



**INTELLIGENCE  
ARTIFICIELLE**

**PROMESSES  
ET PÉRILS**

MARIO WAGNER

Les machines surpassent déjà l'homme dans certaines tâches, suscitant à la fois craintes et espoirs. Huit pages pour faire le tri entre perspectives séduisantes et risques bien réels

L'intelligence artificielle (IA) est à la mode. Rien que dans *Le Monde* et sur *Lemonde.fr*, le sujet a été évoqué dans 200 articles en 2017, soit presque 15 % de plus qu'en 2016. Il en a été question dans tous les domaines : en économie, en science, et même en politique, puisque le premier ministre, Edouard Philippe, a confié une mission sur la question au député (LRM) mathématicien Cédric Villani, dont les conclusions sont attendues en janvier. Il reste à savoir ce que cache ce terme. Bien sûr, il y a ces fantastiques percées montrant que des machines surpassent désormais l'homme dans des tâches spécifiques. Dans le secteur de la santé, elles repèrent mieux que les médecins des mélanomes ou des tumeurs du sein sur des images médicales. Dans le transport, elles causent moins d'accidents que des chauffeurs. Sans compter les autres avancées : la reconnaissance vocale, l'art du jeu (poker, jeu de go), l'écriture, la peinture ou

la musique. En coulisse de ce monde si particulier s'activent les géants du numérique (Google, Facebook, Amazon, Microsoft, IBM, Baidu...) ou des start-up désireuses de leur voler la vedette. Ces développements posent question. Les conséquences sur l'emploi inquiètent, celles sur la responsabilité légale en cas de bug paraissent sans réponse. Sans oublier la protection de la vie privée face à ces robots capables de tout voir, tout entendre, tout prévoir (ou presque) et d'envoyer les données ainsi récoltées sur les serveurs d'entreprises dont on ne sait pas toujours ce qu'elles en feront. Déjà, les dérapages ne manquent pas. Des informaticiens n'ont-ils pas mis au point un système de détection de l'orientation sexuelle à partir de simples photos de personnes ? « Je n'arrête pas de tirer la sonnette d'alarme, mais tant que les gens ne verront pas des robots descendre dans la rue pour tuer tout le monde, ils ne sauront pas comment réagir », déclarait à l'été 2017 Elon

Musk, le patron du constructeur automobile Tesla et de l'entreprise spatiale SpaceX. Ces propos ont déclenché la réaction cinglante du patron de Facebook, Mark Zuckerberg, qui les a qualifiés d'« irresponsables » et s'est empressé de vanter les avancées promises selon lui par l'IA. « J'ai discuté avec Mark [Zuckerberg] de tout cela, a répondu Elon Musk sur Twitter. Sa compréhension du sujet est limitée. » L'IA échauffe tant les esprits qu'il devient nécessaire de faire le tri entre fantasmes et réalité, promesses séduisantes et risques bien réels. **L'emploi menacé ?** C'est l'une des craintes récurrentes. Ces technologies vont-elles rendre l'humain obsolète pour certains métiers ? Rien n'est sûr. Plusieurs études sérieuses – mais contradictoires – ont été publiées à ce sujet. En 2013, des chercheurs d'Oxford estimaient que 47 % des emplois américains étaient menacés. Trois ans

plus tard, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) affirmait que seuls 9 % des emplois étaient menacés dans les 35 pays qui la composent. « Les études s'intéressent juste au phénomène de destructions brutes d'emplois », soulignait Marie-Claire Carrère-Gée, présidente du Conseil d'orientation pour l'emploi, lors d'une audition au Sénat le 19 janvier 2017. D'après elle, ces recherches ont le tort de ne pas tenir compte de l'éventuel effet positif de ces technologies sur les créations d'emplois ou la transformation d'emplois existants : « A chaque grande vague d'innovation technologique, il y a la crainte d'un chômage massif. Or, l'histoire montre que, depuis toujours, le progrès technologique a créé des emplois, y compris ces dernières années. » Impossible, donc, de prévoir avec certitude l'impact de l'IA dans ce domaine dans les années à venir. **LIRE LA SUITE PAGE 2**



# Des « juges virtuels » pour désengorger les tribunaux

En France, plusieurs start-up se positionnent sur le marché, potentiellement très important, du droit civil et commercial

Depuis quelques mois, les juristes français peuvent se faire aider par des moteurs d'intelligence artificielle (IA) accessibles par Internet. Il leur suffit de s'abonner à un service payant, proposé par l'une des start-up qui tentent de s'installer sur ce marché. Les premiers clients sont des cabinets d'avocats, des directions juridiques de grandes entreprises et des compagnies d'assurances.

L'un des services les plus innovants est proposé par la société Case Law Analytics, fondée par deux Nantais : Jérôme Dupré, un avocat qui fut juriste d'entreprise puis magistrat, et Jacques Lévy Véhel, ex-chercheur à l'Institut national de recherche en informatique et en automatique (Inria). Leur société se positionne sur le marché du droit civil et commercial : licenciements injustifiés, divorces compliqués, ruptures soudaines de relations commerciales... Elle propose à ses clients de soumettre leur affaire à un « juge virtuel », c'est-à-dire un moteur d'IA capable de fournir des simulations de décisions judiciaires.

## « Justice prédictive »

Le client doit d'abord répondre à un questionnaire en ligne – par exemple, pour un divorce : durée du mariage, âge des époux, lieu de résidence, revenus et patrimoine, état de santé, enfants... En une seconde, Case Law Analytics produit une série de probabilités sur le montant de la prestation complémentaire.

Plus précisément, le système fait travailler en parallèle 100 « juges virtuels », qui proposeront chacun une décision indépendante. Le client apprendra par exemple que 25 « juges » lui octroient 10 000 euros, 22 autres 12 000 euros, qu'un juge ne lui accorde rien, un autre 24 000 euros, et qu'au total, 90 % d'entre eux lui octroient moins de 15 000 euros. Grâce à ces informations, il sera incité à accepter une proposition à l'amiable inférieure à 15 000 euros, ce qui évitera une procédure judiciaire longue, coûteuse et incertaine.

Jacques Lévy Véhel insiste sur le fait que ses « juges virtuels » n'établiront une moyenne statistique à partir d'affaires déjà jugées, ce qui ne signifierait pas grand-chose car il est rare que deux affaires soient parfaitement identiques. Ses algorithmes et ses réseaux de neurones artificiels prennent selon lui des décisions originales, de façon autonome : « Lors de la phase initiale d'apprentissage, nous leur avons fourni des masses d'informations, puisées dans les bases de données juridiques, sur des milliers

de cas déjà jugés. Mais ensuite, le système a commencé à auto-apprendre, à s'améliorer par lui-même, à corriger ses erreurs. »

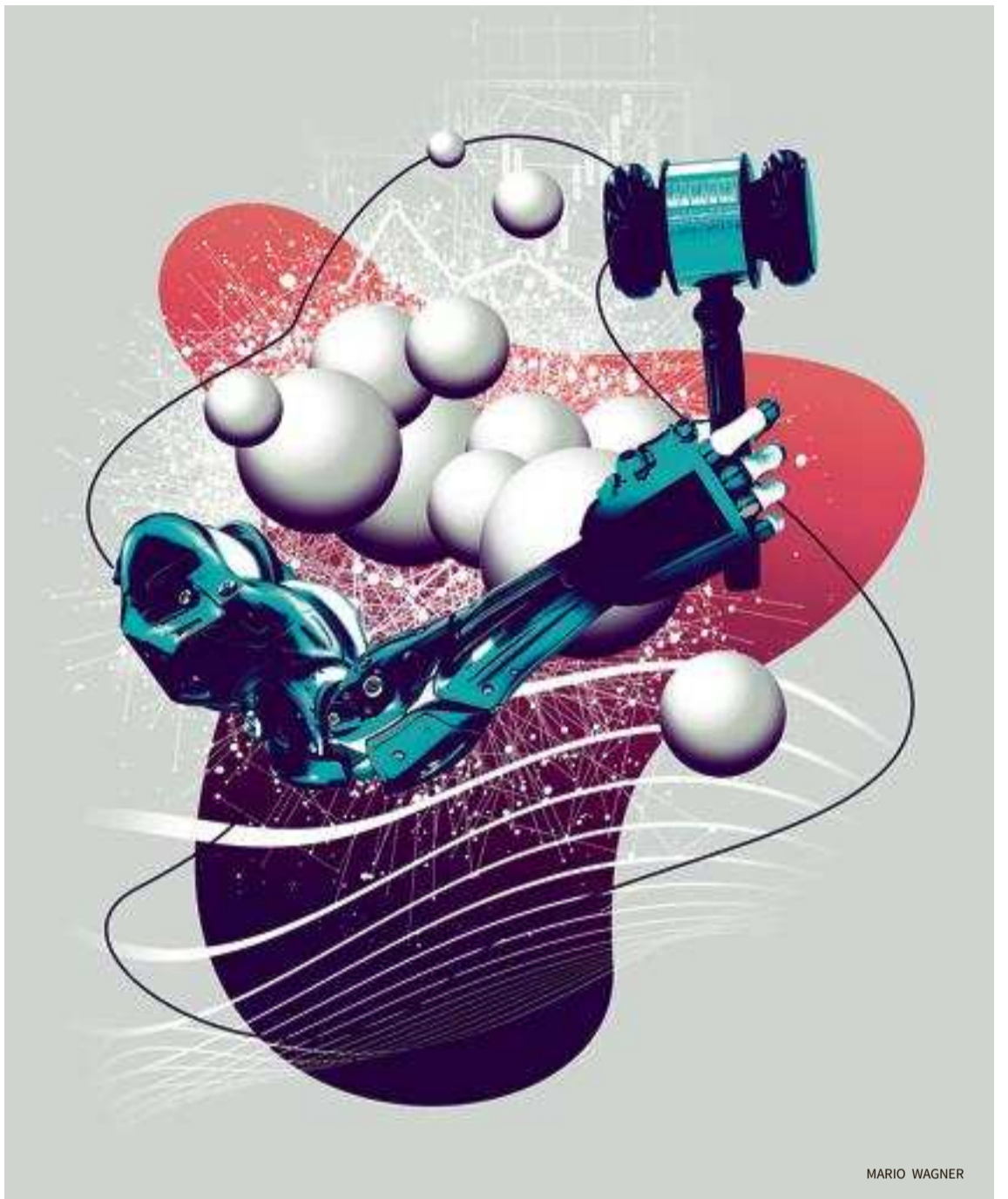
Peu à peu, il devient capable de créer ses propres règles de travail, d'analyser une affaire et de produire des décisions indépendantes, sans se référer à la jurisprudence. Jacques Lévy Véhel reconnaît que ce processus est assez mystérieux, y compris pour lui, mais il est sûr des résultats : « On dit que dans ce domaine, toute prédiction est impossible à cause de l'"aléa judiciaire", mais il se trouve que ma spécialité est précisément la modélisation des comportements aléatoires. »

A ce jour, en France, les bases de données juridiques en libre accès sont encore incomplètes, mais une loi votée fin 2016 va bientôt imposer à toutes les juridictions de publier intégralement leurs décisions et les textes annexes. Le big data judiciaire pourra alors se déployer pleinement.

D'après Jérôme Dupré, cofondateur de Case Law Analytics, ce service vient répondre à un besoin massif et urgent : « En tant que magistrat, je sais à quel point la justice française est engorgée », en raison du sous-financement chronique, « les magistrats sont surchargés de travail, et les justiciables doivent souvent attendre des années avant d'obtenir une décision ». Si, grâce à la « justice prédictive », les avocats parviennent à convaincre leurs clients d'accepter des accords à l'amiable, les tribunaux seront moins encombrés. Sur sa lancée, la société commence à viser directement le grand public, avec une application pour smartphone permettant de calculer le montant probable d'une pension alimentaire.

L'autre grand marché potentiel est bien sûr la magistrature elle-même. Dans ce scénario, les juges accepteraient d'être assistés, ou même remplacés par des machines. Jérôme Dupré semble penser que, dans certains cas, un « juge virtuel » sera plus fiable qu'un humain : « Une étude menée dans plusieurs pays a démontré que deux juges peuvent prendre deux décisions opposées sur un même dossier. Pire, le même juge pourra rendre des décisions différentes selon l'heure de la journée, son humeur du moment... » On sait aussi que les tribunaux de certaines villes sont sévères, d'autres moins, ce qui introduit une inégalité face à la justice. Un moteur d'IA serait donc capable de rendre la justice de façon plus sereine qu'un humain.

Au cours de l'été 2017, les cours d'appel de Rennes et de Douai ont effectué des tests



MARIO WAGNER

**POUR LE MOMENT, LES START-UP CONCERNÉES SE SONT FIXÉ UNE LIMITE : ELLES NE VEULENT PAS TRAITER D'AFFAIRES PÉNALES**

avec une autre start-up française, Predictice, qui propose un service plus « classique » – elle calcule des résultats statistiques, fondés sur l'analyse sémantique d'affaires jugées. A ce jour, les magistrats ayant participé à l'expérimentation restent sceptiques, mais Predictice rappelle que son service a été conçu pour les avocats.

## « Processus industriel »

Les responsables français en sont encore au stade de l'interrogation. Hélène Cazaux-Charles, ancienne juge et aujourd'hui directrice de l'Institut national des hautes études de la sécurité et de la justice (rattaché au premier ministre), imagine des scénarios assez sombres. Elle redoute notamment l'effet « performatif » de la justice prédictive : « Un juge surmené, ou qui connaît mal certains domaines, sera tenté de laisser les algorithmes décider à sa place. Il aura tendance à s'aligner sur la recommandation de la machine, ou sur la moyenne des décisions prises par ses collègues. »

Cela dit, elle sait que la magistrature doit se préparer à l'arrivée de l'IA et reconnaît

que pour certains types d'affaires, comme la conduite en état d'ivresse, une machine serait suffisante : « Les juges appliquent un barème préétabli en fonction du taux d'alcool dans le sang, et signent des ordonnances pénales à la chaîne. C'est un processus industriel, nous nous sommes déjà transformés en robots... »

Pour le moment, les start-up concernées se sont fixé une limite : elles ne veulent pas traiter d'affaires pénales. « C'est une décision éthique, affirme Jérôme Dupré, on ne va pas dire à un violeur ce qu'il risque. » Inversement, Hélène Cazaux-Charles craint une dérive répressive due à l'application indiscriminée de règles générales : « Aux Etats-Unis, un logiciel expérimental avait établi que les délinquants noirs et hispaniques étaient plus récidivistes que les autres groupes ethniques, et préconisait pour eux des peines plus lourdes. » De son côté, Jacques Lévy Véhel se dit convaincu que, bientôt, de nouveaux concurrents vont apparaître, et que certains d'entre eux se tourneront sans doute vers le pénal. ■

YVES EUDES

## La course à l'éthique est lancée

Pour accompagner l'avancée des technologies, entreprises et chercheurs s'interrogent en amont sur les limites à fixer

Un programme de voiture autonome choisira-t-il d'écraser un piéton pour sauver les passagers ou de donner un coup de volant, au risque de précipiter le véhicule contre un mur ? En cas d'erreur de diagnostic assisté par un ordinateur, qui sera responsable, le médecin ou le concepteur du logiciel ?

Bien des entreprises ont anticipé ces questions. Fin 2015, une société à but non lucratif, OpenAI, est créée par le Sud-Africain Elon Musk et Peter Thiel, un entrepreneur américain, fondateur de PayPal et investisseur dans Facebook. OpenAI, soutenue notamment par Microsoft, se fixe pour objectif de « mettre en œuvre le chemin menant à la sécurité de l'intelligence générale artificielle ». Un an plus tard, Partnership on AI est lancé par plusieurs géants du Net et des technologies (Amazon, Google, Microsoft, Apple, IBM...). Son but : « Proposer de bonnes pratiques dans les technologies d'intelligence artificielle. »

D'autres initiatives sont déjà plus avancées. Le 12 décembre 2017, la plus grande société savante du domaine, l'Institut des

ingénieurs en électricité et électronique (IEEE), a rendu publique la seconde version de son texte sur le « design éthique », un an après une première publication sur la question. « Le document identifie une série de problèmes et fait déjà des propositions. Dans certains cas, cela pourrait aboutir à définir des standards industriels, comme le fait régulièrement l'IEEE », explique Raja Chatila, directeur de l'Institut des systèmes intelligents et de robotique (université Paris-VI) et coordinateur de cette initiative. Treize « problèmes » sont identifiés. On y trouve ainsi des questions sur la sécurité de ces systèmes, la protection de la vie privée, le contrôle des armes autonomes, les conséquences économiques et sociales (notamment sur l'emploi)...

D'autres aspects sont plus inattendus, plus complexes aussi, comme la nécessité d'introduire des valeurs et des normes humaines dans les logiciels et surtout d'y penser avant la conception. Un exemple de cette « éthique par le design » est celui de la start-up française Snips. Ses algorithmes de reconnaissance vocale tournent

dans les objets connectés et ne nécessitent donc pas d'envoyer la voix à analyser sur des serveurs extérieurs ; ce qui évite de facto les fuites et les atteintes possibles à la vie privée.

## Sept principes

Le document s'interroge aussi sur la façon de mesurer le bien-être individuel que les machines sont censées améliorer. Ou sur la manière d'éviter que les futures machines dotées d'émotions ne causent plus de mal que de bien aux humains. « Quels effets les robots-compagnons auront-ils sur les capacités cognitives sociales des utilisateurs ? », s'interroge Raja Chatila. S'attacher à une machine ne risque-t-il pas de créer un nouvel isolement alors même que ces robots doivent y remédier ? »

En novembre 2017, après un colloque organisé par l'université de Montréal, paraissait une déclaration en « sept principes », ouverts à discussion jusqu'en mars 2018. Leur objectif : s'assurer que les développements de ces technologies rendent nos sociétés meilleures. Le texte ne

cible pas que les hommes mais tous les êtres à même de ressentir des émotions, de la douleur. Selon ces principes, une intelligence artificielle (IA) devra donc respecter aussi les autres vertébrés, voire certains invertébrés, par exemple le poulpe.

Autre souhait formulé dans cette déclaration : « L'IA devrait promouvoir la pensée critique et nous prémunir contre la propagande et la manipulation. » Signe des temps, le laboratoire d'IA de Montréal, leader mondial sur ces sujets, a recruté en juillet 2017 un philosophe spécialiste de psychologie morale, le Canadien Martin Gibert.

Ces sept principes font écho à une autre déclaration, dite d'Asilomar, formulée en janvier 2017 par l'Institut de l'avenir de la vie (Future of Life Institute), créé par plusieurs scientifiques afin de « limiter les risques existentiels menaçant l'humanité ». Elle comporte 23 principes parmi lesquels la volonté que l'IA bénéficie à tous, la demande d'éviter la course aux armes autonomes, le respect des droits de l'homme et des libertés, mais aussi

l'appel à anticiper le développement de superintelligences par des mesures de sécurité et de régulation.

Au-delà de ces risques potentiels, des soucis plus terre à terre se posent déjà, notamment sur la protection des données personnelles et la transparence des algorithmes. « Des algorithmes ou des modèles biaisés peuvent conduire à des traitements inégaux et injustes pour certains groupes sociaux ou ethniques », s'inquiète ainsi un autre groupe de réflexion américain, AI Now, dans un rapport sorti en octobre 2017.

En France, c'est aussi l'un des constats du rapport de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) du 15 décembre 2017. L'institution plaide pour rendre intelligibles les algorithmes et recommande l'audit des programmes et une obligation de communiquer les informations permettant de comprendre la logique de fonctionnement d'un programme. « Pour que l'homme garde la main », précise-t-elle en préambule. ■

D. L.