le premier jour de son utilisation. C'est justement pour aider ces administrations que l'institut FARI a été créé, notamment pour leur faire comprendre que le monde académique est fiable et moins cher, qu'il faut faire appel à lui. Sur le profilage et l'algorithmisation à marche forcée, un pays est « exemplaire » : la Chine. La notion de crédit social y a été instaurée, qui permet d'avoir accès aux voyages, au choix des hôpitaux, au choix des écoles... Il s'agit d'un flicage complet, puisque en fonction de votre comportement en rue, de vos achats, de votre alimentation... ce crédit social peut augmenter ou diminuer. Voir à ce sujet la vidéo française sur YouTube *Ma femme a du crédit*

(<https://youtu.be/Jt2HA7jfzj8>). C'est un bon exemple de ce que l'on pourrait un jour avoir chez nous. Le plus surprenant est que, dans l'ensemble, la population chinoise est favorable à ce système, car cela empêche la fraude, cela force un comportement respectueux... Ce n'est donc pas un système mauvais pour la collectivité, mais le prix à payer est une privation de liberté.

## **Gouvernance**

Si on pense à ce que doit être la gouvernance, deux aspects peuvent être mis en évidence :

- pallier la défaillance en nous aidant à prendre des décisions difficiles dans un monde de plus en plus complexe ;
- contrer la déviance, en empêchant les abus, donc au prix d'une privation de liberté.

Considérons par exemple la problématique de l'ivresse au volant. Il y a un véritable changement de paradigme : on passe de la répression (sanction) en cas de conduite en état d'ivresse à la prévention (empêchement de démarrer la voiture en cas de détection d'alcoolémie). Les juristes, qui ont une approche plus philosophique, sont contre ; les ingénieurs, qui ont des arguments utilitaristes, sont pour.

Un autre exemple ? Comment lutter contre l'impact sur l'environnement (production de CO2) des voyages en avion ? Augmenter les prix serait une discrimination envers les plus pauvres. Une autre solution serait de suivre la recommandation de l'ingénieur Jean-Marc Jancovici et de limiter chaque personne à 4 vols sur sa vie. Il est facile d'implémenter cela lors de la validation de la réservation.

## **Algorithme GALE-SHAPLEY, dit des mariages stables.**

Pour montrer que les algorithmes peuvent être conçus de différentes façons, notre conférencier parle de l'algorithme des mariages stables, né dans les années soixante, pour mettre en correspondance des hommes et des femmes. Le principe est de demander à chacun ses préférences et d'apparier les premiers choix des uns et des autres. Cela ne fonctionne évidemment que si les préférences sont différenciées, c'est-à-dire que si tous les hommes ne préfèrent pas les mêmes femmes et les femmes les mêmes hommes. Car dans le cas contraire, l'homme le plus prisé sera apparié avec la femme la plus prisée, et à l'autre bout de l'échelle, l'homme le moins prisé sera apparié avec la femme la moins prisée.

Cet algorithme est entre autres utilisé dans ParcoursSup (France), mais il a pour effet de renforcer les inégalités et de forcer au mérite l'accès aux meilleures universités. En effet, les universités sont classées (*ranking*) et les étudiants peuvent aussi être classés en fonction des cotes obtenues. Par application de cet algorithme, les meilleurs étudiants iront dans les meilleures universités. On n'a donc pas un appariement aléatoire, mais méritocratique. Bref, les algorithmes ne sont pas neutres, il y a une base idéologique et on ne discute jamais de cette idéologie sous-jacente. Pourquoi ne pas utiliser simplement un algorithme aléatoire, qui est plus égalitaire ?

Les concepteurs de cet algorithme se moquent des inégalités et disent qu'il est optimal au sens de Pareto. Cet optimum est défini comme une situation dans laquelle on ne peut améliorer la satisfaction d'un individu sans réduire la satisfaction d'une autre personne. Suivant cette optique, d'un point de vue économique, 2 et 9 soit un total de 11 (une personne malheureuse et une personne très heureuse) sont préférables à 5 et 5 soit un total de 10 (deux personnes moyennement heureuses). Et notre conférencier de citer Amartya Sen :

« *A society can be Pareto optimal and still perfectly disgusting* »

Une question fondamentale est de savoir si on peut toujours remplacer la loi par des algorithmes. Les juristes répondent par la négative, car « ils aiment la déviance ». Reprenons l'exemple de la conduite en état d'ivresse lorsqu'il faut conduire à la maternité une femme qui accouche : dans le cas d'un algorithme coercitif, la situation est sans issue. Les juristes préfèrent un espace de liberté que les algorithmes réduisent de plus en plus.

Il faut donc remettre en question la manière dont un algorithme est légitimé. Et aujourd'hui, qui développe les algorithmes ? Les GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft). Par exemple, quand on utilise un GPS, on utilise Google (concepteur de Waze) : les conseils d'itinéraires sont donnés par un algorithme développé dans la Silicon Valley, qui n'a aucune connaissance des réalités locales mais qui au final a un impact sur la régulation de la circulation. Et c'est également vrai en ce qui concerne la médecine : l'application *CoronaAlert* (*contact tracing* lors de l'épidémie de covid) utilisait la technologie *Exposure Notification*, dont nous n'avons aucune connaissance du fonctionnement, développée conjointement par Google et Apple. Dans la même veine, Google et Apple sont en train de développer des compteurs intelligents que nous retrouverons sans doute bientôt dans nos maisons.

Notre conférencier n'est pas opposé aux algorithmes, même ceux qui sont contraignants, mais il est par contre opposé au manque de transparence des GAFAM. Ce qu'il préconise – notamment au travers de l'Institut FARI – c'est que le développement des algorithmes implique trois groupes de personnes :

- des experts en algorithmique, en droit et dans le domaine concerné, qui travaillent collectivement,
- des citoyens sélectionnés au hasard parmi ceux qui sont intéressés,
- des hommes et femmes politiques élus pour ce domaine d'intérêt spécifique, afin de résoudre les éventuels conflits idéologiques.

Parmi les réalisations de l'institut FARI, on peut citer la gestion de la crise du covid, même si l'algorithme développé n'a finalement pas été retenu par la COCOM, parce que le premier réflexe des administrations est souvent de s'adresser au privé, même si c'est plus cher. Dans les projets en cours, il y a l'utilisation de l'IA dans les communautés d'énergie, au sein desquelles des habitants de la région décident de fédérer leur production et leur consommation énergétique de manière à la réduire. Mais les algorithmes sont au préalable discutés par les utilisateurs (producteurs et consommateurs). Un autre projet en cours, réalisé en collaboration avec Actiris, vise à mettre en place un système algorithmique de mise en correspondance afin de faciliter les processus de recrutement et de recherche d'emploi. Une difficulté est de convaincre les gens d'Actiris de l'importance de consulter les parties concernées : les entreprises et les personnes en recherche d'emploi.

## **Conclusions**

En conclusion, Hugues Bersini termine son exposé en faisant référence à Elinor Ostrom, prix Nobel d'économie en 2009 qui, à la fin de sa vie, a écrit un ouvrage sur les communs numériques et les groupes (informaticiens et personnes concernées) qui se mettent ensemble pour concevoir des solutions destinées à la collectivité.

\* \* \* \* \*

## **Questions - Réponses**

- *Le rôle de l'IA dans le Brexit.* L'effet des réseaux sociaux est indéniable. Les *fake news* qui ont circulé sur les réseaux sociaux (notamment concernant l'immigration) ont énormément joué. C'est la conséquence du biais de confirmation (tendance naturelle qu'ont les êtres humains à privilégier les informations qui confortent leurs convictions). L'IA décide de l'information livrée en fonction du profilage. On a constaté le même effet en Italie avec l'arrivée au pouvoir du mouvement 5 Étoiles.
- *Les usagers n'ont aucune possibilité d'influencer les algorithmes.* Il est donc impératif de les associer dans l'élaboration des algorithmes contraignants. C'est un projet idéaliste, mais nécessaire.
- *Les effets négatifs de l'IA.* L'IA peut provoquer le chaos (pensez à l'élection de Trump) et formater des comportements comme en Chine (ce qui est peu critiqué par la population locale, en raison de la propension des Chinois à la discipline et de l'importance accordée à la collectivité). Il faut donc légiférer et contrôler. La Commission Européenne veut que l'IA

soit équitable, transparente et inclusive, mais la difficulté est de savoir ce que l'on entend par équitable, transparent et inclusif. Par exemple, ParcoursSup n'est pas équitable, ou bien la société est-elle prête à accepter la méritocratie sous-jacente ?

- *L'IA et le paradoxe écologique.* L'IA peut se révéler un atout écologique, comme par exemple pour la détection des fuites d'eau. Mais par contre, l'utilisation de l'IA (songez à ChatGPT : un apprentissage correspond à trois mille vols Paris-New York), de par la nécessité de refroidir les ordinateurs, porte une responsabilité certaine dans le désastre écologique. Le numérique compte pour 5 % de « gaspillage des ressources » et cette implication a une croissance exponentielle. Il y a donc une balance à faire !
- *Deep Learning.* Le principe de fonctionnement de ChatGPT est l'utilisation de réseaux neuronaux pour l'apprentissage à partir de milliards d'exemples. Même ses concepteurs ne savent pas vraiment comment il fonctionne, c'est une véritable *boîte noire*. Les exemples d'apprentissages complexes sont nombreux : résolution d'équations mathématiques, restauration de la *Ronde de nuit* de Rembrandt à partir d'esquisses des panneaux latéraux, découverte de nouvelles stratégies au jeu de go, etc. C'est vraiment interpellant.
- *Tik-Tok.* De manière générale l'IA se nourrit des réseaux sociaux.
- *Législation et évolution technologique.* Le pouvoir exécutif passe progressivement aux mains d'algorithmes. Donc, sa nature est en train de changer : on passe du répressif (la loi) au préventif (les algorithmes : se souvenir de la problématique exposée plus tôt quant à la conduite en état d'ivresse). En ce qui concerne la prévention du terrorisme, l'IA est très efficace, mais il peut y avoir de faux positifs. C'est une situation inhérente à la plupart des technologies, songeons aux portiques des aéroports. Mais pour ne pas aboutir à une société de surveillance totale, il faudrait trouver le juste milieu, déterminer quel niveau de surveillance et de contrôle nous sommes prêts à accepter.
- *IA et émotions.* Une intelligence artificielle est-elle capable d'émotions ? Le logiciel peut donner cette impression, mais il n'y a pas la volonté de le faire. A force de nous imiter, ChatGPT peut par exemple produire un texte qui nous fait rire ou une interprétation d'un morceau de Schubert qui nous émeut, mais ce n'est pas volontaire.