

DOSSIER DE VEILLE INFORMATIONNELLE TECHNOLOGIQUE



COMMENT L'IA S'INCLUE-T-ELLE DANS LES
SYSTEMES DE LOCALISATIONS MILITAIRES ?

BTS SIO année 1 IRIS TOULOUSE

TABLE DES MATIERES

I. Problématique	3
Introduction :	3
Définition du terme principal :	3
II. Démarche de veille	3
Expérience professionnelle :	3
Recherches :	4
III. Analyse	5
Historique	5
Rôles :	5
Applications	5
Vulnérabilités :	9
IV. Recommandations	10
V. Glossaire	12
VI. Sources	14

I. Problématique



Comment l'IA s'inclue-t-elle dans les systèmes de localisations militaires

Introduction :

Une problématique pas évidente qui a pu complexifier mes recherches et l'écriture de ce dossier à cause de la confidentialité de certaines notions. L'ensemble des informations présentes dans ce dossier seront donc basées sur mes expériences professionnelles et personnelles. Ou bien des informations en libre accès facilement retrouvables sur les sites de la défense nationale et des différentes armées.

Définition du terme principal :

Système de localisation : Permet de déterminer avec précision, l'emplacement d'un objet, humain, véhicule.

Il peut prendre plusieurs formes :

- Humain, avec nos yeux et des jumelles.
- Automatisé et analysé par informatique
- Usage satellites transmettant les informations en temps réel

L'ensemble des autres termes seront définis dans la partie Glossaire

II. Démarche de veille

Pour cette veille informationnelle j'ai fonctionné de deux manières.

Expérience professionnelle :

A l'aide de mon expérience professionnelle, que ce soit dans la Marine Nationale pendant deux ans ou l'armée de terre depuis 2024, j'ai eu l'occasion de rencontrer les différents gestionnaires des intelligences artificielles et de l'informatique du monde militaire.

Ceux-ci étaient à différents postes et affectations ce qui m'a permis de voir un contenu plus large et les différents usages informatiques possibles.

Lors de ma PMM j'ai eu l'occasion de visiter des installations informatiques et plus précisément un des nombreux type de systèmes de localisation dans les sous-marins de type SNA. L'ensemble des informations apprises lors de cette journée d'immersion

m'ont évidemment beaucoup servies dans la rédaction de ce dossier (Bien que certaines d'entre elles sont plus ou moins secret défense)

En ce qui concerne mon parcours dans l'armée de terre, nous avons été formés sur la bonne utilisation des systèmes de types GPS et avons suivis une introduction au concept de l'IA dans les outils techniques militaires.

Recherches :

Je me suis également appuyé sur différentes recherches sur les sites des armées. Que ce soit les dossiers d'archives des dix dernières années ou le ministère des armées qui tend à informer sur le contenu des divers métiers de l'armée.

Dans le rapport sur le positionnement sur les questions éthiques de l'IA dans la défense, je suis allé à la collecte d'informations sur l'évolution de l'IA dans l'armée. En feuilletant ce dossier de 87 pages, j'ai pu relever différentes recommandations que j'exprimerai dans la partie concernée. J'ai également pu relier certaines informations à des notions que je connaissais déjà grâce à ma formation scolaire et mon parcours professionnel.

Sur le site du ministère des armées, j'ai trouvé un dossier de trois articles concernant l'inclusion de l'IA sur les champs de bataille.

Le premier article centré sur l'inclusion en elle-même expose les bienfaits et difficultés liés à cette nouveauté technologique. On y retrouvera notamment certaines informations m'ayant accompagnées dans la rédaction de la partie analyse.

Le second article, une analyse de Bertrand Rondepierre, sur la viabilité de cette solution, si l'objectif d'informatiser l'ensemble des métiers est atteignable ou non, un article ayant accompagné ma rédaction de la partie sur les risques liés à cet usage.

Enfin le troisième et dernier article de ce dossier se concentre sur l'importance du contrôle humain derrière les technologies, et appuie sur l'importance de former chaque tiers pouvant être amenés à les utiliser.

Dans la partie analyse vous retrouverez une présentation des satellites militaires français, une présentation appuyée par l'article du ministère de la défense du même nom.

De plus au début de l'année nous avons eu l'occasion de réaliser les différents MOOC que ce soit de la CNIL ou de L'ANSSI on trouve dans ceux-ci, une grande zone de formation pour les organisations de défense, informations qui m'ont donc servies ici.

Enfin, ma dernière source est une liste de dates en ordre chronologique à partir de laquelle j'ai basé l'ensemble de mes recherches. J'ai grâce à ce document pu me focaliser sur les points les plus importants de l'usage de l'IA dans les systèmes de localisation.

L'IA prend aujourd'hui une place de plus en plus importante et son périmètre d'action dans les systèmes de localisation s'élargit. Nous allons voir quels peuvent être les différents enjeux liés à cette inclusion d'une technologie encore jeune et vouée à évoluer.

III. Analyse

Historique :

Bien que l'origine des intelligences artificielles débute en 1955 par les travaux de John McCarthy

L'armée commence à l'utiliser dès 1991 aux États-Unis avec l'IA DART aidant aux transports de fournitures et équipements et résolvant d'elle-même certains problèmes de logistique. Une manière de fonctionner qui sera réutilisée par d'autres armées dans les années / décennies qui suivent.

Dans le cas de la France, l'explosion d'usage de l'IA pour les contextes militaires n'est que très récent. Aux alentours de 2010 la France commençait à inclure de l'intelligence artificielle dans certains de ses projets. On peut relever par exemple les premières grandes recherches sur les mystères de cette nouvelle technologie avec les premiers usages dans des CIC. Ce n'est que sur les dix dernières années que l'IA est envisagée pour un usage plus précis.

En 2018, le ministère des armées publie la loi de programmation militaire 2019-2025 dite LPM qui présentera plus en détail quels usages l'armée française pourrait faire de l'informatique et donc des IA.

Rôles :

Mais donc en quelques mots clés quels sont les rôles des IA dans l'armée ?

Amélioration, Précision, Anticipation, Transmission, Efficacité, Accompagnement

Applications :

Aujourd'hui, l'IA est présente sur presque tous les fronts militaires mais un de ses usages les plus reconnus est son aide sur les divers systèmes de localisation.

Nous allons donc séparer cette analyse entre les deux armées que j'ai pu rencontrer dans mon parcours professionnel.

Marine Nationale :



La Marine Nationale est l'une des forces militaires qui a su accueillir le plus rapidement les IA.

De par sa polyvalence matérielle, son périmètre d'action qui s'étend du fond des océans jusqu'au ciel, la Marine Nationale a rapidement cherché un moyen d'aider les marins en ajoutant de l'appui informatique et vise l'automatisation de certains de ses systèmes.

Concentrons-nous sur l'appui, aujourd'hui le rôle principal des IA est de faciliter le travail, cela vaut pour les métiers du civils comme pour les militaires.

Le groupe CEPA formé en 1990 est responsable de l'inclusion des différentes nouveautés technologiques dans le milieu militaire, évidemment l'IA en fait partie. Depuis 10 ans maintenant un de leurs objectifs premiers est l'automatisation des drones de surveillance pour faciliter les recherches sur terrains hostiles. En fonctionnant avec des systèmes embarqués, les forces CEPA veulent que avec un minimum de contrôle humain, un drone puisse explorer une zone, récolter des informations et rendre compte au PC. Aujourd'hui cela se fait toujours avec des caméras, micros et capteurs intégrés au drone que l'humain surveille. Mais, les drones sont désormais capables de reconnaître une zone déjà explorée avec l'inclusion d'informations topographiques dans leurs bases de données, de relever la présence de vie par des capteurs thermiques sans que l'homme n'ait à lui demander ou à ajouter des fonctionnalités. Cela prouve en partie la grande évolution des capacités des intelligences artificielles au sein du monde militaire. D'ici quelques années, un drone sera potentiellement capable de localiser n'importe quelles informations sur un rayon de plusieurs milliers de kilomètres sans que l'homme n'ait à contrôler chaque déplacement (à savoir, le rayon d'action d'un drone aujourd'hui est d'environ 1800 km).



Grâce aux CEPA, la localisation aérienne autonome par IA n'est plus qu'un projet et tend à être pleinement fonctionnelle dans peu d'années.



Hors recherches, l'IA sera également utilisée pour le traitement de données, toutes informations collectées sont récupérées par un ordinateur qui permettra de rendre la lecture encore plus facile et faciliter la mise en place opérationnelle.

Ce rôle de soutien s'étend sous les océans de notre monde par les forces sous-marines. En 2019 sort **Le chant du loup** réalisé par Antonin Baudry, un film mettant en lumière la complexité du métier « d'oreille d'or » dans les sous-marins.

La marine présente d'éventuelles aides informatiques pour les « oreilles d'or ». Ces aides analyseraient les divers sons pouvant être perçus et effectueraient un tri pour que l'oreille d'or puisse se focaliser sur les sons importants pour repérer et neutraliser au plus vite les menaces. D'après le Capitaine de frégate Vincent Magnan, cette utilisation augmenterait grandement les chances de réussites (jusqu'à presque 98%).

Lorsque l'on parle de localisation, la majorité des personnes pensent à une carte et une boussole et oublient l'importance d'une localisation « sonore ». Les IA ici jouent à nouveau le rôle d'aide on ne cherche pas à remplacer mais à accompagner. Aujourd'hui chaque militaire est formé aux études topographiques en cas de panne informatique, mais la localisation tend à devenir purement informatique et accompagnée grandement par les IA .

Armée de terre :



Dans les forces de combats terrestres, l'utilisation de l'IA sur les systèmes de localisation prendra deux grands rôles. Le côté accompagnement comme montré avec les quelques utilisations faites par la Marine Nationale, mais ici une plus forte utilisation prévisionnelle.



Une utilisation plus mathématique, on va prévoir les différentes possibilités, tous les cas possibles et la probabilité que cet événement ait lieu.

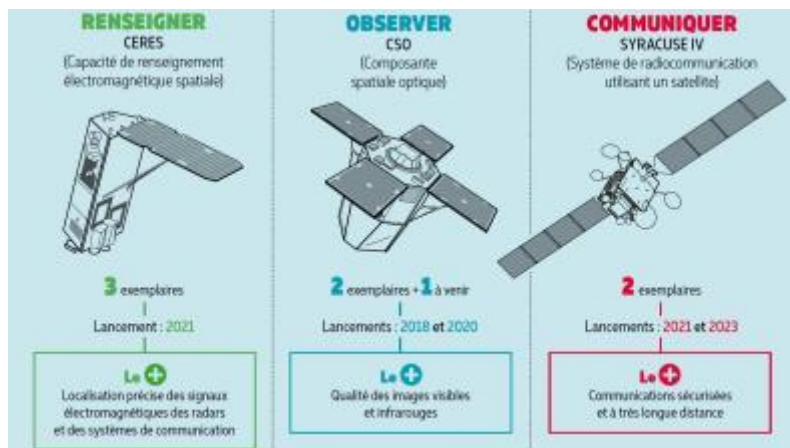
L'IA récupérera l'ensemble de ces « scénarios », les comparera, et présentera celui qui serait le plus plausible d'après une base de données des expéditions et attaques précédentes. Ce sont les militaires eux-mêmes qui constituent la base de données avec les différentes situations qu'ils ont pu rencontrer lors d'expéditions.

L'IA prendra en compte, le nombre d'opposants des attaques précédentes, les différents lieux de postes ennemis, les heures où les zones sont plus fréquentées ...

Toutes les informations servant à mettre en place une opération seront traitées par l'IA qui proposera le meilleur moment. Ici ce n'est pas l'IA qui définit quand ni comment faire, mais elle proposera une manière selon elle plus efficace pour garantir une réussite de l'opération.

L'armée de terre utilisera également des drones comme présentés plus tôt, mais en plus de ceux-ci les armées sont souvent amenées à utiliser différents satellites pour l'usage de GPS. Nous en comptons aujourd'hui six et bientôt sept différents.

Deux de types CSO pour l'observation des zones, trois satellite de type Cérès centré sur l'écoute électromagnétique, et deux satellites de communication de types Syracuse.



Ces trois satellites permettent un bon fonctionnement opérationnel et l'IA est peu à peu reliée à ceux-ci, l'utilité dans ce cas-là est d'améliorer la précision de ces différents satellites. Comme pour les drones, l'IA prendra une base de donnée des notions topographique d'une zone, les transmettra aux satellites qui mèneront une analyse plus poussée, l'objectif ici est d'améliorer la précision des traitements d'images.

Mais elle est aussi amenée dans un but de sécurisation de ces satellites, elle intercepte les fréquences visant à neutraliser un ou plusieurs satellites et transmet ces fréquences aux analystes qui définiront de la dangerosité de cette attaque et mettront en place les défenses.

En se rapprochant du côté prévisionnel, l'IA préviendra les militaires à l'approche d'une zone où les risques sont plus élevés, ou des brouilleurs peuvent être présents et où des attaques ont déjà pu avoir lieu.

Ces différentes informations sont ensuite envoyées dans le matériel équipées sur les véhicules qui se serviront de toutes les données récupérées par les satellites mais aussi par l'IA. Grâce à toutes ces améliorations technologiques l'armée a pu mettre en marche plusieurs véhicules autonomes ne nécessitant pas de pilotes qui permettent un soutien pour les déplacements de matériels mais aussi pour les analyses de zones.

Enfin dans le domaine de l'armement, l'IA est en plein développement, entrée dans des systèmes embarqués de missiles ou de têtes explosives l'IA ajoute à nouveau de la précision en prévoyant les zones d'impact, les trajectoires, les obstacles, et le tout en quelques secondes. Reliée aux différents outils déjà intégrés dans l'armée on obtient une chance d'impact de presque 100%.

Conclusion :

Que ce soit l'armée de terre ou la Marine Nationale, la France a mis en place de nombreuses bases de données permettant aux IA de bien fonctionner dans presque toutes les situations. Des données mathématiques pour les enjeux prévisionnels, ou bien, des données topographiques pour l'analyse de zones. Peu importe le cas traité, ces deux types de données auront un but commun, l'appui stratégique des militaires en opération.

Vulnérabilités :

Sur le côté actif et professionnel l'apport de l'IA dans l'univers militaire est bon puisqu'il est amené en tant que soutien et ne remplace pas un remplacement de l'humain.

Mais plusieurs problèmes peuvent être relevés dans cette situation,

En quoi l'inclusion de l'IA peut être un danger pour les systèmes de localisation militaires ?

Le monde militaire requiert sûrement encore plus que certains métiers du civil une sécurité informatique. Jusqu'ici l'informatique militaire était stable et contrôlée, les failles connues et les sécurités prévues.

L'apport de l'IA, un domaine en pleine croissance, génère sa part de risques.

Perte de contrôle :

Par perte de contrôle, j'entends une perte du contrôle humain, aujourd'hui l'humain maintient son pouvoir sur les actes informatiques, il « surveille ». Mais si par manque d'attention ou plus simplement par perte de contrôle, l'IA interpréterait mal les informations, alors cela pourrait mettre en péril non seulement la réussite opérationnelle mais plus grave que ça, la vie de certains militaires

Mauvaise interprétation des données :

Ce risque peut prendre deux aspects, l'interprétation machine et l'interprétation humaine

Comme évoqué dans la partie applications, l'IA a un grand rôle prévisionnel, pour ce faire elle se base sur des données entrées, mais si l'IA interprète mal les données alors cela pourrait mettre en péril la réussite opérationnelle ... Il en est de même si l'utilisateur ne reçoit pas bien la donnée renvoyée par l'IA. Il faut donc se méfier des confusions et s'assurer d'une bonne compréhension à chaque fois !

Fuite de données et accès simplifié aux pirates informatiques :

L'utilisation de l'IA dans le domaine de la défense est encore récente ! Certaines failles n'ont pas encore été découvertes, aujourd'hui la majorité des attaques dans le domaine militaire sont l'interception de données lors des transmissions, la communication avec l'IA ne déroge pas à la règle, elle constitue à elle seule de nouveaux points d'accès pour les pirates. Certaines données peuvent donc être transmises aux opposants, et/ou falsifiées en milieu de route.

IV. Recommandations

Malheureusement, deux gros problèmes peuvent être relevés ici.

Le premier est l'instabilité venant du côté naissant des IA, nous connaissons son évolution constante et devons, nous, nous adapter à ce domaine qui nous est encore bien inconnu.

Le second grand problème ici est l'importance des données traitées dans cette situation, la défense nationale requiert plus que d'autre une protection énorme, et comme on a pu le constater, les IA sont un nouveau point d'accès aux cyberattaques, donc une nouvelle faille à surveiller.

- La sécurisation est donc une priorité mais avant cela il y a plusieurs choses à prendre en compte, il faut que les utilisateurs soient conscients qu'un système avec IA est un accès en plus aux cyber attaques, donc il faut qu'il y ai une **PRISE DE CONSCIENCE** sur les risques ajoutés de cette transition technologique.
- A mon sens, tendre vers une automatisation complète est une chose à éviter, cela reviendrait aux problématiques citées plus haut, c'est pour cela qu'il est important de **MAINTENIR UN CONTROLE HUMAIN** que l'on ne se laisse pas dépasser par ces nouvelles technologies
- Nous avons évoqué que chaque informations calculées par l'IA étaient ensuite transmises au PC ou au central des opérations, cette transmission de machine a machine est un nouvel accès aux différentes attaques, dans le monde militaire, l'interception des informations est le cas le plus fréquent, après avoir volé une information, elle peut être revendue, modifiée, piégée...

Il est pour moi important de garder les conversations et transmissions d'informations en face à face, maintenir encore une fois ce « contrôle humain », dans ce cas-là, j'entends qu'il faille **TRANSMETTRE HUMAINEMENT** une information. L'information est perçue par une personne qui fait en sorte de se déplacer pour transmettre (lorsque cela est envisageable, type communication dans une même base ou même régiment...)

- La seconde grande étape de sécurisation suit de près la prise de conscience, il faut que chaque personnes qui sera amenées à entrer en contact avec les machines soit formées et ai une maîtrise des moyens qui lui sont proposés. Il est donc très important de **FORMER** chaque personnes sur des notions d'informatiques, sur des notions de sécurité qui leurs serviront, tant sur le plan professionnel que personnel, je recommande donc les MOOC proposés par la CNIL et l'ANSSI qui proposent une formation accessible à tous et suffisamment complète pour tout types de personnes.
- Enfin, comprendre l'importance de **SECURISER** les traitements et utilisations de données. Pour cela former et **NOMMER DES DPO** et/ou **FONDER** des départements de défense

Il est évident que ce cas là est complexe puisque l'on touche intimement à l'état en lui-même, Recommander des choses à mettre en œuvre à mon échelle peut sembler utopique, mais il en va de la sécurité globale de l'univers complexe qu'est l'armée.

On retiendra donc une évolution en plusieurs étapes, atteindre la sécurité parfaite n'est pas simple, mais il ne faut pas se précipiter. Encore une fois, l'IA est amenée à encore évoluer et petit à petit l'informatique prendra une place plus importante que l'humain dans les entreprises.

Pour ne pas céder à la moindre panique il suffirait dans le plus beau des scénarios de :

Prendre conscience, se former et apprendre à sécuriser ses données

V. Glossaire

Travaux de John McCarthy	Premiers travaux amenant la notion d'intelligence artificielle, son objectif était de créer une machine capable de suivre des raisonnements similaires à ceux de l'humain
PMM	Préparation militaire marine, formation de un an, un samedi sur deux visant à former sur les bases du monde militaire
Sous-Marin SNA	SNA, sous-marin nucléaire d'attaque, les sous-marins envoyés pour répondre aux menaces
IA DART	L'outil d'analyse dynamique et de replanification, est un programme d'intelligence artificielle utilisé par l'armée américaine pour optimiser et planifier le transport de fournitures ou de personnel et résoudre d'autres problèmes logistiques.
CIC	Centre d'Information et de Commandement, là où l'ensemble des données sont collectées, traitées et envoyées
LPM	Loi de programmation militaire (LPM) 2019-2025. Loi cherchant une inclusion plus pointue de l'informatique dans l'armée, c'est à partir de ce moment que l'IA s'est vraiment créée une place
CEPA	Composante Environnement, Protection et Anticipation. Groupe militaire chargé des expérimentations et donc depuis plusieurs années de l'inclusion de l'informatique dans l'armée
Système embarqué	Un système embarqué est un dispositif électronique dédié à une fonction ou un ensemble de fonctions spécifiques, intégré dans un produit ou une machine, c'est à l'intérieur de ce boîtier que la partie code importante d'une machine sera rédigée

topographie	La topographie est l'étude reliée aux cartes ,aux plans et aux terrains
PC au sens militaire	Poste de contrôle, lieux où l'ensemble des décisions sont prises sur le terrain
Oreille d'or	Métier dans les sous-marins consistant à écouter une accumulation de sons, les séparer et les identifier
Le Chant du loup	Film sur les oreilles d'or : https://youtu.be/0-LTTNiGgUA?si=jX7mAyO_KLaF0CXl
GPS	Système de positionnement par satellite appartenant à l'origine aux états unis (
satellites CSO	Satellite d'observation optique, « composante spatiale optique » utilisation des images et des infrarouges
satellites de communication Syracuse IV A et Syracuse IV B.	Système de radiocommunication utilisant un satellite comme passerelle
satellites Cérès	Satellite d'analyse électromagnétiques, localise les signaux et transmet aux Syracuse
écoute électromagnétique	Analyse a partir d'ondes de type radio, satellitaires ou émises par un radar, un brouilleur...
CNIL	Commission nationale de l'informatique et des libertés, agence nationale française qui forme sur la protection des données, et agit lorsqu'un signalement est fait
ANSSI	Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information, Agence nationale française qui forme sur la protection de données
DPO	Data protection operator traduit par délégué à la protection des données en français, est la personnes qui conserve et « surveille » l'ensemble des données et informations d'une entité professionnelle
Département de défense	L'organisme gouvernemental responsable de l'exécution de la politique militaire du pays et de l'organisation militaire qui lui est nécessaire. Il a, à sa tête, un ministre de la Défense. C'est ici que sont décidées les grandes évolutions militaires

VI. Sources

Archive concernant l'usage de l'IA par l'armée américaine :

https://archives.defense.gouv.fr/content/download/616881/10305078/file/202011-Ethique_IA_OBSUSA-Rapport-8.pdf

usages majeurs de l'IA dans la défense française :

<https://www.defense.gouv.fr/actualites/ia-defense-defi-souverainete#:~:text=La%20Marine%20nationale%2C%20par%20exemple,ils%20pourront%20apporter%20leurs%20comp%C3%A9tences.>

Dossier, ensemble d'articles sur l'inclusion de l'IA sur les fronts militaires :

<https://www.defense.gouv.fr/dossier-comment-lia-transforme-champ-bataille>

analyse de Bertrand Rondepierre sur la maîtrise technologique :

<https://www.defense.gouv.fr/actualites/bertrand-rondepierre-notre-souverainete-matiere-dia-implique-maitrise-technologies>

précision sur l'importance du contrôle humain :

<https://www.defense.gouv.fr/actualites/lia-hommes>

chronologie des dates importantes pour l'informatique militaire :

<https://militaryembedded.com/ai/machine-learning/artificial-intelligence-timeline>