

## Le mot du Directeur

*Dans sa mission de prospective opérationnelle, le CICDE conduit une réflexion sur les développements opérationnels de l'intelligence artificielle. Que changera celle-ci dans la manière de penser et de conduire la guerre ? Quelles sont les conséquences pratiques de son intégration dans nos systèmes d'armes, en termes d'efficacité opérationnelle, d'éthique, de responsabilité juridique ? Quelles nouvelles vulnérabilités naîtront de sa mise en œuvre ?*

*Une production volumineuse sur le sujet de l'intelligence artificielle révèle l'intensité des débats autour de ces questions dans la société civile, les administrations publiques, le monde de la recherche, au niveau national comme international. La portée de l'intelligence artificielle est souvent fantasmée tant dans les solutions qu'elle pourrait procurer aux limites de*

*l'intelligence humaine que dans l'incapacité de l'homme à en maîtriser les effets.*

*Indépendamment des enjeux industriels et technologiques, ceux liés à l'emploi de l'intelligence artificielle sont nombreux pour les armées et conditionnent en partie l'impératif de ne pas se laisser distancer dans la recherche sur ses applications militaires potentielles. L'accès aux technologies les plus abouties s'appuyant sur la puissance démultipliée de calcul des ordinateurs ouvre en effet des perspectives qu'il s'agit bien évidemment d'explorer et surtout de comprendre et d'anticiper.*

*Cette deuxième lettre du CICDE tente modestement d'apporter un éclairage sur quelques dimensions des travaux en cours au sein du Centre sur les concepts d'emploi de l'intelligence artificielle et des systèmes automatisés, de l'intelligence artificielle et du Big data.*

**Général de division Antoine Windeck**

### Sommaire :

|   |    |
|---|----|
| Emploi opérationnel de l'intelligence artificielle  | 2  |
| Intelligence artificielle et encadrement juridique  | 5  |
| « L'intelligence artificielle » assistera-t-elle demain les analystes dans leurs travaux dévolus au retour d'expérience (Focus RETEX) ? | 8  |
| Les dernières parutions   | 10 |



## Emploi opérationnel de l'intelligence artificielle

### Comment est définie l'intelligence artificielle ?

L'intelligence artificielle est un ensemble de techniques particulières de traitement du signal.

L'emploi du mot « intelligence » est utilisé dans la mesure où ces techniques permettent d'obtenir des résultats qui pourraient être issus d'un processus cognitif : la reconnaissance de forme dans une image par exemple, ou la détection d'un signal particulier dans un environnement sonore.

Cette « intelligence » est artificielle car elle s'appuie sur des traitements réalisés par des machines.

Ces techniques ont pris un essor particulier depuis les cinq dernières années : le développement des capacités de calcul, la croissance des données accessibles et la maturité des algorithmes permettent aujourd'hui de mettre en service des systèmes qui étaient réservés à des laboratoires il y a une dizaine d'années.

### Quels sont les différents domaines d'application de l'intelligence artificielle ?

Ils sont multiples : identification automatique de signaux électromagnétiques, détection d'objets à partir de séquences vidéo, navigation autonome de véhicules s'appuyant sur ces techniques, surveillance de systèmes informatiques ou de réseaux...

### Que peut-on attendre de l'emploi de l'IA pour les armées ?

Les capacités qui seront mises en place dans le cadre de la prochaine Loi de programmation militaire vont générer de très importants flux de données. À titre d'illustration, chacun des trois satellites d'observation successeurs d'Hélios 2, dont la mise en service est prévue à compter de 2019, permettra de produire 100 fois plus d'informations que l'ensemble des satellites d'observation utilisés par les armées en 2018. Compte tenu de la masse d'informations à traiter, il ne peut plus être question de traiter chaque image comme celles des premiers appareils photographiques de reconnaissance aérienne : le remplacement de la plaque de verre et de la table lumineuse de 1915 par un écran d'ordinateur ne constitue qu'une adaptation à la marge du travail des analystes qui ne peut répondre à une pleine exploitation de ces données. Dans cette perspective de court terme, il est indispensable de revoir les processus et plus particulièrement la répartition des rôles entre l'analyste et la machine.

Sans s'attarder sur les aspects techniques de l'intelligence artificielle, force est de constater que cette technologie permet de traiter de très importants volumes de données, au-delà des limites quantitatives humaines de traitement.

Certains de ces traitements peuvent également trouver des applications s'approchant du temps réel, là encore au-delà des limites humaines de rapidité d'analyse. En s'appuyant sur des techniques d'apprentissage automatique<sup>2</sup> effectué à partir de données existantes, il est envisageable de catégoriser, sans intervention humaine, de nouvelles données ou de mener des analyses prédictives appliquées à des phénomènes complexes.

Ces technologies peuvent, par exemple, s'appliquer à la maintenance : l'apprentissage automatique effectué à partir de données - en grand nombre - de températures, de vibrations mécaniques, de viscosité d'huile de graissage, d'images ou d'enregistrements sonores d'un système mis sous surveillance, permettra de configurer un algorithme d'intelligence artificielle en mesure de détecter l'imminence d'une panne. Cette maintenance dite prédictive complète avantageusement les procédures curatives de dépannage ou les interventions programmées préventives.

Cet exemple illustre également une caractéristique particulièrement intéressante de l'intelligence artificielle : la capacité de corréler des données les plus diverses afin de modéliser des phénomènes complexes. Cette possibilité combinée à la disponibilité de sources de données variées, issues des capteurs des armées mais également d'autres sources non militaires, ouvre des voies exploratoires dans de nombreux domaines opérationnels. La corrélation de données n'ayant pas, *a priori*, de valeur opérationnelle, avec des données issues de capteurs militaires, peut potentiellement fournir des résultats intéressants. À titre d'illustration, si la détection de l'imminence du déclenchement d'une opération peut s'appuyer classiquement sur une variation du trafic des systèmes de communication militaires, elle peut aussi intégrer des données moins évidentes comme les évolutions de consommation électrique des centres de commandement et de contrôle en dehors des heures ouvrables. Elle pourrait également intégrer les consommations électriques des logements des personnels impliqués dans la préparation de cette opération...

### Vulnérabilités et risque d'« illusion technologique »

Le recours à l'apprentissage automatique pour configurer des algorithmes d'intelligence artificielle engendre différentes conséquences, dont certaines peuvent avoir des répercussions non négligeables sur le plan opérationnel.

La première des vulnérabilités est liée aux changements de contexte. Un algorithme d'intelligence artificielle s'appuyant sur un apprentissage automatique fournit des réponses adaptées au contexte des données qui ont permis de le configurer.

Les résultats seront satisfaisants si le contexte d'application s'apparente au contexte d'apprentissage. Dans la finance par exemple, les applications de l'intelligence artificielle pour le passage d'ordres boursiers à haute fréquence - « *high speed trading* » - sont statistiquement rentables en l'absence de changement brutal affectant le marché. Une variation soudaine peut très sérieusement remettre en cause leur efficacité. En l'absence de contrôle, les algorithmes subitement inadaptés pourraient générer n'importe quelle réaction en chaîne...

Les opérations militaires répondent à des logiques particulières :

- d'une part, on ne peut que constater que chaque opération est différente de la précédente, la stabilité du contexte d'une opération à l'autre n'est donc pas acquise, notamment en présence d'ennemis différents opérant sur des terrains non identiques suivant des modes d'action distincts ;
- d'autre part, l'adaptation de l'adversaire à l'environnement opérationnel est une constante de l'histoire. On ne pourrait pas l'en blâmer... La ruse de guerre qui permet de surprendre un adversaire dont l'attention a été délibérément anesthésiée par des manœuvres aussi visibles que répétitives associées à un emploi astucieux du camouflage est aussi vieille que la guerre elle-même. Dans ces conditions, le leurrage des systèmes d'intelligence artificielle peut parfaitement s'envisager.

Vis-à-vis de l'emploi opérationnel de l'intelligence artificielle, ce double constat appelle différentes réflexions :

- la première est liée aux évolutions du contexte opérationnel. L'efficacité des systèmes utilisant des algorithmes d'intelligence artificielle nécessite des mises à jour en phase avec les évolutions de l'environnement opérationnel. L'obsolescence de l'apprentissage par rapport à la situation réelle sur le terrain peut se traduire par des réponses inadaptées en conduite d'opération ;
- la deuxième concerne la valeur des données de terrain. Les données acquises en première ligne sur l'adversaire seront primordiales pour caractériser un changement de contexte ; elles ont donc une valeur opérationnelle très particulière et doivent pouvoir être intégrées rapidement aux processus d'apprentissage ;

- la troisième est liée au rôle de l'homme. Constatant les différentes vulnérabilités des systèmes d'intelligence artificielle, la place de l'homme dans la chaîne de décision n'est pas uniquement justifiée par des considérations éthiques, elle est également indispensable pour exercer un sens critique indispensable à l'analyse de l'environnement opérationnel.

## Quelles interactions entre l'homme et la machine ?

Les algorithmes d'intelligence artificielle n'ont d'intelligence que celle de leurs concepteurs, mathématiciens ou ingénieurs « *data scientists* »<sup>3</sup>.

Dans le domaine de l'analyse, il est intéressant de les utiliser pour avoir accès à des résultats qui seraient très difficiles à obtenir avec d'autres méthodes, notamment pour évaluer des phénomènes complexes dépendant d'une multitude de facteurs et échappant à toute modélisation mathématique formelle. Considérant les forces et les limites respectives des humains et des machines, un juste équilibre doit être trouvé pour permettre à l'homme de mener ses analyses en s'appuyant efficacement sur des systèmes d'aide à la décision. L'homme est doté d'esprit critique et de discernement. Il dispose de ses propres « capteurs » qui lui permettent d'analyser les situations. Pour conduire ses analyses, il ne s'appuiera pas uniquement sur son expérience opérationnelle. Il fera également appel à sa culture, à son éducation, à son intelligence émotionnelle et à son intuition. Autant de références difficiles à faire prendre en compte par un système d'intelligence artificielle qui n'est qu'une machine qui exécute les calculs conformément à sa programmation, calculs limités par le périmètre des données utilisées pour son apprentissage.

L'analyse humaine trouve également ses limites, confrontée au stress de combat ou plus simplement au manque de temps. Sans identifier de solution universelle, la recherche du juste équilibre entre analyse humaine et assistance de la machine constitue un enjeu majeur d'efficacité opérationnelle. Certains pays dont les références culturelles et l'éthique sont différentes des références occidentales, s'engagent actuellement vers des modèles de commandement totalement délégué à la machine.

Cette interaction pose également la question de la confiance de l'homme envers la machine. L'emploi d'un pilote automatique à bord d'un avion de chasse à moins de 100 mètres du sol et à 1000 km/h pose la même question. Comment s'obtient cette confiance ? Elle s'obtient grâce à l'expérience et s'appuie sur la rigueur de conception du système. L'emploi opérationnel de l'intelligence artificielle n'échappera pas à cette logique. Comme pour tout système automatique, la confiance pourra s'acquérir au travers de l'expérience de son utilisation dans un environnement réaliste. La simulation pourra y contribuer. Rigueur de conception et expérience d'emploi seront essentielles pour trouver le juste équilibre entre la confiance aveugle et la défiance de l'homme envers la machine. L'expérience au contact de systèmes d'intelligence artificielle peut s'acquérir, notamment au travers de « *decision games*<sup>4</sup> » qui permettent d'évaluer les atouts et les faiblesses de ces systèmes.

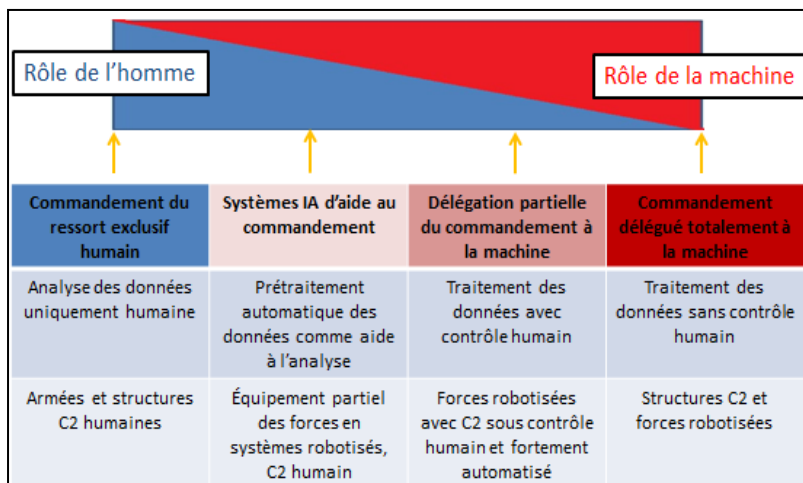
## Comment intégrer l'intelligence artificielle dans les opérations ?

L'intelligence artificielle est une technologie transverse, porteuse de plus-value opérationnelle, et dont les champs d'application sont très étendus : analyse prédictive de situations, simulation étendue, intégration aux capteurs et aux effecteurs (systèmes robotisés), objets connectés, hommes augmentés...

L'emploi de cette capacité doit donc être intégré aux différents domaines de la doctrine, notamment pour définir la répartition des rôles entre l'homme et la machine en fonction des missions effectuées.

En matière d'organisation, différentes adaptations sont nécessaires : l'accès aux données militaires ou non, classifiées ou non protégées, est un pré-requis au bon fonctionnement des systèmes s'appuyant sur de l'apprentissage automatique. La question du décloisonnement des sources et du maintien de la sécurité des systèmes utilisés devra pouvoir être résolue. Par ailleurs, la sensibilité au leurrage de l'intelligence artificielle appelle une adaptation de l'organisation qui pourrait s'inspirer de ce qui se fait en matière de guerre électronique : positionnement adapté de l'homme dans la boucle d'analyse, mise en place de moyens de contremesures et de contre contremesures, durcissement des infrastructures de transmission de données et de calculs face aux attaques cinétiques ou cyber...

Les ressources humaines doivent également subir des évolutions pour anticiper et accompagner l'intégration de ces nouvelles technologies. Comme pour les données, l'une des clefs du succès est de pouvoir décloisonner l'expérience opérationnelle et les compétences scientifiques en matière de science des données. Cette évolution devra se traduire au travers du recrutement, de la formation et de l'entraînement, mais également par une revisite des relations avec les organismes de recherche et développement civils et les armées.



Options de répartition des rôles respectifs de l'homme et de la machine

Dans ce contexte d'évolution technologique, la question de la résilience est essentielle : les armées françaises doivent être en mesure de poursuivre leurs opérations, y compris en cas de neutralisation des systèmes d'intelligence artificielle. Ces systèmes et les infrastructures associées deviendront assurément des objectifs de choix pour le ciblage adverse compte tenu des incidences potentielles. Cette exigence oblige à maintenir un équilibre entre rusticité et emploi des technologies. Elle impose également d'adapter le soutien pour maintenir ces capacités opérationnelles dans des environnements opérationnels très contestés.

**COL. (A) Jérôme Bernier**  
**Sous-directeur « prospective opérationnelle »**

### Notes de l'auteur :

- (1) L'ensemble du domaine comprend la doctrine, l'organisation, les ressources humaines, les équipements, le soutien et l'entraînement des forces (DORESE).
- (2) « *machine learning* » en anglais.
- (3) Spécialistes de la science des données.
- (4) Jeux de décision.



# Intelligence artificielle et encadrement juridique

(\*) *L'intelligence artificielle est définie par Marvin Lee Minsky l'un de ses créateurs, comme « la construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : l'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique. .../... L'intelligence artificielle a cette particularité qu'elle existe grâce à la création d'algorithmes qui peuvent se définir comme des méthodes visant à résoudre un problème ou à faire quelque chose de façon systématique en fonction des informations dont le système informatique dispose. »*

(\*\*) *Rappelons que d'une façon générale l'intelligence (du latin « intus legere » lire dedans) peut se définir comme la faculté d'établir des rapports, de comprendre, de résoudre des problèmes, d'adapter des moyens à des fins. C'est aussi la faculté à concevoir une solution, à inventer, à utiliser des cheminements ou détours pour parvenir à ses fins. L'intelligence implique donc la mise en œuvre d'opérations d'abstraction et d'imagination qui témoignent de l'activité d'un esprit humain. Il n'y aurait donc qu'une intelligence, qu'une volonté, celles de l'être humain, aussi « l'intelligence artificielle » est peut-être la mal nommée ? »*

L'intelligence artificielle(\*) (IA) fait partie de notre quotidien, notamment à travers nos *smartphones* qui offrent de véritables assistances virtuelles. Cette forme d'intelligence artificielle se développe rapidement et il n'y a pas une semaine sans que l'on entende parler d'un nouveau programme d'IA !

L'intelligence artificielle à n'en pas douter facilitera de plus en plus la prise de décision stratégique mais jamais ne pourra se substituer au décideur. « L'IA la meilleure alliée des médecins<sup>1</sup> » ne remplacera jamais le docteur.

Mais, au-delà des questions éthiques ou philosophiques(\*\*), l'IA constitue-t-elle un défi pour le droit, en ce sens que les règles actuellement en vigueur se révéleraient-elles inadaptées ou insuffisantes pour encadrer cette nouvelle réalité ?

## Les fondements d'un encadrement juridique de l'IA

L'IA est une réalité et ce phénomène de « robotisation » n'a pas fini d'évoluer. Et par voie de conséquences, les dommages causés par son « utilisation » risquent de se multiplier et sont rarement prévisibles par leurs concepteurs, car en perpétuelle évolution.<sup>2</sup>

En effet, l'IA, comme beaucoup d'autres activités est susceptible de provoquer tout type de dommages. Lorsque cela peut se résoudre en dommages et intérêts, cela ne pose pas de difficultés.



En revanche, que faire en cas de sanction pénale ? Il est bien difficile à l'heure actuelle de déterminer la présence d'un élément intentionnel ou non.

Aussi nous faut-il nous interroger sur les problèmes que pourrait occasionner l'intelligence artificielle en termes de protection de la vie privée, de propriété intellectuelle, de responsabilité ou de droit de la concurrence et, pour nous militaires, en termes de respect du droit international humanitaire.

## Un droit existant !

Si certains juristes traitent cette question de l'encadrement juridique avec comme point de départ, conditionnant les autres, « **la personnalité juridique de l'IA** » pour laquelle il faut estimer qu'il est **urgent d'attendre en la matière** et que le sujet de la personnalité juridique de l'IA n'est pas une question qui mérite d'être posée, d'autres plus pragmatiques considèrent que ce sont les notions de **responsabilité** et d'**autonomie** qui doivent être mises en exergue. Et par là, le cadre juridique réglemantant l'intelligence artificielle existe déjà.

Sans procéder à un inventaire à la Prévert, arrêtons-nous sur certains domaines de l'environnement juridique et tentons de les appliquer à l'IA.

### ➤ Le droit de la consommation

L'intelligence artificielle comme tout autre produit reste un bien proposé au grand public. Son objet consiste à protéger le consommateur afin de rendre l'acte de consommation plus sécurisé. Le droit français présente la particularité de prévoir des sanctions pénales en cas de manquement aux principales obligations qu'il prévoit ; obligations et responsabilités du constructeur, du certificateur, du vendeur et de l'utilisateur.

## ➤ *Le droit de la propriété intellectuelle*

Le terme « propriété intellectuelle » désigne les œuvres de l'esprit : inventions, œuvres littéraires et artistiques, dessins et modèles... La propriété intellectuelle est protégée par la loi et donc les résultats produits par l'intelligence artificielle peuvent être encadrés par un contrat adapté.

## ➤ *Le droit à la protection des données à caractère personnel et à la vie privée*

Au quotidien, nous sommes confrontés à des algorithmes puissants et pour lesquels nous ne connaissons pas l'usage qui peut être fait des données personnelles que nous leur communiquons. Ces activités robotiques comme beaucoup d'activités de recueil de données restent soumises à la législation "Informatique et Libertés".

## ➤ *Le droit des contrats*

Instrument par excellence pour la commercialisation de robots entre professionnels ou entre professionnels et consommateurs. À l'instar du droit de la consommation, le droit des contrats protège ou responsabilise le constructeur d'une machine-outil, d'un robot ou d'une voiture autonome, le certificateur, le revendeur de ces biens et *in fine*, l'utilisateur.

## ➤ *Le droit de la responsabilité civile*

Parmi un certain nombre de textes juridiques, comme nous venons de le présenter qui pourraient encadrer l'emploi de l'IA, l'article 1384 du Code civil en affirmant le principe général de « responsabilité du fait des choses que l'on a sous sa garde » semble bien adapté. En effet, l'intelligence artificielle associée à une chose matérielle (robot, véhicule...), ne peut que logiquement s'insérer dans ce cadre juridique.

De plus, cet article requiert « **d'avoir la garde de la chose** » pour en être tenu(e) responsable. Cette garde pourrait se matérialiser par un pouvoir de contrôle, de direction et d'usage.

S'il est possible de concevoir facilement l'exploitation de l'intelligence artificielle (utiliser le logiciel, exploiter ses capacités), en avoir la direction et le contrôle semble, pour certains, deux éléments beaucoup plus difficiles à envisager. Faisant la confusion entre automatisme et autonomie (\*\*\*) , ils en viennent à vouloir doter l'IA d'une « personnalité juridique » (\*\*\*\*).

L'homme aura toujours **le pouvoir et donc la responsabilité** (\*\*\*\*) de mettre en œuvre ou de stopper l'IA et même, selon le cas, de changer le niveau d'automatisation<sup>3</sup> en fonction des circonstances.

## ➤ *Le droit international humanitaire (DIH) ou droit des conflits armés (DCA)*

Du point de vue du droit international humanitaire, les règles qui régissent la conduite des hostilités s'adressent aux personnes qui planifient, décident ou exécutent des attaques.

Ces règles, qui sont applicables à toutes les actions militaires, indépendamment des méthodes ou moyens utilisés, créent des obligations pour les combattants.



Mais ni ces obligations juridiques, ni la responsabilité qui en découle, **ne peuvent être transférées à une machine, à un programme informatique ni à un système d'armes doté ou non d'une intelligence artificielle.**

De plus, l'IA utilisée dans un système d'armes est soumise aux mêmes conditions juridiques que les nouvelles technologies en matière d'armement<sup>4</sup>.

(\*\*\*\*) « Le pouvoir c'est l'exercice d'un contrôle humain significatif, effectif ou approprié qui exige en outre une connaissance et une compréhension suffisantes du système d'armes et de ses capacités (IA), de l'environnement opérationnel, ainsi que de l'interaction entre ces éléments ». CICR.

(\*\*\*) Le terme « **automatisme** » définit généralement un traitement (calcul...) isolé qui s'accomplit sans intervention humaine (volonté et conscience).

Le terme « **autonomie** » du grec *autonomia* (qui applique ses propres règles), définit généralement un traitement (calcul, pensée décision...) isolé, réalisé par l'homme.»

(\*\*\*\*) En droit français, la **personnalité juridique** est la capacité pour une personne physique ou une personne morale à être **sujet de droit**. En tant que **sujet actif** de droit, elle se voit reconnaître des droits avec la capacité d'en jouir et celle de les exercer. En tant que **sujet passif** de droit, elle est assujettie à des obligations.

Qu'elles soient physiques ou morales, les personnes juridiques ont des **caractéristiques communes** : **une naissance et une mort, une identité propre et des droits et des devoirs.**

Aussi utilisons les règles juridiques qui existent et appliquons-les aux systèmes intégrant l'IA. Mais prenons aussi le temps, comme nous le faisons pour toute autre évolution technologique, de mettre au point une « intelligence artificielle » raisonnable et maîtrisée<sup>5</sup>. Ce ne sont sûrement pas les normes juridiques qui régleront ce « caractère raisonnable ».

Si l'intelligence artificielle envahit notre quotidien dans des domaines de plus en plus variés tels que la santé, l'énergie, les transports, la finance ou la guerre, elle soulève réellement plus d'enjeux éthiques que juridiques. « *C'est à nous d'imposer les règles éthiques de notre vie ensemble* », déclarait la sénatrice Dominique Gillot, au sujet de la réglementation sur les pratiques de l'IA.

**LCL. (T) Jérôme Cario**  
**Conseiller juridique**

### Notes de l'auteur :

- (1) Stéphanie Benz. L'intelligence artificielle. La meilleure alliée des médecins ? L'Express, 21 janvier 2018.
- (2) Rapport de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques : "Pour une intelligence artificielle maîtrisée, utile et démystifiée" du 15 mars 2017.
- (3) CICR. [www.icrc.org](http://www.icrc.org) *Les systèmes d'armes létales autonomes*. Le CICR désigne trois niveaux d'autonomie : un premier système qui a besoin d'un opérateur aux commandes de façon régulière. Un deuxième système capable d'effectuer des actions unitaires de façon automatique mais le choix des actions est opéré par un homme. Enfin, un troisième niveau où le système soumis à des imprévus est en mesure de les gérer sans intervention de l'opérateur.
- (4) Premier protocole additionnel aux conventions de Genève. Art.36, relatif aux armes nouvelles, dispose que « *dans l'étude, la mise au point, l'acquisition ou l'adoption d'une nouvelle arme, de nouveaux moyens ou d'une nouvelle méthode de guerre, une Haute Partie contractante a l'obligation de déterminer si l'emploi en serait interdit, dans certaines circonstances ou en toutes circonstances, par les dispositions du présent Protocole ou par toute autre règle du droit international applicable à cette Haute Partie contractante* ».
- (5) Le Parlement européen a demandé à la Commission européenne de définir des normes éthiques applicables aux robots, tandis qu'en France le gouvernement a lancé « France I.A. », son plan stratégique national.





## Focus RETEX – « L'intelligence artificielle » assistera-t-elle demain les analystes dans leurs travaux dévolus au retour d'expérience ?

### La donnée : élément essentiel de la démarche RETEX

L'ensemble des armées, directions et services mettent en œuvre, à des degrés divers, un processus de retour d'expérience (RETEX) destiné à améliorer les pratiques opérationnelles. Pilotée au niveau interarmées par le CICDE, cette démarche vertueuse, qui consiste à identifier et à diffuser les bonnes pratiques mais aussi à analyser les difficultés rencontrées et à proposer des voies d'amélioration, repose en grande partie sur l'exploitation d'un document rédigé à l'issue de chaque mission : le compte rendu de fin de mission (CRFM).

Cette démarche d'amélioration continue des opérations mobilise peu de ressources humaines au regard du contexte d'engagement élevé à l'origine d'une production documentaire toujours plus importante. La base de données RETEX se compose actuellement de 10 000 fichiers auxquels s'ajoutent environ une centaine de documents par mois. Cette donnée, généralement sous forme de rapport volumineux traitant d'aspects très divers, constitue la matière première de l'officier en charge du RETEX ; ce dernier doit l'analyser afin d'en retirer des enseignements. Les armées disposent désormais de bases de données RETEX riches... mais mal exploitées. Les nouveaux outils issus de technologies associées à « l'intelligence artificielle » peuvent contribuer à améliorer ce traitement.

### Les progrès récents de l'analyse sémantique

Si en 1997 l'ordinateur *Deep Blue* battait le champion d'échec Gary Kasparov, ce n'est qu'en 2011 que Watson<sup>1</sup>, un programme informatique développé pour répondre à des questions formulées en langage naturel, remporta le célèbre jeu télévisé diffusé aux États-Unis, *Jeopardy*, jeu qui consiste, à partir de réponses, à retrouver la question posée initialement. Ainsi, pour la première fois, un ordinateur démontrait sa capacité à comprendre l'acception des mots et à fournir des réponses puisées dans une énorme base de données. Les principes de l'analyse sémantique étaient mis en pratique et n'allaient avoir de cesse de s'améliorer au gré des progrès technologiques.

Sans entrer dans un débat trop technique, la puissance de calcul associée à l'introduction de nouvelles architectures systèmes, les systèmes neuronaux qui s'inspirent en partie du vocable « intelligence artificielle », ont permis l'émergence de moteurs de recherche où le sens sémantique de la question posée peut dorénavant être appréhendé. Concrètement, cela signifie que si vous tapez dans un tel moteur de recherche « animaux sauf vache », vous obtiendrez pour résultat tous les animaux sauf les vaches alors que cette même question posée actuellement via Google vous fournira en échange des images de vaches soit l'opposé de la réponse attendue. Cette illustration reflète l'étendue des progrès qui restent à accomplir.

On est passé ainsi de l'analyse lexicale, l'analyse des mots, à l'analyse sémantique qui permet dorénavant d'exploiter des phrases afin d'en déterminer le sens. Cette compréhension du sens n'est pas automatique. Elle repose sur des algorithmes qui mettent en jeu un ensemble d'apprentissages divers et variés spécifiques du champ d'activité auquel ils s'appliquent. Le langage qu'emploie un boulanger pour évoquer le pain qu'il confectionne est très différent du langage adopté pour qualifier les opérations militaires. Ces apprentissages requièrent des thésaurus mais également un accompagnement par l'opérateur qui guide le système dans l'analyse des choix. C'est de cette collaboration qu'émerge une analyse sémantique performante capable de traiter des volumes de données importants.

Dans une logique d'inflation de documents difficile à maîtriser, ces nouveaux outils représentent une solution.

Dorénavant, les bases de données peuvent être exploitées par des systèmes qui, à très court terme, devraient être d'une grande utilité pour une personne responsable de l'élaboration du RETEX ou de tout autre analyste exploitant une base documentaire importante.

Ces systèmes intelligents, entraînés et éduqués par les opérateurs, possèdent encore leurs limites. Capables d'analyser des volumes significatifs de données et de les classer, de répondre à une question précise, il leur est encore, pour le moment, impossible de procéder à des synthèses ou de tirer des enseignements des opérations militaires passées. Les services qu'ils offrent sont toutefois indispensables au regard d'un volume de données qui ne cesse de croître.

La complémentarité entre le système et l'expert du RETEX devient dès lors primordiale.

### Des outils performants d'analyse en appui de la démarche intellectuelle

Les possibilités offertes par ces nouveaux outils d'analyse permettront d'explorer la base de données RETEX plus efficacement, plus rapidement et sous des aspects cognitifs nouveaux. Ils introduiront de nouveaux modes de représentations des données qui ne manqueront pas de nourrir la réflexion intellectuelle des analystes.

Ils permettront à ces derniers d'identifier certaines tendances, d'établir des liens et d'orienter leurs recherches. La détection de signaux faibles, la confirmation de tendances pressenties, l'analyse thématique ou encore l'abonnement à des flux d'informations seront facilités et rendus possibles.



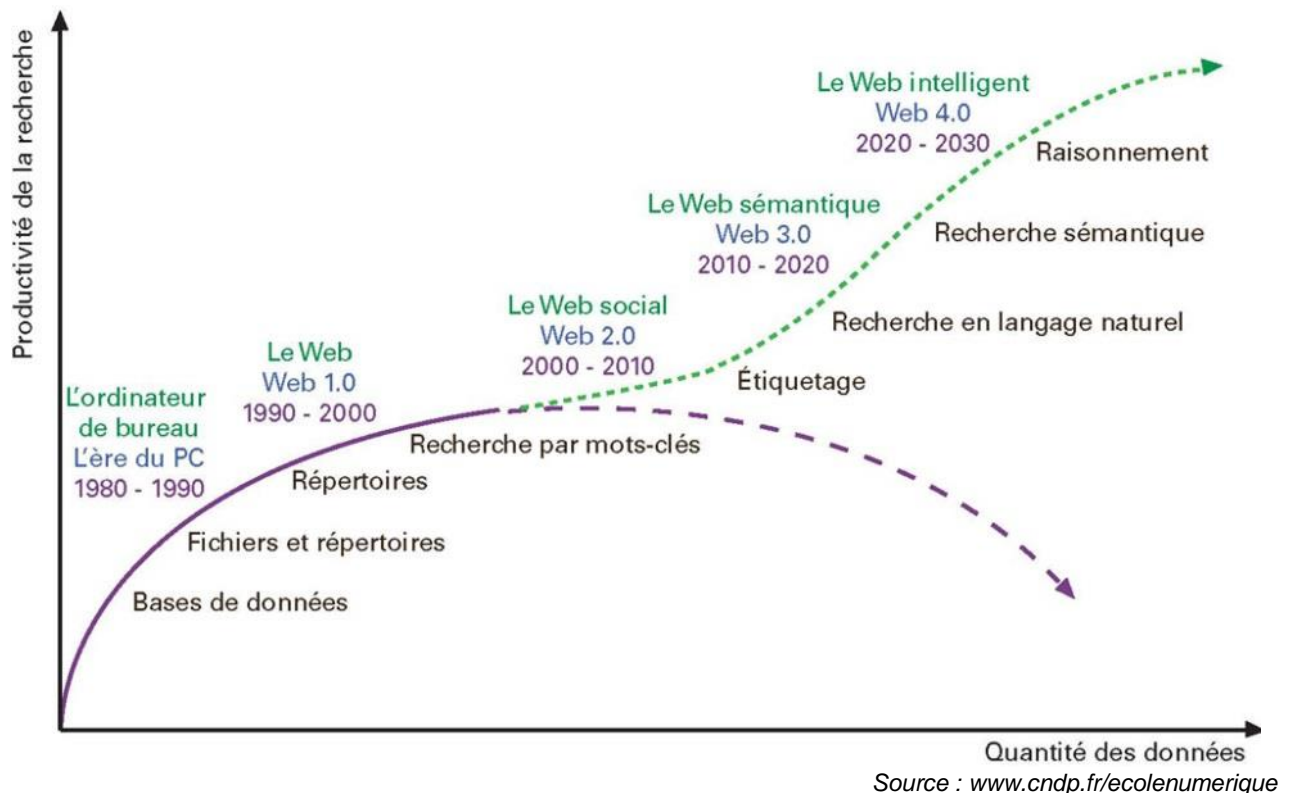
## De la théorie à la démonstration du concept... au profit de tous...

Le recours à des outils issus de l'intelligence artificielle, communément désignés par « pratiques de fouille de texte et de données » (- *Text and data mining*-) à des fins d'analyse sémantique accuse, pour diverses raisons, un certain retard en France.

Cette pratique est actuellement explorée par le CICDE au travers d'un *Proof of concept*, qui doit, à l'horizon des six prochains mois, démontrer les apports de cette analyse sémantique rénovée. Si cette démonstration aboutit, les données non structurées de nombreux organismes pourraient ainsi bénéficier de cette expérimentation et contribuer, entre autres, à consolider le processus RETEX indispensable à l'amélioration de la conduite des opérations.

ambigu analyse comprendre  
 correcteur correspondre decompose erreur grammaire grammatical  
 grammaticale incomprehension langue lexicale lexiqe logiciel  
 message mot moteur multitude  
 ordinateur orthographique phase phrase probleme recherche  
 resultat semantique sens  
 signification signifier texte traduction

**COL. (A) Thierry Collos**  
**Sous-direction « RETEX »**



Note de l'auteur :

- (1) En 2011, Watson mobilisait 15 téraoctets de mémoire vive, 2880 processeurs et n'était pas connecté à Internet. Il disposait seulement d'une bibliothèque comprenant environ 200 millions de pages.

**Les dernières parutions...**

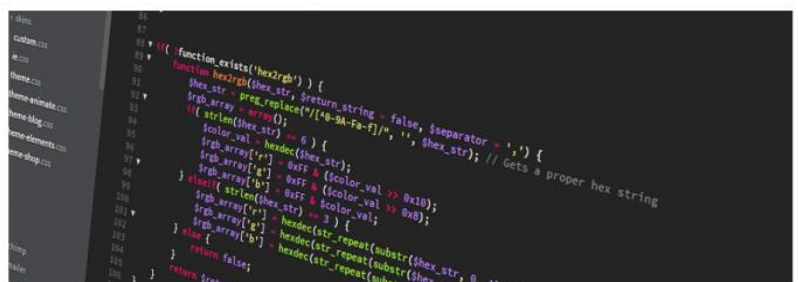
|   |  |
|---|--|
|    | <p><b>DIA-5.60.2_CJEA-TN(2017)</b><br/>         « Cadre juridique d’emploi des armées sur le territoire national »<br/>         du 27 décembre 2017 (NP)</p> <p>L’engagement des armées sur le territoire national a fait l’objet d’évolutions importantes. En effet s’il a pris une nouvelle dimension dans le cadre de la mise en œuvre du « contrat protection », c’est pour faire face aux menaces terroristes que le législateur a adopté récemment certaines dispositions pour l’emploi de la force sur le TN.</p> <p>Pour tenir compte de ces évolutions législatives, l’état-major des armées les a formalisées dans le cadre d’une doctrine interarmées (DIA) afin d’apporter aux armées une claire compréhension de leur engagement sur le territoire national ainsi qu’une pleine et entière connaissance du cadre juridique de l’emploi de la force.</p> <p>Si le respect du droit et l’application des règles d’emploi de la force garantissent en effet la protection du militaire, ils contribuent surtout à préserver la légitimité de l’action militaire.</p> <p>Cette DIA-5.60.2 sur « Le cadre juridique d’emploi des armées sur le territoire national », promulguée par le sous-chef d’état-major « Opérations » de l’état-major des armées le 27 décembre 2017, est destinée à servir de base à la formation, à la préparation et à la mise en condition opérationnelle afin que chacun connaisse les règles et le cadre dans lequel il pourrait être amené à intervenir sur le territoire national.</p> |
|  | <p><b>DIA-3.10.1(A)_PSYOPS(2016) – Version amendée</b><br/>         « Opérations psychologiques – Supplément national à la doctrine OTAN “Psychological Operations” »<br/>         Version amendée au 9 février 2018 (DR)</p> <p>Pour obtenir des effets de comportement sur certains auditoires, il peut être pertinent, lors de contact en face-à-face essentiellement, de disposer de personnel PSYOPS d’un sexe déterminé qui rende l’auditoire plus réceptif. Si le recours à un personnel masculin ne pose pas de difficultés compte tenu de la part d’individus mâles dans les forces, le recours à un personnel féminin, formé PSYOPS, doit être davantage anticipé. Cette problématique, mise en relief par le RETEX IM, se traduit par un amendement de la doctrine PSYOPS qui appelle l’attention sur ce point, en termes de génération de force et de planification des actions PSYOPS.</p>  |

**Site Intradef du Centre...**

Webmestre du CICDE : SGC Alice Rocquain ([cicde.redaction-web.lst@intradef.gouv.fr](mailto:cicde.redaction-web.lst@intradef.gouv.fr) ou PNIA : 821.753.4366).



N’hésitez pas à contacter le Webmaster du CICDE via l’adresse suivante : [cicde.redaction-web.lst@intradef.gouv.fr](mailto:cicde.redaction-web.lst@intradef.gouv.fr)  
 Tournez-vous vers lui pour lui demander un document classifié ou pour lui signaler un lien inactif ou tout autre désagrément au cours de l’utilisation de ce site.



**Directeur de la publication** : Général de division Antoine WINDECK.

**Rédacteur en chef** : Colonel Jean-François LAGRANGE ☎ 01 44 42 83 43 • **Maquette** : Premier maître Philippe JEANVOINE ☎ 01 44 42 83 30 – Fax 01 44 42 82 72 • **Impression-Routage** : EDIACA-76, rue de la Talaudière-CS80508-42007 SAINT-ÉTIENNE cedex 1 ☎ 04 77 95 33 21 ou 04 77 33 25 • **Dépôt légal** : Avril 2018 - ISSN en cours - Collection « Lettre du CICDE » • Tous droits de reproduction du document sont soumis à l'autorisation préalable de la rédaction.



Centre Interarmées de Concepts,  
de Doctrines et d'Expérimentations

École militaire  
1, place Joffre – BP 31  
75700 PARIS SP 07

Site intradef : [www.portail-cicde.intradef.gouv.fr](http://www.portail-cicde.intradef.gouv.fr)