

**INTELLIGENCE ARTIFICIELLE :
DES LIBERTÉS INDIVIDUELLES
À LA SÉCURITÉ NATIONALE**

SOMMAIRE

Préambule	5
L'intelligence artificielle : un enjeu majeur pour la nation	7
Jean LAUNAY <i>Député du Lot, président de la Commission Supérieure du Numérique et des Postes (CSNP)</i>	
L'intelligence artificielle : un enjeu de souveraineté nationale	11
Jean-Yves LE DRIAN <i>Ministre de la Défense</i>	
L'intelligence artificielle : une ambition française	25
Grégoire VIRAT <i>Associé d'Eurogroup Consulting, membre du Comité Exécutif en charge du numérique</i> Hervé JUVIN <i>Président de L'Observatoire Eurogroup Consulting</i>	
L'intelligence artificielle : au cœur du débat parlementaire	31
Ludovic PROVOST <i>Secrétaire général de la Commission Supérieure du Numérique et des Postes (CNSP)</i>	
Actes du colloque « Intelligence artificielle : des libertés individuelles à la sécurité nationale »	35
Atelier I – Big data*, algorithmes, et technologies prédictives : l'état de la recherche	36
Atelier II – Révolution de la société des services	47

Atelier III – Des libertés individuelles au discernement orienté	58
Atelier IV – Souveraineté et sécurité nationale	65
Conclusion	71
Biographies des intervenants	73
Mot des partenaires du colloque	101
Liste des sigles et acronymes	109
Glossaire	111

PRÉAMBULE

Plus une seule semaine ne se passe sans que l'on parle de joueurs de go, d'échecs ou de poker battus par un ordinateur. L'intelligence artificielle et l'intelligence collective viendront-elles au secours de l'intelligence humaine et de l'intelligence individuelle ?

Entre l'idéal du gouvernement de la raison et de la science et l'horreur d'un monde où nos outils seraient nos maîtres, entre sidération naïve et rejet impuissant, le chemin qui se cherche est celui de la liberté et de l'intelligence augmentée.

Pour mettre ces enjeux en perspective, la Commission Supérieure du Numérique et des Postes (CSNP), en collaboration avec Eurogroup Consulting, a organisé le 14 février 2017, à l'Assemblée nationale, un colloque sur le thème : « Intelligence artificielle : des libertés individuelles à la sécurité nationale ».

Cette rencontre a rassemblé des parlementaires, des chercheurs et des dirigeants d'entreprise afin qu'ils témoignent et partagent leur connaissance sur le sujet, dans la poursuite des actions engagées par le Gouvernement et par différents acteurs publics et privés.

Elle a été l'occasion d'échanges autour de quatre thèmes : l'état de la recherche en matière de big data*, d'algorithmes et de technologies prédictives ; la révolution de la société des services ; la relation en libertés individuelles et discernement orienté ; la souveraineté et sécurité nationale.

Le présent ouvrage rassemble les actes de ce colloque et les complète de textes spécifiques. Son objectif est d'être un outil d'échanges pédagogiques de référence pour tous.

Nous vous souhaitons une bonne lecture et de bons débats !

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : UN ENJEU MAJEUR POUR LA NATION

Jean LAUNAY

*Député du Lot, président de la Commission Supérieure
du Numérique et des Postes (CSNP)*

Par ce colloque consacré à l'intelligence artificielle, M. Jean LAUNAY, président de la Commission Supérieure du Numérique et des Postes (CSNP), a voulu apporter un éclairage sur un sujet qui connaîtra une actualité croissante dans les prochaines semaines.

Dans la continuité des deux précédentes rencontres organisées en 2016, l'une sur le thème de la technologie *blockchain** l'autre sur celui de l'identité numérique, ses travaux la conduisent aujourd'hui à s'intéresser à l'intelligence artificielle, toujours dans un esprit bicaméral et transpartisan, et à les porter ici à la connaissance du grand public.

L'intuition de l'automne 2016 a été partagée par :

- l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologies (OPECST) qui a missionné deux parlementaires sur le sujet : M. Claude de GANAY, député du Loiret et M^{me} Dominique GILLOT, sénatrice du Val-d'Oise ;
- la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil), qui a lancé un travail sur l'éthique des algorithmes ;
- la secrétaire d'État chargée du Numérique et de l'Innovation, Mme Axelle LEMAIRE, qui a lancé, le 20 janvier dernier, avec M. Thierry MANDON, secrétaire d'État chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, une démarche sur ce sujet.

Ce colloque a ainsi pour ambition de faire le point sur ce que recouvre l'intelligence artificielle en France et permettre d'en esquisser une vision simple et pédagogique, à travers quatre questions :

- la première est une question fondatrice : qu'est-ce que l'intelligence artificielle ? ;
- la seconde s'adresse aux chercheurs : que cherchez-vous et dans quels domaines ? ;
- la troisième aux sociétés de service : quel monde promettez-vous ? L'offre et le diagnostic seront-ils toujours assistés, donc prédéfinis ? ; et enfin
- la quatrième interroge les penseurs : l'intelligence artificielle va-t-elle laisser une place à l'homme, l'aider ou le faire disparaître ? Menace-t-elle au contraire de disparition le discernement, l'intuition et l'émotion ?

Chacun est concerné. Nous sommes tous d'accord pour encourager le développement de l'intelligence artificielle pourvu qu'elle ne détruise pas l'intelligence réelle et conserve une place pour l'humain.

L'intelligence artificielle est à coup sûr un facteur de progrès ; mais elle interpelle dans la mesure où l'homme a toujours été jusqu'à présent à l'origine du progrès, autant que l'intelligence a toujours été humaine ou collective.

Elle interroge par ce qui apparaît comme une forme d'intelligence, voire de conscience supérieures que les humains associaient jusqu'à présent aux dieux. Prévoir la météo, par exemple, était, il n'y a pas si longtemps, réservé aux vieux sages dans nos campagnes.

Elle bouleverse, enfin, nos repères, parce que les animaux, qui sont des êtres fascinants, attachants et fidèles, tendent aujourd'hui à être supplantés par les premiers « robots de compagnie » aux côtés des personnes âgées.

La transformation numérique, par la manière dont elle révolutionne nos habitudes, risque d'effacer l'homme et de rendre utopique le plein-emploi. L'intelligence artificielle ne remplacera certes pas l'intuition et la capacité de discernement humains, mais il appartient aux parlementaires de définir dès aujourd'hui le chemin à prendre si nous ne voulons pas qu'elle devienne une menace pour l'homme.

L'intelligence artificielle annonce donc plus qu'une transformation, une révolution dans le champ des libertés individuelles qui impacte jusqu'à la sécurité nationale.

La France va-t-elle devenir une colonie numérique américaine ou chinoise ? Quelles sont les réponses qui permettront d'attirer demain les investisseurs et de développer nos propres solutions d'intelligence artificielle ? La souveraineté et la défense de notre pays sont-elles concernées par cette question ?

Les rapports de France IA¹ et de l'OPECST* sont attendus pour la fin du mois de mars. Cette rencontre vient donc à point nommé pour sensibiliser les parlementaires sur ces enjeux, avant qu'ils n'entrent en campagne et qu'ils n'en mesurent les conséquences sur les territoires.

1. www.economie.gouv.fr/France-IA-intelligence-artificielle

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : UN ENJEU DE SOUVERAINETÉ NATIONALE

Jean-Yves LE DRIAN
Ministre de la Défense

**Discours prononcé par le ministre
à l'Assemblée nationale le 14 février 2017²**

Mesdames et Messieurs les Députés,

Mesdames et Messieurs,

Depuis mon arrivée à la tête du ministère de la Défense, j'ai fait de l'innovation et de la recherche l'un des piliers de mon action. Je suis donc très heureux d'intervenir aujourd'hui devant vous, sur le rôle des intelligences artificielles (IA) dans le domaine de la sécurité.

Comme vous le savez, vous qui êtes des spécialistes du sujet, l'intelligence artificielle est une révolution en cours. Depuis plusieurs décennies, de l'automatisation algorithmique des tâches à la réalisation de réseaux de neurones capables d'apprendre et de prendre des décisions autonomes, l'intelligence artificielle n'a cessé de se développer. D'abord lentement, il y a cinquante ans. Mais nous assistons aujourd'hui à une forte accélération, qui place l'intelligence artificielle au cœur d'innovations concrètes dans de nombreux secteurs : services innovants, véhicules de toute nature, éducation, domotique et évidemment sécurité et défense.

Je voudrais insister sur trois points.

- En termes technologiques, l'essor de l'intelligence artificielle bénéficie de l'émergence du *big data*^{*}, c'est-à-dire du traitement simultané, autonome, massif et orienté des données.

2. Seul le prononcé fait foi.

- En termes économiques, il s'appuie sur de nouveaux acteurs de son développement : les technologies, qui émergeaient autrefois dans des laboratoires, sont souvent développées désormais par les grandes firmes que sont Google, Apple, Facebook et Amazon, c'est-à-dire des acteurs privés qui tendent à mettre la technologie à la disposition de tous.
- En termes stratégiques et politiques, l'intelligence artificielle revêt pour les États une importance croissante. Elle est ainsi désormais placée au cœur de la stratégie de sauvegarde de la défense et de la souveraineté des États-Unis, pour ne citer que cet exemple. C'est la troisième révolution stratégique, dite « troisième *offset* » (*third offset strategy**) introduite par Chuck Hagel : avec l'hypervélocité, la lutte sous-marine, la guerre électronique, l'intelligence artificielle, qui innovera d'ailleurs tous ces secteurs, doit conférer un nouvel avantage majeur aux États-Unis ; il s'agit de créer une troisième rupture technologique, après la dissuasion nucléaire puis l'explosion des technologies de l'information et du numérique, pour garantir la supériorité et la sécurité américaines. Cette révolution potentielle sert de cadre et d'aiguillon à une politique d'investissement audacieuse qui est sans nul doute appelée à connaître des développements majeurs.

La conjonction concrète de ces trois réalités, technologique, économique et stratégico-politique, confère donc une importance majeure à l'intelligence artificielle.

Or, dans ce domaine, je voudrais rappeler devant vous que la France bénéficie de quelques atouts de taille.

En premier lieu, les performances de notre recherche dans des domaines essentiels et l'excellence des laboratoires de recherche

appliquée, notamment dans les sciences mathématiques et informatiques. J'en veux pour preuve les 13 médailles Fields décernées à des chercheurs français depuis 1950 : elles font de la France le pays le plus titré dans cette discipline, à égalité avec les États-Unis !

Le secteur est en deuxième lieu soutenu par l'essor de l'Internet des objets*. La France occupe une place en pointe dans ce secteur, comme le montre le succès des entreprises françaises au dernier *Consumer Electronic Show* (CES) de Las Vegas (États-Unis).

Pour que nous puissions développer et conserver notre avantage, il faudra sans doute trouver les moyens d'accélérer la transition entre la recherche académique, principalement financée par l'État, et les applications industrielles et militaires. Nous savons que c'est l'un de nos points faibles. Aujourd'hui, ce sont parfois des acteurs étrangers, États ou entreprises, qui puisent dans le réservoir français de compétences, et investissent pour financer à leur profit la continuité du processus de maturation des technologies.

Soutenir, accompagner, investir dans la recherche sur l'IA, cela devient indispensable. Ce sera l'une des clés, demain, pour disposer d'une base industrielle et technologique de défense performante, et garantir notre autonomie stratégique au bénéfice de la sécurité nationale comme notre rang et influence dans le monde.

Cependant, nous n'ignorons pas que la multiplication des applications tirées des intelligences artificielles engendre aussi un débat d'ordre éthique. Il s'agit de répondre aux questions que suscite l'autonomie partielle ou complète, réelle ou

supposée, des « machines pensantes ». L'intégration de robots possédant un certain degré d'autonomie dans des activités quotidiennes, mais également dans des domaines sensibles, pose dès à présent des questions inédites, notamment sur le partage des responsabilités dans une collaboration nouvelle de l'homme et de la machine. Cela est particulièrement évident dans les domaines médical et militaire.

L'intelligence artificielle est un enjeu de souveraineté.

Les systèmes d'analyse de données

Pour l'État, le besoin de disposer de renseignements pour garantir la sécurité nationale, donc de les rechercher dans les masses de données sans précédent qui circulent sur les réseaux numériques ouverts ou fermés, va de pair avec la nécessité de protéger la vie privée et les données personnelles. La réglementation s'efforce, tant sur le plan national qu'europpéen, d'assurer un juste équilibre entre les besoins de la sécurité et le respect des libertés individuelles. La maîtrise des données renvoie en outre à des questions de souveraineté des États, ce qui impose de les protéger et d'en contrôler les circuits de recueil et de stockage.

De ce fait aussi, une attention toute particulière doit être portée aux menaces cyber, ainsi qu'à la manipulation des informations.

Le couplage entre objets physiques et analyse de données

La révolution sociale de l'intelligence artificielle est engagée depuis les cinq dernières années, avec des applications dans la vie quotidienne, actuelle et prévisible. Mais le grand public n'a

pas encore pris la mesure des risques encourus par l'utilisation massive d'objets connectés sans protection suffisante. Chaque objet physique peut devenir, à la fois, un capteur potentiel pourvoyeur de renseignements et un récepteur d'ordres pouvant venir d'une tierce personne ou d'une organisation ; une prise de conscience est impérative, pour adopter des mesures de protection et réduire les comportements à risque.

Dans le domaine militaire, et spécialement en ce qui concerne le comportement et la déontologie des soldats, la question doit être prise en compte très en amont et les cursus de formation adaptés.

En effet, pour reprendre l'exemple le plus emblématique, popularisé par le débat sur l'emploi des drones armés, le glissement de l'intervention directe du soldat sur le champ de bataille à une intervention à distance engendre des changements dans la vision et l'appréhension psychologique de leur mission par les militaires. On a pu le constater par exemple lorsque l'on passe d'une situation de pilotage dans l'engin porteur du feu et des munitions, au pilotage à distance. Nous devons de plus en plus prendre en compte les modifications potentiellement induites par l'intégration de machines, voire de robots dans la conduite de la manœuvre opérationnelle.

Enfin, un besoin général de protection émerge, pour éviter une prise en main malveillante des objets actionnés à distance.

Ainsi, la défense se situe donc au cœur des problématiques posées par le développement de l'IA, car elle en est l'un des secteurs clefs d'application.

Dans nos domaines, les applications utilisant l'IA sont en effet nombreuses et en expansion.

- Ainsi pour les moyens d'aide à la décision, que l'on appelle aussi *deep learning** : ils servent par exemple, à partir d'un ensemble de données, à réaliser des modèles prédictifs des événements futurs dans des zones géographiques ciblées, ou encore à prévoir des comportements humains par l'analyse des données (*data mining**).
- Je pense aussi à l'utilisation de « capteurs abandonnés » (systèmes d'observation ou d'écoute discrets), capables de traiter intelligemment l'information. C'est le cas par exemple de caméras actionnées à distance et capables de « comprendre » l'image qu'elles enregistrent, grâce à des capacités d'analyse intégrées.
- Je pense encore au développement de concepts « d'opérations distribuées », où un seul système de combat organise la mission en répartissant les tâches entre l'humain et la machine, notamment là où les robots apportent une vitesse de réaction que les hommes ne peuvent pas atteindre. En raison des caractéristiques de la troisième dimension, le système de combat aérien futur en sera un domaine d'application privilégié, à n'en pas douter. On peut même imaginer des principes d'opération collaborative dans lesquelles l'analyse tactique ou stratégique reste à la charge de l'humain et la précision de réalisation est assurée par la machine.
- Enfin, les IA permettent de poursuivre le développement des opérations à distance : l'homme est éloigné de la menace grâce à l'emploi de robots, dans le cadre des frappes aériennes ou de la lutte sous-marine ou terrestre, contre les mines par exemple.

On confère ainsi une autonomie croissante à des capteurs, à des effecteurs, à des véhicules ; ils deviennent capables de traiter localement l'information et de la qualifier, évitant ainsi de saturer les liaisons de communication. Cette « intelligence artificielle du champ de bataille » nous pousse à sortir du modèle « tout centralisé » : les moyens de calcul seront disposés là où on en a besoin.

Nous accompagnons ces travaux exploratoires. À titre d'exemple, lors du Forum « DGA Innovation » de novembre dernier, le projet Axone a été présenté. Financé grâce au mécanisme Rapid (régime d'appui à l'innovation duale), il s'agit d'un système neuronal artificiel capable de réaliser des tâches d'analyse de scène en temps réel. Axone est en fait une intelligence artificielle inspirée du vivant, et implantée sur une puce.

Autre exemple : l'IA permet d'entraîner des opérateurs par la simulation, c'est-à-dire en simulant le mode d'action ennemi. Cela existe depuis de nombreuses années, notamment dans les jeux vidéo. Mais l'évolution des technologies et des puissances de calcul permet d'atteindre un niveau de réalisme sans précédent, avec des applications militaires de plus en plus pertinentes. La modélisation des modes d'action de l'ennemi offre ainsi la possibilité d'élaborer des doctrines d'emploi, en mimant les comportements de l'ennemi dans un tempo comparable à celui des opérations.

Sans prétendre à l'exhaustivité, je veux enfin citer bien sûr, c'est un domaine pour moi essentiel et prioritaire, les applications dans la cyberdéfense. L'IA devient capable de détecter en temps réel, parmi des millions d'informations, des signaux

complexes caractéristiques d'une cyberattaque, voire d'élaborer une stratégie de protection ou de riposte – ce type d'application existant également dans le domaine de la guerre électronique. Vous devinez, je pense, toute la portée de tels développements sur le champ de bataille cyber qui prend en ce moment même son essor.

Il est donc impératif, pour la défense et la sécurité nationale, d'anticiper l'arrivée de l'intelligence artificielle dans les systèmes militaires. Cela implique sans doute d'adapter les procédures d'acquisition, en investissant et en soutenant l'innovation par des financements étatiques, mais peut-être aussi en modifiant le système de qualification et de mise en service des systèmes militaires pour s'adapter aux caractéristiques de l'IA.

La stratégie du troisième *offset* (*Third Offset Strategy* – TOS) annoncée par les États-Unis fin 2014, dont j'ai parlé tout à l'heure, met l'accent sur les développements de l'intelligence artificielle et les ruptures technologiques ayant un impact sur la collaboration « homme-machine », affectant les domaines de la robotique et de l'autonomie. Elle envisage par exemple l'autonomisation des drones opérant en essaim dont on voit déjà les premières expérimentations.

Nous menons nos propres réflexions sur le sujet, en nous adossant à la communauté scientifique française, notamment avec un cas concret qui va se poser à nous dans les prochaines années, à savoir le futur de l'aviation de chasse. La défense aérienne progresse en effet à un rythme qui est sans commune mesure avec celui de la conception d'une nouvelle génération d'avion de chasse. Il faut donc raisonner différemment. Sans abandonner ce qui fait la force de l'aviation de combat,

à savoir par exemple la furtivité, la vitesse, la qualité des armements, il faut désormais compter sur l'intelligence des plateformes, sur leur capacité à se reconfigurer, à dialoguer entre elles, et parfois à être simplement sacrifiées, ce qui n'a de sens qu'avec des plateformes pilotées à distance, voire autonomes, capables de progressions en essaim, ou d'attaques saturantes. Les techniques d'intelligence artificielle trouvent d'emblée toute leur place dans de telles réflexions.

Dans la loi de programmation militaire 2014-2019, toutes les priorités en matière de recherche et technologie (R&T) doivent désormais entretenir un lien fort avec le domaine du numérique et de l'intelligence artificielle.

La France sera donc, si nous consentons les investissements nécessaires, au rendez-vous des défis qui s'annoncent et auxquels nos principaux alliés se préparent activement. En témoignent le rapport *Robotique et intelligence artificielle*³ de la Chambre des communes britannique, ou le *Plan stratégique national de recherche et de développement de l'intelligence artificielle*⁴ américain. Ces deux documents importants ont été publiés à quelques jours d'intervalle, en octobre dernier (2016), au moment même où la France adoptait la loi pour une République numérique.

3. House of Commons Science and Technology Committee (Angleterre). *Robotics and Artificial Intelligence*. 12 octobre 2016. www.publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmsctech/145/145.pdf

4. National Science and Technology Council (États-Unis). *The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan*. Octobre 2016.

La défense devra dès lors, comme les autres organisations, prendre la mesure du débat politique qui anime la société sur l'utilisation des intelligences artificielles

Les technologies numériques sont des technologies de l'« information » et des données ; or, l'information du citoyen comme la protection des données personnelles sont des principes fondamentaux pour le bon fonctionnement de nos démocraties. La question d'un contrôle – ou du moins d'une gouvernance – des algorithmes qui filtrent l'accès à l'information est donc un enjeu majeur pour nos sociétés et nos institutions.

Par ailleurs les progrès de la robotique et la multiplication infinie des capteurs offrent la possibilité d'une observation ou d'une surveillance continue, en tous lieux. Associés aux sciences cognitives, à l'action de machines intelligentes, ces progrès conduiraient, si l'on n'y prenait garde, à une société panoptique, où le contrôle et la contrainte seraient omniprésents et permanents. Même si nous sommes à un stade encore embryonnaire de ces technologies, de telles capacités suscitent des interrogations et une inquiétude légitimes.

Toutefois, parler de politique et d'éthique pour des technologies naissantes ou qui n'existent pas aujourd'hui reste un exercice hasardeux et nous devons aussi faire la part des fantasmes qui peuvent naître dans nos esprits nourris de filmographie fantastique et de science-fiction.

La Défense n'est pas en reste dans les réflexions éthiques et sociétales. Elle en a même été pionnière à l'échelle nationale et internationale, en animant à partir de 2010 une réflexion

interne permanente en matière d'« éthique prospective », sur les enjeux de la robotisation du champ de bataille notamment.

Le futur mérite que nous restions ouverts à un débat dépassionné, car les développements de l'IA peuvent aussi trouver à s'appliquer pour favoriser, par exemple, le respect des principes de proportionnalité et de discrimination exigés par le droit international humanitaire (DIH) et la préservation, de ce fait, de nombreuses vies.

Cette question a par exemple fait l'objet d'ateliers et conférences au Centre de recherche des écoles de Saint-Cyr Coëtquidan (CREC Saint-Cyr) dans le cadre du programme « Robotisation du champ de bataille », lancé à la fin de l'année 2009.

Conclusion : formidable défi technologique, humain et stratégique, la conquête de l'IA passera par un effort d'investissement et de recherche

Je me résume. L'intelligence artificielle et la robotique déboucheront demain sur des révolutions dans l'application technologique. Les acteurs sont nombreux, les États bien sûr, au premier rang desquels les États-Unis, mais aussi les grandes entreprises du numérique, les Apple, Google, Amazon et Facebook pour ne citer qu'elles.

La France possède de véritables atouts, scientifiques d'abord, mais également techniques, pour s'imposer comme un acteur de premier plan dans le domaine.

Au sein du ministère de la Défense, notre politique d'innovation et de soutien aux entreprises doit faciliter une forme d'émergence puis de convergence entre la recherche, les

efforts de la sphère privée, les investissements publics et les besoins militaires.

Pour que la France puisse développer et conserver son avantage, il faudra sans aucun doute trouver les moyens d'accélérer ce cycle. C'est grâce à cet effort que nous pourrons non seulement répondre présents dans l'ère nouvelle qui se dessine déjà en termes techniques, économiques et industriels, mais également engager une modification profonde de l'art de la guerre. C'est ce défi que nous devons relever, ici et maintenant. Je vous remercie de votre attention.

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : UNE AMBITION FRANÇAISE

Grégoire VIRAT

*Associé d'Eurogroup Consulting,
membre du Comité Exécutif en charge du numérique*

Hervé JUVIN

Président de L'Observatoire Eurogroup Consulting

Ce colloque se tient au moment où l'intelligence artificielle (IA) est en action. Elle entre dans les automobiles, dans les laboratoires, elle sera bientôt dans les cuisines et les cabinets médicaux, dans les usines et les agences bancaires. Elle sera, ou plus exactement elle est déjà, l'un des espaces où se joue(ro)nt l'indépendance et la souveraineté. Et elle doit être l'espace d'une grande ambition française !

Pour réussir son économie de l'IA, la France doit d'abord éviter la tentation, typiquement française, d'exagérer les risques et d'en conclure à l'urgence de réglementer, contrôler, limiter, avant même de savoir, d'avoir essayé, d'avoir développé. Pourquoi avoir peur de l'IA et des avancées qu'elle promet, dans les domaines les plus divers ?

Une part de responsabilité vient des acteurs eux-mêmes, prompts à dérouler des scènes de science-fiction, à exagérer les promesses et dans le même temps, à attiser la peur. Car il faut regarder la réalité en face ; aujourd'hui, l'IA n'est pas une jungle envahissante qu'il serait urgent d'ordonner, c'est encore, et ce sera demain, un jardin de plantes fragiles auxquelles il faut fournir un écosystème favorable, amical et bienveillant. Les *start-up* bien sûr, mais aussi les formations de *data scientists**, et encore l'accélération des transferts de technologie entre laboratoires de recherche et entreprises ; voilà quelques exemples où il s'agit d'inciter, de faciliter, d'aider à grandir.

Le enjeu est essentiel, et notre pays a les moyens de le relever ! Certes, malgré la présence massive de Français, dès l'origine, dans la révolution du Web, la France, comme ses voisins européens, a raté la première révolution du numérique, celle qui a vu la constitution de deux empires : à l'ouest, ceux des

GAFÀ (Google, Apple, Amazon, Facebook), à l'est, celui de BAT (Baïdu, Alibaba, Tencent). Et elle n'est pas davantage présente dans la nouvelle ère qu'ouvrent les NATU (Netflix, Airb'nb, Tesla et Uber) et autres disrupteurs. Au moment où certains parlent de « diplomatie numérique » et où d'autres aspirent à voir notre quotidien peuplé d'objets intelligents, il est clair que l'économie de l'IA sera décisive dans la croissance et la richesse, comme l'économie de la donnée, mais aussi, et peut-être surtout, dans l'indépendance et la souveraineté. Or la France dispose des ressources nécessaires pour que la révolution de l'IA soit une autre « Révolution française » !

Nous savons à quel point l'excellence de l'école française de mathématiques, mais aussi de linguistique et de sciences du comportement humain, donne d'atouts à nos chercheurs et à nos *start-up* pour développer les outils de la puissance dans ce nouvel espace : algorithmes, langages, modèles de comportement, etc. Les GAFÀ* ne s'y trompent pas, qui sont nombreux à localiser en France leurs centres de recherche ou à y recruter leurs patrons de la recherche et du développement ! Et faut-il leur laisser le soin d'assurer dans l'Hexagone les transferts recherche-industrie à leur profit ? Voilà à coup sûr un secteur où la rencontre de l'offre publique d'éducation, de formation, de recherche, avec l'esprit d'entreprise, la volonté de transformer les organisations et de faire progresser les modes de vie, peut et doit être féconde. Notre destin collectif et une part de nos libertés sont en jeu ici.

Nul ne peut en douter, les outils de l'IA interfèrent par nature avec l'esprit humain, avec les pratiques humaines au travail, avec la cité. Cette dimension de l'intelligence numérique et l'engagement nécessaire d'une politique ambitieuse et

volontariste en faveur d'une approche française et européenne de l'IA, sont un thème majeur du colloque organisé par la CSNP*. Au moment où les États-Unis envisagent de consacrer à l'IA l'équivalent des budgets engagés dans la conquête de l'Espace, parce qu'ils y voient un instrument de puissance et d'influence, la France et l'Europe peuvent promouvoir un modèle européen. La rencontre de l'IA et de la *blockchain** leur fournit en effet le moyen de proposer à tous les Européens, aux entreprises comme aux administrations et aux collectivités, le développement d'outils assurant le « respect de la vie privée par construction », c'est-à-dire garantissant la sécurité de leurs données personnelles, de leurs préférences, de leur intimité, à rebours des pratiques américaines, qui autorisent en fait les hébergeurs de données à en faire à peu près ce qu'ils veulent, dans une opacité totale. Les Français et les Européens doivent garder ceci à l'esprit : si c'est gratuit, c'est que c'est vous qui êtes le produit ! Voilà un domaine où l'esprit des Lumières et le long apprentissage historique de la séparation, vitale dans une démocratie, entre le domaine privé et l'espace public, peuvent et doivent inspirer une IA française, européenne, respectueuse des préférences collectives des Français et des Européens.

Que l'IA devienne l'un des moteurs du progrès collectif et de la croissance de demain, qu'elle soit un champ d'excellence de la France et de l'Europe, c'est un objectif que nous pouvons atteindre ; c'est la certitude que nous avons partagée à la création de La Javaness, partenaire d'innovation numérique d'Eurogroup Consulting, focalisé sur les projets d'IA pour l'entreprise. Cette certitude est fondée sur la connaissance intime de nos clients, de leurs besoins de transformation, de leur capacité de mobilisation sur les enjeux du futur. Une

certitude basée aussi sur la volonté d'indépendance et de reconquête de ces éléments décisifs de notre souveraineté que sont l'économie de la donnée, la présence de solutions françaises dans l'ensemble des domaines du numérique, le refus de l'uniformisation par les moteurs de recherche, aujourd'hui, et par l'IA, demain. Les efforts engagés en faveur de la création et l'animation d'un écosystème font déjà de Paris l'une des premières villes au monde par le nombre des *start-up* qu'elle abrite dans ses incubateurs*. Mais rien ne sera gagné tant que les politiques et les administrations ne seront pas habitées par une grande ambition pour l'IA, tant que tous les moyens ne seront pas mis pour que l'IA devienne l'une des expressions les plus hautes de l'esprit d'entreprise à la française et qu'elle soit porteuse de cette « touche française » qui fait toute la différence.

C'est le sens de notre participation au colloque « Intelligence artificielle : des libertés individuelles à la sécurité nationale », et c'est surtout l'expression la plus actuelle et la plus forte de notre responsabilité citoyenne et collective : contribuer à ce que l'intelligence numérique parle aussi français, et que la « touche française » imprègne à son tour l'IA !

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : AU CŒUR DU DÉBAT PARLEMENTAIRE

Ludovic PROVOST

*Secrétaire général de la Commission Supérieure
du Numérique et des Postes (CNSP)*

L'intelligence artificielle fait couler beaucoup d'encre et suscite des avis partagés, qui oscillent entre crainte et fascination. Les réseaux sociaux optimisent l'efficacité de leurs algorithmes jusqu'à proposer une aide à la décision des citoyens dans leurs goûts, leurs achats voire leur choix électoral. L'intelligence artificielle combine le traitement des données aux objets connectés, aux solutions *blockchain** et à l'identité numérique.

La CSNP* a souhaité attirer l'attention des parlementaires et des parties prenantes sur les évolutions liées à l'intelligence artificielle dans notre société.

Créée par le sénateur Gérard LARCHER en 1990, la CSNP consacre le numérique comme priorité absolue (en accès, en services et en transformation de l'économie) et place les activités postales, donc humaines, en liaison avec celui-ci sur les territoires.

Les sujets numériques et postaux ont une particularité dans le travail parlementaire : on les retrouve aujourd'hui de manière éparse dans un nombre toujours plus grand de commissions permanentes. Initialement abordés par celle des Affaires économiques⁵ en tant qu'acteur impliqué dans la vie économique et les enjeux industriels, ces sujets font désormais fréquemment l'objet de débats au sein d'autres commissions. Pour celle des Finances, l'intelligence artificielle offre une

5. « La commission des Affaires économiques a été créée le 1^{er} juillet 2009, en même temps que la commission du Développement durable et de l'aménagement du territoire, par scission de la commission des Affaires économiques, de l'environnement et du territoire. Ses domaines de compétence sont l'agriculture et la pêche, l'énergie et les industries, la recherche appliquée et l'innovation, la consommation, le commerce intérieur et extérieur, les postes et les communications électroniques, le tourisme, l'urbanisme et le logement. » (Source : Assemblée nationale).

connaissance du tissu local qui sera essentielle à la politique fiscale mais constitue aussi un enjeu financier important si un modèle pérenne de taxation de celle-ci émerge. Celle de l'Aménagement du territoire a fait de la question de l'équilibre entre les territoires numériques un enjeu de premier plan. La Commission des lois s'intéresse pour sa part à l'équilibre entre les droits et devoirs des citoyens en matière notamment d'utilisation de données. Quant à la Commission de la Défense, elle en a fait un enjeu clef en termes de souveraineté nationale.

Bicamérale, la CNSP est l'expression d'un travail parlementaire moderne et agile, dans un esprit universel, en anticipation des lois. Sa composition (sept députés et sept sénateurs), son positionnement transpartisan et son expertise en font un outil moderne et agile du travail parlementaire.

Ses travaux sont enrichis par l'apport de trois personnalités qualifiées. Les parlementaires membres de la Cnil*, du Conseil national du numérique (CNNum) et la Commission d'accès aux documents administratifs (Cada) sont désormais membres associés de la CSNP en application de l'article 9 de son règlement intérieur.

La nouvelle gouvernance du secteur que la CSNP a instauré permet ainsi aux interlocuteurs de bénéficier d'un point d'entrée unique pour s'exprimer, mais également à l'Autorité de régulation des communications électroniques et des Postes (Arcep) et aux services de l'État de retrouver un partenaire d'influence et de poids dans le champ politique législatif.

**ACTES DU COLLOQUE
« INTELLIGENCE ARTIFICIELLE :
DES LIBERTÉS INDIVIDUELLES
À LA SÉCURITÉ NATIONALE »**

Atelier I – Big data*, algorithmes, et technologies prédictives : l'état de la recherche

Parlementaire : Dominique GILLOT, sénatrice du Val d'Oise

Modérateur : Ludovic PROVOST

Intervenants :

Nozha BOUJEMAA, directrice de recherche – Institut national de recherche en informatique et en automatique (Inria)

Yves-Alexandre de MONTJOYE, professeur – *Imperial College London*

Jean PONCE, professeur et directeur du Département d'informatique – École normale supérieure (ENS)

Emmanuel BACRY, chercheur – Centre de mathématiques appliquées de l'École polytechnique/Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

Nikos PARAGIOS, professeur – CentraleSupélec, Institut universitaire de France, université Paris Saclay

Flora FISCHER, chargée de programme de recherche – Club informatique des grandes entreprises françaises (Cigref)

Notre histoire est rythmée par des (r)évolutions successives : le passage de la chasse et de la cueillette à l'élevage et l'agriculture, la naissance de l'ère industrielle, puis celle de la société de l'information, dans laquelle nous évoluons aujourd'hui, et qui se fonde sur un partage de plus en plus fort des savoirs et des innovations.

L'intelligence artificielle, une des plus importantes innovations actuelles, devrait modifier progressivement et profondément nos modes de fonctionnement et de communication. Bien que cette évolution soit déjà ancrée dans le réel, elle demeure l'objet de nombreux fantasmes.

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

La notion d'« intelligence artificielle » apparaît pour la première fois dans les années 1960 à travers les travaux de chercheurs comme John McCarthy. L'approche initiale consistait à déchiffrer le vivant et à comprendre le fonctionnement de l'intelligence humaine, puis à la modéliser à l'aide de programmes informatiques.

Ce domaine de recherche s'est depuis largement développé et diversifié pour recouvrir aujourd'hui un champ complexe de sciences et de technologies, capables de :

- remplacer l'humain ou reproduire une partie de son fonctionnement, en identifiant par exemple des objets sur une image, en écrivant sous la dictée ou en répondant en langage naturel ;
- augmenter l'humain, en trouvant des corrélations et en raisonnant sur des quantités de données qui dépassent les capacités humaines (ce qui pose la question fondamentale de l'accès aux données).

L'intelligence artificielle repose sur des algorithmes automatisés – supervisés ou non – qui capitalisent sur une large base de données pour « apprendre », et ainsi autoajuster leur fonctionnement, en identifiant des structures (motifs), détectées au sein de celle-ci.

Les travaux actuels reposent sur des concepts et algorithmes dessinés dans les années 1980, mais deux facteurs nouveaux ont conduit à l'émergence récente de ce sujet dans le débat public :

- la quantité de données disponibles : l'avènement d'Internet et les usages qui en découlent ont permis l'accumulation

de bases de données larges, nécessaires aux phases d'apprentissage des algorithmes ;

- une explosion de la puissance de calcul : l'accès à des machines plus puissantes, plus petites et peu chères permet le traitement de grandes bases de données, la réalisation dans un temps raisonnable d'un grand nombre d'itérations durant les phases d'apprentissage des algorithmes.

Ces thématiques ont connu une accélération ces dix dernières années, grâce aux progrès scientifiques et technologiques accomplis, à la disponibilité de quantités toujours croissantes de données et à l'amélioration de la performance des technologies utilisées (miniaturisation des ordinateurs, amélioration de la puissance de calcul, etc.).

Où se concentre la recherche ? Quels sont les pays en pointe ?

La recherche en intelligence artificielle porte principalement sur trois objets :

- l'intelligence artificielle forte, qui vise à remplacer, à terme, l'intelligence humaine par des objets de même sensibilité. Celle-ci n'est pas encore à notre portée ;
- l'intelligence artificielle faible, qui représente une aide à l'analyse de prévisions, à la décision et à l'action. Elle a progressé ces cinquante dernières années en ce qui concerne les algorithmes, les statistiques, la cybernétique... ;
- l'intelligence artificielle distribuée, qui vise à développer des systèmes intelligents qui s'adaptent à un environnement concret et dynamique.

Trois éléments-clés sont nécessaires à la recherche sur l'intelligence artificielle :

- la qualité des connaissances et les compétences des chercheurs ;
- la puissance de calcul des machines ;
- la diversité et la taille des bases de données disponibles.

Le principal facteur limitant s'est révélé être la taille des bases de données. Les pays qui ont investi sur la collecte de celles-ci, mais aussi sur l'accessibilité à Internet et l'émergence d'acteurs majeurs de l'économie numérique, principalement les États-Unis, le Canada et la Grande-Bretagne, sont aujourd'hui en pointe dans le domaine de la recherche et l'utilisation de l'intelligence artificielle. Celle-ci se développe néanmoins dans le monde entier, et notamment en Asie et en Europe. La France est pour sa part devenue un acteur de niveau mondial et de nombreux chercheurs formés en France ont rejoint les départements R&D des GAFA*.

Cependant, un savoir communautaire partagé bénéficie également aux laboratoires R&D des entreprises en pointe. La tendance, notamment dans le secteur de la santé, est ainsi au décloisonnement et aux synergies entre les recherches académiques et privées et entre pays.

Existe-t-il encore un espace pour la recherche fondamentale dans ce domaine ?

Aujourd'hui, la plupart des applications d'intelligence artificielle reposent sur des algorithmes prédictifs supervisés ou semi-supervisés, qui apprennent à partir d'une base

qualifiée de données. L'apprentissage non supervisé pose de nombreux problèmes qui ne sont pas encore résolus. Par ailleurs, l'état de la recherche est encore loin de permettre la réalisation de programmes qui reproduisent le fonctionnement de l'intelligence humaine. Pour que l'intelligence artificielle réalise ses promesses, des défis scientifiques majeurs restent donc à relever et rendent indispensable le maintien d'une recherche fondamentale sur ces questions.

Les enjeux éthiques se sont rapidement invités dans le débat, notamment avec le collectif The Partnership on AI regroupant des organisations non gouvernementales (ONG), mais également avec les GAFAs*. Quels sont ces enjeux et pourquoi parle-t-on d'« éthique des algorithmes » ?

L'émergence de cette technologie fait apparaître des enjeux scientifiques, politiques et sociétaux, concernant par exemple de gouvernance de ces technosciences. À quelle autorité politique ou scientifique peut être confiée la surveillance des différentes applications de l'intelligence artificielle ? Ces questions essentielles doivent être traitées dans le cadre du débat public, et une gouvernance efficiente devra reposer sur une connaissance mieux partagée de cette technologie.

Sur le plan éthique, il convient de distinguer deux domaines principaux où l'intelligence artificielle suscite des interrogations :

- celui de la fiabilité des algorithmes et de la confiance que l'on peut leur accorder ;
- ceux liés à l'impact sur l'être humain de la conception des algorithmes et surtout de l'usage qui en est fait.

La fiabilité ne relève pas directement des sujets éthiques soulevés par les technologies de l'intelligence artificielle, mais une attention particulière doit y être portée sur trois questions :

- la validité des algorithmes mis en œuvre ;
- les biais qui peuvent être introduits par les données utilisées lors de l'apprentissage, par leur constitution ou leur qualification ;
- le caractère systématiquement probabiliste et donc incertain de ces algorithmes.

L'éthique dans la conception des algorithmes

Dans leurs phases d'apprentissage, les algorithmes prédictifs permettent d'identifier, sur des bases de données volumineuses, des motifs ou structures récurrents. Cela permet ensuite de rapprocher une donnée inconnue à des motifs ou structures connus, et de la qualifier alors avec un certain niveau de probabilité.

Les motifs ou critères doivent être identifiés afin d'évaluer le caractère éthique de l'algorithme utilisé.

Par exemple, un algorithme utilisé pour déterminer le prix d'un produit d'assurance à partir d'un grand nombre d'informations issues d'une base client distinguait le prix selon le sexe du client. Dans ce cas, on peut renouveler la phase d'apprentissage en retirant la prise en compte de cette information. Mais cela peut conduire de manière implicite à un biais équivalent, en fonction par exemple des achats précédemment réalisés par le client.

Un travail de régulation apparaît donc nécessaire afin que les algorithmes respectent des valeurs prédéfinies, par exemple non discriminatoires. Pour qu'une telle régulation soit applicable, il serait indispensable de comprendre le fonctionnement de l'algorithme utilisé, mais l'état actuel des connaissances ne le permet pas. Proche aujourd'hui de celui d'une boîte noire, il est certes fiable (il respecte le cadre qui lui est donné), reproductible (on pourrait réitérer son fonctionnement), mais impossible à expliquer ou à traduire en un raisonnement logique sur la base du séquençement des choix réalisés.

Les algorithmes à apprentissage supervisé introduisent un second biais lié au fait que les prédictions sont systématiquement réalisées à partir de motifs et de séquences constatés sur une base de données préexistante, et donc sur des informations issues du passé. Les algorithmes auront ainsi tendance à perpétuer les mêmes fonctionnements, en reproduisant par exemple un caractère discriminatoire sur un panel client.

L'éthique dans l'utilisation des algorithmes

Le second biais éthique réside dans l'usage – volontaire ou non – d'algorithmes prédictifs, qui dépasse à proprement parler le cadre de l'intelligence artificielle.

Tout d'abord, l'objectif pour lequel a été conçu et entraîné le programme peut être mis en cause, par exemple dans le cas d'applications commerciales dont le seul objectif est de maximiser le profit généré, sans tenir compte de l'utilisateur ou des conséquences de leur utilisation, comme pour certains algorithmes de *trading* haute fréquence.

Il est donc tout particulièrement nécessaire de faire preuve de transparence vis-à-vis de l'utilisateur ou du client, en l'informant des raisons qui sous-tendent les propositions qui lui sont faites. *A contrario*, lui proposer des produits sans qu'il sache quelles informations le concernant ont été prises en compte peut poser problème.

Problématiques connexes

La facilité conduit souvent à envisager en premier lieu les potentiels usages malfaisants d'intelligences artificielles à la puissance fantasmée, alors que des problèmes éthiques majeurs se posent de manière beaucoup plus fréquente quant à la confidentialité, l'accessibilité et la commercialisation des données utilisées par des algorithmes d'intelligence artificielle.

Des initiatives existent, comme TransAlgo – plateforme d'évaluation de la transparence portée par l'Inria* et la Cnil* – pour étudier la conformité aux règles juridiques et éthiques de services et produits issus de ces technosciences.

La complexité des solutions d'urbanisme utilisées par les systèmes d'information multiplie les plans des réseaux (électrique, hydraulique, fibre bientôt), additionne les règlements et superpose les activités compétentes. L'intelligence artificielle peut-elle nous permettre de donner davantage de cohérence à notre système normatif ?

Les connaissances dont on dispose aujourd'hui permettent de réaliser des tâches complexes reposant sur le traitement de données brutes, comme la qualification d'une image à partir de mots-clés ou la reconnaissance de mots dans un enregistrement sonore.

Les algorithmes capables de manipuler des règles logiques et des systèmes normatifs ne sont donc pas encore envisageables et nécessiteront des investissements importants dans le domaine de la recherche fondamentale.

Lorsque l'on parle de « technologies prédictives », chacun a en tête le film *Minority Report* où les policiers arrêtent les citoyens sur le point de commettre un crime. S'en rapprocherait-on ?

Les modèles actuels ne permettent pas de prédire le futur à partir du passé. Ils permettent uniquement de détecter et répliquer des modèles, des motifs ou des séquences, d'en tirer des conséquences sur le comportement d'un groupe afin de définir des probabilités que ce comportement soit reproduit.

La question soulève par ailleurs d'importants enjeux moraux, car appliquer cette technologie supposerait que l'on puisse acquérir une certitude quant au fait que les intentions de quelqu'un conduiront à l'action prévue.

Est-ce que des juristes travaillent sur la question de la responsabilité liée à l'intelligence artificielle ? Si, par exemple, un serveur robot renverse de l'eau brûlante sur son client, qui est responsable ? Est-ce le propriétaire du restaurant ou la société qui lui a fourni ce robot ?

Les enjeux de responsabilité liés à l'exemple précédent existent dès à présent pour les voitures autonomes, puisque le droit actuel ne précise pas qui du concepteur, du développeur ou de l'utilisateur incriminer en cas d'accident : le traitement est encore réalisé au cas par cas, et une jurisprudence claire devra émerger de ces arbitrages. Celui-ci est par ailleurs encore plus complexe si, comme c'est le cas pour les véhicules autonomes,

l'intelligence artificielle est composée de nombreux modules interdépendants et interconnectés.

Il est également nécessaire de distinguer l'automatisation de l'autonomie. Les voitures sont de plus en plus automatisées, avec des systèmes d'assistance au conducteur pour certaines situations de conduite ou portions de route. Le conducteur est cependant toujours présent et la voiture entièrement automatique n'existe pas encore. Le niveau de responsabilité de chacun dépendra du niveau d'automatisation du véhicule.

Quel impact l'intelligence artificielle a-t-elle sur la formation et les nouveaux métiers ?

L'intelligence artificielle va tout d'abord créer de nouveaux métiers, en premier lieu liés au traitement de la donnée (pour disposer de bases de données de qualité et interopérables), mais également à l'amélioration de la coopération entre humains et machines.

Les métiers actuels, et en particulier ceux à faible niveau de qualification, seront par ailleurs amenés à évoluer. Le robot pourra en effet assister l'humain ou augmenter son rôle : alors que les camions nécessitent aujourd'hui systématiquement un conducteur, il est possible que demain, celui-ci pilote un camion suivi d'un groupe de cinq ou six camions dont la conduite sera automatisée. Les inquiétudes sur l'emploi étant importantes, il est donc essentiel d'anticiper dès aujourd'hui ces mutations, et notamment de repenser la formation initiale et continue des futurs salariés en fonction des impacts attendus de ces innovations et de l'évolution des interactions entre humains et robots. C'est à cette seule condition que le

plus grand nombre, et ce également dans les pays en voie de développement, pourra bénéficier de ces innovations.

Enfin, si les risques de l'intelligence artificielle sont souvent évoqués, les avantages en termes de qualité de vie au travail doivent être également mis en avant : si la conduite des camions devenait automatisée, quels seraient les gains en termes d'entretien des véhicules, de diminution du nombre d'accidents, d'acquisition de nouvelles compétences ?

Atelier II – Révolution de la société des services

Parlementaire : Lionel TARDY, député de la Haute-Savoie

Modérateur : M. Ludovic PROVOST

Intervenants :

Yann BONNET, secrétaire général – Conseil national du numérique (CNNum)

Antoine BORDES, chercheur – Facebook

Konstantinos VOYIATZIS, vice-président – groupe CIO-Edenred

Vanessa HEYDORFF, directrice régionale France, Espagne et Portugal – Booking.com

Jean-Philippe DESBIOLLES, vice-président – Watson, IBM France

Introduction

Lionel TARDY

Pour introduire le sujet de la révolution de la société des services, il est avant tout nécessaire de féliciter la CSNP*, commission parlementaire mixte grâce à laquelle il a été possible d'organiser un forum sur la technologie *blockchain**, un autre sur l'identité numérique et enfin, aujourd'hui, un colloque sur l'intelligence artificielle (IA).

Ces éléments sont d'autant plus importants que les bouleversements engendrés par l'intelligence artificielle au sein de la société des services obligent les parlementaires à traiter en amont ces sujets, notamment dans le cadre de telles sessions.

Les premières réflexions dans ce domaine ont été initiées aux États-Unis par Barack Obama, et ce sujet commence, certes avec un relatif retard, à être traité en France. Une des premières questions à poser durant cette session est donc de savoir s'il n'est pas déjà trop tard, puisque l'intelligence artificielle est sur le point d'investir notre quotidien par le biais d'objets connectés, comme les réveils à intelligence artificielle permettant d'améliorer la qualité du sommeil, ou des applications dont la finalité est la prévention du cancer.

Quels sont dès lors, pour le monde politique et les élus, les enjeux de cette révolution ?

L'intelligence artificielle va tout d'abord avoir un impact rapide et radical sur l'emploi. Il est par ailleurs nécessaire de se poser la question des *start-up* françaises qui se font racheter à l'international faute d'investissement. L'importance de ces enjeux ne devrait-elle pas nous inciter à raisonner au niveau européen et à adopter, à cette échelle, une approche commune pour encadrer cette révolution ?

On a le sentiment que l'intelligence artificielle est depuis longtemps au cœur des processus commerciaux, et que, comme la prose de M. Jourdain, on l'utilise déjà sans le savoir ?

L'intelligence artificielle ne représente pas en soi une nouveauté. Des études sur le sujet existaient déjà il y a des dizaines d'années. La recherche progresse de plus en plus vite dans ce domaine, mais les fondamentaux n'ont pas changé depuis les années 1990. Les concepts mathématiques utilisés sont en effet anciens, et le changement ne réside que dans le fait que les ordinateurs que nous avons à notre

disposition nous permettent d'être plus efficaces et de réaliser des recherches et des calculs à moindre coût. Ils encouragent par ailleurs la vulgarisation de ces recherches au sein d'une part plus importante de la population et leur donnent un écho démultiplié au sein de notre société.

Pour leur part, les processus commerciaux dotent d'ores et déjà les vendeurs d'outils qui leur permettent de segmenter le marché et de se fonder sur les retours et avis de ses clients pour améliorer leurs ventes. Nous avons ainsi intégré certaines des capacités de l'intelligence artificielle au sein de nos métiers.

La différence vient du fait que l'impact est appelé à être plus diffus au sein de l'ensemble de nos métiers en élargissant le nombre de secteurs concernés.

À quel usage pensez-vous prioritairement quand on parle d'intelligence artificielle ?

Trois principaux types d'usages sont mis en avant :

1. Le premier concerne l'expérience client. L'intelligence artificielle permet de contacter le client, d'initier une conversation avec lui, et ainsi d'envisager une refonte totale de la communication entre l'être humain et les machines ;
2. Le deuxième concerne la proposition d'une recommandation, d'un conseil. L'intelligence artificielle a le pouvoir d'analyser une multitude de scénarios et de formuler un choix raisonné sur la base d'une grande quantité d'informations. Ce système permet de rassembler et de traiter une quantité croissante de connaissances ;

3. Le dernier domaine est celui du risque et de la conformité. Par sa capacité à mieux gérer la lecture et la compréhension d'un grand nombre de documents, l'intelligence artificielle permet d'automatiser l'identification des risques ou des non-respects de la conformité.

Deux exemples illustrent ces usages :

Edenred Visual Assistant, application brésilienne de vente par téléphone de tickets restaurants, propose au client la possibilité de s'entretenir avec un robot. S'il l'accepte, l'intelligence artificielle l'aidera à passer sa commande et à sélectionner l'offre répondant le mieux à ses besoins. L'application, qui apprend en temps réel selon les différentes situations qu'elle rencontre, enregistre depuis 2015 un taux de 65 % de ventes réussies et a formulé en tout trois millions des réponses.

L'utilisation par Booking.com de l'ensemble des données captées sur son site et ses applications illustre également ces usages. Celles-ci sont utilisées pour améliorer de façon constante l'offre client : des dizaines de tests sont réalisées chaque jour pour tenter d'identifier les éléments (contrastes de couleur sur le site, positionnement de la carte de géolocalisation, etc.) qui satisfont le plus d'utilisateurs. Cela permet de déterminer comment fluidifier le parcours client sur le site.

Est-on en mesure de développer rapidement une solution d'IA qui bouleversera les usages actuels ? Cette révolution se fera-t-elle au niveau du passage du papier ou numérique ou de la lettre au mail ?

La transformation actuelle dépasse de loin ce à quoi l'on a assisté jusqu'ici. La 46^e édition du Forum économique mondial

de Davos parlait d'ailleurs de 4^e révolution industrielle autour de l'intelligence artificielle. Ce bouleversement est d'autant plus majeur qu'il touche horizontalement l'ensemble des secteurs, et, verticalement, l'ensemble de la chaîne, du *back-office* au *front-office*.

Le plus impressionnant aujourd'hui est sans doute la capacité des algorithmes à dépasser les limites que nous nous fixons, et à donner à l'intelligence artificielle la capacité de réaliser des recherches sans craindre de sortir de sa zone de confort, en découvrant des éléments auxquels l'homme n'aurait pas pensé de son propre chef.

La collaboration entre l'homme et ces nouvelles machines est en train d'être profondément repensée. Les recherches sur le cancer réalisées par Watson à l'hôpital de New York ont par exemple permis d'aider les médecins à choisir plus rapidement le meilleur traitement à partir de plus de 16 millions de documents médicaux, l'algorithme réalisant des propositions avec les justifications associées.

Ces processus de traitement des données marquent-ils la fin des choix impulsifs, de l'émotion, de la publicité ? Le parcours client deviendra-t-il demain un saut en parachute avec ouverture automatique ?

Chaque révolution a un impact. Celle que nous traversons actuellement permet aux entreprises de mieux personnaliser le service qu'elles offrent à leurs clients et, de ce fait, d'apporter finalement à ceux-ci plus que ce qu'ils cherchent eux-mêmes.

Cela s'illustre par exemple sur le site Booking.com. Des analyses sont réalisées en temps réel pour connaître ce qui

importe le plus pour les utilisateurs. Ces analyses permettent de créer des offres sur mesure, au plus près des besoins des différents types de clients, et ce, y compris pour « l'utilisateur passion ». Des conseils spécifiques sont donnés en lien avec les goûts de chacun, qu'il s'agisse de recherche de bons vins, de nuits étoilées ou de passions, quelles qu'elles soient.

Ainsi, les processus de traitement des données peuvent promettre de beaux jours aux utilisateurs à la recherche d'une offre « coup de cœur ». Ces avancées n'anesthésient pas les capacités d'émotion, elles apportent au contraire des ouvertures sur lesquelles l'être humain n'aurait pas pensé aller instinctivement et lui permettant de s'ouvrir à un nouveau champ de possibles.

En parallèle, il ne faut pas surestimer le champ d'action que peut prendre l'intelligence artificielle. Si elle est aujourd'hui capable de reproduire les activités humaines qui s'appartient à des processus automatiques, elle n'est clairement pas en mesure de gérer en parallèle un grand nombre de tâches. L'algorithme de Watson a certes pu gagner le jeu *Jeopardy!*, mais n'aurait sans doute pas pu gagner au jeu de go.

Les différends commerciaux pourront être résolus par de la justice prédictive, et des *start-up* sont déjà positionnées sur ce secteur. Le droit à une défense de qualité, fondée sur un conseil personnalisé humain, ne sera réservé qu'aux cas les plus compliqués ?

Les algorithmes n'étant capables de remplacer le travail humain que sur des tâches répétitives, ces machines ne seront pas en mesure de traiter dans leur totalité des cas de différends commerciaux ou de litiges, mais uniquement de

fournir une aide aux professionnels pour recueillir et analyser un grand nombre d'éléments (traiter des données, réaliser une cartographie de l'historique du litige, chercher une grande masse de documents...). Ils permettent alors de proposer des alternatives, de nous amener à envisager des choix auxquels nous n'aurions pas pensé.

Cet exemple de coopération entre l'homme et l'intelligence artificielle s'illustre dans les différentes recherches qui ont été réalisées sur le cancer. Sur ce sujet, il a été démontré qu'un algorithme présentait une marge d'erreur de 8 % lorsqu'il devait détecter quel type de cancer traiter, tandis que celle-ci n'était que de 6 % avec un médecin bien formé. L'homme est donc, encore aujourd'hui, plus apte à effectuer le bon diagnostic que la machine. En revanche, une approche croisée entre celle-ci et l'homme a permis d'atteindre des taux proches de 0,5 %. C'est donc là que repose l'équilibre à trouver.

De nombreuses entreprises s'organisent déjà pour que les solutions d'intelligence artificielle respectent les normes éthiques. Est-ce une mesure suffisante pour garantir une équité aux utilisateurs ?

Il est admis aujourd'hui par un grand nombre d'entreprises que la meilleure opportunité est de réaliser ce type de recherches en domaine ouvert. C'est le cas de Facebook qui réalise l'essentiel de son code en *open source*, mais aussi de Google ou Apple, qui ont fortement augmenté le nombre de recherches ouvertes au public.

Ce besoin de transparence s'explique par plusieurs raisons. Il est tout d'abord nécessaire de montrer au public que ces entreprises ne créent pas des algorithmes en secret. Par ailleurs,

ces travaux font appel à un grand nombre de connaissances, et une entreprise seule n'est pas en mesure de les rassembler. Une coopération avec les laboratoires et le monde universitaire est donc plus que jamais nécessaire au sein de ces entreprises. Cela leur permet enfin d'attirer les meilleurs chercheurs, aujourd'hui à la recherche d'une meilleure visibilité pour leurs travaux et d'échanges avec des experts d'horizons différents.

Cela n'empêche toutefois pas de rester vigilant sur le fait qu'un petit nombre d'acteurs concentre *in fine* une masse considérable d'informations sur les utilisateurs et pourrait avoir un monopole sur leur utilisation et leur valorisation. Il est donc nécessaire que les parlementaires et le prochain gouvernement s'attardent sur ces sujets afin de s'assurer que les utilisateurs conserveront la maîtrise de leurs données.

En parallèle, des dispositifs sont mis en place par les entreprises elles-mêmes, à l'instar de la Partnership on AI, fondation indépendante rassemblant Amazon, IBM, Microsoft, Google et Facebook, et dont l'objectif est de définir des normes communes en matière d'éthique.

Quel regard portez-vous sur les différentes études qui annoncent l'automatisation de pans entiers du marché du travail, voire la fin de l'emploi tel que nous le connaissons ?

Dans ce domaine, les études se contredisent, et il est difficile de pouvoir répondre de façon certaine. Certaines d'entre elles, comme celle de l'université d'Oxford (Angleterre), annoncent une destruction de 47 % des emplois liée à ce phénomène, alors que le Conseil d'orientation pour l'emploi (COE) annonce un remplacement d'uniquement 17 % des emplois et un impact sur 50 % d'entre eux.

En revanche, comme évoqué plus tôt, on peut affirmer que l'intelligence artificielle, dans la mesure où elle n'est capable, à ce jour, que de remplacer des tâches automatiques et fastidieuses, ne détruira pas les emplois dans leur totalité. Le travail de l'assistante de direction pourra être remplacé par un algorithme en ce qui concerne le processus de réservation des salles de réunion, mais pas la connaissance des personnes, des sujets traités, etc.

L'être humain montre depuis des siècles qu'il est capable de s'adapter aux différents changements auxquels il fait face, et il n'y a pas de raison que cela change. Certains emplois vont certes évoluer, mais ce sera alors une raison pour que les personnes concernées se mettent à réaliser d'autres tâches. Il est de notre fait d'anticiper et de réfléchir à de nouvelles professions qui pourraient être positives pour la société. Et si, à terme, l'humain est amené à moins travailler, il aura de fait plus de temps pour se tourner vers les autres et s'adonner à des activités socialement utiles.

L'IA va-t-elle nous rendre plus intelligents, plus efficaces ou plus stupides ? On ne sait plus aujourd'hui pour quelles raisons on fait les choses. Est-ce que demain, nos enfants seront intelligents sans savoir pourquoi ?

Tout d'abord, les algorithmes expliquent à l'utilisateur humain les raisons pour lesquelles ils proposent telle ou telle option, ainsi que les éléments sources qui ont pu le conduire à ce choix. L'homme ne perd donc pas ses capacités d'interprétation et reste maître de suivre ou non l'algorithme, sur la base des justifications proposées. Si, dans un futur éloigné, les algorithmes devenaient capables de rédiger une

dissertation à la place d'un étudiant, l'étudiant conserverait ainsi une visibilité sur la justification des réponses apportées, la provenance des sources, les arguments utilisés et les raisons des regroupements, ce qui permettrait de garder son libre arbitre.

Par ailleurs, ce n'est pas forcément l'intelligence artificielle qui apportera le plus grand bouleversement en la matière. L'arrivée de Google ou de Wikipédia a déjà eu un impact majeur sur la façon dont les gens accèdent à la connaissance, et les modalités d'identification des sources ainsi que la manière dont chacun fait appel à ses facultés de jugement critique ont donc d'ores et déjà été profondément modifiées.

L'éducation aux médias constituera dans ce cadre un élément-clé à renforcer. Le système éducatif va devoir évoluer afin d'assurer la formation des générations nouvelles à la compréhension d'un algorithme et des enjeux des types de décisions associés, mais aussi de la sécurisation des données personnelles.

Un autre sujet essentiel est la question de la loyauté des algorithmes et de l'impact que peut avoir leur vulgarisation. Il est nécessaire de comprendre le fonctionnement de ces algorithmes, de s'assurer qu'ils seront aussi transparents que possible et de comprendre ce qu'ils peuvent et ne peuvent pas faire. Un travail collaboratif doit être initié entre le monde de la recherche et celui de l'entreprise pour éviter que, petit à petit, les géants du numérique ne deviennent les seuls garants des règles d'éthiques qui concerneront l'ensemble de la société. Pour que la confiance en ces algorithmes soit forte, il faut partir de l'avis des citoyens et décider collégialement quelles pratiques seront considérées comme déloyales ou comme acceptables.

Cette responsabilité, essentielle pour l'équilibre de notre société, incombera sans doute à l'équipe gouvernementale de la prochaine présidence.

Atelier III – Des libertés individuelles au discernement orienté

Parlementaire : M. Lionel TARDY, député de la Haute-Savoie (en remplacement de M^{me} Laure DE LA RAUDIÈRE)

Modérateur : M. Ludovic PROVOST

Intervenants :

M. Pierre-Jean BENGHOZI, professeur – École polytechnique, membre de l'Arcep*

M. Hervé JUVIN, président – Observatoire Eurogroup Consulting

M. Éric SADIN, écrivain et philosophe

M. Jean ROGNETTA, directeur de la rédaction – *Forbes* France, président fondateur – association PME Finance Europe Entrepreneurs

Introduction

Lionel TARDY

Dans le cadre de sa nouvelle mission de réflexion éthique, il incombe désormais à la Cnil* de suivre les développements de l'intelligence artificielle, et ce à plusieurs titres. La collecte des données questionne plus ici le philosophe que le législateur. La machine cherche en effet à imiter l'homme, mais modifie également ses comportements. Jusqu'à quel point l'homme peut-il déléguer son libre arbitre ? Préserver celui-ci rendra-t-il nécessaire de « débrancher les machines ? Les scientifiques sont de plus en plus nombreux à estimer qu'une régulation politique et éthique est aujourd'hui nécessaire.

L'intelligence artificielle sera-t-elle notre conscience supérieure ?

Éric SADIN : Nous vivons un moment décisif de l'histoire de la numérisation, qui suit « l'âge de l'accès » de la fin des années 1990. Caractérisée par l'avènement d'Internet et la mise à disposition de tous, à coûts réduits, d'un nombre immense d'informations et de moyens de les échanger, cette période a forgé une image très positive et consensuelle du numérique. Cette nouvelle ère de l'intelligence artificielle est pour sa part indissociable de la donnée, donc de l'émergence massive de capteurs et d'objets connectés qui s'intègrent à notre corps, à notre habitat ou au sein des espaces urbains et professionnels. Ceux-ci permettent une analyse de plus en plus complète et intime de nos modes de vie, de nos besoins, de nos aspirations.

Alors que la finalité de la machine était initialement de gérer des tâches, les systèmes d'intelligence artificielle assurent désormais une fonction de « rétroaction », reposant sur trois capacités :

- interprétative : les systèmes interprètent les situations à haute vitesse ;
- suggestive : les machines peuvent suggérer des actes. Le modèle de l'économie de la donnée se nourrit par conséquent de la collecte d'informations sur nos vies, ce qui aboutit à leur marchandisation intégrale. En effet, les capacités interprétatives et suggestives génèrent un « accompagnement algorithmique de la vie à des fins prioritairement commerciales » ;
- autodécisionnelle : celle-ci constitue une rupture anthropologique en permettant à des artefacts de prendre

des décisions à la place de l'homme, comme pour le *trading* à haute fréquence qui décide d'achats ou de ventes à des vitesses très supérieures à celles des capacités cognitives humaines.

Les capteurs et l'intelligence artificielle, censés guider l'action humaine, finissent pas lui dicter ses choix – notamment dans le monde du travail – et bafouent ainsi l'individu dans son intégrité et sa dignité. Il y a par conséquent un besoin d'agir face au consensus apparent qui veut que le mouvement de l'intelligence artificielle doive être accepté et accompagné.

L'intelligence artificielle doit-elle être débranchable ?

Pierre-Jean BENGHOZI, Jean ROGNETTA : L'IA n'est pas une technologie en soi, mais plutôt un ensemble de briques. Face à une forme « d'hyperoffre » et « d'hyperinformation », elle s'impose comme une prothèse cognitive qui permet de disposer d'une vision d'ensemble d'un monde complexe, de proposer et de faire des choix, de rechercher et de trier parmi la masse d'informations disponibles. Elle répond par conséquent à un véritable besoin qui la rend indispensable. Elle peut toutefois également créer une dépendance extrême qui rend parfois nécessaire le choix de son « débranchement ». Celui-ci sera d'ailleurs de plus en plus difficile : comment prendre le temps du recul et de l'approfondissement lorsque l'individu est abreuvé en continu d'informations ? Comment surveiller une technologie qui est de plus en plus diffuse, avec des usages très variés ? Seul le maintien d'une supervision humaine accompagnant l'intelligence artificielle permettra de conserver la possibilité de ce « débranchement ».

L'intelligence artificielle sera-t-elle le triomphe de la norme, des règles et des règlements ?

Jean ROGETTA : L'intelligence artificielle n'est finalement pas si « intelligente » que ça, car elle évolue dans un cadre strictement limité. Même si elle peut aider à appliquer des règlements avec un peu plus de finesse et de recul, elle-même répond, du moins dans l'immédiat, à des règles créées par des organisations. Les drones autonomes en essaim pourraient constituer un exemple de normes autonomes, c'est-à-dire d'application de règles hors du contrôle de l'homme, mais il s'agit d'une expérience préliminaire qui ne pourra être appliquée et généralisée à court terme.

Accueil, service d'urgence, orientation... Comment garder un sens du discernement sans laisser une intelligence artificielle prioriser à notre place ?

Éric SADIN et Jean ROGETTA : Certains systèmes d'intelligence artificielle très évolués – tels que Watson – constituent une aide non négligeable au diagnostic et à la décision humaine.

Ce sont toutefois des modèles fondés sur « la réduction de phénomènes à des données », qui ne prennent pas en compte la dimension sensible et la multidimensionnalité de l'existence humaine.

Ces systèmes posent par ailleurs des problèmes qui ne sont pas suffisamment traités pour le moment, tels que l'objectivité, la fiabilité, voire la vérité des choix proposés par des algorithmes répondant à des intérêts privés peu transparents, par exemple dans le choix de la molécule prescrite dans un contexte médical.

Le processus démocratique de contrôle semble néanmoins insuffisant aujourd'hui, eu égard à l'importance des enjeux. Il incombe aux citoyens de s'en saisir afin de déterminer si les dispositifs d'intelligence artificielle peuvent légitimement décider d'une partie du cours des activités humaines.

Les critiques exprimées sont fondées, mais l'intelligence artificielle n'est toutefois pas la seule cause de ces interrogations sur le rôle de la technologie. La transformation de la médecine en technique au détriment de l'art médical et du rôle central du praticien, ou le choix d'accorder ou non une capacité de décision à un outil d'aide au diagnostic, lui sont par exemple antérieurs.

L'intelligence artificielle constitue-t-elle un progrès pour l'humain ou le premier acte de sa disparition ?

Hervé JUVIN : L'intelligence artificielle soulève des questions d'ordre stratégique, anthropologique et politique.

Le ministre Jean Yves LE DRIAN l'a réaffirmé : l'intelligence artificielle est l'une des composantes d'un nouvel espace stratégique, que l'on peut qualifier de « virtuel », où se jouera l'indépendance, la puissance et la résilience de nos nations. Il s'agit d'un espace d'affirmation de soi, qui verra des gagnants et des perdants, des dominants et des dominés, et au sein duquel se joue une partie du destin de la France et de l'Europe.

La bataille des moteurs de recherche que se livrent les GAFA* américains d'un côté, et les BAT* chinois de l'autre, a déjà été perdue. Cet échec ne doit pas être reproduit avec celle de l'intelligence artificielle. Nous pouvons compter pour cela sur les avantages que nous donnent l'école française

de mathématiques et le soutien apporté par nos politiques publiques, qui convergent désormais avec des engagements privés pour faire de la France l'un des tout premiers, sinon le premier foyer au monde de *start-up* et d'incubateurs dans ce domaine. Celui créé par Eurogroup Consulting, la Javaness, qui se concentre pour l'essentiel sur l'IA en secteur industriel, en constitue un parfait exemple.

Les questions d'ordre anthropologique sont également nombreuses. Nous vivons actuellement une transformation de la condition humaine équivalente à celle produite par l'imprimerie, quand l'homme a été libéré de l'obligation d'apprendre par cœur tout ce qu'il devait transmettre. Certains, comme Michel Serres, considèrent cette libération comme la source des grandes découvertes et de la révolution scientifique qui l'a suivie. L'esprit humain sera libéré d'une partie des tâches qui le mobilisaient – il n'est déjà plus obligatoire, dans certains pays, d'apprendre aux enfants à écrire en écriture cursive – ce qui lui permettra de se concentrer sur d'autres activités, de s'ouvrir à d'autres tâches, que l'intelligence artificielle ne pourra pas remplir pour lui. Nous redécouvrirons ainsi ce que les Anciens savaient : ce n'est pas l'intelligence qui constitue le propre de l'homme, mais la sensibilité, l'émotion, les passions qui le font, selon Heidegger, « riche en monde », alors que « la pierre n'a pas de monde, et l'animal est pauvre en monde ». Enrichis, libérés, humanisés par l'intelligence artificielle, nous allons pouvoir redécouvrir la beauté du monde.

Les derniers enjeux sont politiques. Notre table ronde était consacrée aux capacités d'influence, de formatage des consciences et de manipulation de l'information que l'intelligence artificielle peut accroître dans des proportions

encore inconnues, mais que nous avons déjà de bonnes raisons de redouter. Le débat sur les *fake news*, les tentatives de falsification des élections ou encore la propagande a largement occupé les médias, notamment lors de l'élection de Donald Trump, ébranlant les certitudes des tenants de la globalisation heureuse et de l'ouverture des frontières. Beaucoup sont tentés de trouver la parade dans un contrôle renforcé du Web, une censure accrue de l'information, de nouvelles restrictions à la liberté d'expression. C'est négliger quelques évidences : de l'affirmation selon laquelle l'euro allait faire converger les économies européennes, jusqu'à l'invention d'islamistes « modérés » en Syrie, les médias dominants ont propagé depuis trop longtemps de fausses informations pour être aujourd'hui crédibles dans leur chasse aux « vérités alternatives ». Par ailleurs, pour quelques bribes de propagande chinoise, russe ou islamiste qui pénètrent les réseaux, comment oublier l'écrasant prosélytisme américain et globaliste qui sature les écrans et les éditoriaux ? Dans ce domaine, l'intelligence artificielle, les algorithmes et la police de l'Internet seront moins efficaces que ces oubliés du moment que sont la culture, le bon sens et le sentiment national. C'est encore dans les écoles, les bibliothèques et les consciences que se jouent l'esprit critique et la liberté d'opinion, et non dans le *machine learning** ou la *blockchain**.

Atelier IV – Souveraineté et sécurité nationale

Parlementaire : M. Claude de GANAY

Modérateur : M. Ludovic PROVOST

Intervenants :

M. David BESSIS – Tynyclues

M. Olivier CUNY, secrétaire général – Atos

M. Éric LÉANDRI, président – Qwant

M. le capitaine de vaisseau Laurent CÉLÉRIER – Comcyber

Introduction

Claude de GANAY

Nous assistons au printemps de l'intelligence artificielle avec l'émergence du *big data*^{*}, l'augmentation de la puissance de calcul des ordinateurs et les nombreuses découvertes en *deep learning*^{*}. L'intelligence artificielle offre de nombreuses opportunités d'application dans des secteurs aussi divers que l'éducation, la communication, les transports, l'environnement, la sécurité, la dépendance, le handicap ou la médecine. Elle pose cependant des questions relatives aux libertés publiques, à la sécurité et à la souveraineté de notre territoire, notamment à cause du poids des entreprises numériques américaines et bientôt chinoises. Il devient donc indispensable de dépasser les angoisses, les peurs, mais aussi l'enthousiasme parfois excessif généré par le développement exponentiel de l'intelligence artificielle.

La France est-elle porteuse d'avenir dans ce domaine ?

David BESSIS : La France dispose d'avantages historiques structurels comme son système éducatif et son école mathématique – les laboratoires de la Silicon Valley sont remplis d'informaticiens et de mathématiciens français –, sa culture de l'abstraction et son appétence particulière pour la logique et la vérité qui se cachent derrière les algorithmes.

La méconnaissance réciproque entre le monde académique et l'environnement professionnel, la difficulté de passer de l'un à l'autre et la réticence des grands groupes à financer le monde pourtant bouillonnant des *start-up* constituent en revanche des freins à la position de la France. L'intelligence artificielle ne se limite pas aux algorithmes, et la chaîne industrielle qui devrait accompagner la recherche est trop souvent oubliée.

Quels sont les systèmes ou services sur lesquels la France doit absolument faire émerger des solutions d'intelligence artificielle sans dépendre d'autres pays ?

Éric LÉANDRI : L'Europe se distingue, certes, par une difficulté plus grande à financer des projets, mais aussi par l'importance du respect de la liberté, illustrée par le principe de « protection des données dès la conception et par défaut » (*privacy by design*). Qwant, un moteur de recherche européen basé en France et qui se revendique comme protecteur de la vie privée de ses utilisateurs, en constitue un exemple représentatif.

Parmi ses priorités, l'Europe devra faciliter la production d'algorithmes dont le développement n'introduira pas de biais, comme c'est souvent le cas actuellement. En effet, volontairement ou du fait de leur propre représentation du

monde, des algorithmes vont par exemple proposer des postes moins bien payés aux femmes, car ils auront intégré que, à une échelle globale, c'est une tendance avérée statistiquement.

Quels sont les enjeux de l'intelligence artificielle dans le domaine de la sécurité nationale ? Avez-vous des exemples à nous donner ?

Olivier CUNY, Laurent CÉLÉRIER : Les liens entre sécurité nationale et intelligence artificielle sont aujourd'hui très étroits. Nous évoluons traditionnellement dans trois espaces qui ont déjà été régulés (le terrestre, le maritime et l'aérien), auxquels s'ajoute un quatrième espace informationnel qui doit aujourd'hui l'être à son tour. Thierry Breton, président-directeur général d'Atos, insiste ainsi sur le fait que toute la chaîne du traitement de la donnée européenne (stockage, analyse, etc.) doit être réalisée en Europe selon le droit européen, voire dans certains cas en France.

L'intelligence artificielle renforce par ailleurs l'efficacité des politiques de sécurité nationale. Par exemple, les centres d'opérations et de sécurité de l'information (Security Operation Centers –SOC) assurant la sécurité informatique des opérateurs d'importance vitale ou des entreprises peuvent trier les événements potentiellement les plus dangereux grâce à l'intelligence artificielle.

Cette dernière joue un rôle prédictif en anticipant où et comment les *hackers* peuvent frapper, mais aussi un rôle prescriptif en temps réel, en faisant émerger les seuls événements les plus dangereux. Pour pouvoir effectuer ces traitements, il est nécessaire d'avoir une forte puissance de calcul. Atos, avec ses supercalculateurs Sequana de classe *exascale* et grâce au rachat

de Bull, fait désormais partie des rares leaders mondiaux d'origine européenne.

La France n'est-elle pas définitivement devenue une colonie numérique des États-Unis et bientôt de la Chine ?

Olivier CUNY : L'intelligence artificielle n'est pas une problématique récente. La nouveauté provient en réalité de la puissance de calcul qui permet de traiter des milliards de données par seconde. Dans le monde, quatre grands pôles sont porteurs de ce changement : les États-Unis (HP, IBM et Cray), la Chine (Huawei et Lenovo), le Japon (Fujitsu) et l'Europe. La France est donc loin d'être une colonie. Elle dispose d'atouts qui peuvent faire la différence, par exemple une forte puissance de calcul et des technologies de pointe dans le domaine de la cryptographie, où elle figure au sein du top 5 mondial. La vraie menace vient de notre méfiance, peut-être excessive, envers l'intelligence artificielle, qui nous amène, notamment sur la question de l'emploi, à ne voir que les risques qu'elle comporte plutôt que sur les opportunités qu'elle représente.

L'intelligence artificielle pour les armées, est-ce déresponsabiliser ou tout autoriser ?

Laurent CÉLÉRIER : Aujourd'hui comme demain, il n'est pas question de déresponsabiliser ou de tout autoriser. Les armes sont certes automatisées, mais il y a toujours un homme qui peut interrompre une manœuvre ou une action. L'arme, contrairement à l'homme, n'a pas de responsabilité morale et, derrière l'arme, il y a en effet un tireur et toute une chaîne de responsabilités clairement définie. C'est comme cela que le

droit international régit ces questions. Les systèmes d'armes létaux autonomes (Sala), autrement dit les « robots tueurs », sont encore essentiellement en phase de test, mais ils suscitent déjà des questions d'ordre :

- technique : comment basculer de l'automatisme à l'autonomie ? ;
- juridique : la France ne conçoit pas que des développements de l'intelligence artificielle puissent se faire en dehors du cadre de droit international ;
- éthique : quel accompagnement des utilisateurs doit-il être mis en place ? ;
- opérationnel : il faut pouvoir contrôler ces armes, car elles peuvent occasionner des dégâts importants, voire se retourner contre nous.

Au-delà des enjeux éthiques liés à l'exploitation de données personnelles, l'intelligence artificielle soulève donc également des questions essentielles liées à la souveraineté de notre territoire. La France et, avec elle, l'Europe, seront-elles capables de faire émerger des leaders mondiaux ou risqueront-elles de dépendre de technologies nord-américaines ou chinoises ? Sauront-elles par ailleurs faire de l'intelligence artificielle un outil central des politiques de sécurité nationale ?

CONCLUSION

Le colloque « Intelligence artificielle : des libertés individuelles à la sécurité nationale » a permis de dresser un état des lieux de la recherche fondamentale, mais également des usages que recouvre cette technologie et de ses conséquences pour l'avenir de notre pays.

Le numérique révèle dans cette dimension la valeur ajoutée de l'homme comme point d'équilibre de l'écosystème dans lequel nous évoluons.

De nombreuses initiatives publiques et privées apparaîtront après cette rencontre originelle, ayant vocation à éclairer la conscience du législateur, des acteurs publics et des citoyens.

Chacun se souviendra que c'est à l'occasion de cette rencontre que le ministre de la Défense, M. Jean-Yves LE DRIAN, a clairement positionné cet enjeu : « L'intelligence artificielle est un enjeu de souveraineté. »

Ludovic PROVOST,
*Secrétaire général de la Commission Supérieure
du Numérique et des Postes*

BIOGRAPHIES DES INTERVENANTS

Emmanuel BACRY

Directeur de recherche au CNRS en mathématiques appliquées, professeur associé et responsable de l'Initiative Data Science de l'École polytechnique.

Emmanuel BACRY est spécialiste de la statistique des processus en interaction, données massives et grande dimension. Il travaille sur des applications très diverses allant de l'analyse des réseaux sociaux à la finance haute fréquence, ou encore la santé et l'économie de la santé.

Il dirige depuis 2015 le partenariat entre la Caisse nationale d'assurance-maladie des travailleurs salariés (Cnamts) et l'École polytechnique consistant en l'élaboration d'une infrastructure et d'algorithmes *big data** permettant la fouille de données sur la base Sniiram (plus de 500 téraoctets) avec des applications notamment en pharmacovigilance.

Pierre-Jean BENGHOZI

Membre – Autorité de régulation des communications électroniques et des Postes (Arcep, janvier 2013), professeur – École polytechnique

Pierre-Jean BENGHOZI est un des précurseurs en France, internationalement reconnu, en matière de recherches sur l'entreprise et l'économie numérique, ainsi que sur les industries de contenus.

Ses travaux ont porté plus spécifiquement sur le développement et l'usage des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans les grandes organisations, ainsi que sur l'analyse des chaînes de valeur et des modèles d'affaires associés aux marchés du commerce électronique, notamment dans les industries créatives.

Au Collège de l'Arcep, il suit plus particulièrement les dossiers du très haut débit fixe, les relations avec les collectivités territoriales, le marché « Entreprise » et les usages publics du numérique.

David BESSIS

Fondateur et CEO – Tinyclues

Après avoir étudié à l'École normale supérieure (ENS) de Paris et l'université Paris VII, il obtient un doctorat de mathématiques en 1998. Professeur assistant à Yale, il intègre par la suite le CNRS. Auteur de nombreux articles scientifiques, il a donné des cours en Russie, en Chine et au Japon.

David BESSIS a dirigé le département Recherche et Développement d'une agence de marketing digital, avant de fonder en 2010 sa propre *start-up*, Tinyclues.

Il est l'auteur de deux ouvrages, publiés respectivement en 2005 et 2006 aux éditions Allia : *Sprats*, roman tragicomique et suspense médical sur la condition humaine et *Ars grammatica*, atlas sentimental, poétique et graphique.

Yann BONNET

Secrétaire général – Conseil national du numérique (CNNum)

Ingénieur diplômé de l'Institut supérieur d'électronique de Paris (Isep), Yann commence sa carrière en tant que consultant. Il rejoint le CNNum en mars 2013 en qualité de rapporteur général. En 2015, il en devient le secrétaire général. Convaincu que le numérique est à l'origine d'un changement profond de société, Yann s'intéresse en particulier aux initiatives de gouvernement ouvert et à l'innovation sous toutes ses formes.

Il a été en charge du pilotage de la Concertation nationale sur le numérique lancée par le Premier ministre en octobre 2014. Cette initiative vise à alimenter la construction de la stratégie numérique de la France au niveau national, européen et international. Elle a eu notamment comme résultat la loi « République numérique » portée par Axelle LEMAIRE.

Yann a également piloté l'élaboration des rapports sur la fiscalité à l'heure du numérique (2013), le volet numérique des négociations du Partenariat transatlantique de commerce et d'investissement (TTIP) entre les États-Unis et l'Union européenne (2014), la lutte contre le terrorisme et le projet de loi sur le renseignement (2014/2015). Yann est aussi membre bénévole du CSA Lab.

Antoine BORDES

Chercheur – laboratoire de recherche en intelligence artificielle de Facebook (Fair), dirigé par Yann LE CUN, manager du groupe parisien.

Ingénieur diplômé de l'École supérieure de physique et de chimie industrielles (ESPCI) de la ville de Paris (2006), Antoine Bordes a obtenu un doctorat en intelligence artificielle à l'université Pierre-et-Marie-Curie en 2010. Il a reçu les Prix de la meilleure thèse décernés respectivement par l'Association française d'intelligence artificielle (Afia) et par la délégation générale à l'Armement pour son doctorat.

Après un séjour postdoctoral en 2011 à l'université de Montréal et avant de rejoindre Fair en 2014, il a travaillé au CNRS comme chercheur rattaché au laboratoire Heudiasyc de l'université technologique de Compiègne (60) où il a reçu la prime d'excellence scientifique en 2013.

Il est l'auteur de plus de 40 articles cités plus de 4 000 fois.

Nozha BOUJEMAA

Directrice de recherche – Institut national de recherche en informatique et en automatique (Inria)

Conseillère du PDG d’Inria en *big data**, cheffe du projet TransAlgo, plateforme scientifique nationale pour la transparence et la responsabilité des systèmes algorithmiques lancée par Axelle LEMAIRE en décembre 2016, avec le soutien du Conseil national du numérique (CNNum) et de l’Institut des métiers et des technologies (IMT).

Membre du *board* du Data Transparency Lab (DTL) fondé par le Massachusetts Institute of Technology (MIT), Mozilla et Telefonica ; et du *board of directors* de la Big Data Value Association (BDVA) qui pilote, avec la Commission européenne, le Big Data Value-Public Private Partnership (BDV-PPP). Conseillère internationale du Programme national japonais *Core Technologies for Big Data Integration*.

Spécialiste en indexation et recherche interactive d’information par le contenu visuel, elle a contribué à l’émergence des moteurs de recherche multimédia à large échelle de nouvelle génération. Membre fondateur d’ACM International Conference on Multimedia Retrieval (ICMR), elle a dirigé pendant dix ans les travaux de l’équipe-projet Imedia/Inria avant de prendre la direction du centre de recherche Inria Saclay jusqu’à fin 2015.

Laurent CÉLÉRIER

Capitaine de vaisseau - Comcyber

Ancien élève de l'École navale et de l'École de guerre, Laurent CÉLÉRIER sert à bord de frégates et de porte-avions comme spécialiste des systèmes de combat, de 1999 à 2011.

En 2012, il rejoint le Cabinet du chef d'état-major des armées en qualité de conseiller pour les affaires stratégiques et industrielles. Par la suite, il intègre la direction générale de l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (Anssi) pour y développer la performance et le pilotage stratégique.

Depuis 2016, il dirige la création du commandement de la cyberdéfense au sein de l'État-major des armées.

Olivier CUNY

Secrétaire général et membre du comité exécutif – groupe Atos

Ancien élève de l'École polytechnique, Sciences Po Paris et l'École nationale d'administration (ENA), Olivier CUNY a travaillé à la direction générale du Trésor (1999-2003), successivement au bureau Affaires européennes puis à l'agence France Trésor.

Il a été membre de l'*executive board* du Fonds monétaire international (FMI) à Washington DC, comme *alternate executive director* (2003-2006), avant d'exercer plusieurs fonctions de premier plan en France et en Europe, comme conseiller en macroéconomie et affaires économiques internationales auprès du Premier ministre (2006 à 2007), directeur de cabinet du gouverneur au sein du Council of Europe Development Bank (2007-2009), conseiller du président de l'Assemblée nationale (2009-2010), et directeur de cabinet du président de l'Assemblée nationale (2010-2012).

Jean-Philippe DESBIOLLES

Vice-président – programme Watson, IBM France

Jean-Philippe DESBIOLLES est vice-président *Cognitive Solutions* chez IBM France et vice-président Europe pour le secteur de la banque et des marchés financiers. Depuis plus de 18 ans, il travaille sur l'évolution des business et des stratégies dans le secteur de la finance. Sa carrière l'a mené à travailler en Europe, en Asie et en Amérique du Nord. De 2014 à début 2016, il était en charge du secteur bancaire chez IBM Watson Group à New York.

Flora FISCHER

Doctorante Cifre en philosophie des techniques à l'université de technologie de Compiègne (UTC), chargée de programme de recherche au Club informatique des grandes entreprises françaises (Cigref)*

Titulaire d'un master professionnel en éthique appliquée, responsabilité environnementale et sociale (Éthires) à l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, elle s'est spécialisée sur les problématiques éthiques liées au numérique.

Ses travaux de recherche portent sur la normativité des technologies numériques et l'approche d'une éthique *by design* dans les entreprises, ce qui l'amène à interroger, au travers du champ de recherche des *machine ethics*, l'éthique du code et la déontologie des designers d'interaction.

Membre de la Commission de réflexion sur l'éthique de la recherche en sciences et technologies du numérique d'Allistène (Cerna) et du comité Prospective du numérique de l'institut Fredrik-Bull, elle a animé également différents groupes de travail au Cigref sur l'éthique du numérique, l'économie des données personnelles et la valorisation des données. Elle anime depuis 2015 le Cercle intelligence artificielle du Cigref.

Claude de GANAY

Député du Loiret (juin 2012)

Claude de GANAY est membre de la commission de la Défense nationale et des Forces armées, de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) et rapporteur sur les enjeux économiques et sociétaux de l'intelligence artificielle.

Il a été maire de Dampierre-en-Burly (45) de juin 1995 à mars 2014. Depuis septembre 2002, il est le président de la communauté de communes Val d'Or et Forêt.

Dominique GILLOT

Sénatrice du Val d'Oise (depuis 2011)

Née le 11 juillet 1949 à Conflans-Sainte-Honorine (78), diplômée de l'École normale de Saint-Germain-en-Laye (78), Dominique GUILLOT assume pendant plus de vingt ans son activité politique et militante en parallèle de son activité d'enseignante en primaire, métier qu'elle quittera lors de son élection en tant que députée en 1997.

Élue députée du Val-d'Oise en 1997, elle devient secrétaire d'État à la Santé en 1999, puis des Personnes âgées et des Personnes handicapées en 2001, avant de démissionner du Gouvernement pour se consacrer pleinement à sa fonction de maire d'Éragny-sur-Oise (60), qu'elle quitte en 2014.

Au Sénat, elle est membre de la commission de la Culture, de l'Éducation et de la Communication, et s'engage dans la délégation à la prospective et au sein de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST).

Elle a construit son mandat de parlementaire en se concentrant sur deux principaux aspects : l'adaptation de notre système éducatif et culturel aux enjeux modernes, et la construction d'une société inclusive qui prenne en compte les particularités de chaque individu la composant.

En tant que rapporteure du Sénat du projet de loi sur relatif à l'enseignement supérieur et à la recherche en 2013, elle a traduit ces principes dans la loi. Celle-ci a permis de développer de nouvelles synergies entre les acteurs de la recherche, et de poser le cadre de la construction d'une société apprenante qui bénéficie de ses découvertes.

Vanessa HEYDORFF

Directrice régionale France, Espagne et Portugal – Booking.com

Vanessa HEYDORFF a travaillé dans plusieurs groupes internationaux, comme directrice des ventes « Assistés et loueurs longue durée » d'Europcar (2000-2004) et directrice des ventes « Grands comptes » chez Arval (2004-2008).

Elle rejoint le groupe AccorHotels en 2009 en tant que directrice des ventes « Grands comptes *corporate* » (2009-2014), directrice commerciale/vice-présidente en charge du segment « *Corporate sales* France » (2014), puis vice-présidente en charge des ventes globales (2014-2016).

Hervé JUVIN

Président – L’Observatoire Eurogroup Consulting

Écrivain et essayiste français, son travail est centré sur ce qu’il considère être la plus grande transformation de la condition humaine depuis les origines jusqu’à notre modernité.

C’est à la lumière de ce travail qu’il propose, avec l’Observatoire Eurogroup Consulting, de construire le devenir des organisations et des institutions.

Il a publié une vingtaine de livres, certains traduits en huit langues, plusieurs centaines d’articles, notamment dans *Le Monde*, *L’Expansion*, *Le Débat*, *l’Agefi*, *le Quotidien du Peuple*, et rédigé une dizaine de rapports publics. Ses conférences lui ont fait parcourir le monde, de Pékin à Saint-Domingue et de Vancouver à Antananarivo.

Jean LAUNAY

Parlementaire français reconnu pour son engagement et son expertise dans les domaines de l'eau, de l'aménagement du territoire et de la défense.

Député du Lot depuis 1998, il est président du Comité national de l'eau (CNE) et du Partenariat français pour l'eau (PFE). Il est également président de la Commission Supérieure du Numérique et des Postes (CSNP).

Rapporteur du budget de la Défense, de nombreuses missions de contrôle au cours de ses mandats, le député Jean LAUNAY a été reconnu par ses pairs qui l'ont élu questeur de l'Assemblée nationale et président du Groupe d'amitié France-Pologne.

Membre du Bureau de l'Association des maires de France (AMF) de 1998 à 2014, comme vice-président puis trésorier, le député Jean LAUNAY a particulièrement œuvré pour les services publics en milieu rural, l'environnement et les finances locales.

Auditeur de la 65^e Session nationale de l'Institut des hautes études de la défense nationale (IHEDN), Jean LAUNAY intervient auprès de décideurs locaux et internationaux dans le domaine de l'Eau (Europe et Afrique) et de l'Aménagement du Territoire (Europe).

Jean-Yves LE DÉAUT

Député de Meurthe-et-Moselle (depuis 1986)

Jean-Yves LE DÉAUT est membre de la commission de la Défense nationale et des Forces armées. Depuis novembre 2014, il est également président de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST).

Groupes d'études : Antisémitisme, Automobile, Changements climatiques, Cinéma et production audiovisuelle, Développement de la méthanisation, Énergies, Filière « véhicules industriels », Industrie chimique, Industrie du drone, Sida, Sidérurgie et fonderie, Trufficulture.

Groupes d'amitié : France-Russie (vice-président) ; France-Thaïlande (vice-président) ; France-Arabie saoudite (secrétaire).

Éric LÉANDRI

Président – Qwant

Expert en sécurité informatique et télécoms, Éric LÉANDRI dispose de 20 ans d'expérience dans le déploiement de plateformes IT à grande échelle (BT, General Electric...) et dans l'entrepreneuriat (Mobilegov SaaS, Trustmission...).

En 2010, il précise sa vision d'un moteur de recherche européen ambitieux, qui décloisonnerait le Web et respecterait à la fois les libertés des utilisateurs et la stabilité de l'écosystème numérique. Il concrétise cette vision en cofondant Qwant dont il prend la direction, puis la présidence depuis mai 2016.

Yves-Alexandre de MONTJOYE

Professeur – Imperial College London

Il dirige le Computational Privacy Group. Ses recherches visent à comprendre comment l'unicité du comportement humain influence la vie privée, par réidentification ou inférence, dans de grands sets de données issues de téléphones portables, de cartes de crédit, ou de navigateurs Internet.

Il a obtenu le Prix de l'innovateur de moins de 35 ans (TR35) pour la Belgique. Ses travaux sur les limites de l'anonymisation ont été notamment cités dans des rapports émanant du Forum économique mondial, de l'Organisation des Nations unies (ONU), l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), la Federal Trade Commission (FTC) et la Commission européenne.

Yves-Alexandre a travaillé pour le Boston Consulting Group et a été expert pour la Fondation Bill and Melinda Gates et les Nations unies.

Membre du groupe AI, IoT and the Future of Trust du World Economic Forum Network, de la Globale Initiative for Ethical Considerations in Artificial Intelligence and Autonomous Systems de l'IEEE et de l'*Advisory group* de l'OCDE sur la gouvernance des données de santé. Il a obtenu son PhD au MIT en 2016.

Nikos PARAGIOS

Professeur des Universités à CentraleSupélec, IEEE fellow, membre senior de l'Institut universitaire de France (IUF), responsable de l'équipe Galen de l'Institut national de recherche en informatique et automatique (Inria), directeur du laboratoire Centre pour la vision numérique (CVN) et responsable de l'axe enseignement « Sciences des données » au sein de CentraleSupélec.

Il est une référence mondiale pour ses travaux de recherche en vision par ordinateur et imagerie médicale et apprentissage statistique. Il a participé ou dirigé la rédaction de cinq livres, est l'auteur de plus de 250 publications et a déposé 25 brevets. Il est également rédacteur en chef du journal *Computer Vision and Image Understanding* édité par Elsevier Masson.

Il est lauréat d'une bourse « ERC Consolidator » de l'European Research Council, et membre du Conseil scientifique du groupe Safran, du HealthCare Data Institute (HDI) ainsi que de l'université Paris Descartes.

Ses travaux de recherche sont à l'origine de la société TheraPanacea qui vise à révolutionner la prise en charge des malades de cancer par radiothérapie *via* l'intelligence artificielle.

Jean PONCE

Professeur et directeur du Département d'informatique – École normale supérieure (ENS), responsable de l'équipe-projet Willow commune à l'ENS, l'Institut national de recherche en informatique et automatique (Inria) et le Centre national de la recherche scientifique (CNRS).*

Avant de rejoindre l'ENS en 2006, il a passé la majeure partie de sa carrière aux États-Unis, au MIT, à l'université de Stanford, et à l'université d'Illinois à Urbana-Champaign.

Jean PONCE est reconnu internationalement pour ses recherches sur trois thèmes fondamentaux de l'intelligence artificielle : la vision artificielle (son domaine de prédilection), la robotique, et plus récemment, l'apprentissage statistique.

Il est le détenteur d'une bourse ERC *Advanced Grant* et de deux brevets (*US patents*), et l'auteur du livre *Computer Vision: A Modern Approach*, traduit en chinois, en japonais et en russe.

Ludovic PROVOST

Secrétaire général de la Commission Supérieure du Numérique et des Postes (depuis 2014)

Né en 1974, Ludovic PROVOST est titulaire d'un magistère de sciences de gestion de l'université de Versailles où il a siégé au Conseil d'administration pendant ses études. Il est ancien de la Conférence Olivaint.

Il a débuté sa carrière au siège du groupe Air Liquide en tant que chef de projet. En 2000, il rejoint la direction générale du groupe La Poste comme chef de projet avant d'être appelé, en 2002, par le président Jean-Paul BAILLY pour devenir son chef de cabinet et le secrétaire du Conseil d'administration.

En 2007, il restructure et développe la filiale Express du groupe à Zurich (Suisse) où il a été nommé directeur général, puis rentre en France en 2011 pour prendre la direction du Développement des achats du groupe. Il se spécialise dans la mobilité et devient vice-président France de la Global Business Travel Association (GBTA), dont le siège se situe à Washington DC.

Le 1^{er} juillet 2014, il est nommé secrétaire général de la Commission Supérieure du Numérique et des Postes (CSNP), présidée par le questeur Jean LAUNAY.

Auditeur de la 65^e Session nationale de l'Institut des hautes études de la défense nationale (IHEDN), il sert comme lieutenant-colonel de réserve au Cabinet du directeur général de la Gendarmerie nationale.

Par décret du Premier ministre, il a exercé la fonction de conseiller du commerce extérieur de la France de 2008 à 2015.

Jean ROGNETTA

Journaliste et essayiste

Jean ROGNETTA est directeur de la rédaction de *Forbes* France et président fondateur de l'association PME Finance-Europe Entrepreneurs. Il est l'auteur de *La République des réseaux* (Fayard, 2012).

Éric SADIN

Ecrivain et philosophe

Éric SADIN est l'auteur de plusieurs ouvrages, notamment une trilogie explorant l'état contemporain de nos rapports aux technologies numériques : *Surveillance globale. Enquête sur les nouvelles formes de contrôle* (Climats/Flammarion, 2009) ; *La Société de l'anticipation* (Inculte, 2011) ; *L'Humanité augmentée. L'administration numérique du monde* (L'échappée, 2013), œuvre pour laquelle il a obtenu le Prix *Hub Awards* 2013 de l'essai le plus influent sur le digital).

Il intervient régulièrement à Sciences Po Paris, ainsi que dans de nombreuses universités et centres de recherches en Europe, en Amérique du Nord et en Asie.

Fondateur et rédacteur en chef de la revue *éc/artS* (Pratiques artistiques & nouvelles technologies, 1999-2003), il a publié en 2015, *La Vie algorithmique. Critique de la raison numérique* (L'Échappée). Il est l'auteur d'un nouvel essai, paru en octobre 2016 : *La Silicolonisation du monde. L'irrésistible expansion du libéralisme numérique*

Éric SADIN est l'un des rares intellectuels français à penser le changement de civilisation induit par la numérisation de notre monde. En quelques années, il est devenu l'une des voix capables de décrypter notre monde en voie de numérisation globale.

Lionel TARDY

Député de la Haute-Savoie (2007)

Lionel TARDY siège à la commission des Affaires économiques de l'Assemblée nationale. Il est également secrétaire de la Commission Supérieure du Numérique et des Postes (CSNP) et membre de l'Observatoire national de la présence postale (ONPP).

Il est spécialisé notamment dans les questions touchant au numérique, à la simplification administrative et aux PME.

Grégoire VIRAT

Associé d'Eurogroup Consulting, membre du Comité Exécutif en charge du numérique

Grégoire VIRAT est en charge de développer les activités numériques du Cabinet, en France et à l'international.

Son travail se porte sur la transformation agile des grandes entreprises et organisations publiques, à l'ère numérique.

Dans ce cadre, il s'intéresse notamment à l'émergence de nouvelles manières de collaborer et d'innover, plus ouvertes, entre grandes organisations et écosystèmes externes. Il intervient plus particulièrement sur le passage à l'échelle des innovations.

Il est par ailleurs le porteur d'une offre de conseil visant à tirer parti des opportunités de l'intelligence artificielle pour la conquête de nouveaux business et l'optimisation opérationnelle des organisations.

Il est titulaire d'une maîtrise de mathématiques appliquées sciences sociales et d'un diplôme d'études approfondies (DEA) de management stratégique.

Konstantinos VOYIATZIS

Vice-président – groupe CIO-Edenred

Konstantinos VOYIATZIS est diplômé de l'École supérieure d'électricité (Supélec) et titulaire d'un doctorat de l'Institut de recherche en informatique et automatique (Inria) et de l'université de Paris IX Dauphine dans le domaine de l'intelligence artificielle (1982).

Il a occupé divers postes au sein de CAP Sesa, Citroën et du groupe Sligos dans le domaine de l'informatique. Il a également été directeur des Systèmes d'informations du groupe Essilor international (1995), d'Essilor America et de Nexans (2008).

Il a rejoint Edenred en 2014 comme directeur général « Technologie et systèmes d'informations stratégiques ».

MOT DES PARTENAIRES DU COLLOQUE

LE CIGREF

L'intelligence artificielle est un sujet politique

Henri d'AGRAIN

Délégué général du Club informatique des grandes entreprises françaises (Cigref), membre de la Commission Supérieure du Numérique et des Postes (CSNP)

L'intelligence artificielle, avec ses déclinaisons de *machine learning** et de *deep learning**, est désormais le grand thème à la mode. Elle était omniprésente au dernier CES* de Las Vegas. Les conséquences du déploiement tentaculaire de cette famille de technologies invasives font l'objet d'analyses qui occupent tout le spectre des émotions, depuis les enthousiasmes les plus débridés jusqu'aux catastrophismes quasi millénaristes. Mais que l'on ne s'y trompe pas, au-delà de cet effet de mode, le dossier « intelligence artificielle » mérite la plus haute attention et un traitement des plus sérieux. À cet égard, le colloque organisé par la CSNP* a permis de poser les termes du débat au meilleur niveau. Le thème de l'IA est global et nécessite une approche holistique.

Sur le plan technologique, la puissance de calcul disponible et les efforts de recherche ont permis à l'IA de faire, en deux ans, des progrès spectaculaires. Des perspectives nouvelles se sont ouvertes. Il est d'ailleurs essentiel de placer notre réflexion dans une dynamique temporelle pour percevoir le caractère exponentiel des progrès réalisés, que renforcent la convergence et l'hybridation de ces technologies avec d'autres univers comme le *cloud computing**, l'Internet des objets*, le *big data**, la réalité augmentée* ou les interfaces naturelles*.

Il est cependant indispensable d'analyser le dossier IA à la lumière d'autres champs disciplinaires. Il existe par exemple une géopolitique de l'IA, parce que la bataille du *leadership* mondial est lancée et les questions sous-jacentes, et lancinantes, de souveraineté vont se poser de manière de plus en plus aiguë. L'IA est aussi un enjeu économique majeur pour les entreprises de toutes tailles. Leur capacité à intégrer dans leurs modèles d'affaire des solutions d'IA adaptées conditionnera très probablement leur compétitivité. La question de l'IA relève également des domaines juridique, éthique, sociétal. Toutes les disciplines sont interpellées, et appelées à se mobiliser.

Au fond, l'IA est d'abord un sujet politique, je dirais même éminemment politique. Je suis frappé par la convergence de plusieurs études qui décrivent très bien comment la croissance des économies et la création d'emploi vont se cristalliser, dans un paradoxe qui n'est qu'apparent, autour des aires géographiques qui auront su développer et déployer des solutions d'automatisation et de robotisation, basées sur l'intelligence artificielle. La France, le monde entier en convient, a de nombreux atouts pour être l'une de ces zones. Il reste à créer les conditions politiques de son développement et de son dynamisme. Les membres du Cigref les appellent de leurs vœux.

A propos du Cigref

Le Club informatique des grandes entreprises françaises (Cigref) est une association loi 1901 créée en 1970, n'exerçant aucune activité lucrative. En 2017, il regroupe plus de 140 grandes entreprises et organismes français dans tous les secteurs d'activité. Il s'est donné pour mission de « développer

la capacité des grandes entreprises à intégrer et maîtriser le numérique ».

Le Cigref incarne une parole collective des grandes entreprises et administrations. Il tire sa légitimité à la fois de son histoire et de sa maîtrise des sujets techniques, fondements du numérique. Il est une instance indépendante d'échange et de production entre praticiens et acteurs. Il est une référence reconnue par tout son écosystème.

LE CYBERCERCLE

Le CyberCercle est un centre de réflexion fédérateur d'expertises, forum de rencontres et d'échanges sur les questions de sécurité numérique, qui s'inscrit dans une double dynamique institutionnelle et parlementaire. Cadre de confiance, le CyberCercle permet de mieux appréhender les politiques publiques et le cadre réglementaire qui deviennent de plus en plus prégnants sur ces sujets, et facilite le dialogue public-privé indispensable pour avancer vers une meilleure cybersécurité de l'ensemble des composantes de la Nation.

Nous associer à la démarche portée par la CSNP* sur le sujet majeur de l'intelligence artificielle fut une évidence, tant ce phénomène vient bouleverser l'ensemble des champs de notre société, qu'ils soient économiques, politiques, démocratiques, sécuritaires, militaires, culturels, sociaux, juridiques et éthiques, impactant à la fois l'individu-citoyen, les organisations de la société civile et les entreprises jusqu'aux institutions publiques. C'est notre manière d'appréhender le monde qui se trouve modifiée.

Ce colloque très riche, qui a accueilli un auditoire très large, a ainsi permis d'alimenter la réflexion sur l'ensemble des domaines concernés, grâce aux contributions d'experts de tous horizons, qui ont su associer analyse de haut niveau et pédagogie.

Nul doute que nous continuerons à travailler dans nos instances pour prolonger ces débats qui ont ouvert de nombreuses perspectives, dans cet esprit qui est le nôtre, associant parlementaires, institutionnels, chercheurs et acteurs privés pour avancer ensemble au service de tous.

EUROGROUP CONSULTING

En 2017, l'intelligence artificielle est en action.

Les consultants d'Eurogroup Consulting, associés aux *data scientists** de La Javaness, notre partenaire d'innovation numérique, aident les grandes entreprises et organisations publiques, à tirer parti des opportunités offertes par les technologies d'intelligence artificielle.

L'impact, explicitement quantifiable, de ces technologies sur les business et les organisations est significatif, qu'il s'agisse :

- d'amélioration de la relation client : acquisition client, optimisation des offres et des prix, amélioration du parcours client, détection des fraudes... ; ou
- de l'optimisation des processus internes : maintenance prédictive, amélioration de la *chaîne logistique (supply chain)*, *optimisation prédictive de l'allocation des investissements* et des ressources...

Depuis peu, le phénomène s'accélère et les applications se répandent progressivement, sortant des « laboratoires » des grandes organisations et s'imposant comme un sujet incontournable.

L'expérimentation des technologies d'intelligence artificielle est aujourd'hui à portée de main grâce à la maturité des technologies (hier l'apprentissage automatique – *machine learning** –, aujourd'hui l'apprentissage profond – *deep learning** –, demain les réseaux de neurones...), leur accessibilité (disponibilité des meilleurs algorithmes en *open source* notamment), la profusion des données (internes et de l'*open data*), la performance des solutions de traitement

(architectures *big data**) et le développement des compétences de *data scientists** (alliant compétences en mathématiques, code et business). Leur facilité de mise en œuvre plaide également en faveur de l'adoption de ces nouvelles technologies.

Au-delà des expérimentations, certains réfléchissent déjà à généraliser l'intelligence artificielle dans leurs organisations, et ouvrent la voie à une phase d'industrialisation, enjeu majeur des prochaines années.

À propos d'Eurogroup Consulting :

Créé en 1982, Eurogroup Consulting est un cabinet de conseil indépendant d'essence européenne, présent dans 29 pays à travers 35 bureaux et 1 200 consultants. Il est spécialiste en stratégie, management et organisation pour ses clients issus de tous les secteurs d'activité publics et privés. Avec 400 collaborateurs en France, le Cabinet exerce au quotidien son Art de la Mobilisation pour des résultats mesurables et durables.

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

CSNP	Commission Supérieure du Numérique et des Postes
OPECST	Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologies
Cnil	Commission nationale de l'informatique et des libertés
CNNum	Conseil national du numérique
Arcep	Autorité de régulation des communications électroniques et des Postes
CES	<i>Consumer Electronic Show</i>
GAFA	Google, Apple, Facebook, Amazon
BAT	Baidu, Alibaba, Tencent
NATU	Netflix, Airbnb, Tesla, Uber
Inria	Institut national de recherche en informatique et en automatique

GLOSSAIRE

Big data (mégadonnées, données massives)⁶

Données, structurées ou non, dont le très grand volume requiert des outils d'analyse adaptés (*Journal officiel du 22 août 2014*). Le phénomène de *big data* est lié aux nouveaux usages, comme les réseaux sociaux, les vidéos en ligne ou les objets connectés, qui créent des milliards et des milliards d'octets de données chaque jour. Celles-ci ne peuvent plus être stockées, traitées et analysées avec les outils classiques.

Blockchain (registre des transactions)⁷

Technologie qui permet de garder la trace d'un ensemble de transactions, de manière décentralisée, sécurisée et transparente, sous forme d'une chaîne de blocs. La *blockchain* est notamment utilisée pour fiabiliser les monnaies cryptographiques, comme le *bitcoin*.

Cifre (convention industrielle de formation)⁸

Dispositif permettant aux entreprises de bénéficier d'une aide financière pour recruter de jeunes doctorants dont les projets de recherche, menés en liaison avec un laboratoire extérieur, conduiront à la soutenance d'une thèse.

Cloud computing (informatique en nuage ou nuagique)⁹

Mode de stockage et d'accès aux données par l'intermédiaire d'un réseau, généralement Internet, plutôt que via le disque dur d'un ordinateur.

6. www.economie.gouv.fr/vous-orienter/entreprise-particulier/numerique-numerique-et-particulier/vocabulaire-innovation

7. www.economie.gouv.fr/vous-orienter/entreprise-particulier/numerique-numerique-et-particulier/vocabulaire-innovation

8. www.lyon-metropole.cci.fr/upload/docs/application/pdf/2016-03/glossaire_innovation.pdf

9. www.lebigdata.fr

Data mining (forage des données)¹⁰

Technique d'analyse de données depuis différentes perspectives et le fait de transformer ces données en informations utiles, en établissant des relations entre les données ou en repérant des *patterns*. Ces informations peuvent ensuite être utilisées par les entreprises pour augmenter un chiffre d'affaires ou pour réduire des coûts. Elles peuvent également servir à mieux comprendre une clientèle afin d'établir de meilleures stratégies marketing.

Data scientist (analyste données)¹¹

Ingénieur chargé de la gestion, de l'analyse et de l'exploitation des données massives au sein d'une entreprise.

Deep learning (apprentissage profond)¹²

Technique d'apprentissage permettant à un programme, par exemple, de reconnaître le contenu d'une image ou de comprendre le langage parlé. « *La technologie du deep learning apprend à représenter le monde, c'est-à-dire comment la machine va représenter la parole ou l'image par exemple* » (Yann Le Cun).

Incubateur¹³

Structure d'accompagnement de porteurs de projets de création d'entreprises. En mettant à leur disposition les compétences et les outils indispensables au bon démarrage et au développement d'une entreprise innovante, l'incubateur va

10. www.lebigdata.fr

11. www.lebigdata.fr

12. www.lemonde.fr/pixels/article/2015/07/24/comment-le-deep-learning-revolutionne-l-intelligence-artificielle_4695929_4408996.html

13. www.lyon-metropole.cci.fr/upload/docs/application/pdf/2016-03/glossaire_innovation.pdf

leur permettre de concrétiser leur idée ou leur projet en une entreprise structurée et viable.

Interface naturelle¹⁴

Interface homme-machine ayant pour objectif de permettre à l'utilisateur de commander gestuellement et dialoguer avec la machine de manière naturelle (écran tactile, leap motion...).

Internet des objets¹⁵

Infrastructure permettant de disposer de services évolués en interconnectant des objets (physiques ou virtuels) grâce aux technologies de l'information et de la communication interopérables existantes ou en évolution.

Machine learning (apprentissage automatique)¹⁶

Processus qui permet à un ordinateur ou une intelligence artificielle d'apprendre de son expérience ou par l'analyse d'exemples, plutôt que par le biais d'une programmation spécifique. Cet apprentissage automatique a notamment été utilisé pour AlphaGo, le programme informatique qui a battu en mars 2016 le champion sud-coréen du jeu de go, Lee Sedol.

Réalité augmentée¹⁷

Interface virtuelle, en 2D ou en 3D, qui vient enrichir la réalité en y superposant des informations complémentaires. La

14. www.cite-telecoms.com/accueil/musee-des-telecommunications/le-digital/les-interfaces-homme-machine/

15. www.futura-sciences.com/tech/definitions/internet-internet-objets-15158/

16. www.economie.gouv.fr/vous-orienter/entreprise-particulier/numerique-numerique-et-particulier/vocabulaire-innovation

17. www.futura-sciences.com/tech/definitions/realite-augmentee-realite-augmentee-3963/

technologie fonctionne par l'intermédiaire d'un terminal qui filme le monde réel et y incruste en direct des objets virtuels, animations, textes, données, sons que l'utilisateur visionne à partir de l'écran. Il peut s'agir d'un *smartphone*, d'une tablette tactile, d'une paire de lunettes, d'un casque ou d'un système d'affichage tête haute.

Remerciements

Cet ouvrage a été réalisé grâce à la participation active de l'équipe de la Commission Supérieure du Numérique et des Postes : Christelle Couratier et Béatrice Lagniau et celle du cabinet de conseil Eurogroup Consulting : Cécile Gouesse, Valérie Glayszon, Julia Grandhay, Bastien Bruant, Vincent Montagné, Frédéric Amouretti, Valérie Teurnier, Chloé Mouliac et Pascale Schu.

Contacts

Ludovic Provost
Secrétaire général,
Commission Supérieure du Numérique et des Postes
01 44 97 25 45
csnp@finances.gouv.fr

Grégoire Virat
Associé, Eurogroup Consulting
01 49 07 57 00
gregoire.virat@eurogroupconsulting.fr

Cet ouvrage a été composé et mis en pages
chez Soregraph (Nanterre)

Achevé d'imprimer en mars 2017 sur rotative numérique Prosper
par Soregraph à Nanterre (Hauts-de-Seine).

Imprimé en France

L'imprimerie Soregraph est titulaire de la marque Imprim'vert' depuis 2004.
Ce livre est imprimé sur des papiers issus de forêts gérées durablement.

