



HAL
open science

Le double enjeu de l'IA : une révolution dans l'art de la guerre et un potentiel bouleversement de l'ordre mondial

Julie Konikowski, Yutong Liu, Cécilia Nadal, Tess Raffaud, Laura Rocchi

► To cite this version:

Julie Konikowski, Yutong Liu, Cécilia Nadal, Tess Raffaud, Laura Rocchi. Le double enjeu de l'IA : une révolution dans l'art de la guerre et un potentiel bouleversement de l'ordre mondial. Science politique. 2021. dumas-03591260

HAL Id: dumas-03591260

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03591260v1>

Submitted on 28 Feb 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Intercultural school
Talents pour le monde

**Le double enjeu de l'IA : une révolution dans l'art de
la guerre et un potentiel bouleversement de l'ordre
mondial**

Mémoire de Master 2

Spécialisation « Stratégies internationales et diplomatie »

Présenté par : Julie Konikowski, Yutong Liu, Cécilia Nadal,

Tess Raffaud et Laura Rocchi

Dirigé par : Ingrid Obregón Tharaud

Année universitaire 2020-2021

Table des matières

Glossaire	2
Introduction	4
1. La remise en question de la notion conventionnelle de guerre à travers le développement de l'armement utilisant l'IA	7
1.1 Les défis apportés par des armes au niveau d'autonomie croissant	7
1.1.1 <i>In the loop</i> : une arme intelligente au service de l'Homme	7
1.1.2 <i>On the loop</i> : une prise de décision partagée	10
1.1.3 <i>Out of the loop</i> : une délégation de contrôle aux répercussions tactiques et éthiques	12
1.2 Des stratégies de recherche et développement révélatrices de l'enjeu militaire que représente l'IA	16
1.2.1 Les États-Unis et la Chine : une course à l'armement	17
1.2.2 La Russie et l'Europe : d'anciennes puissances désormais dépassées	21
1.3 La révolution de la notion de guerre	24
1.3.1 Les facteurs d'évolution de la guerre dans l'Histoire	25
1.3.2 L'impact de l'IA sur la guerre de demain	27
2. Vers un nouvel équilibre des pouvoirs influencé par la puissance militaire de l'IA	35
2.1 Des stratégies de défense qui reflètent l'escalade des tensions	35
2.1.1 La Chine et la Russie : deux voies parallèles	36
2.1.2 Les États-Unis et l'Europe : une alliance révolue	42
2.2 Les bouleversements apportés par l'IA : deux cas d'étude prévisionnels	49
2.2.1 Un bouleversement de la guerre conventionnelle : le cas de Taïwan	49
2.2.2 Un bouleversement fondé sur la concurrence économique : le cas de l'OBOR	54
2.3. Indices, tendances et scénarios possibles d'un bouleversement prochain de l'ordre mondial	58
2.3.1 L'hégémonie des États-Unis : les deux Écoles	60
2.3.2 La puissance chinoise : une réelle menace ou un piège de Thucydide ?	61
2.3.3 Une multipolarité partagée par les grandes puissances de l'IA militaire	64
Conclusion	68
Bibliographie	71

Glossaire

Big Data = « Ces termes signifient mégadonnées, grosses données ou encore données massives. Ils désignent un ensemble très volumineux de données qu'aucun outil classique de gestion de base de données ou de gestion de l'information ne peut vraiment traiter. [...] Inventé par les géants du web, le Big Data se présente comme une solution dessinée pour permettre à tout le monde d'accéder en temps réel à des bases de données géantes. Il vise à proposer un choix aux solutions classiques de bases de données et d'analyse (plateforme de Business Intelligence en serveur SQL...). » (Le Big Data, s.d.).

Deep learning = Méthode d'apprentissage de l'IA. À mesure qu'un opérateur présente à une machine des données à reconnaître ou à classer, « et qu'il confirme ou infirme la décision de l'ordinateur, les algorithmes limitent leur marge d'erreur en se reconfigurant » (Noël, 2018). Le *deep learning* s'appuie sur un réseau de neurones artificiels s'inspirant du cerveau humain.

Drones = Aéronefs sans pilote ni équipage, dont le pilotage est télécommandé ou automatique.

Culture stratégique = « L'ensemble des pratiques traditionnelles et des habitudes de pensée qui, dans une société, gouvernent l'organisation et l'emploi de la force militaire au service d'objectifs politiques » (Colson, 1998).

Guerre asymétrique = Lorsque les acteurs, le champ de bataille, le début et la fin de la guerre sont difficilement identifiables. On y retrouve l'emploi de moyens dits asymétriques tels que les techniques de guérilla, les actions de terrorisme, l'emploi de missiles balistiques ou d'armes chimiques, biologiques ou nucléaires (classées comme armes non conventionnelles), ainsi que les cyberattaques.

Guerre conventionnelle = Guerre impliquant des armées nationales bien définies, reconnues à leurs uniformes, et organisées sous formes d'unités terrestres, maritimes et/ou aériennes.

Intelligence artificielle = Ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine (Larousse, 2019).

IA faible = Une IA qui se concentre sur une tâche précise.

IA forte = Un système doté de capacités cognitives humaines générales qui, présenté à une tâche inhabituelle, serait assez intelligent pour trouver une solution (Rouse, 2016).

Machine learning = Aussi appelé apprentissage automatique, c'est une forme d'intelligence artificielle (IA) qui permet à un système d'apprendre à partir des données et non à l'aide d'une programmation explicite (IBM, s.d.).

Maintenance prédictive = L'analyse continue par l'IA de l'état de fonctionnement réel de l'appareil dans son environnement. Elle permet de détecter, très en amont de la panne, les signaux faibles d'une baisse dans la qualité de fonctionnement et ainsi à éviter la panne (Usine Digitale, 2019).

Opératigue = « "L'art de planifier et de conduire les opérations sur le théâtre [géographique] en vue d'atteindre un objectif stratégique." L'opératigue est fondée sur le mouvement. » (François Géré, cité dans Penisson, 2019). Elle est donc à différencier de la stratégie et de la tactique.

Ordre mondial = Désigne l'équilibre des pouvoirs en géopolitique.

SALA = Système d'armes létales autonomes, « Un système d'arme qui, une fois activé, est capable de décider seul, c'est-à-dire sans intervention ni supervision humaine, du ciblage et du déclenchement de la frappe, en fonction d'un environnement changeant auquel il s'adapte » (Jeangène Vilmer, 2014, p. 155).

Stratégie = « La conduite de la guerre est la science du général, nommée stratégie par les Grecs ; elle est fondée sur la tactique, mais elle la domine et elle appartient au génie. » (Penisson, 2019) Elle est donc à différencier de la tactique et de l'opératigue.

Systèmes cyber-physiques = « (*Cyber-physical system*) est une combinaison d'une composante logicielle et d'entités mécaniques ou électroniques. Fréquemment, le contrôle, le monitoring, le transfert et les échanges de données se déroulent en temps réel via l'Internet. Les systèmes cyberphysiques jouent un rôle important au sein du concept générique Industrie 4.0. Les robots, l'Internet des objets et les machines en réseau sont quelques exemples de systèmes cyberphysiques. » (Ecom, 2018)

Tactique = « L'art d'utiliser les forces en vue de réaliser sur l'adversaire des effets, physiques ou psychologiques, conformes aux objectifs définis par la stratégie. » (François Géré, cité dans Penisson, 2019). Elle est donc à différencier de la stratégie et de l'opératigue.

Introduction

L'intelligence artificielle (IA), un nom évocateur pour un concept qui reste pourtant encore trop souvent abstrait. Néanmoins, l'IA fait l'objet de convoitises dans d'innombrables secteurs et ouvre un champ des possibles, faisable ou rêvé, qui l'élève au rang de nouvel El Dorado de l'innovation. L'IA fait même partie depuis 2011 de la Quatrième révolution industrielle. Après le charbon, l'électricité et les télécommunications, la révolution actuelle est celle des systèmes cyber-physiques.

Il est donc important de comprendre tout d'abord ce qu'est l'IA exactement. En 2019, l'intelligence artificielle était définie par le Larousse en ligne comme un « ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine ». Cette notion a vu le jour dans les années 1950 avec le développement de l'informatique, notamment grâce au mathématicien Alan Turing, mais elle ne devient une véritable discipline qu'en 1956, lors de la Conférence de Dartmouth, grâce à John McCarthy, un chercheur américain en informatique.

L'IA simule donc l'intelligence humaine par : « l'apprentissage [...], le raisonnement [...] et l'autocorrection » (Rouse, 2016). Le *machine learning*¹ est extrêmement important pour l'IA puisqu'il permet la reproduction d'un comportement grâce à des algorithmes, eux-mêmes alimentés par les *big data*². Confronté à de nombreuses situations, l'algorithme déduit la décision à adopter et crée un modèle.

L'IA peut être classée en deux catégories : l'IA faible et l'IA forte. L'IA est faible lorsqu'elle ne fait que reproduire un comportement spécifique, mais pas son fonctionnement. La machine ne comprend donc pas ce qu'elle fait et ne peut pas improviser. À l'inverse l'IA forte n'existe pas encore réellement mais serait « un système doté de capacités cognitives humaines générales qui, présenté à une tâche inhabituelle serait assez intelligent pour trouver une solution » (Rouse, 2016).

Étant donné que ce mémoire s'attache à étudier l'application de l'IA à court et moyen termes, nous n'aborderons que la première, mais ne vous méprenez pas sur cette IA dite « faible ». Bien qu'elle en soit encore à ses balbutiements, son champ d'action est tel qu'elle est déjà devenue un enjeu majeur de la guerre de demain. Si l'on pense le plus souvent à l'IA comme un outil dans les guerres asymétriques, nous avons pour notre part

¹ Apprentissage automatique

² Données massives

décidé de mettre totalement de côté le cyberspace afin de nous concentrer sur un sujet moins valorisé : l'IA dans la guerre conventionnelle.

Guerre conventionnelle et intelligence artificielle peuvent sembler être deux mondes à part mais notre pari est de montrer que l'IA redéfinira bientôt le conflit armé tel qu'on le connaît aujourd'hui. Rappelons que d'après Carl Von Clausewitz, le plus grand théoricien de guerre occidental, la guerre est « un acte de violence dont l'objectif est de contraindre l'adversaire à exécuter notre volonté » (2014). C'est cette même définition qui a été le point de départ de notre réflexion, et nous nous attellerons donc à en analyser les possibles évolutions avec l'introduction de l'IA sur les champs de bataille. C'est ce que nous définirons dans ce mémoire comme étant le premier enjeu de l'IA dans le cadre militaire des années à venir.

De fait, la plupart des puissances mondiales actuelles se sont désormais lancées dans une véritable course à l'armement, qui n'est pas sans rappeler la course à l'armement nucléaire du XXe siècle, à une différence près : au XXIe siècle, la mine d'or que chacun cherche désormais à exploiter est le sujet de notre mémoire, l'intelligence artificielle. Nous avons pris le parti de nous concentrer exclusivement sur les quatre principales puissances dans le développement et le déploiement de l'IA militaire, car ce sont les plus susceptibles d'apporter des révolutions technologiques, militaires, et géopolitiques dans un futur proche : les États-Unis, la Chine, la Russie et l'Union européenne. Elles composent le terrain défini de nos analyses.

Chacune d'entre elles a une culture de guerre, un passé glorieux et la volonté de demeurer (États-Unis et Europe) ou de se créer une place (Chine et Russie) au-devant de la scène internationale. Même si beaucoup de chercheurs ont traité les importants investissements et les politiques stratégiques de ces puissances dans le domaine de l'IA militaire, nous n'avons pu trouver aucun mémoire qui se dédie à étudier l'effet de la course à l'armement IA sur les dynamiques de l'ordre mondial actuel.

Pour rappel, l'ordre mondial désigne l'équilibre des pouvoirs en géopolitique. L'ordre mondial actuel nous vient de la fin de la Guerre froide, période à laquelle notre système alors bipolaire (États-Unis vs. URSS) a éclaté pour devenir un système multipolaire imparfait puisque guidé par un hégémon : les États-Unis. Aujourd'hui, beaucoup d'experts débattent de la possibilité d'un nouveau bouleversement de cet équilibre suite à un affrontement entre la première puissance mondiale actuelle et sa principale rivale, la Chine. Notre but est d'analyser le rôle que l'IA devrait jouer dans ce bouleversement dans les années à venir. Nous avons donc là le deuxième enjeu de l'IA dans le cadre militaire.

C'est pourquoi notre mémoire sera guidé par la problématique suivante : dans quelle mesure l'IA révolutionne-t-elle la notion conventionnelle de guerre et pourrait-elle impacter l'ordre mondial actuel ? Étant donné que nous présentons ici le double enjeu de l'IA militaire, nous tenterons de confirmer ou infirmer les deux hypothèses suivantes : « l'IA bouleversera les principes fondamentaux de la guerre en amenant les guerres de demain » et « dans le cadre d'une course à l'armement IA, la stratégie de développement et de déploiement de chaque pays influencera la balance du pouvoir ».

Pour cela, nous nous attacherons d'abord à traiter la question de la révolution de la guerre conventionnelle par l'IA, suite à quoi nous analyserons les effets de cette course à l'IA sur les dynamiques de pouvoir actuelles.

En somme, ce mémoire est une étude effectuée pendant deux ans par quatre étudiantes en Master Stratégies Internationales et Diplomatie et une étudiante en Master Stratégie Digitale Interculturelle à l'ISIT. Aussi, nous avons eu l'opportunité de traiter la thématique de l'IA sous différents axes (un premier axe « sécurité et défense » et un deuxième « relations internationales »), avec plusieurs sujets mineurs sous-jacents comme l'anthropologie ou la géoéconomie.

Il repose sur une analyse principalement qualitative de corpus de textes, en particulier d'études menées par des experts de l'IA, des relations internationales, et du domaine militaire ; ainsi que de documents officiels gouvernementaux et d'organisations internationales.

La recherche (surtout occidentale) se focalise majoritairement sur la dimension éthique de l'IA dans la guerre. C'est pourquoi nous avons décidé de ne pas concentrer l'intégralité de notre mémoire sur cette question, mais de l'aborder lorsqu'elle apporte des pistes de réflexion ou des éléments de réponse à notre problématique.

Enfin, étant une équipe parlant en tout sept langues et regroupant un panel varié de nationalités européennes et asiatiques, il nous a semblé essentiel que les questions culturelles soient présentes tout au long de notre ouvrage.

1. La remise en question de la notion conventionnelle de guerre à travers le développement de l'armement utilisant l'IA

Le développement de l'armement intégrant l'IA remet fortement en question la notion conventionnelle de guerre. L'IA apporte en effet une dimension supplémentaire à n'importe quelle arme : l'autonomie. En d'autres termes, l'IA permettrait une plus grande rapidité d'analyse et d'exécution, et donc la possibilité d'opérer plus ou moins sans intervention humaine, en fonction du degré d'autonomie. C'est pourquoi, depuis quelques années, avec les avancées et les innovations dans le secteur de l'IA militaire, un débat épineux sur la capacité de prise de décision des armes à IA intégrée a émergé.

1.1 Les défis apportés par des armes au niveau d'autonomie croissant

Brice Erbland définit l'autonomie comme un « système [qui est] capable de mener un raisonnement à chaque fois unique quelle que soit la situation perçue pour décider de la meilleure action à mener » (2018, p. 13). Cette autonomie est notamment classée selon l'ONG Human Right Watch en trois niveaux d'intervention humaine dans le processus d'ouverture du feu.

1.1.1 *In the loop* : une arme intelligente au service de l'Homme

Dans une autonomie *in the loop*, littéralement « dans la boucle », l'Homme est dans la boucle d'action et de décision et supervise l'intelligence artificielle. Le modèle d'autonomie est donc faible.

Cela signifie que l'IA a besoin de l'intervention humaine, à la fois dans l'entraînement et dans la période de tests de construction d'un algorithme. Il y a donc un système de retour sur expérience continu, où l'Homme valide ou invalide les résultats obtenus par l'IA, ce qui permet à l'algorithme d'améliorer les résultats à chaque fois. Le système *human in the loop* est intégré à travers deux processus de *machine learning* : l'apprentissage supervisé et non supervisé. Dans le *machine learning* supervisé, des groupes de données sont utilisés par des experts afin d'entraîner les algorithmes à faire des prédictions correctes lors d'utilisations à venir. Plus tard, les résultats fournis sont vérifiés et évalués : s'ils sont considérés comme erronés, des ajustements sont faits aux algorithmes, ou bien les données sont vérifiées et redonnées aux algorithmes jusqu'à obtenir un résultat correct (Singh Binsen, 2020).

Ainsi, dans le cadre militaire, les armes avec une autonomie *human in the loop* sont celles où le robot sélectionne les cibles mais pour lesquelles l'Homme prend la décision finale d'ouvrir le feu. À proprement parler, ces types d'armes ne peuvent pas véritablement être qualifiés d'« autonomes » : elles se rapprochent plus des armes télécommandées, donc contrôlées à distance.

Les drones sont un exemple parlant de ce type d'autonomie. Le marché du drone, en pleine expansion depuis les années 2010, s'est beaucoup développé dans le secteur civil. Dans le domaine militaire, la famille des drones est subdivisée en sous-catégories selon leur vitesse, leur rayon d'action et leurs fonctions : on trouve par exemple les micro et mini drones, les drones tactiques, lents ou rapides, à endurance moyenne ou haute ; les drones volant à haute altitude et de grande endurance appelés HALE (High Altitude Long Endurance), ou encore les drones de combat, appelés UCAV (Unmanned Combat Air Vehicle). Actuellement, les drones développés sont capables de détecter d'éventuelles cibles, mais sont toujours sous contrôle humain : en cas de menace réelle, c'est l'Homme qui ouvrira le feu et lancera l'attaque.

Figure 1 Panel des drones militaires existants³



L'avantage avec ce type d'autonomie accordée à des robots est le contrôle à distance. Les machines peuvent en effet opérer dans divers environnements : sur terre, en mer ou dans les airs, quel que soit le degré d'hostilité de l'environnement. Elles ne sont pas limitées par les faiblesses humaines : leur liberté d'action et leurs capacités physiques sont bien supérieures à celle de l'Homme, tout en étant totalement contrôlées par celui-ci. Enfin,

³ Tiré de « Here's Your Complete Guide To Drones, In One Picture. », par J. Bender, 30 janvier 2014, *Business Insider*. <https://www.businessinsider.com/heres-your-complete-guide-to-drones-2014-1?IR=T>

elles sont connectées à l'espace numérique (cyberespace), elles s'y développent donc et ont ainsi accès à d'immenses quantités de ressources naturellement.

Si ce type d'autonomie est, à l'heure actuelle, le plus développé, il montre cependant rapidement ses limites : son encadrement permanent par l'Homme. Celui-ci est toujours au contrôle de la machine, mais n'est cependant pas en mesure de contrôler plusieurs unités à la fois. Par conséquent, l'efficacité et les fonctions sont pour l'instant assez limitées, il s'agit tout au plus d'un outil supplémentaire pour l'armée.

Actuellement, de nombreuses machines de ce modèle ont été développées et cette technologie est relativement mature. Il existe donc de nombreuses applications dans le domaine militaire. On peut penser par exemple aux robots russes Platform-M, déjà utilisés au sein d'unités de combat robotisées. Ils sont actuellement déployés dans des opérations de déminage et de surveillance de sites sensibles en Syrie, avec un opérateur humain ayant le monopole de la décision et de l'ordre de tir (Berthier, 2017).

À l'avenir, on peut s'attendre à ce que ce modèle d'arme continue d'être développé pour améliorer ses performances et ses fonctionnalités. Ces machines à faible autonomie ont une programmation relativement peu complexe et peu risquée. Par conséquent, elles sont plus faciles à développer et le risque d'application est faible. Tout porte à croire que la demande du marché dans ce domaine continuera de croître à l'avenir, ainsi que ses investissements et son développement.

Le ministère des Armées français a annoncé un plan de 100 millions d'euros par an pendant sept ans pour développer l'IA dans ce secteur (Noël, 2018, dans Le Monde). Dans ce cadre, les premiers projets portent sur des domaines non létaux : la logistique terrestre, la maintenance prédictive, la cartographie augmentée, le suivi du soldat (par exemple la détection de signes post-traumatiques).

La navigation automatique de véhicules non armés, des mini drones de surveillance ou un essaim de drones sous-marins détecteurs de mines, font également partie de ces projets. Marko Erman, directeur technique de Thales, explique dans une interview (2019, cité dans L'Usine Nouvelle) que certains drones dépassent déjà les compétences humaines, notamment dans la chasse aux mines. Des drones sous-marins se sont par exemple montrés plus performants qu'une équipe de plongeurs pour retrouver des mines positionnées le long de la côte en Grande-Bretagne.

Toujours selon M. Erman, la reconnaissance de cibles dans une image de manière automatique et instantanée est une priorité dans le domaine du renseignement. Il donne ainsi l'exemple des Rafales, que Thales a proposé d'équiper d'une capacité de reconnaissance embarquée à la Direction générale de l'armement. Un avion avec cette capacité constituerait un atout pour les armées françaises afin d'accélérer le tempo des missions. « Aujourd'hui, les images prises par l'appareil sont analysées une fois que l'avion est rentré à sa base. Il s'agit d'un travail titanesque. Sur une heure de vol, un Rafale fournit une cartographie d'environ 3 000 km². Or un bon analyste militaire va analyser en moyenne 10 km² en une heure » (Erman, 2019, cité dans l'Usine Nouvelle). Une IA intégrée dans un Rafale permettrait donc une analyse instantanée et un gain de temps considérable.

1.1.2 *On the loop* : une prise de décision partagée

Avec une autonomie de type *on the loop*, ou « sur la boucle » en français, on parle d'un modèle non pas basé sur un contrôle total, mais sur une collaboration entre l'Homme et l'IA. Ici, l'Homme peut être le commandant ou bien seulement exercer un droit de veto. Ainsi, les armes à l'autonomie *human on the loop* sont celles où le robot sélectionne les cibles et prend la décision d'ouvrir le feu, mais où l'Homme peut intervenir avant l'ouverture du feu et annuler la décision. Ce type de système très élaboré est déjà une réalité.

Figure 2 Photo du robot SGR-A1 dans la zone démilitarisée entre les deux Corées⁴



⁴ Tiré de « Un robot armé de Samsung surveille la frontière coréenne. », par A. F. Randriavaniaina, 22 novembre 2018, *Tom's Guide*. <https://www.tomsguide.fr/un-robot-arme-de-samsung-surveille-la-frontiere-coreenne/>

Un des exemples les plus connus se trouve en Corée. Le robot *SGR-A1* de Samsung Techwin, installé dans la zone démilitarisée entre la Corée du Sud et du Nord, tout en étant supervisé par l'Homme, peut détecter, identifier et traiter une cible de façon automatique, tout en faisant les sommations d'usage (de Boisboissel, 2016).

Les capacités d'analyse de ce type d'IA sont considérablement accrues. La combinaison de la capacité humaine et de la maîtrise des algorithmes de la machine améliore l'efficacité et les capacités de traitement. Par rapport au modèle *in the loop*, ce type d'IA nécessite donc moins d'interventions humaines, ce qui permet de déléguer un plus grand nombre de tâches.

On note ici également une vraie possibilité de gain de temps : la machine étant plus rapide que l'opérateur humain dans ses analyses, diagnostics et décisions, celui-ci n'a plus qu'à valider ou invalider la décision finale.

Concernant les faiblesses d'une telle IA, à l'instar du modèle précédent, une décision humaine demeure nécessaire dans le processus. Si ce type d'autonomie permet un gain de temps, les capacités cognitives et de réaction de l'Homme ralentissent ici aussi relativement le processus d'action, et amoindrissent donc les capacités de la machine. De plus, si les robots doivent toujours recevoir des ordres pour opérer dans le champ de bataille, les forces ennemies peuvent facilement perturber l'armée en interrompant la communication entre ces deux terminaux.

Un autre risque provient de la confiance excessive accordée par l'Homme aux machines. L'IA étant censée être plus rapide, plus efficace et plus performante que l'Homme, celui-ci risque de ne plus questionner les résultats, manquer de discernement et considérer la machine comme infaillible, même si l'IA peut avoir un fonctionnement défectueux. Il est donc nécessaire que les décideurs maintiennent un certain scepticisme quant à l'application de l'IA aux systèmes militaires.

Le dysfonctionnement du système informatique de l'USS Vincennes en est un bon exemple, cité dans *Wired for War: The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century* (Singer, 2009). Le 3 juillet 1988, au milieu de la guerre Iran-Irak (1980-1988), ce nouveau système, introduit pour aider à défendre les navires de la marine contre les attaques aériennes, enregistra l'avion de ligne Iran Air Flight 655 qui survolait le golfe Persique comme un chasseur iranien F-14 et donc un « ennemi présumé ». Même si les données indiquaient à l'équipage de l'USS Vincennes que l'appareil n'était pas un avion de chasse, aucun des 18

marins et officiers de l'équipage de commandement de l'USS Vincennes n'était prêt à remettre en cause l'ordinateur. Ils validèrent ainsi la décision d'abattre l'avion, tuant les 290 passagers civils et membres d'équipage par erreur.

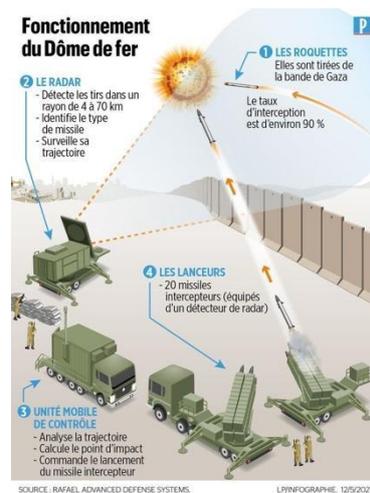
Il existe donc déjà quelques exemples d'applications militaires de ce type d'IA. Dans la communauté académique et technologique, ce modèle est actuellement reconnu comme le nouvel objectif de développement de l'intelligence artificielle. Cependant, en raison des problèmes moraux et éthiques que cette IA pose, il est difficile pour l'Homme de vraiment quitter la boucle de décision. Par conséquent, les discussions, la recherche et le développement dans ce domaine sont très controversés.

1.1.3 *Out of the loop* : une délégation de contrôle aux répercussions tactiques et éthiques

L'autonomie *out of the loop*, « hors de la boucle », est un système qui repose sur une autonomie complète, c'est-à-dire sans supervision ni intervention humaine. L'IA y joue un rôle de chef militaire, ce qui lui donne la capacité de s'adapter au changement d'environnement, d'analyser le contexte et de décider des actions à suivre. Autrement dit, les armes *human out of the loop* sont celles où l'Homme n'a plus que le rôle de spectateur.

Jusqu'à présent, le système militaire s'approchant le plus de ce type d'autonomie est le Dôme de Fer déployé par Israël. Il est composé de trois éléments : un radar de détection et de pistage, un logiciel de gestion de combat et de contrôle de l'armement et trois lanceurs composés de 20 missiles intercepteurs chacun. Lorsqu'un tir ennemi est repéré par le radar, le logiciel de contrôle se lance pour identifier le type de projectile, calculer sa trajectoire et déterminer son point d'impact probable. Si la roquette vise une zone habitée, le système anti-missiles entre automatiquement en action. Il actionne alors l'un des trois lanceurs pour envoyer dans les airs un missile d'interception.

Figure 3 Schéma explicatif du fonctionnement du Dôme de fer d'Israël⁵



C'est un exemple de SALA : Système d'armes létales autonomes. Ce dernier est défini par Jean-Baptiste Jeangène Vilmer comme étant « un système d'arme qui, une fois activé, est capable de décider seul, c'est-à-dire sans intervention ni supervision humaine, du ciblage et du déclenchement de la frappe, en fonction d'un environnement changeant auquel il s'adapte » (2014, p. 155). Les SALA sont donc des systèmes d'armes capables d'analyser une situation et de prendre une décision adaptée seuls, sans intervention humaine.

Les avantages à utiliser ce type d'armes sont nombreux. L'un d'eux est la rapidité, à la fois d'apprentissage et de réaction. En effet, ce type d'IA possède un système d'apprentissage naturellement plus rapide que celui de l'Homme et est ainsi naturellement en progression continue, puisque toutes les connaissances, comme les expériences et les modèles, sont digitalisées avec un accès quasi instantané à des données de masse. Ce type d'armes pourrait donc représenter une véritable révolution dans l'armée. Par comparaison, un soldat est formé par transmission de l'expérience, un processus long, coûteux et imparfait, qui est à recommencer à chaque arrivée de nouveaux soldats.

En termes de rapidité de réaction, ce type d'IA n'est pas limité par les capacités cognitives de l'Homme, puisque celui-ci n'est plus dans la boucle, mais pourrait au contraire réagir en quelques millisecondes. Il pourrait donc permettre la mise en œuvre des capacités tactiques comme une « concentration des efforts (réunion des forces et synchronisation des actions, fulgurance des effets via le réseau, rapidité de traitement des informations et de conduite de l'action) et de liberté d'action (mobilité affranchie des capacités physiques

⁵ Tiré de « Israël : qu'est-ce que le « Dôme de fer », qui intercepte les roquettes tirées depuis Gaza ? », par J. Poussin, 2021, *Le Parisien*. <https://www.leparisien.fr/international/israel-quest-ce-que-le-dome-de-fer-qui-intercepte-les-roquettes-tirees-depuis-gaza-12-05-2021-JEIGD6CFWREB5HIQMOZCKWRRUM.php>

humaines) », des tactiques que l'Homme ne pourrait jamais mettre en application, quel que soit ses effectifs (Beaurenaut, 2018, p. 4).

Un autre avantage, en plus du gain de temps obtenu avec la délégation complète de certaines tâches, est l'efficacité au combat, en termes de précision et d'absence de faiblesses typiquement humaines. J.B. Jeangène Vilmer explique ainsi que les SALA seront plus précis dans la sélection des cibles et qu'ils pourraient même, à terme, mieux respecter le droit de la guerre que les Hommes (2014).

Faisant écho à ces propos, Brice Erbland (2018) dresse la liste des faiblesses humaines au combat, et la manière dont un SALA pourrait les compenser. Ainsi, la peur, la fatigue, la soif de vengeance ou l'effet de distanciation⁶ seraient à priori impossibles pour un SALA. L'addiction à la destruction pourra être évitée en ayant un retour sur expérience par un humain, qui devrait valider moralement les décisions prises, afin d'alimenter la base de données et d'expériences de la machine. Le stress post-traumatique devrait être impossible, les souvenirs négatifs (perte d'un équipier humain par exemple) pourraient être effacés afin de ne pas influencer les futures décisions. Ce type d'IA serait ainsi plus efficace et moins à même de céder aux travers propres à l'humain.

Cependant, si l'IA *out of the loop* présente de nombreux avantages, les risques et faiblesses sont tout aussi nombreux. Un des plus gros problèmes actuels est le dilemme de la boîte noire, *black box* en anglais. En effet, les systèmes basés sur des algorithmes, comme l'IA, confrontés à un problème, fournissent des résultats sans expliquer le processus de raisonnement pour l'obtenir. Des décisions sont ensuite prises en fonction de ce résultat.

Cependant, ces décisions humaines appuyées sur les données collectées analysées par une machine peuvent donc être influencées sans que l'opérateur en soit conscient (Rickli, 2019). Ce manque de traçabilité dans la prise de décision peut créer un vrai dilemme puisque l'opérateur doit faire confiance au résultat présenté par la machine. Mais que se passerait-il si les données étaient erronées ? Ou modifiées subrepticement par un adversaire à distance ? Les décisions tirées du résultat présenté par le système seraient donc inadaptées et pourraient faire empirer une situation, voire mener à une escalade de violence.

⁶ Systématisation de l'acte de tuer en raison de la distance avec l'ennemi, qui diminue la culpabilité ou les conséquences psychologiques sur l'Homme (Erbland, 2018)

Intrinsèquement, un second risque émerge, que nous avons déjà évoqué précédemment : celui de la confiance excessive accordée aux machines. Ici, non seulement l'Homme serait présenté à un résultat sans connaître le processus de raisonnement derrière, mais il n'aurait pas non plus la possibilité de rectifier la décision prise en conséquence par l'IA. De ce problème de prise de décision découle celui de la responsabilité. Dans la guerre, ce sont les soldats humains qui décident d'ouvrir le feu et d'en assumer la responsabilité. Si un tel système fait une erreur et tue une personne innocente, qui sera responsable ? Le programmeur ou la machine ?

Il demeure donc un flou sur les chaînes des responsabilités dans l'emploi des robots armés, qui pourrait, faute d'être éclairci, mener à un usage illégitime de la force voire à des comportements non conformes aux règles du droit international. Qui est responsable de la programmation d'un SALA ? Comment est défini un « ennemi » ? En cas d'erreur, d'accident, de mauvaise décision ou d'un usage malveillant du système, qui serait responsable ? Comment et par qui démontrer que les algorithmes mis en place seraient conformes aux conventions internationales et aux règles d'engagement ? Le programmeur, le concepteur ou l'opérateur ?

Ce type d'IA pose de nombreux problèmes d'éthique et de morale, même si les SALA ne sont pas encore sur le marché. En effet, comment concevoir de laisser la décision de vie ou de mort d'êtres humains à une machine, qui, par définition, est dépourvue de morale ? Comme le signale Marie-des-Neiges Ruffo de Calabre, auteure du livre *Itinéraire d'un robot tueur* (2019, citée dans Usbek&Rica) : « [...] la ligne rouge est de laisser la machine cibler et tirer sans intervention humaine. C'est la limite éthique absolue. Sans citer de pays en particulier, on peut se demander si l'on peut faire confiance à certaines nations pour utiliser ces technologies de manière éthique ».

Cette remarque soulève deux problèmes pointés du doigt par les détracteurs des SALA : le premier est le degré d'autonomie laissé aux SALA et le flou sur la chaîne de responsabilité, évoqués précédemment. Le deuxième est l'utilisation qui en est faite, à bon ou mauvais escient. Un robot doté d'une IA *out of the loop* serait en effet un robot non pas immoral mais amoral, tout aussi incapable d'éthique « qu'une flèche ou qu'un missile » (Beaurenaut, 2018, p. 6). Placé dans les mains de personnes moins scrupuleuses quant à l'éthique ou la morale, les conséquences pourraient être catastrophiques. Comme l'explique B. Erbland dans *Robots tueurs, que seront les soldats de demain ?*, un SALA moralement acceptable

devra être fourni d'un système lui permettant de refuser un ordre illégal ou immoral. Il faudra pour cela lui inculquer un système de morale et d'éthique.

Les ONG sont nombreuses à se soulever à ce propos : depuis 2012, la campagne internationale *Stop Killer Robots*, menée par une coalition de 63 ONG, essaie d'en faire interdire l'usage. Le débat est ainsi engagé à l'ONU à Genève, dans le cadre de la Convention sur certaines armes classiques (CCAC), sur la question d'une interdiction ou d'un moratoire sur le développement de telles armes. Un Groupe d'experts gouvernementaux (GGE) dédié a également été mis en place au sein de la CCAC depuis 2017 (Rapport de la Task Force IA, 2019).

Les États sont cependant très divisés quant aux résultats à atteindre dans ce cadre. Par exemple, un groupe de puissances militaires avancées comprenant l'Australie, l'Israël, la Corée du Sud, la Russie et les États-Unis, entre autres, a régulièrement bloqué le moindre progrès vers un nouveau traité international ou vers une déclaration politique pour interdire totalement les systèmes d'armes autonomes, durant plusieurs rencontres organisées depuis 2014 (Rickli, 2019).

Le développement de ce type d'IA est donc très controversé. Bien sûr, de nombreuses entreprises ou institutions étudient actuellement de tels systèmes, qui pourront a priori être mis en œuvre et sur le marché dans le futur. Cependant, la capacité à développer un système autonome qui soit moralement acceptable est une question qui reste en suspens.

1.2 Des stratégies de recherche et développement révélatrices de l'enjeu militaire que représente l'IA

Comme évoqué plus tôt, bien que la partie la plus brûlante du débat se focalise sur les armes dotées d'IA à degré d'autonomie variable, beaucoup d'instruments de guerre avec une IA intégrée servent aussi, voire exclusivement, à des missions de collecte de données, de renseignement ou encore d'analyse. Sans compter la cyberdéfense, qui n'est pas le sujet de ce mémoire, mais qui crée à elle seule beaucoup d'engouement et de polémique à la fois. À ce jour, la recherche se focalise sur tous les aspects de l'IA qui peuvent aider une armée à prévenir tout type de conflit. La folle course à l'armement qui avait bouleversé le monde avec l'apparition de l'arme nucléaire il y a quelques décennies s'est désormais tournée vers une nouvelle arme, plus discrète, mais peut-être aussi pour cette même raison plus révolutionnaire et plus létale.

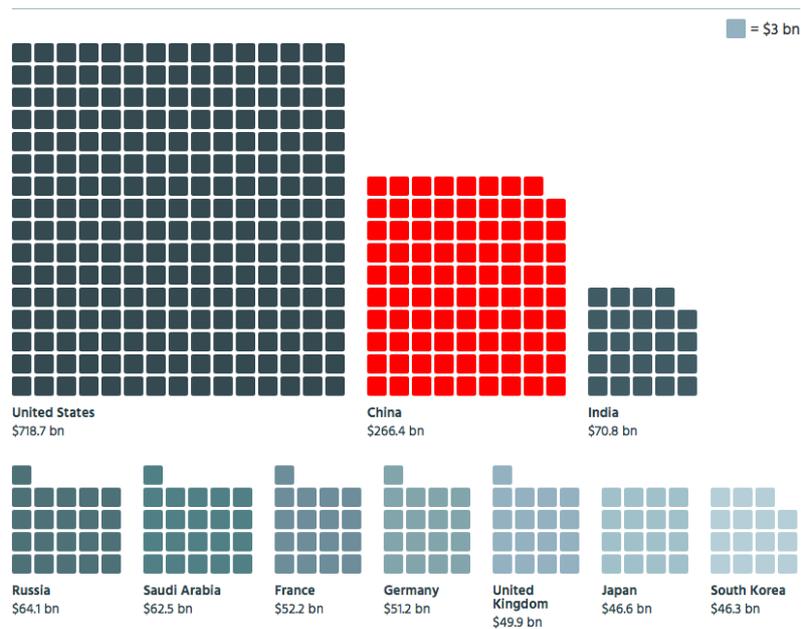
En effet, si tout l'enjeu de l'arme nucléaire était de s'en munir dans le but de dissuader l'ennemi et en espérant ne jamais avoir à s'en servir, la course à l'IA est, quant à elle, motivée par un profond désir d'en fournir tous les corps de l'armée et de la déployer sur tous types de terrain. La démarche étant extrêmement coûteuse, pour l'instant seule une poignée de Nations sont prêtes à faire le pas, avec des degrés d'investissement différents. D'après l'analyse de nos recherches, il nous a été possible de départager les quatre principales puissances de notre étude en deux catégories (d'une part les États-Unis et la Chine, d'autre part la Russie et l'Union européenne) que nous expliciterons ci-dessous.

1.2.1 Les États-Unis et la Chine : une course à l'armement

Tout d'abord, il est important de se pencher sur les budgets que chaque puissance accorde à la recherche et au développement dans le secteur militaire, et plus particulièrement aux dépenses liées à l'IA. Les États-Unis, première puissance militaire mondiale depuis la fin de la Guerre froide, sont tout naturellement la nation qui investit le plus dans sa défense. Avec un budget annuel officiel de 718,3 milliards de dollars en 2020, dont 927 millions dédiés à l'IA (Gould, 2019), le secteur militaire est le deuxième sur la liste des investissements étatiques (Amadeo, 2020). En parallèle, la Chine déclare officiellement avoir adopté un budget de 183,5 milliards de dollars pour le secteur militaire en 2020, dont 70 millions réservés à l'IA selon l'article du CSIS (Centre d'études stratégiques et internationales) publié sur sa plateforme China Power (2020).

L'écart est gigantesque ; et pourtant, il ne faut pas s'arrêter à cette première lecture. D'une part, la Chine reste le plus gros concurrent des États-Unis en termes d'investissement militaire purement sur l'aspect financier et, d'autre part, en 2021, tandis que le budget militaire chinois s'est vu augmenté de 14 % pour arriver à 209,2 milliards de dollars, le budget étatsunien a chuté de 1,8 % pour un total de 705,4 milliards de dollars, dont 841 millions pour l'IA (une baisse de 9,2 % comparé à 2020).

Figure 4 Comparaison graphique des dix budgets militaires les plus conséquents en 2021⁷



CSIS | ChinaPower

Aussi observe-t-on une hausse significative du budget chinois (qui reste cependant loin derrière les moyens employés par leurs rivaux), contre une baisse du côté de la première puissance économique et militaire, qui pourrait en dire long sur la politique militaire étatsunienne des prochaines années. En effet, cette baisse coïncide avec l'élection de Joe Biden à la présidence américaine en 2021, un démocrate dont l'opposition avec son prédécesseur républicain, Donald Trump, est flagrante sur de nombreux points, dont la politique militaire. Il semblerait que le 47^e président des États-Unis soit en faveur d'une politique moins interventionniste marquée notamment par le retrait des troupes américaines d'Afghanistan après 20 ans de conflit et plusieurs tentatives de retrait. Cela pourrait donc aussi se traduire par une baisse graduelle des investissements dans le secteur militaire et notamment dans la R&D.

Notons par ailleurs que, si le budget militaire de la plupart des pays fait l'objet d'un rapport public, beaucoup de données sont faussées puisque le domaine reste évidemment particulièrement secret et protégé. En ce sens, plusieurs *think tanks* et institutions (bien souvent américaines comme le CSIS dont nous avons parlé plus tôt) étudient les dépenses militaires de certains pays et réévaluent leurs budgets, à la hausse. C'est notamment le cas pour la Chine. C'est pourquoi le graphique ci-dessus estime le budget militaire chinois

⁷ Tiré de « What Does China Really Spend on its Military? », par CSIS, 2020, *China Power*. <https://chinapower.csis.org/military-spending/>

pour 2021 à 266,4 milliards de dollars contre les 209,2 milliards officiellement déclarés. Une donnée de plus à prendre en compte lorsque l'on réfléchit à la concurrence entre Chine et États-Unis sur le plan militaire.

Malgré l'avance indéniable que les États-Unis ont sur toute autre nation sur le plan du développement militaire, la concurrence chinoise n'est pas à prendre à la légère. Un fait que les Américains seraient les premiers à confirmer puisqu'eux-mêmes surveillent de très près les avancées de la puissance émergente, surtout dans le domaine de l'IA, pour lequel ils semblent calculer chacun de leur mouvement en fonction de la stratégie chinoise.

En 2019, le *National Defense Authorisation Act* requiert que le secrétaire à la Défense mette en place une meilleure collaboration entre les universitaires, les entreprises d'innovation technologique, l'industrie militaire et les *think tanks*. Comme le résume Charles Thibout, chercheur à l'IRIS (Institut de relations internationales et stratégiques), « l'accent mis sur les partenariats public-privé et l'intégration du monde universitaire rappellent la "fusion civilo-militaire" de la stratégie chinoise ». C'est le premier élément de la politique américaine sur l'IA qui montre que la première puissance mondiale s'inspire de son concurrent chinois.

Cependant, reproduire le schéma chinois n'a pas les mêmes résultats dans le « Pays de la Liberté » puisqu'il est parfois confronté au refus de coopérer de certains acteurs de la chaîne, principalement pour des raisons éthiques. Cela a été le cas avec des milliers d'employés de Google qui ont tout simplement boycotté le Projet Maven, destiné à produire un système de surveillance de masse, et ont ainsi poussé la firme à cesser son contrat avec le gouvernement (Sermondadaz, 2018).

Si l'on ajoute à cela que depuis au moins trois mandats présidentiels, les États-Unis font reposer une grande partie de leur développement technologique militaire sur le secteur privé, force est de constater que l'Oncle Sam est particulièrement dépendant du secteur civil. De son côté, la Chine est en bien meilleure position puisque ses entreprises privées sont très souvent appelées à travailler pour le gouvernement ou sous son contrôle et n'ont que peu de marge de refus possible, d'où le terme de fusion.

Le deuxième aspect sur lequel les États-Unis suivent l'exemple de la Chine est le recrutement de talents. Ayant constaté l'attractivité du pays asiatique pour les chercheurs occidentaux et plus particulièrement américains, le Pentagone s'est empressé de faire de la formation et de la conservation des experts nationaux sur le territoire américain une

priorité. Par ailleurs, ils essaieraient aussi de limiter leur collaboration avec des chercheurs de nationalité chinoise afin d'éviter la transmission d'informations à Pékin (Le Big Data, 2019).

Si la stratégie américaine semble être plus payante sur ce deuxième axe que sur la coopération public-privé, on constate tout de même que la première puissance mondiale doit son avance surtout aux sommes accordées à la recherche et au développement depuis des décennies et aux services de renseignement du Pentagone. Aussi, la stratégie de R&D des États-Unis dans la course à l'IA militaire repose principalement sur la peur d'être rattrapés par le concurrent chinois. C'est pourquoi Charles Thibout, chercheur à l'IRIS, qualifie la politique étatsunienne dans le domaine de l'IA d'« anti-stratégie » (2018).

C'est cette même crainte qui a poussé les États-Unis à créer en 2018 la Commission nationale de sécurité sur l'intelligence artificielle (NSCAI) dont le but est d'analyser la stratégie étatsunienne dans le cadre de la compétitivité internationale. Les sentiments d'urgence et d'alarme transparaissent clairement dans le rapport que la Commission publie en 2019 selon lequel le gouvernement étatsunien n'investirait pas assez pour la recherche sur l'IA, que le secteur privé serait le seul pilier permettant à la Nation de garder son avance sur la Chine et que le mandat d'alors ne prendrait pas assez au sérieux la menace que représenterait une puissance mieux équipée en armes avec IA intégrée (Le Big Data, 2019).

Ce n'est pas la première fois que les États-Unis utilisent une anti-stratégie. Déjà durant la Guerre froide, le leader du bloc Ouest avait énormément investi dans la propagande, la diplomatie culturelle et la communication à l'international dans le contexte de « guerre de l'information » après s'être rendue compte que l'URSS gagnait du terrain grâce à cette arme puissante. Les États-Unis avaient alors réussi à utiliser l'arme développée par leurs adversaires à leur avantage et à les surpasser dans le domaine (Quessard, 2019). Cependant, dans notre cas d'étude actuel, ils auraient déjà du retard sur la Chine depuis 2019 dans le développement de l'IA dans le secteur militaire (Le Big Data, 2018).

Aussi constate-t-on que les deux plus grandes puissances militaires actuelles (l'une historique et l'autre émergente) se sont lancées dans cette course à l'armement à l'IA depuis maintenant quelques années et misent fortement sur ce nouvel instrument de guerre pour l'avenir. À la rivalité idéologique et économique qui opposait déjà les deux États, s'ajoute donc désormais une concurrence dans la recherche et le développement

de l'IA dans le cadre militaire. Nous verrons dans la deuxième grande partie de ce mémoire si cette compétition ne cache pas un intérêt plus grand.

1.2.2 La Russie et l'Europe : d'anciennes puissances désormais dépassées

Contrairement aux États-Unis et à la Chine qui se placent en tête de la course à l'IA, l'Europe et la Russie sont légèrement en retard sur son développement. Cependant, les deux entités ont récemment établi des stratégies et plans de financement qui démontrent une volonté de rattraper ce retard afin de ne pas laisser les deux géants dominer le terrain. L'Union européenne possède le troisième plus gros budget militaire au monde après les États-Unis et la Chine. Il est trois fois et demi supérieur à celui de la Russie (246,3 milliards de dollars contre 69,2 milliards) (Simpere, 2018). L'UE estime qu'une meilleure coopération entre ses États membres permettrait de rationaliser les dépenses. Cependant, il n'existe actuellement aucune politique militaire commune en Europe. Un budget est attribué à certaines industries mais il n'y a pas d'application sur le terrain ou de stratégie à proprement parler.

Du côté russe, Vladimir Poutine a approuvé en 2019 la Stratégie nationale de développement de l'intelligence artificielle, avec des objectifs qui s'étendent jusqu'à 2030 avec une date butoir en 2024. Selon lui « le leader de l'IA deviendra le maître du monde », c'est pourquoi le gouvernement russe a débloqué 2 milliards de dollars grâce à une levée de fonds d'investisseurs étrangers (bne IntelliNews, 2019). Ces fonds sont destinés à la recherche, mais également à la formation dans le domaine. Il souhaite garantir aux chercheurs russes un accès aux ressources et aux informations nécessaires au développement de l'IA.

Concernant le financement, les lobbies jouent un rôle très important dans celui de la défense européenne. Entre 2012 et 2017 le budget lobbying des dix plus grosses entreprises d'armement en Europe a atteint 5,6 millions d'euros, soit le double des années précédentes (Simpere, 2018). Ces entreprises comprennent majoritairement Safran, Thales, Naval Group ou encore Airbus. Elles ont notamment obtenu des financements européens grâce au programme Horizon 2020⁸ et un fond dédié à la sécurité intérieure.

⁸ Horizon 2020 est le programme de financement de la recherche et de l'innovation de l'Union européenne pour la période 2014-2020 (Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, 2019)

En Russie, l'IA est plutôt nationalisée : c'est l'État qui se charge du financement et des investissements dans le domaine ou les banques d'État comme Sberbank. Suite au décret présidentiel de 2019, le budget destiné à l'IA a été multiplié par cinq, il est passé de 1,3 à 6,1 milliards de dollars (Bendett, 2019). Le gouvernement russe a également développé un ensemble de mesures de soutien destinées aux entreprises de ce secteur. On peut en dénombrer six principales : un nouvel environnement fiscal, une stimulation de la demande, un soutien à l'innovation, une aide aux start-ups, le développement de partenariats public-privé et la croissance des effectifs dans le secteur.

À titre d'exemple, concernant l'environnement fiscal, les frais d'assurance des entreprises informatiques seront réduits de moitié (de 14 à 7,6 %) et l'impôt sur le revenu va également baisser (de 20 à 3 %) (The Russian Government, 2020). Ces mesures permettront aux entreprises russes de réduire leurs coûts et d'être plus compétitives à l'international. L'autre objectif de cette mesure est de créer un cadre juridique attirant pour les firmes informatiques qui opèrent sur le marché international, afin qu'elles s'installent sur le territoire, et que la Russie devienne à terme le berceau des innovations en matière d'IA.

Le financement du secteur militaire en Europe est en croissance fulgurante. En effet, l'Europe souhaitait en premier lieu encadrer son développement grâce à une législation définie, mais étant donné que de nombreuses puissances investissent dans ce secteur, elle ne souhaite plus prendre davantage de retard au vu des enjeux. Elle a également l'intention de renforcer son autonomie stratégique vis-à-vis des États-Unis afin de ne pas entièrement dépendre d'eux en termes d'armement ou de stratégie en cas de conflit.

Ces dernières années, un budget relativement conséquent a été attribué au domaine de la défense (Mary, 2020) :

- Le 13 mars 2018, l'Europe a approuvé un investissement d'un demi-milliard d'euros pour le Programme européen de développement industriel dans le domaine de la Défense (EDIDP) pour la période 2019 et 2020 ainsi que 90 millions d'euros pour l'Action préparatoire concernant la recherche en matière de Défense (PADR) de 2017 à 2019.
- Le 13 juin 2018, 13 milliards d'euros ont été prévus pour le Fond de défense européen pour la période 2021-2027 (Aoudjhane, 2018). Ce budget n'est pas fixe et pourrait être revu à la baisse. Le budget a été réparti de la sorte : 4,1 milliards

d'euros pour le financement direct des projets de recherche collaborative et 8,9 milliards d'euros pour compléter les investissements liés au développement des prototypes, certifications et essais.

- En mars 2019, 100 millions d'euros ont été débloqués pour les deux projets d'Eurodrone MALE et ESSOR.
- Le 15 juin 2020, 205 millions d'euros ont été injectés via les deux programmes cités plus haut (PADR et EDIDP) pour soutenir 16 projets industriels en matière de défense et trois projets consacrés aux technologies de rupture.

Dans les projets sélectionnés, on retrouve par exemple Ocean 2020 qui « vise à améliorer la surveillance en milieu maritime grâce à des engins avec ou sans équipage permettant d'avoir une perception complète de la situation en combinant de nombreuses données différentes » ou encore ACAMSII qui « porte sur l'élaboration d'un camouflage adaptatif protégeant les soldats des capteurs qui opèrent dans plusieurs bandes de longueurs d'onde » (Commission européenne, 2018).

L'objectif de ces dépenses est de créer un Fonds européen de défense pour stimuler les capacités de défense européennes à partir de 2021. Il est destiné au développement d'armement dernier cri, dont des drones de combat ou autres systèmes de combat autonomes, ainsi que des réseaux de communication et de technologies militaires par satellites, véhicules terrestres sans pilote, systèmes de cyberdéfense ou autres. Ce fonds permet également un essor de la recherche et une absence de contrôle sur la prolifération des armes développées. Il placera l'Union européenne parmi les quatre premiers investisseurs en matière de recherche et de technologie de défense en Europe. C'est la première fois dans l'histoire de l'Union européenne qu'une partie du budget européen est allouée à un investissement collectif dans le développement de nouvelles technologies et de nouveaux équipements.

Ce fonds se développe aussi en parallèle d'autres programmes : le programme de mécanisme pour l'interconnexion en Europe qui vise à améliorer les infrastructures de mobilité militaire de l'UE qui dispose de 6,5 milliards d'euros et le programme Horizon Europe pour la recherche et l'innovation qui dispose d'un budget de 100 milliards d'euros (Aoudjhane, 2018).

Le type d'armes financées par l'Union européenne n'est pas très varié : elle se concentre principalement sur les drones et les systèmes robotisés qui gardent une part d'intervention

humaine. Les armes de destruction massive, les armes et munitions interdites par le droit humanitaire international, comme les mines antipersonnel, les armes incendiaires et les armes à autonomie *out of the loop* sont exclues car elles seraient contraires à ses lois et son éthique. Il est également important de noter qu'il n'y a pas d'accord commun en Europe concernant l'exportation des armes conçues, cette décision revient entièrement aux États membres afin de respecter leur souveraineté.

Du côté de la Russie, les investissements sont multiples, ils servent à moderniser les équipements militaires, notamment les systèmes de contrôle et de commandement, la robotique militaire et les drones. Elle met également un accent prioritaire sur le développement de la reconnaissance faciale (comme la Chine) et vocale, l'imagerie et les réseaux neuronaux. On voit donc se développer dans l'artillerie militaire russe des véhicules sans conducteurs, des drones de combat, des robots de combat terrestre, des systèmes de missiles guidés ou de défense aérienne. L'ambition russe ne semble pas s'imposer de limites en termes de projets ou d'équipements militaires liés à l'IA tant que le champ de bataille continue de devenir de plus en plus automatisé.

Pour résumer, on observe que l'Europe et la Russie essuient un certain retard dans la recherche et le développement de l'intelligence artificielle, comparé à la Chine et aux États-Unis. Cependant, elles se sont rapidement ravisées afin d'élaborer des stratégies de développement et mettre en place un financement de leurs industries propres. Ces deux puissances se distinguent par leur contraste avec les deux plus grandes puissances mondiales, cependant elles divergent sur leur aspiration de développement de l'IA. L'une souhaite plutôt le faire de manière unifiée, dans le respect de l'éthique et du droit bien qu'elle possède des entreprises privées et chercheurs compétents en matière d'innovation. L'autre a une volonté, comme son alliée chinoise, de devenir leader en matière d'IA d'ici 2030 mais n'a pas le budget ni les entreprises privées nécessaires à un développement optimal de ces nouvelles technologies. On assiste donc plus à une prétention qu'une réelle ambition de dominer le secteur de l'IA.

1.3 La révolution de la notion de guerre

Comme le prouvent les stratégies de R&D des grandes puissances de l'IA et le déploiement des armes qui en découlent sur le champ de bataille, la guerre est en pleine évolution. Les armes changent, et les acteurs internationaux ont tout intérêt à se doter des technologies de pointe le plus rapidement possible pour pouvoir conserver leur puissance

militaire et leurs capacités à faire la guerre. Mais comment fait-on la guerre avec ces nouveaux outils ? La notion même de guerre pourrait-elle être amenée à changer, ou ces armes s'intégreront-elles simplement dans les mécanismes militaires que nous connaissons depuis toujours ?

1.3.1 Les facteurs d'évolution de la guerre dans l'Histoire

Bruno Tertrais (2010, pp. 7-20) définit la guerre comme un conflit armé à grande échelle qui oppose au moins deux groupes humains : tribus, villes, communautés, mouvements politiques, États, empires, alliances, entre autres. Cependant, il est impératif de différencier guerre conventionnelle et guerre asymétrique, dont les définitions se trouvent dans le glossaire de ce mémoire.

Dans ces dernières, pour rappel, on retrouve l'emploi de moyens dits asymétriques tels que les techniques de guérilla, les actions de terrorisme, l'emploi de missiles balistiques ou d'armes chimiques, biologiques ou nucléaires (classées comme armes non conventionnelles), ainsi que les cyberattaques. Traditionnellement, lors d'une guerre, on peut toujours répondre aux trois questions suivantes : qui combat ? Pourquoi combat-on ? Comment combat-on ? Avec l'usage des moyens asymétriques cités plus haut, il n'est plus possible de répondre à ces questions.

De plus, les guerres conventionnelles étaient toujours marquées par les mêmes étapes : elles étaient précédées par une revendication, un ultimatum, puis une déclaration de guerre, étaient suspendues par des trêves ou un armistice, et se terminaient par la reddition d'une armée ou la capitulation d'un gouvernement, puis la signature d'un traité et un retour à l'état de paix. Les guerres avaient donc une date précise de début et de fin, ce qui est de plus en plus difficile à identifier dans les guerres modernes. Par exemple les guerres contre le terrorisme, comme la seconde guerre du Golfe, qui s'est terminée sans toutefois mettre fin au terrorisme ni rétablir la paix (Penisson, 2019).

Si l'on s'intéresse à la philosophie de la guerre, et notamment aux écrits de C. von Clausewitz comme *De la guerre*, on peut identifier quatre piliers des guerres conventionnelles (Huyghe, 2009). Le premier est la volonté qui précède la guerre, d'imposer sa loi à l'autre, de prétendre à un territoire, une ressource, au changement politique ou à la prééminence d'une valeur. La guerre est un « duel de volontés ».

Le deuxième est la létalité des conflits, le nombre de décès et la violence organisée qui vont bouleverser l'équilibre démographique d'un pays ou d'une communauté. C. von

Clausewitz parle de « l'éventualité de donner ou de recevoir collectivement la mort » comme l'un des aspects essentiels de la guerre.

Le troisième pilier est la technique : on ne fait pas de guerre sans armes, ni sans stratégie. Il faut comprendre à la fois la dimension matérielle et psychologique des armes, notamment la dissuasion par exemple.

Enfin, le quatrième pilier est représenté par les symboles : les guerres sont structurées par des idées incarnées par des représentations (uniformes, drapeaux, récits de bataille, martyrs). Il faut pouvoir se représenter l'ennemi et convaincre les armées qu'il y a des raisons de tuer et de mourir. Ce sentiment de communauté au sein des parties est également essentiel à la guerre.

Ces piliers de la guerre conventionnelle ont été bouleversés ces dernières décennies par l'apparition de nouveaux acteurs sub-étatiques, de nouvelles armes, et de nouvelles représentations idéologiques qui donnent lieu à des conflits hybrides, aux contours flous. On peut citer à titre d'exemples plusieurs périodes historiques qui ont bouleversé les éléments clés de la notion de guerre conventionnelle.

Tout d'abord, la Première Guerre mondiale, qui a apporté une redéfinition de la notion de stratégie, en lui donnant une forte dimension politique, qui n'était pas aussi marquée auparavant (Strachan, 2014). De nouvelles institutions ont alors été créées pour organiser l'orientation stratégique. Au-delà de cet aspect, c'est l'idée même qu'on se faisait de la guerre qui a été transformée par la « guerre totale », c'est pourquoi on en perpétue toujours la mémoire, en lui donnant un rôle dissuasif.

Plus tard, la Guerre froide a à son tour bouleversé les notions de puissance et de menace, exacerbant l'importance des idéologies dans le concept de guerre et prouvant qu'une guerre n'est pas forcément définie par l'usage de la force et d'armes lourdes, mais parfois seulement par la menace d'en user. Encore une fois, on constate la place éminemment importante de la dimension psychologique dans l'art de la guerre.

Enfin, depuis les années 2000, les multiples guerres menées au Moyen-Orient contre le terrorisme ont rendu les contours de la guerre encore plus flous. Par exemple en Afghanistan, il est difficile de départager s'il s'agit de « simples » opérations militaires ou d'une véritable guerre. Dans le cadre du terrorisme, il est impossible de définir précisément l'adversaire, ni de bien connaître ses forces et ses faiblesses, les moyens dont il dispose, ou d'anticiper sa stratégie (Huyghe, 2009). En se penchant davantage sur ce cas, on

comprend rapidement que la reconnaissance de l'ennemi est essentielle et que ce manque d'information a représenté de grandes difficultés lors des opérations militaires.

Le critère de victoire s'obscurcit également : comment savoir quand la guerre est finie ? Quand tous les terroristes seront morts ? Il est difficile de donner une date de début et de fin de ces guerres, ou de déterminer précisément le champ de bataille. Il est également difficile de dissocier les actes de guerre, les menaces et les négociations : si les djihadistes sont convaincus d'être en guerre, ça n'est pas toujours évident pour l'autre camp. On peut alors être en guerre sans avoir entièrement conscience de l'être.

Il est donc tout à fait légitime de s'attendre à ce que l'apparition graduelle des armes utilisant l'IA dans les guerres d'aujourd'hui contribue encore davantage au bouleversement de la notion conventionnelle de guerre et il nous semble raisonnable de tenter d'anticiper ces changements. L'IA pose beaucoup de questions qui renversent plusieurs piliers des guerres conventionnelles tels que nous les avons présentés ci-dessus. En effet, si l'on considère la possibilité dans un futur proche d'une guerre uniquement faite par des machines, peut-on s'attendre à voir la létalité humaine disparaître au front, au profit d'un simple duel technologique ? Ou bien doit-on redouter la perspective de combats inégaux entre armée humaine et armée entièrement robotisée ?

La question des symboles est également bouleversée, puisqu'un combattant humain et un robot ne seront pas considérés de la même manière par les Hommes, du point de vue psychologique. Nous avons abordé notamment l'importance de la reconnaissance du statut du combattant adverse, mais quelle reconnaissance pour l'IA ? Pour le moment, aucune.

À présent, il nous faut donc analyser ces questions pour tenter d'avoir un aperçu plus précis des guerres de demain.

1.3.2 L'impact de l'IA sur la guerre de demain

L'introduction de systèmes d'armes autonomes représente un bouleversement dans le domaine militaire. Tout d'abord, on peut penser à son impact en termes économiques.

D'après Peter Warren Singer, le coût de déploiement d'un soldat en Afghanistan, qui représente environ un million de dollars par an, est ainsi bien plus élevé que celui d'un robot. « L'introduction de robots aura un effet à la baisse sur les dépenses budgétaires

liées à l'Homme ou à son activité, en volume mais également par recours accru à la simulation pour l'entraînement. Or, l'ensemble constitué par la masse salariale, l'activité opérationnelle et l'entretien programmé des matériels représente une part significative de notre budget de la défense (environ 40 %) » (Beaurenaut, 2018, p. 5).

En outre, la réutilisation de technologies développées par le secteur civil permettra également de limiter l'effort de recherche et développement à leur adaptation aux besoins de la défense. Le développement de l'IA et son intégration dans l'armée pourrait donc, à terme, représenter un véritable atout économique.

Ces propos sont cependant à nuancer avec ceux de Brice Erbland (2018) : d'après lui, si les coûts décrits précédemment peuvent être réduits avec l'introduction de robots autonomes, ceux-ci entraînent cependant inévitablement de nouvelles dépenses. En effet, les règles d'engagement, les protocoles de missions et les ordres devront être programmés exhaustivement dans la machine afin de limiter tout risque d'erreur. Or, cela ne pourra se faire qu'avec l'intervention d'officiers spécialisés, comme « un état-major de planification et de conduite opérationnelle, un LEGAD (*Legal Advisor*, ndlr), un tacticien dédié et un tacticien programmeur, sans même aborder les besoins en personnel de maintenance » (Erbland, 2018, p41). L'arrivée des SALA, même si ceux-ci sont bien des armes autonomes, pourrait donc tout de même s'accompagner d'une hausse du besoin en effectif, et ainsi de l'intégration dans l'armée de nouveaux types d'emplois, puisque les SALA nécessiteraient un suivi humain spécialisé.

L'arrivée des SALA signifie également un rééquilibrage des forces. Actuellement, le fondement de la puissance militaire étatsunienne comme française repose sur la supériorité technologique. Le développement de la robotique et de l'intelligence artificielle vient remettre fortement en question cette asymétrie. En effet, l'IA et les technologies numériques ne nécessitent pas, pour être implémentées, de savoir-faire spécifique, détenu seulement par un petit nombre de personnes. Les logiciels sont par nature proliférants : ils peuvent être aisément transférés et copiés, et surtout améliorés grâce aux mises à jour (Beaurenaut, 2018).

En outre, tous les éléments et pièces nécessaires pour réaliser des robots autonomes seront accessibles dans le monde civil, comme c'est déjà le cas pour fabriquer des bombes ou autres armes. Cela signifie que les SALA pourraient mettre au même niveau de puissance des États et des groupes terroristes, ont estimé des experts lors d'une table ronde sur les robots de combat lors du dernier Forum économique mondial de Davos (Rickli,

2019). La guerre changerait alors d'échelle : les acteurs traditionnels pourraient tout à fait se retrouver au même niveau de puissance que des civils ou groupuscules terroristes.

De même, la guerre changerait également de terrain : les opérations pourraient se faire en simultané, à plusieurs endroits, sur un territoire physique ou dans le cyberspace. Enfin, si les IA ne sont « que » des logiciels, cela signifie que les SALA ne constitueraient jamais des armes « finies » dont l'acquisition serait un but en soi : au contraire, on entrerait dans une course à l'armement sans fin, chacun cherchant à intégrer une nouvelle mise à jour, un nouveau module, une nouvelle option à ses SALA. L'IA changerait donc également la temporalité de la guerre.

Par ailleurs, l'IA vient bouleverser les compétences humaines traditionnelles. Au contraire des détracteurs des *killer robots*, certains, plutôt que de voir les robots comme un problème d'éthique ou une menace pour le respect du droit international, voient au contraire dans les SALA une avancée pour l'humanité. L'utilisation de SALA sur le terrain en temps de guerre permettrait selon eux un respect beaucoup plus strict des trois principes fondamentaux des conflits armés : l'humanité, la discrimination et la proportionnalité (Beaurenaut, 2018).

L'Homme étant faillible et enclin à céder à l'esprit de vengeance ou à l'addiction à la destruction, on peut envisager que les SALA ne pourront agir qu'en respectant strictement leur programmation et en suivant les ordres qui leur ont été donnés. Ils pourraient ainsi être programmés pour respecter des règles d'engagement plus contraignantes, et ainsi être à la fois beaucoup plus efficaces et mieux contrôlés que les Hommes. Cela réduirait considérablement les crimes de guerre qui peuvent être commis par une armée au contact des civils.

Par ailleurs, comme nous l'avons vu dans la présentation précédente des différents types d'autonomie (cf. 1.1), les SALA, avec leur autonomie complète, dépassent largement les limites de l'Homme au combat, au profit de l'efficacité et la rapidité militaire. D'un point de vue technique d'abord : la reconnaissance instantanée sur une image (comme le système américain Maven), la reconnaissance des ondes pour déterminer un modèle d'appareil sous-marin ou la maintenance prédictive ne sont que quelques exemples parmi d'autres. Associés à l'accès à des données en masse en permanence, l'IA est synonyme d'une augmentation des performances, en efficacité et en temps.

Ce gain de temps et d'efficacité, couplé avec l'accélération des analyses de données en masse, pourrait également avoir un impact stratégique. L'analyse d'une situation et d'un problème, la modélisation des différents scénarios possibles, et le choix de la solution face à une situation complexe pourrait être un processus ne prenant que quelques heures, sinon quelques minutes. La vitesse d'exécution des algorithmes pouvant traiter et analyser immédiatement les données reçues va dicter le rythme d'exécution de certaines tâches.

Par exemple, Northern Arrow, un outil conçu par UNIQAI, une entreprise israélienne spécialisée dans l'IA, est un des nombreux produits sur le marché qui aide les décideurs à planifier des missions, en traitant d'énormes volumes de données (comme la position de l'ennemi, les armes utilisées et leur champ d'action, le terrain et les prévisions météorologiques) en quelques minutes, une procédure qui prendrait entre 12 à 24 heures à des soldats utilisant des cartes et des graphiques (The Economist, 2019).

Un autre exemple peut être le logiciel RAID (Real-time Adversarial Intelligence and Decision-making) de la DARPA (Defense Advanced Research Program Agency), qui vise à prédire les objectifs, les mouvements et même les émotions des forces adverses avec cinq heures d'avance. Durant les premiers tests effectués entre 2004 et 2008, RAID avait ainsi été plus efficace, rapide et précis que des stratèges humains. Lors d'une simulation de deux heures d'une bataille à Bagdad, des équipes humaines affrontaient aléatoirement le logiciel ou d'autres humains : ils pouvaient différencier le logiciel de leurs collègues moins d'une fois sur deux (The Economist, 2019).

Disposer d'une supériorité informationnelle constante sur l'adversaire donnera l'avantage de pouvoir agir et réagir plus rapidement aux événements. Le rythme des opérations sera ainsi dicté par le camp qui possédera l'IA la plus performante. L'attaque pourrait ainsi être favorisée à l'avenir, inversant la maxime de Carl von Clausewitz affirmant que « la défense est la forme la plus forte de conduite de la guerre » (Payne, 2018, p. 178).

Plus efficaces, plus rapides, plus performants, les SALA et IA autonomes pourraient ainsi également devenir la nouvelle « chair » à canon. Comme le dit Olivier Beaurenaut (2018) : « Ils permettront de compenser l'aversion croissante au risque de notre société, d'éviter les pertes humaines susceptibles de mettre à mal la résilience de la nation et donc la volonté politique ».

Il y a cependant, avec tous les avantages que présente l'intégration de l'IA dans la guerre, deux dangers. Le premier serait de tomber dans la systématisation de la guerre : en effet, si l'Homme, remplacé par la machine, ne prend plus aucun risque et peut opérer entièrement à distance, déclencher des guerres pourrait devenir une solution systématique. Il y aurait ainsi une banalisation de la guerre qui ne jouerait plus le rôle de dernier recours lors de l'escalade d'un conflit.

Le deuxième danger qui surgit avec les compétences accrues de l'IA est l'accélération de la guerre. Le directeur chinois de la recherche militaire, Wang Weixing, a ainsi théorisé « la guerre à la vitesse de la lumière », tandis que le général américain John Allen utilise le terme d'*hyperwar* : l'IA créerait, avec ses capacités bien supérieures à celles de l'Homme, une guerre entièrement robotisée où le processus décisionnel humain aurait disparu (Noël, 2018, p. 45). Dans ce type de conflit, les Hommes seraient incapables de faire face, d'un point de vue cognitif, à des armes évoluant à des vitesses toujours plus élevées, et commandées par des logiciels fonctionnant toujours plus rapidement.

Comme le souligne l'Institut français des relations internationales (IFRI), l'IA associée à l'automatisation des armes « pourrait accélérer significativement le rythme des opérations, faisant émerger une nouvelle version de la guerre éclair où l'adversaire, étouffé, passif, n'aura d'autres options que de subir » (Noël, 2018, p. 37). Seule une IA pourrait commander la riposte. Cette autonomie décisionnelle et l'auto-apprentissage font ainsi surgir le spectre d'une perte de contrôle et d'une substitution totale des Hommes par les machines.

Cependant, nos recherches nous ont permis de comprendre que l'Homme semble en réalité irremplaçable dans un conflit sur les court et moyen termes. En effet, la guerre est par définition un processus mouvant, changeant, avec des contextes toujours très différents, des situations complexes et inédites, ce qui est peu compatible avec l'auto-apprentissage basé sur des modèles.

Si Brice Erbland (pour ne citer que lui) démontre ainsi que les SALA présentent de nombreux avantages, au point de pouvoir même compenser certains défauts humains, il nuance tout de même ses propos en expliquant que certaines qualités ou vertus humaines sont impossibles à recréer chez une machine. Ainsi, la créativité face à une situation inconnue ou complexe, le discernement émotionnel, le bon sens, la compassion ou encore l'esprit de groupe sont des qualités inhérentes à l'Homme, difficiles à retranscrire en code dans un algorithme et pourtant essentielles dans la guerre.

Un deuxième argument démontrant l'irremplaçabilité de l'Homme face aux machines est le symbole du soldat. Le symbole de l'Homme prêt à mourir est en effet très fort, et permet indirectement de fédérer des peuples entiers derrière la décision d'un gouvernement ou de l'armée. Un champ de bataille sans humains provoquerait un manque d'acceptabilité morale du combat, qui se fonde sur la réciprocité du danger : « Le droit de tuer doit s'accompagner du risque de mourir ». (Erbland, 2018).

La guerre est une opération militaire visant à protéger les intérêts du groupe. Sans présence humaine sur le champ de bataille, personne ne risquerait sa vie pour permettre la moralité d'un tir à tuer. Il serait donc moralement inacceptable de faire la guerre à des populations avec des machines pour seuls attaquants. Si le symbole du soldat est essentiel pour les populations d'un pays A face à un pays B, ce symbole est également essentiel pour l'adversaire. Car si l'on considère comme immoral de supprimer la vie humaine avec une machine, les ennemis pourraient donc considérer l'emploi d'un SALA comme un irrespect des règles de la guerre. Même techniquement vaincues, certaines populations pourraient ainsi refuser de reconnaître une victoire par l'IA et décider de se rebeller.

Sur les court et moyen termes, l'Homme ne sera donc pas totalement remplacé par les machines : il faut au contraire rechercher la complémentarité entre les deux, ce que l'on a défini comme autonomie *human on the loop* en début de cette partie 1 (Beaurenaut, 2018). Celle-ci met en avant le contrôle par l'Homme, secondé par des armes autonomes lui permettant de se concentrer sur ses points forts par rapport au robot : il ne s'agirait donc pas de remplacer l'Homme mais de le placer au centre, d'exploiter à la fois l'efficacité tactique du robot et l'ingéniosité stratégique humaine (Noël, 2019).

Concernant l'éthique d'utilisation des armes autonomes, comme nous l'avons vu, celles-ci sont dépourvues de toute morale, qui est le propre de l'Homme. Néanmoins, ceci ne signifie pas que le comportement des robots ne puisse pas être maîtrisé pour retranscrire la morale et l'éthique de leurs concepteurs.

Brice Erbland explique ainsi l'importance d'inculquer un système de morale aux IA, afin de mener des guerres « justes ». L'auteur explique que « la guerre se mène sur les champs de bataille, bien sûr, mais également dans les cœurs, ceux des individus comme ceux de la nation » (2018, p. 153). Une machine peut, certes, être d'une grande efficacité, mais sans morale, cela pourrait engendrer des comportements amoraux ou abusifs. Il souligne ainsi l'importance de la morale et l'éthique chez l'Homme comme chez la machine. O. Beaurenaut (2018) propose par exemple la mise en place de règles, comme « l'inaction en

situation inconnue ou non-conforme, une action limitée aux véhicules ou systèmes d'armes, une autorisation de tir uniquement en riposte, *kill boxes*, entre autres ».

Mais B. Erbland (2018) va également plus loin et développe un modèle d'éthique à inculquer aux IA : après avoir analysé le processus de raisonnement moral d'un humain dans la décision de tuer, il compare les différents moyens possibles de programmer un système artificiel d'éthique et de morale à une IA, en analysant les qualités et les défauts de chacun (système déontologique, déontique, de valeur entre plusieurs options). Grâce à ces comparaisons, et au modèle humain, il présente le concept de réseaux de neurones artificiels et propose l'architecture d'un module éthique artificiel idéal qui permettrait à une machine de se construire de manière autonome son propre système d'éthique.

Enfin d'un point de vue juridique, l'IA représente également un bouleversement. Comment inscrire l'IA dans le droit de la guerre ? Quels sont les droits d'un robot ? Qui est le responsable de ses actions ? Dans quelles conditions un robot peut-il tuer un être humain ? Que devient la notion de légitime défense par exemple dans le cas de missions de surveillance ? Dominique Costargent, directeur du Centre interarmées de concepts, doctrines et expérimentations (CICCDE), propose de s'inspirer des trois lois de la robotique développées par Isaac Asimov⁹ pour tenter de résoudre ces questions (Costargent, 2018, p. 32).

Didier Danet, du Centre de recherche des écoles de Saint-Cyr Coëtquidan, apporte des éléments de réponse : les SALA seraient un objet de droit, pas un sujet, donc, tout comme les soldats répondent de l'utilisation de leurs armes, les commandants devront répondre de l'utilisation des SALA (Joignot, 2015, cité dans Le Monde). Bonnie Docherty, membre de Human Rights Watch et enseignante à la Harvard Law School, montre cependant le risque que les militaires se réfugient derrière un dysfonctionnement du robot pour justifier une mauvaise décision ou action. De même, les victimes auraient du mal à demander réparation, « la responsabilité personnelle étant diluée dans des dispositifs techniques » (Joignot, 2015, citée dans Le Monde).

D'après nos recherches, la réponse concernant cette problématique de la responsabilité devrait venir du droit civil, où les IA, avec les voitures autonomes par exemple, sont en

⁹ Loi n° 1 : Un robot ne peut porter atteinte à un être humain ni, restant passif, laisser cet être humain exposé au danger ; Loi n° 2 : Un robot doit obéir aux ordres donnés par les êtres humains, sauf si de tels ordres entrent en contradiction avec la première loi ; Loi n° 3 : Un robot doit protéger son existence dans la mesure où cette protection n'entre pas en contradiction avec la première ou la deuxième loi (Asimov, 1942)

pleine expansion. Il est possible d'ailleurs qu'elles s'inspirent des lois sur la responsabilité civile appliquée lors des dommages causés à autrui par les animaux de compagnie. De même, en termes de régulation nationale et internationale, comment réguler les IA militaires ? Comment faire des lois qui seront toujours actuelles d'ici 20 ans ? Quel encadrement leur donner ? Il faudra d'une part imposer, à l'instar des drones ou des armes, une certification de conception et d'exploitation pour chaque type de robot et chaque IA.

Dominique Costargent propose ainsi la création d'une agence internationale de robotique. Cette agence serait responsable de la définition d'un corpus de règles de conception des robots de combat et de leur IA. « Les vérifications de conformité avant la mise en service d'une nouvelle famille de robots ainsi que leurs contrôles périodiques en exploitation [...] pourraient être effectuées par des autorités » nationales ou supranationales (2018, p. 33). Un robot de combat qui ne répondrait pas à ces spécifications n'aurait ainsi pas le droit d'être fabriqué, mis sur le marché, ni utilisé. Un dispositif de sanctions pour un État ou un groupe qui violerait ces règles devra également être prévu.

Le groupe travaillant sur cette étude préconise également la création d'une agence indépendante au sein du ministère des Armées, chargée de la réglementation, de la veille, de la coordination des actions et de la coopération dans le domaine de la robotique militaire étatique.

Pour l'instant, malgré tous les avantages que peut représenter l'IA dans le secteur militaire, à travers les innovations récentes et futures, la présence humaine ne devrait pas tout à fait disparaître, en tout cas sur le court et le moyen terme. En revanche, le monopole des actions de guerre, incluant le droit de vie et de mort, sera à l'avenir partagé entre l'Homme et le robot. La place de l'Homme en tant que superviseur est un objectif à rechercher, même si celui-ci ne sera probablement un jour plus pertinent, confronté à de nouvelles armes trop rapides, trop nombreuses ou opérant dans un environnement trop complexe. Bien que les doctrines actuelles soient de conserver l'Homme *in the loop*, il est peu probable que cette limite reste en place lorsque le rythme de l'engagement et des affrontements sera incompatible avec la vitesse de réflexion et de stratégie à adopter. L'IA pourrait donc représenter un véritable bouleversement de la notion conventionnelle de la guerre.

2. Vers un nouvel équilibre des pouvoirs influencé par la puissance militaire de l'IA

La première partie de ce mémoire s'est donc attachée à démontrer la puissance que confère à un État le développement et le déploiement d'armes utilisant l'IA, et confirme l'hypothèse selon laquelle ces nouvelles armes de pointe vont bouleverser et bouleversent déjà la notion de guerre conventionnelle. Avec de nouvelles façons de faire la guerre, l'équilibre actuel des pouvoirs, que l'on peut désigner par l'expression d'« ordre mondial », pourrait également en éprouver les conséquences. Cette seconde partie tente de répondre à la question suivante : ces nouvelles armes et ces nouvelles guerres vont-elles nous amener à un nouvel équilibre international des puissances ? Si oui, à quel nouvel ordre mondial peut-on s'attendre ?

2.1 Des stratégies de défense qui reflètent l'escalade des tensions

Dans cette partie nous allons nous pencher davantage sur les stratégies de défense des grandes puissances de l'IA militaire, c'est-à-dire les États-Unis, la Chine, l'UE et la Russie. En nous appuyant sur leur culture stratégique respective ainsi que sur leur stratégie officielle de défense (et les non-dits de ces stratégies, car ce qui est gardé secret est tout aussi révélateur), nous pourrions avoir une meilleure compréhension de l'usage de l'IA militaire par chacun de ces acteurs. En effet, comme il est détaillé dans la première partie, ces pays ne développent pas exactement le même type d'armes, et ils ne prévoient pas non plus d'en faire le même usage. Cette analyse permettra de repérer des tendances dans la stratégie de chaque acteur, afin de mieux anticiper leurs prises de position sur la scène internationale.

La culture stratégique se définit comme la « mise en évidence des facteurs culturels et immatériels qui influencent les choix stratégiques d'un pays ou d'un groupe armé » (expression de Jack L. Snyder à propos de la stratégie nucléaire soviétique, 1977), ou par « l'ensemble des pratiques traditionnelles et des habitudes de pensée qui, dans une société, gouvernent l'organisation et l'emploi de la force militaire au service d'objectifs politiques » (Colson, 1998). Il s'agit donc de repérer les « préférences stratégiques » des États, qui persistent en général même à travers des variables telles que la période historique et des événements forts, des changements politiques, ou la situation géopolitique.

Cependant, ces préférences et ces normes, ces valeurs et ces influences militaires se sont aussi construites avec le poids de l'histoire du pays, sa culture politique et ses idéologies. En effet, les conflits armés peuvent être considérés comme des phénomènes culturels, puisque la culture influence très largement la manière dont la guerre se déroule. Chaque groupe social a des motifs, des façons de faire la guerre, et des moyens de la mener à son terme qui lui sont propres (International Committee of the Red Cross, 1998). Il est donc important de mieux comprendre l'articulation entre culture, valeurs, pratiques et savoir-faire dans le domaine de l'IA militaire.

Les analyses qui suivent mettront en parallèle les stratégies de défense de la Chine et de la Russie d'un côté, puis des États-Unis et de l'Europe de l'autre, en raison de similitudes que nous avons pu remarquer au sein de chaque duo d'acteurs.

2.1.1 La Chine et la Russie : deux voies parallèles

La culture stratégique chinoise s'appuie très largement sur les principes de l'*Art de la guerre* de Sun Zi. Il s'agit d'abord d'obtenir « la victoire sans effusion de sang » (2017). Alors que du côté européen, Claus von Clausewitz considère que renoncer à l'usage de la force peut signifier laisser l'ascendant à l'adversaire (2014), les traditions stratégiques chinoises prennent au contraire davantage en considération le coût économique, moral et politique de la guerre : il n'y a pas forcément grand intérêt à détruire des ressources précieuses ou tuer des futurs sujets au cours d'une guerre si l'on peut la gagner autrement. Il s'agit donc moins d'anéantir l'adversaire que de lui faire perdre l'envie de se battre. Il faut s'économiser, utiliser la ruse, déstabiliser l'adversaire, et faire un usage de la force qui soit proportionné par rapport à l'objectif politique à atteindre. L'art de la guerre, c'est également de savoir « soumettre l'ennemi sans combat ».

La connaissance de l'adversaire, par exemple par des pratiques d'espionnage, également centrales dans la culture stratégique russe, est donc essentielle. Sun Zi considère qu'une guerre se termine lorsque l'ennemi ne veut plus se battre, ce qui peut être atteint par des ruses psychologiques, en jouant sur la peur et l'intimidation. Dans la culture stratégique chinoise, le recours à la force n'est utilisé qu'en dernier recours, lorsque toutes les actions psychologiques ont été épuisées (Niquet, 2008). Au contraire, C. von Clausewitz considère l'anéantissement de l'ennemi comme la fin ultime d'une guerre (c'est notamment le point de vue de la stratégie étatsunienne).

Comme la Chine, la Russie a une très forte culture guerrière. Même en temps de paix, la stratégie militaire est essentielle dans la politique russe et dans sa vision du monde, et contribue à construire une identité. Après l'échec du communisme et des réformes des années 1990, il existe une forme de désillusion à l'égard de la modernité où le cadre autoritaire est alors perçu comme seul susceptible de défendre l'identité russe contre les autres puissances mondiales qui la menaceraient. Cela renvoie plus précisément au néo-eurasisme, et se reflète beaucoup dans la stratégie de défense russe.

La Chine a également connu cette période de désillusion, mais ses stratégies de défense sont aujourd'hui très influencées par les comportements de l'Occident, avec son intégration croissante dans les politiques et les organisations régionales et internationales, et une volonté assumée d'acquérir plus de pouvoir dans l'ordre mondial actuel. Sa culture stratégique ancienne reflète donc assez mal ses actions actuelles, et la politique de force qu'elle mène à présent (rendue manifeste par exemple par la guerre commerciale avec les États-Unis, auxquels elle a tenu tête frontalement). Mais l'on remarque tout de même que les notions de réflexion stratégique, de renseignement et de contrôle sont toujours au cœur de la stratégie chinoise.

Historiquement, la Chine a connu de nombreuses orientations différentes concernant sa politique de défense, mais celle-ci a toujours reposé essentiellement sur la perception de son environnement de sécurité¹⁰. Par exemple, après sa rupture avec l'URSS, la Chine s'est retrouvée pendant la Guerre froide face à deux superpuissances rivales en même temps. La survie des États-Unis et de l'Union soviétique étant moins en cause, ils pouvaient se contenter de mener une guerre limitée, tandis que la Chine se préparait à la guerre totale, inquiète pour sa sécurité. Mao Zedong a adopté une stratégie de repli (avec la doctrine de « guerre du peuple »), installant ses industries lourdes dans l'arrière-pays en prévision d'une guerre longue, contre des envahisseurs disposant de l'arme nucléaire (Zhiming Chen, 2011).

Dans les années 1980, la sécurité de la Chine n'est plus autant menacée, et elle se concentre donc davantage sur la paix et le développement. Deng Xiaoping¹¹ replace la ligne de défense chinoise vers les frontières, tournée vers l'extérieur, dans la perspective

¹⁰ La Chine tente d'établir un environnement de sécurité favorable au développement pacifique de l'État par la coopération mondiale en termes de sécurité, la coexistence pacifique, le contrôle des armements, et les principes de non-alignement, non-antagonisme et non-direction contre aucun État tiers. (Collège international des études de défense, s.d.)

¹¹ Dirigeant de la République populaire de Chine de 1978 à 1992.

d'une défense active, rompant avec les traditions de défense passive. Les concepts de « guerre locale » et de « guerre limitée » sont alors introduits par Deng Xiaoping en 1985 (Zhiming Chen, 2011). Ces doctrines évoluent rapidement vers une « guerre limitée de haute technologie » suite à la guerre du Golfe en 1991 et à l'invasion américaine de l'Afghanistan en 2001 et de l'Irak en 2003 notamment.

De la même manière, la Russie a également commencé à construire sa stratégie en réaction à ses rivaux. La Russie cherche indéniablement à rattraper les États-Unis et la Chine à travers la mise en place de sa stratégie de défense et le rôle que l'IA y joue. Comme l'a annoncé le président Vladimir Poutine en septembre 2017, « l'intelligence artificielle est l'avenir, non seulement pour la Russie, mais pour toute l'humanité. Cela représente des opportunités colossales, mais aussi des menaces difficiles à prévoir aujourd'hui. Quiconque deviendra le *leader* dans ce domaine deviendra le dirigeant du monde. »

Cependant, les 700 millions de roubles (environ 11 millions de dollars) investis dans ce domaine sont loin de faire le poids face aux milliards de dollars US investis par les entreprises chinoises et étatsuniennes. La Russie fait face à des problèmes structurels, comme une faible industrie technologique, ainsi qu'une baisse du budget alloué à la défense, ce qui ne lui permet pas de réaliser toutes ses attentes (Berthier, Harrel, 2019).

Au XXI^e siècle, la défense chinoise se tourne vers le concept de « guerre locale dans des conditions d'informatisation » (Zhiming Chen, 2011), toujours dans une perspective de défense active. La modernisation des forces armées chinoises se fait en trois étapes, d'après une délibération de la Commission militaire centrale en 1997. D'abord en construisant des bases solides pour cette modernisation des forces militaires avant 2010, puis en progressant en termes de mécanisations et d'informatisation avant 2020, dans le but enfin d'atteindre son objectif de modernisation au milieu du XXI^e siècle.

Cette informatisation de l'armée est considérée comme apportant les meilleures capacités de combat à l'heure actuelle, c'est pourquoi la Chine concentre ses efforts sur ce domaine. D'après Zhiming Chen (2011), le pouvoir n'est alors « plus rattaché seulement à l'équipement militaire et aux personnes, à la richesse économique et au bassin démographique ; le pouvoir peut également être conçu en fonction de l'organisation et de la stratégie ».

Du côté de la Russie, la robotisation de l'armée est tout aussi visible : l'orientation stratégique du pays est entièrement assumée dans le discours du 1^{er} mars 2018 du

président Vladimir Poutine au cours duquel il confirme la volonté de la Russie d'assurer sa sécurité militaire par le développement de nouvelles armes, notamment l'IA, qu'il évoque à deux reprises.

Cette détermination aboutit à la mise en place de l'*oukaze* du 10 octobre 2019, fixant le cadre, les objectifs et les moyens de développement de l'IA. Il s'agit d'un décret présidentiel focalisé sur l'IA et son écosystème, portant le titre *Stratégie nationale du développement de l'Intelligence Artificielle pour la période s'étendant jusqu'à 2030*. Le texte prévoit d'atteindre ses premiers objectifs en 2024, en particulier dans le domaine de la recherche (dépôt de brevets, publications scientifiques, et solutions pratiques fonctionnelles). Ce document rappelle avec de nombreuses données chiffrées le contexte actuel de course à l'IA, ainsi que les ressources techniques et humaines disponibles de la Russie. Il souligne l'importance d'une bonne coordination et implication des acteurs nationaux dans cet agenda pour que la Russie puisse garder ou gagner une place importante dans ce secteur stratégique au niveau international (Berthier, Harrel, 2019).

L'*oukaze* n'évoque pas directement la dimension militaire de l'IA, mais elle est bien présente en arrière-plan de chaque direction qu'il apporte : stimuler la recherche scientifique dans ce secteur, assurer la qualité et l'accessibilité des données, garantir l'accès facilité des produits et services russes au marché mondial, obtenir du matériel informatique puissant, former des cadres qualifiés dans ce domaine, stimuler l'éveil de la population aux possibilités offertes par l'IA (Berthier, Harrel, 2019).

Il existe également une Stratégie de développement de l'industrie des technologies de l'information pour 2014-2020, avec des perspectives à l'horizon 2025, et une Stratégie pour le développement de la société informationnelle 2017-2030, ainsi que de nombreux textes complémentaires. Cela témoigne de la volonté d'investissement de la Russie dans les technologies de pointe et de la conscience qu'elle a de l'importance de ce domaine, mais aussi de sa volonté de réguler ce domaine de manière précise, notamment pour rester propriétaire de ses données.

La doctrine militaire russe a déjà commencé à intégrer l'IA dans la robotisation du champ de bataille, à la fois terrestre, aérien, naval, sous-marin, cyber, et se projette sur le terrain spatial. En 2018, la Russie atteignait les 33% de robotisation de ses matériels et systèmes d'alarmes militaires, selon le chef d'état-major des forces russes (Berthier, Harrel, 2019). Depuis, les responsables militaires russes plaident en faveur du retrait des soldats russes

des zones de conflit direct, et de leur remplacement par des plateformes armées robotisées semi-autonomes et téléopérées.

Ces plateformes ont par exemple été testées en Syrie, puis améliorées. Les chars de combat (comme le T14 Armata) évoluent vers des plateformes sans équipage, entièrement téléopérées (Berthier, Harrel, 2019). Des plateformes robotisées moyennes sont utilisées depuis 2015 dans le déminage, la détection d'explosifs, l'acquisition de renseignements, la surveillance de zones sensibles, le ravitaillement, les opérations en zones ayant subi une pollution nucléaire par exemple. D'autres matériels militaires terrestres passent quant à eux par une « dronification ».

De nombreux projets de ce genre sont en cours, tout comme l'aéronef Su-57, embarquant un système d'IA permettant la délégation complète du vol. Ces projets s'adaptent notamment à des contextes très spécifiques qui sont les plus coûteux en vies humaines, par exemple le combat en milieu souterrain. La Russie considère que l'IA doit intervenir partout où elle peut économiser le sang russe (Berthier, Harrel, 2019). À cela s'ajoute une économie financière due au remplacement des humains par des systèmes automatisés produits en grande série. Ce choix est donc à la fois idéologique, moral et stratégique.

Disposant de moins de ressources, la Chine ne veut pas suivre le chemin de la Russie et tomber dans le cercle vicieux de la course aux armements. En privilégiant la stratégie, il ne lui est pas nécessaire de développer autant d'armes lourdes. La Chine cherche davantage à déceler les forces et les faiblesses de son adversaire pour le surpasser de manière asymétrique. Suivant le principe selon lequel les faiblesses du rival se trouvent exactement là où sa force se trouve (par exemple la dépendance de l'information) (Zhiming Chen, 2011), la Chine a donc adopté des stratégies militaires similaires à celles des Etats-Unis.

La Chine ne cherche pas à concurrencer la puissance militaire étasunienne dans son ensemble, mais à cibler certains secteurs stratégiques dans lesquels elle peut avoir beaucoup d'avance en peu de temps, et qui représentent des faiblesses de l'adversaire (c'est notamment le principe de la « guerre d'acupuncture », où le plus faible peut vaincre le plus fort avec moins de ressources matérielles) (Zhiming Chen, 2011). Elle se concentre notamment sur la supériorité de l'information et la sécurité de ses propres systèmes dépendants de réseaux informatiques.

Le contrôle de l'espace militaire est également un point important : les analystes militaires chinois ont notamment proposé le déploiement d'armes à laser, d'armes à faisceau de

particules, à ultra-hautes fréquences, d'armes d'ondes ultrasonores ou d'ondes subsoniques, d'armes furtives, de radiation ou électromagnétiques, de virus informatiques et de nano « robots fourmis » (Chen, 1996 ; An, 2001).

Comme en Russie, les documents annonçant l'importance de l'intelligence artificielle ont été développés assez tard en Chine. En 2017, le rapport du 19^e Congrès national du PCC préparait l'intégration profonde d'Internet, des *big data*, et de l'intelligence artificielle (Zhiming Chen, 2011). Dans un rapport du gouvernement en 2018, le Premier ministre Li Keqiang a de nouveau annoncé le « renforcement de la R&D et de l'application de la nouvelle génération d'IA ». L'intelligence artificielle est apparue pour la troisième fois dans un rapport du Premier ministre en 2019, qui visait à montrer au gouvernement les prouesses technologiques futures de l'intelligence artificielle.

Le plan de développement de la nouvelle génération d'IA publié par la Chine en 2017 prévoyait qu'avant 2020, la technologie globale et l'application de l'IA auraient rattrapé et surpassé le niveau mondial (pour l'instant il est encore difficile de déterminer de manière chiffrée si cet objectif a été entièrement atteint ou non). D'ici 2025, certaines technologies et applications de l'IA devraient atteindre le premier rang mondial. D'ici 2030, la Chine deviendrait le premier centre mondial d'innovation en matière d'IA (Zhiming Chen, 2011).

On remarque à la fois pour la Chine et pour la Russie qu'il ne s'agit pas de rattraper les technologies développées par les autres puissances, mais bien de les dépasser, et notamment, de manière sous-entendue, de prendre le pas sur l'hégémon américain. Leurs stratégies se construisent avec l'ambition de dépasser leurs rivaux, en particulier les États-Unis, rival commun. Selon les tendances qui se dessinent ainsi, il est raisonnable de s'attendre à une application de l'IA militaire comme outil de dissuasion par la Chine, avec des stratégies indirectes, mettant l'accent sur le contrôle des flux d'informations et de données pour affaiblir ses adversaires. L'IA est perçue comme un outil pour mettre en place des stratégies précises et infaillibles, et pour la prise de décision.

Du côté de la Russie, l'effort se porte davantage sur les plateformes automatisées, avec une forte volonté de remplacer les soldats humains par des machines sur le long terme. La Chine et la Russie semblent donc avoir le même but, même si la Chine est plus susceptible de véritablement concurrencer les États-Unis (avec un agenda très précis à ce sujet). Leur rejet de l'hégémonie et de l'interventionnisme des États-Unis a même contribué

à les pousser à créer l'OCS¹² pour reprendre le contrôle sur leur continent. Ils ne sont pour autant en aucun cas alliés contre la première puissance mondiale et n'ont aucune stratégie militaire commune dans ce but, mais ils avancent chacun de leur côté avec une orientation très similaire.

2.1.2 Les États-Unis et l'Europe : une alliance révolue

La culture stratégique des États-Unis tout comme la culture stratégique européenne sont très fortement marquées par des idéologies, des valeurs, un certain moralisme et un sens de la mission. La culture stratégique européenne repose plus particulièrement sur le rationalisme et l'universalisme hérités des Lumières, ainsi qu'une capacité d'abstraction dans la stratégie militaire. Pour la France par exemple, la stratégie militaire sert à sauvegarder la liberté, et la « capacité de la France à penser et agir pour elle-même » (Colson, 1998).

Les États-Unis sont convaincus que tous les peuples aspirent à la paix et à l'ordre international, dont ils se font les défenseurs et les garants. L'idée d'une sécurité collective est importante, rejetant les pratiques diplomatiques plus secrètes, qui sont davantage utilisées par la Chine et la Russie.

La stratégie des États-Unis se construit notamment autour du concept de *Manifest Destiny*, qui justifie selon eux un esprit expansionniste par la défense de valeurs morales : « L'Amérique part en guerre avec un esprit de croisade et livre des guerres totales au nom de principes moraux : une cause suffisamment noble justifie l'emploi de moyens violents. » (Colson, 1998). Cela mène au principe de « guerre juste » : la force doit être gouvernée par des principes moraux et légaux considérés comme universellement justes, et une guerre doit être défensive par principe et avoir pour but d'empêcher l'ennemi de faire le mal.

De la même manière, la culture stratégique européenne est aussi organisée dans une perspective défensive, principalement axée autour des stratégies de dissuasion, notamment grâce à l'arme nucléaire que possède la France. La bombe nucléaire est considérée comme une garantie suprême et « objective » en cela qu'elle ne dépend pas de l'évolution de la menace ennemie, sa force de dissuasion reste la même peu importe la

¹² L'Organisation de Shanghai pour la Coopération (OSC) est une organisation multilatérale qui a pour but d'assurer la sécurité et de maintenir la stabilité dans la vaste région eurasienne, d'unir les efforts pour faire face aux nouveaux défis et aux nouvelles menaces et de renforcer la coopération commerciale, culturelle et humanitaire. (Alimov, s.d.)

situation militaire. Paradoxalement, l'Europe se soucie beaucoup du désarmement, une autre préoccupation en commun avec les États-Unis, mais aussi de la régulation des armes utilisées pour faire la guerre et du cadre juridique.

Cependant, la notion de guerre juste et l'affirmation de sa supériorité sur le mal en s'indignant de la transgression de ces lois et valeurs universelles rendent légitime pour les États-Unis de mener une guerre totale jusqu'à l'anéantissement de l'ennemi ou sa reddition complète (Colson, 1998). La reconnaissance et la définition de l'ennemi est essentielle ; dans la stratégie des États-Unis il est par exemple directement ciblé et attaqué sans subtilité. C'est une stratégie directe et de force brute, que l'arme nucléaire prolonge avec le principe de représailles massives (doctrine nucléaire des États-Unis de 1953 à 1962 selon laquelle toute attaque contre un pays membre de l'OTAN par l'URSS l'exposerait à des représailles nucléaires massives, sans préavis et sans retenue).

La culture stratégique des États-Unis accorde donc peu d'importance à la défense tactique, et se concentre essentiellement sur l'offensive opérationnelle. Le principe est de projeter sa puissance, tout en considérant les territoires conquis ainsi que le territoire américain comme acquis et a priori intouchables, ce qui a été remis en cause par de nombreux attentats (que ce soit aux États-Unis ou dans des opérations à l'étranger) auxquels ils n'étaient pas préparés. En effet, en termes de préparation militaire, les États-Unis se concentrent surtout sur le matériel et la puissance de feu, pour rassembler des ressources supérieures à celles de l'adversaire, mais très peu sur l'observation de l'adversaire. Ses adversaires ayant toujours été plus « faibles », la première puissance militaire mondiale fait preuve d'un grand optimisme concernant ses capacités militaires (Colson, 1998).

Suivant l'esprit expansionniste des guerres qu'ils ont menées, un des buts militaires importants est aussi de projeter l'*American way of life* et la démocratie, considérés comme le but à atteindre pour tous les peuples, tout en promouvant la libre circulation des flux de marchandises, de liquidités, d'informations et de populations, dont ils tirent leur puissance politique et économique et dont ils se font les défenseurs en maintenant un *statu quo* et une certaine stabilité mondiale. On retrouve cette idée de projection du côté européen, mais de manière beaucoup moins affirmée, avec une dimension maritime centrale dans les stratégies de défense en raison des nombreux territoires d'outre-mer résultant des anciennes colonies.

Au contraire de l'UE, très organisée au niveau institutionnel, et au sein de laquelle de nombreux pays sont historiquement très marqués par l'importance de la stratégie militaire,

aux États-Unis aucun organe d'État n'est conçu pour définir une stratégie militaire précise (Colson, 1998), ce rôle est assumé par des organismes privés et des *think tanks* comme la Rand Corporation, mais cette absence de pensée stratégique fait que chaque découverte technologique bouleverse profondément la stratégie militaire établie, qui manque de souplesse pour s'y adapter rapidement.

Alors que les États-Unis sont confiants dans leur hégémonie militaire, les pays d'Europe considèrent comme un enjeu important la construction d'une culture stratégique commune, puisque ce n'est qu'ensemble qu'ils peuvent avoir un poids conséquent sur la scène internationale. Contrairement aux autres puissances étudiées, qui ne sont qu'un seul pays avec un seul gouvernement, l'UE regroupe plusieurs nations et il est donc difficile d'avoir des stratégies militaires communes.

Pour la France, il s'agit de ne pas être isolée, en tant que seule puissance nucléaire de l'UE depuis 2020 : le soutien des autres pays européens à sa stratégie de dissuasion est donc essentiel. Avec l'Initiative européenne d'intervention, créée en juin 2018 et signée par la France, l'Allemagne, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, les Pays-Bas, le Portugal et le Royaume-Uni, les pays européens pourront mener des missions et opérations militaires conjointement, sous l'égide de coalitions *ad-hoc* de l'UE, de l'OTAN ou de l'ONU, et ainsi développer davantage cette culture stratégique commune.

Aujourd'hui, l'Europe fait face à de nombreux défis structurels dans la mise en place d'une stratégie de défense commune autour de l'IA militaire, notamment à cause de la diversité de ses acteurs et de la difficulté d'établir une entente durable entre les pays, en particulier lorsqu'il s'agit du domaine militaire. Mais les projets de coopération se développent de plus en plus, par exemple avec la création du Fonds européen de la défense et de la Coopération structurée permanente (CSP).

Des partenariats entre la France, l'Allemagne, le Royaume-Uni et l'Italie ont vu le jour avec des réalisations opérationnelles concrètes comme la brigade franco-allemande et l'unité aérienne commune d'avions de transport C130-J, des formations communes – Tigre, A400M, les opérations en bande sahélo-saharienne, et d'autres encore, ainsi qu'en matière de développement, avec un programme de missiles. Dans ces deux domaines les apports de l'IA seront importants, rendant les projets très complexes.

Les États-Unis ont quant à eux affirmé ouvertement leurs ambitions en termes d'IA militaire en février 2019, avec la publication de l'Artificial Intelligence Strategy, qui trouve sa place

au sein de la Third Offset Initiative de 2014. Cette stratégie est soutenue par la DARPA, puis par la création d'un Joint AI Center au budget annuel de 75 millions de dollars. La Third Offset Strategy a été lancée en réaction au danger que la Russie et surtout la Chine représentent pour l'hégémonie américaine, avec la peur qu'ils substituent leur supériorité techno-militaire à celle des États-Unis. Elle peut donc être vue comme une « stratégie de compensation ». Les États-Unis sont conscients que « ces nouvelles technologies sont très prometteuses et pourraient apporter des capacités importantes, susceptibles de dissuader des concurrents de taille de livrer des conflits de grande envergure. »¹³ (Lewis, 2017).

Les deux premières Offset Strategies avaient été mises en place dans les années 1950 et 1970 pour contrer la menace soviétique, dans le cadre de la Guerre froide. La reprise de ce concept dans les années 2010 témoigne de l'importance de la rivalité et de la menace que représente en particulier la Chine, et d'un affaiblissement du mythe de l'hyperpuissance américaine auprès même de ses dirigeants et du Pentagone. Cependant, les applications de l'IA rendues publiques sont essentiellement centrées sur des processus décisionnels ou de maintenance (*enablers*), et non sur des combats directs. Les applications envisagées sont à la fois défensives (boucliers antimissiles par exemple) et offensives (systèmes de frappes préemptives ou préventives) (Lewis, 2017).

Ces projets sont défendus par les États-Unis en mettant en avant leurs responsabilités en matière de dissuasion au niveau international. Mais cela pourrait mener à des désaccords au sein de l'OTAN autour du poids de chaque élément de la stratégie de dissuasion de l'alliance, et du meilleur équilibre entre forces nucléaires, défense antimissile et forces conventionnelles. C'est une question qui pose également de grands enjeux industriels dans l'armement pour les États membres. L'intégration de l'IA dans la stratégie de défense pose également des problèmes importants pour l'Europe, les différents pays ont beaucoup de mal à s'accorder, considérant ce positionnement comme ayant une forte dimension éthique et politique.

La France est dotée d'une feuille de route, d'un plan d'investissement et d'une doctrine éthique dans ce domaine. Elle est prête à travailler efficacement avec ses partenaires pour déployer des systèmes de combat terrestres et aériens améliorés grâce à l'IA, et des missiles de prochaine génération, aux capacités létales. Cela s'inscrit dans le prolongement de la stratégie de dissuasion nucléaire française et européenne, et pourrait

¹³ [Proposition de traduction] Citation originale : « These new technologies hold much promise and can potentially deliver important capabilities that can deter high-end conflict from near-peer competitors »

permettre de la renforcer, contribuant également à l'OTAN avec la participation de l'Allemagne.

La France possède une doctrine solide en termes de dissuasion, ce qui lui permet de s'affirmer comme une puissance responsable, attachée à la stabilité stratégique, au multilatéralisme, et au respect du droit international. Cette doctrine légitime la stratégie de défense en l'inscrivant dans des préoccupations morales, et délégitime au contraire les stratégies mises en place par d'autres puissances qui ne respecteraient pas ces principes et valeurs. Cette idée se rapproche beaucoup de la notion de « guerre juste » chère aux États-Unis.

Mais la discussion sur l'éthique de l'IA reste un préalable fondamental pour lancer les applications concrètes de ces armes. L'Europe cherche donc activement à réglementer le développement puis l'usage de ces armes, et à créer des lignes directrices pour une IA éthique. Or, elle ne s'accorde même pas sur une définition des armes utilisant l'IA. L'UE tente d'utiliser sa puissance normative, comme ce fût le cas en matière de cyberdéfense¹⁴. Pour atteindre cet objectif, l'UE a publié les lignes directrices en 2018, dans le cadre du projet Horizon Europe, faisant passer le budget annuel pour l'IA de 500 millions d'euros à un 1 milliard d'euros en 2020, avec un horizon à 2027. Une proposition de nouvelle réglementation sur l'IA a été proposée par la Commission en avril 2021, donnant la priorité à l'encadrement des risques dans les différents domaines d'application de l'IA. Cependant, la volonté de réglementation de l'UE est à double tranchant. Par exemple, les règlements très stricts de protection des données en limitent l'accès, ce qui ralentit fortement le développement d'IA et de technologies de pointe.

L'Europe fait pâle figure au niveau technologique : les États-Unis ont les GAFAM, la Chine les BATX, même la Russie a ses géants du numérique, mais ce n'est toujours pas le cas pour l'Europe. Elle est donc dépendante de ces entreprises étrangères et peut difficilement garantir la sécurité de ses données. Or, nous savons que les données sont une ressource essentielle pour le développement de l'IA. Les États-Unis, la Chine et la Russie ont des exigences et des attentes claires pour ces poids lourds du numérique, tandis que l'Europe aborde de manière dispersée différentes thématiques légales (Simon, 2020). De plus, elle est dépendante de nombreux logiciels ou puces étatsuniennes, et fait face à une fuite des

¹⁴ Résolution du Parlement européen du 13 juin 2018 sur la cyberdéfense (Parlement européen, 2018)

cerveaux (Centre d'études prospectives et d'informations internationales, 2008). En mutualisant ses ressources, elle pourrait peser davantage sur ce terrain.

Par exemple, le 10 avril 2018, 24 États membres de l'Union européenne et la Norvège ont signé une déclaration où ils s'engagent à regrouper leurs forces et à coopérer dans le domaine de l'intelligence artificielle. L'Allemagne et la France s'allient en termes de développement technologique de l'IA pour mieux faire face à la concurrence militaire que représentent la Chine et les États-Unis.

Dans cette course à l'armement, les États-Unis ne sont donc plus considérés comme des alliés. En effet, vers la fin des années 1980, au crépuscule du monde soviétique, Alexandre Yakovlev¹⁵ avait prononcé ces mots désormais célèbres à l'égard du bloc Ouest (c'est-à-dire l'Europe et les États-Unis) : « Nous allons vous faire quelque chose de terrible ; nous allons disparaître en tant que menace. Le ciment de votre alliance ne sera plus là pour vous maintenir réunis » (Moïsi, 2015, p. 200). Cette citation lourde de sens signifie qu'en disparaissant, l'URSS ferait aussi disparaître le lien qui unissait l'Occident. Car depuis la Seconde Guerre mondiale, l'Europe et les États-Unis s'étaient alliés contre un ennemi commun, d'abord le nazisme puis le communisme.

Cependant, une fois la menace éliminée, les différences entre les deux puissances se sont faites sentir et, si elles partagent encore des valeurs et une histoire commune, leur alliance en est ressortie fragilisée. Leurs stratégies géopolitiques et militaires n'avancent plus ensemble à l'unisson. Aujourd'hui, le rival principal des États-Unis est la Chine, mais celle-ci est un partenaire trop important et ne représente pas une menace directe pour l'Europe, des dissensions se font donc sentir.

Si les tensions montent, en termes de puissance en général ou dans le domaine militaire, l'Europe devra peut-être choisir et prendre parti : pour son ancien allié avec qui elle partage des valeurs et une culture mais qui commence à s'essouffler, ou pour une potentielle nouvelle puissance mondiale ? Mais pour le moment, en termes d'IA, il n'y a plus de coopération, chacun sa stratégie militaire.

Avec un chiffre d'affaires cumulé de 929 milliards de dollars en 2020 (Deneux, 2021), Google (Alphabet), Amazon, Facebook, Apple et Microsoft n'ont pas encore de rival de taille dans le monde, malgré la montée des BATX. Plusieurs projets ont été réalisés en coopération entre le Pentagone et ces entreprises (comme le projet Maven ou la création

¹⁵ Personnage politique ayant orchestré la politique d'ouverture sous M. Gorbatchev

de la société In-Q-Tel). La Third Offset Strategy encourage le secteur privé à innover et transférer ses technologies à la défense américaine, avec de nombreux mécanismes incitatifs (Lewis, 2017).

Mais ces entreprises ont alors le pouvoir de façonner les stratégies de défense selon ce qui leur est profitable. Leur place en tant qu'acteur national dans le domaine de l'IA est renforcée par leur place au sein de la Commission de sécurité nationale pour l'intelligence artificielle mise en place par le Congrès en 2018.

De plus, l'expansion internationale des activités de ces entreprises stratégiques ne fait pour l'instant l'objet d'aucune restriction par l'État, ce qui pourrait signifier une fuite du développement de technologies et d'armes de pointe vers des puissances rivales. Google a par exemple ouvert un centre de recherche et de formation en intelligence artificielle à Pékin en 2017. Amazon et Microsoft ont ouvert des structures semblables à Shanghai lors de la World Artificial Intelligence Conference, organisée par des organes étatiques chinois, en 2018.

D'après ces analyses, on peut s'attendre à ce que l'Europe et les États-Unis conçoivent et déploient tous deux l'IA militaire dans une perspective de dissuasion, semblable à la stratégie du nucléaire, comme une menace de représailles et donc une garantie de protection. L'Europe va également continuer ses efforts de réglementation légale de ces armes, pour éviter les dérives au niveau mondial, et limiter l'usage de l'IA comme moyen asymétrique dans la guerre. Cependant, ces débats ainsi que la question éthique risquent de la ralentir par rapport aux autres puissances développant l'IA.

Les États-Unis, quant à eux, risquent également de beaucoup développer l'IA dans la puissance de frappe, comme c'est déjà le cas avec les projets de « robots tueurs », ce qui pourrait tout de même les laisser vulnérables face aux stratégies indirectes de la Chine. Les entreprises transnationales étant des acteurs croissants de l'IA, mais plus indépendants que les gouvernements, elles peuvent, dans la limite imposée par la sécurité et défense nationale, choisir de ne plus seulement servir les États-Unis en technologies de pointe, les privant d'un acteur majeur de leur puissance militaire.

2.2 Les bouleversements apportés par l'IA : deux cas d'étude prévisionnels

Dans ce contexte d'incertitude géopolitique, l'IA prend une importance grandissante en tant qu'outil du pouvoir. On note particulièrement deux axes stratégiques de l'utilisation de l'IA dans le domaine militaire. Le premier (le cas de Taïwan) est bien évidemment l'utilisation de l'IA comme arme à proprement parler, faisant partie d'une tactique militaire. Le second (le cas de l'OBOR), en revanche, positionne l'IA en tant qu'instrument géoéconomique qui, à travers les flux commerciaux et les marchés d'armes, affirme des soutiens et consolide des alliances plus ou moins dissimulées.

2.2.1 Un bouleversement de la guerre conventionnelle : le cas de Taïwan

L'image de pays libérateur et fédérateur que les États-Unis ont souvent affichée (l'expression post-Seconde Guerre mondiale de « Gendarmes du monde », la propagande du « monde libre » durant la Guerre froide, ou encore la participation à la création de l'OTAN pour « sauvegarder la liberté et la sécurité de tous ses membres » selon le Manuel de l'OTAN), la Chine l'a aussi revendiquée à plusieurs reprises (la réunification de la Chine après des siècles de colonisation, la « libération » du Tibet, la création de l'OCS pour la pacification et la coopération en Asie). Sous une surface idéologique, ce parallèle étonnant cache des velléités bien concrètes.

Il est de notoriété publique que, sur la scène politico-militaire, les États-Unis ont une tradition interventionniste qui suscite le mépris de la plupart des pays en ayant jusqu'ici fait l'expérience. De son côté, la Chine craint plus que tout de perdre le contrôle sur ses populations et ses territoires. Sur la question de la volonté de Pékin de devenir la première puissance mondiale, Dominique Moïsi, chercheur à l'IFRI, répond que les dirigeants chinois ont tant de problèmes internes à régler chaque jour que si des démonstrations de force doivent un jour avoir lieu, elles seront sûrement guidées par leur nationalisme extrême et seront dirigées vraisemblablement vers la petite île réfractaire de Taïwan, et non contre la première puissance hégémonique mondiale (2015).

Après les différents scandales de violence exercée contre le peuple tibétain sous contrôle chinois, et après le mat de la révolte hongkongaise en 2020 (qui aura pourtant perduré un an), il semblerait que le dernier bastion qui résiste à la Chine continentale soit la petite République de Chine, Taïwan.

Depuis la séparation des deux Nations en 1945, la Chine a mis un point d'honneur à affirmer que Taïwan faisait partie de la politique « un pays, deux systèmes », une façon pour la puissance chinoise de réaffirmer sa légitimité à contrôler Taipei. Depuis des décennies, Pékin affiche publiquement son aversion pour les velléités indépendantistes de l'île du Pacifique et, sentant sa stabilité menacée par chaque mouvement de Taïwan et ses alliés pour préparer la défense de l'île, n'hésite pas à boycotter et menacer toute Nation prêtant main forte au territoire qui, selon elle, lui revient de droit.

Figure 5 Article *Exclusive: White House advances drone and missile sales to Taiwan - sources*¹⁶

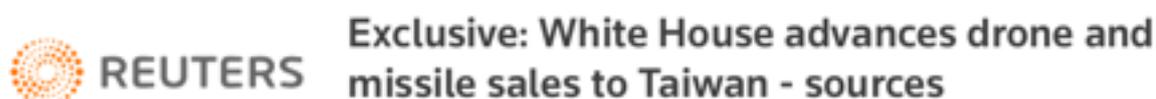


Figure 6 Article *As China gets more aggressive, the US wants to sell Taiwan new weapons to fend off Beijing*¹⁷

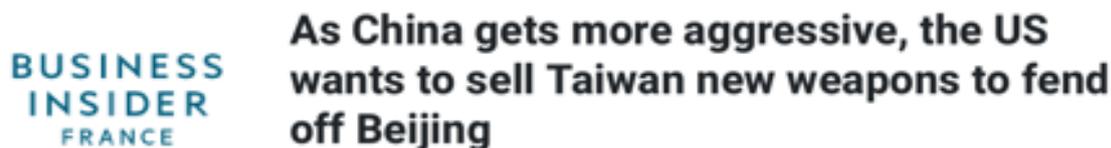


Figure 7 Article *China sanctions major US defence companies after arms sales to Taiwan*¹⁸



¹⁶ Tiré de « *Exclusive: White House advances drone and missiles sales to Taiwan - sources* », par M. Stone, P. Zangerle, D. Brunnstrom, 13 octobre 2020, Reuters. <https://www.reuters.com/article/usa-taiwan-arms-idUSKBN26X240>

¹⁷ Tiré de « *As China gets more aggressive, the US wants to sell Taiwan new weapons to fend off Beijing* », par C. Woody, 14 octobre 2020, *Business Insider*. <https://www.businessinsider.fr/us/us-sell-taiwan-new-long-range-weapons-to-counter-china-2020-10>

¹⁸ Tiré de « *China sanctions major US defence companies after arms sales to Taiwan* », par H. Davidson, 27 octobre 2020, *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2020/oct/27/china-sanctions-major-us-defence-companies-after-arms-sales-to-taiwan>

La Maison Blanche a signé le Taiwan Relations Act dès 1979 pour assurer sa neutralité dans le conflit entre Chine et Taïwan, lui permettant de poursuivre ses relations commerciales avec cette dernière qui ont depuis toujours été florissantes, puisque la puissance occidentale est encore à ce jour le premier fournisseur d'armes de l'île. Ce soutien à peine voilé est une façon concrète pour les États-Unis d'aider leur allié et de mettre en difficulté le gouvernement chinois, sans pour autant s'investir au point d'envoyer des soldats américains sur le terrain, ce qui serait une violation dudit accord.

La Chine n'a jamais vu sous un bon œil cette relation commerciale et est devenue particulièrement agressive suite à la vente d'armes des États-Unis à Taïwan en 2020. En effet, Donald Trump avait alors signé un contrat de 15 millions de dollars, dépassant en un seul contrat les 14 millions de vente à Taïwan cumulés lors des huit années de mandat de son prédécesseur, Barack Obama. Un geste fort qui appelait évidemment à une réponse forte. D'autant plus que cette acquisition comprend notamment quatre drones MQ-9B Sea Guardian.

Figure 8 Exemple de drone MQ-9B Sea Guardian¹⁹



En envisageant un scénario de conflit armé entre Taïwan et la Chine dans les années à venir et dans ces conditions, nous avons un bon exemple de guerre conventionnelle révolutionnée par l'IA. Le nom des drones indique déjà que l'île et son principal allié tentent

¹⁹ Tiré de « Dans les simulations d'invasion de Taïwan par la Chine, les forces américaines sont souvent tenues en échec. », par L. Lagneau, 29 mars 2021, *Zone militaire opex360*.
<http://www.opex360.com/2021/03/29/dans-les-simulations-dinvasion-de-taiwan-par-la-chine-les-forces-americaines-sont-souvent-tenues-en-echec/>

de repousser la probable invasion de la Chine par la mer, avant que son armée puisse atteindre les côtes taiwanaises. Car l'île sait qu'une fois débarquées, les forces chinoises ne rencontreraient plus aucune résistance à leur taille. Dans cette situation, le terrain est donc bien défini.

En effet, bien que nous ayons précédemment expliqué que les barrières de la guerre conventionnelle deviendraient plus floues avec l'essor de l'IA, il faut d'abord rappeler que nous n'en sommes encore qu'aux prémices de ce nouveau genre de guerre et que l'IA rend avant tout la guerre plus adaptable et imprévisible. De plus, en fonction des cas, certains conflits pourraient cocher plus ou moins de cases que nous avons identifiées précédemment pour les guerres de demain.

En revanche, un grand avantage pour la Chine serait de passer de l'étape actuelle des menaces répétées (cf. titres d'articles plus haut), à une phase d'attaques plus ou moins explicites dans le style des « exercices » de la Corée du Nord, qui n'ont pour seul but que d'effrayer le Japon chaque année et d'asseoir de plus en plus leur pouvoir. Cela leur permettrait d'instaurer un climat de tension appuyé par une véritable démonstration de force, car il faut se rappeler que dans tout conflit, l'intention ou les déclarations ne suffisent pas. Il faut toujours montrer que l'on a les moyens financiers et opérationnels pour mener une attaque de l'ampleur nécessaire. Autrement dit, qu'au-delà des menaces, au moment venu, on passera véritablement à l'action.

Cette démonstration de force pourrait bien suffire pour effrayer Taipei, suffisamment pour que la véritable invasion armée n'ait pas besoin d'avoir lieu. En effet, cela correspondrait tout à fait à la stratégie traditionnelle chinoise de dissuasion, basée sur la psychologie du militaire, que nous avons déjà évoquée plus haut et qui porte encore ses fruits aujourd'hui (Penisson, 2019).

Si jamais le conflit armé avait tout de même lieu, grâce à l'avancée technologique dans le domaine de l'IA, il est possible que la Chine n'envoie même pas de soldats, ou très peu, sur le terrain mais préfère la guerre à distance. Les soldats piloteraient ainsi des drones ou autres machines de guerre depuis un quartier général dans leur Nation, et ne craindraient donc plus de perdre la vie, puisque étant protégés à des milliers de kilomètres du conflit et de leur cible.

De leur côté, les soldats taiwanais seraient, eux, obligés de participer à la bataille. D'une part, car leur île étant la cible, la zone de conflit serait bien plus proche de leurs rives, voire

sur leur sol si la tentative de rejet en mer ne fonctionnait pas. D'autre part, car si Taipei a déjà acheté plusieurs systèmes d'armes contrôlés à distance, ils sont loin d'avoir les ressources que la Chine accumule depuis des années.

C'est là qu'entre en jeu le deuxième facteur psychologique de ce cas d'étude. Dans un conflit armé, bien souvent, la victoire n'est pas due à une puissance militaire supérieure et à des combats sanglants, mais plutôt à des aléas comme une famine, une épidémie ou encore à un retard dans le paiement de la solde des militaires ; autrement dit à des facteurs extérieurs au champ de bataille. Le plus commun et le plus efficace de ces facteurs extérieurs est sans doute la perte de confiance.

Une troupe de soldats est sujette aux mêmes doutes, peurs et stress que n'importe quel autre humain : dans notre situation, il est facile d'imaginer que, sentant le conflit s'approcher et sachant que la République populaire de Chine est bien mieux préparée qu'elle, mais aussi que quasiment aucun de ses Hommes ne périra pour le sacrifice de la guerre, les militaires taïwanais pourraient douter de leurs capacités à rejeter l'offensive et, plus encore, de la valeur intrinsèque de cette guerre.

L'histoire de la guerre n'est pas exempte de conflits avec deux armées de puissance inégale, mais ce qui est beaucoup plus rare, ce sont les conflits qui opposent une armée humaine prête à se sacrifier contre une armée de robots dénués de conscience morale auxquels on donne des ordres. La véritable perte ne peut venir que d'un côté. Peut-on imaginer un scénario plus démoralisant pour un peuple, à part l'utilisation de l'arme nucléaire ? À l'inverse de cette dernière, la puissance d'impact de l'IA ne se suffit pas à elle-même pour en dissuader l'utilisation militaire le moment venu. Il n'est donc pas surprenant d'apprendre que plusieurs sources d'information ont déjà informé leurs lecteurs du fait que la classe militaire taïwanaise est déjà démoralisée, avant même que le conflit soit déclaré.

Leurs craintes semblent en effet être fondées puisque, même avec l'appui commercial des États-Unis et le développement de leur propre industrie militaire, 99% des scénarios étudiés par Taïwan et le Pentagone se terminent par une victoire de la Chine (Lagneau, 2021).

2.2.2 Un bouleversement fondé sur la concurrence économique : le cas de l'OBOR

Les nouvelles routes de la soie ou *One Belt One Road* (OBOR) est un projet chinois d'investissement massif dans des infrastructures de transport, de commerce et de financement à travers plusieurs régions dont l'Europe, l'Asie, l'Afrique et le Moyen-Orient. Il se compose d'une route terrestre (la ceinture) et d'une route maritime (la route). Ce réseau permettra en outre d'assurer l'approvisionnement en ressources nécessaires au développement de la Chine.

Lors du forum d'ouverture de ce projet en mai 2017, Xi Jinping a énoncé sa volonté de créer une route de la soie numérique afin d'appuyer un développement basé sur l'innovation et augmenter la coopération dans de multiples domaines, dont l'intelligence artificielle. Il a d'ailleurs confirmé à nouveau cette ambition lors du 19^e Congrès du Parti communiste chinois la même année.

Parallèlement au développement de cette initiative, le Conseil d'État chinois a également publié son Plan de développement de l'intelligence artificielle de nouvelle génération qui prévoit des investissements conséquents dans la recherche afin de faire de la Chine le *leader* mondial de l'IA d'ici 2030 (Valantin, 2017). Il est donc évident que ces deux initiatives vont de pair et que les nouvelles routes de la soie serviront de vecteur de développement de la stratégie d'intelligence artificielle de la Chine.

Ces dernières années, les géants de la technologie chinois, à savoir Huawei, Tencent, Alibaba, Xiaomi, Baidu ou encore ZTE²⁰ (ZTE, s.d.) ont su se faire une place sur la scène internationale, et même concurrencer leurs équivalents américains et européens. Ils se spécialisent entre autres dans l'intelligence commerciale, la robotique, les objets connectés, la conduite autonome et le *deep learning*. Afin de perpétuer les objectifs de la route de la soie digitale et de devenir leader en matière d'IA, ces géants de la technologie s'implantent de plus en plus à l'international, et notamment au Moyen-Orient et en Afrique.

Bien que cette expansion soit bénéfique pour le développement des pays d'implantation, elle ne vient pas sans un coût. En effet, ces nouvelles infrastructures digitales s'accompagnent d'un contrôle accru des données par les entreprises chinoises

²⁰ ZTE Corporation est un leader mondial des télécommunications et des technologies de l'information. Fondé en 1985, il est coté à la bourse de Hong Kong et de Shenzhen.

exploitantes. Cet afflux de données servira les intérêts économiques, politiques et géostratégiques de la Chine dans la région. L'accès à ces données peut par exemple permettre à la Chine d'avoir une vision détaillée du marché local, ses entreprises seront donc en mesure d'identifier et d'évincer les potentiels compétiteurs locaux, ce qui lui laisserait un certain monopole sur le marché.

Une autre crainte légitime des pays bénéficiaires est que la Chine profite de ces infrastructures pour s'octroyer plus ou moins légalement l'accès à des données personnelles, financières ou qui relèvent même du secret d'État. C'est d'ailleurs ce qui est arrivé au siège de l'Union africaine à Addis-Abeba en Éthiopie (Dahir, 2018). La Chine avait participé à la construction du bâtiment et a pu récupérer, pendant cinq ans, un nombre incalculable de données sensibles à l'aide de micros.

La route de la soie digitale prévoit également d'établir, en plus des réseaux de télécommunication de cinquième génération (5G) de Huawei, un réseau de câbles de fibre optique sous-marins dans les pays en développement qu'elle traverse. Ces systèmes pourraient être utilisés pour la surveillance exercée par la Chine et faciliter ses opérations d'espionnage. Ces réseaux de fibre optique sont tout aussi importants puisqu'ils permettent le stockage de données dans les centres d'hébergement informatiques qu'elle compte également construire, tant sur son territoire qu'à l'international. Ils sont déployés en Asie-Pacifique, en Afrique et au Moyen-Orient, mais également dans des pays d'Amérique latine, qui à l'origine ne font pas partie de ses projets de routes de la soie. En plus de contrôler les données des pays bénéficiaires de ses infrastructures grâce à ce réseau de fibre optique, la Chine aurait la possibilité de couper leur accès à internet et donc de les isoler, ce qui représente un risque considérable.

Il faut également noter que la Chine ne se contente pas d'exporter des infrastructures et technologies digitales dans les pays ciblés par ses nouvelles routes de la soie, elle exporte également ses politiques en matière de censure et de surveillance, ce qui n'est pas pour déplaire aux régimes autoritaires ou semi-autoritaires. Des formations sur ces différentes méthodes, destinées à des responsables d'État, ont déjà été organisées au Maroc, en Égypte et en Libye. Ces sessions ont donné suite au vote de lois de cybersécurité répressives similaires à celles de la Chine (Dahir, 2018).

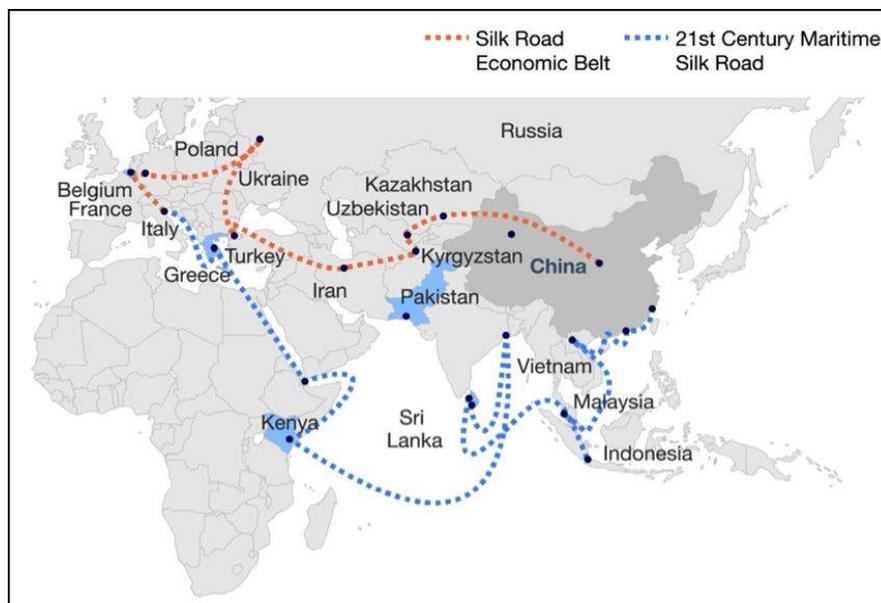
La Chine a pleinement conscience que l'accès à internet des pays d'Afrique est en plein essor, avec toujours plus d'utilisateurs, et elle compte bien en profiter pour imposer ses méthodes et ses lois de cybersécurité, pour en détenir l'avantage stratégique à la première

heure. Il devient urgent pour ces pays d'adopter des réglementations strictes concernant la protection de leurs données et de réduire leur dépendance sur les infrastructures digitales étrangères afin d'éviter tout piratage ou espionnage de ces données.

Pour résumer, cette route de la soie digitale représente un véritable avantage stratégique pour la Chine notamment par la quantité monstrueuse de données auxquelles elle aura accès grâce à ses investissements à l'étranger, que ce soit dans des infrastructures ou dans des câbles de fibre optique. En outre, ces aménagements constituent une porte ouverte à l'implantation de ses entreprises technologiques dans de nombreux pays qui gagnent progressivement les marchés locaux, soit par manque de compétitivité de ses concurrents, soit par absence totale de ces derniers.

L'implantation de ses entreprises dans les régions riches en matières premières lui permettront de s'approvisionner en ressources nécessaires au développement de son industrie technologique ce qui pourrait l'aider à atteindre ses objectifs en matière d'IA. En effet, en 2019 la Chine avait déjà investi plus de 79 milliards de dollars dans ces projets d'infrastructures liés à sa route de la soie digitale dans environ 80 pays (Cheney, 2019).

Figure 9 Carte des nouvelles routes de la soie²¹



²¹ Tiré de « Analysis of logistics service supply chain for the One Belt and One Road initiative of China [carte] », par L. Xiatong et al., février 2018, McKinsey Company. https://www.researchgate.net/figure/The-map-of-One-Belt-and-One-Road-initiative-Source-McKinsey-Company_fig1_323247730

Par ailleurs, les nouvelles routes de la soie permettant une meilleure circulation des flux commerciaux de tous types, on peut facilement imaginer que la Chine s'en servira pour approfondir ses relations commerciales avec certains pays. Sans doute se servira-t-elle de ce nouvel outil afin de mettre son principal concurrent, les États-Unis en difficulté, tout comme les États-Unis soutiennent Taïwan pour affaiblir la Chine. Dans cette optique, deux cas prospectifs se profilent.

En examinant la carte ci-dessus, on observe tout d'abord que six pays européens, dont cinq font partie de l'Union européenne, ont déjà accepté de faire passer l'OBOR par leur territoire : l'Ukraine, la Pologne, la Belgique, la France, l'Italie et la Grèce. Ces accès sont pour certains terrestres (Est et Nord de l'Europe) et pour d'autres maritimes (Méditerranée). Par conséquent, ils enrichissent la Chine de multiples possibilités pour accéder à l'Europe et ses marchés. Or, nous avons vu plus tôt que l'Union européenne n'a pas de véritable stratégie militaire commune et qu'elle se focalise principalement sur la législation autour de l'IA.

Pourtant, ayant observé son retard dans le développement de l'IA par rapport aux États-Unis et la Chine, l'Europe tente de le rattraper afin d'être prête en cas de conflit et de réduire sa probable dépendance à l'une ou l'autre de ces puissances pour l'acquisition d'armes à IA intégrée. Bien qu'historiquement l'Europe et les États-Unis aient longtemps été des alliés et que leur vision du monde et leurs valeurs coïncident plus qu'avec la Chine, nous avons déjà rappelé qu'un écart idéologique se fait sentir entre les deux puissances occidentales depuis la fin de la Guerre froide.

Bien que l'Europe et les États-Unis soient loin d'être des ennemis, leurs différences ont lentement effacé ce qui avait longtemps semblé être une alliance inaliénable. Aussi, il est possible que la Chine utilise cette division et emploie la *wedge strategy*²² en se rapprochant commercialement et militairement de l'Union européenne. De fait, en vendant des armes IA à l'Union européenne, la Chine pourrait créer une nouvelle alliance et ainsi diviser davantage son principal concurrent et l'UE.

Le deuxième cas d'utilisation de l'OBOR par la Chine dans le cadre de l'IA militarisée afin d'affaiblir les États-Unis débute son parcours en Russie. Nous avons déjà établi que

²² Stratégie du coin en français : une stratégie de sécurité et défense selon laquelle un acteur va essayer de créer une division entre une coalition existante soit en créant un lien avec l'un des acteurs de cette coalition, soit par des moyens coercitifs. Le but est surtout d'affaiblir une alliance qui peut être néfaste à l'acteur qui emploie cette stratégie.

Moscou partage un intérêt commun avec Pékin : réduire l'hégémonie des États-Unis. À ces fins, le Kremlin s'efforce depuis des années de garder un pied au Moyen-Orient à travers son alliance avec le gouvernement syrien afin de repousser les États-Unis petit à petit.

Par ailleurs, il est de notoriété publique que les intérêts de la Russie en Syrie sont multiples. L'un d'entre eux est notamment de vendre des armes à l'Iran : une partie des armes que la Russie « vend » à la Syrie est en fait destinée à l'Iran qui les reçoit par l'intermédiaire de Damas, évitant ainsi à la Russie de subir les sanctions de la première puissance mondiale qui a instauré un boycott mondial contre l'Iran depuis la révolution de 1979 (Blanford, 2011). L'Iran étant l'un des principaux ennemis militaires, politiques et idéologiques des États-Unis, quiconque leur apportant leur soutien sous la forme d'armes innovantes contribue à l'affaiblissement des États-Unis. Il est donc facile d'imaginer que la Chine pourrait utiliser l'OBOR pour faire passer des armes IA par la Russie et la Syrie avec pour destination finale l'Iran. Ce chemin rendrait le lien direct avec la Chine particulièrement flou, lui évitant à son tour les mêmes sanctions et représailles que la Russie évite déjà avec des armes plus traditionnelles.

2.3. Indices, tendances et scénarios possibles d'un bouleversement prochain de l'ordre mondial

On utilise l'expression de nouvel ordre mondial dans de nombreux contextes, pour désigner une réforme ou un bouleversement de la gouvernance internationale et de l'équilibre des pouvoirs entre les grandes puissances mondiales. Après de grandes crises internationales, comme les crises financières, ou la crise sanitaire actuelle, on retrouve souvent le terme de « nouvel ordre mondial » dans les discours des dirigeants et dans les médias.

Cela insinue également une volonté d'organisation internationale pour faire face à une catastrophe commune, ainsi qu'une conscience de l'adaptation des acteurs internationaux en réaction à ces crises, adaptation qui implique très souvent une modification de l'ordre préexistant. Le développement des armes létales utilisant l'IA, et la volonté réelle des gouvernements de les intégrer dans leur stratégie militaire (comme en témoignent les parties 2.1 et 2.2) représentent une menace et un défi internationaux.

Ces nouvelles armes apportent de nouvelles possibilités, de nouveaux comportements militaires, ainsi qu'un nouveau levier de pouvoir pour les États qui les déploient. Il est donc légitime de s'attendre à une adaptation des acteurs internationaux, et donc à un

bouleversement de l'équilibre des pouvoirs dans l'ordre mondial. Ceux qui disposeront des armes utilisant l'IA les plus avancées et qui sauront les maîtriser auront un avantage militaire non négligeable sur d'autres acteurs manquant de moyens, de technologies, ou de rapidité dans leur développement militaire.

D'autre part, la guerre est l'élément déclencheur principal du passage d'un ordre mondial à un autre. La révolution de la notion même de guerre, des moyens et des stratégies employés, pourrait aboutir rapidement à la mise en place d'un nouvel ordre mondial. Toutes les grandes guerres ont engendré un nouvel équilibre dans le partage des puissances et ont amené un nouvel ordre fondé sur un nouveau paradigme. Le système économique et les normes qui constituent le centre de ce paradigme détermineront la position, le rôle et les comportements des autres acteurs internationaux dans ce système. Il y a alors trois possibilités : les États vont s'adapter au système, s'y opposer, ou déployer des efforts pour s'intégrer davantage.

On a pu remarquer cette dynamique après toutes les grandes guerres. La Guerre froide en est un bon exemple puisqu'elle a directement et de manière très évidente renversé l'équilibre des pouvoirs, d'un monde bipolaire à un système multipolaire avec cependant une hégémonie américaine affirmée. Plus récemment, la guerre du golfe a révélé le rôle capital que jouent les moyens de communication modernes dans la guerre, et ainsi dans l'ordre mondial. Selon Paul Virilio, essayiste français spécialisé dans la technologie et les réflexions sur la guerre, « les armes de communication l'emportent ainsi, pour la première fois dans l'histoire des batailles, sur la suprématie coutumière des armes de destruction » (1991).

C'est pourquoi il nous paraît essentiel d'analyser l'hypothèse selon laquelle le développement des armes létales utilisant l'IA et leur déploiement sur le terrain mènerait à plus ou moins long terme à l'apparition d'un nouvel ordre mondial. Comme l'exprime le National Intelligence Council américain en introduction de son rapport *Global Trends 2030* (2012), « nous ne cherchons pas à prévoir le futur - un objectif impossible - mais à fournir une grille de lecture qui permet de penser les futurs possibles et leurs conséquences. »

En nous appuyant sur les tendances observées en termes de R&D, de stratégie de défense, de déploiement réel de ces armes et d'objectifs des grandes puissances de l'IA militaire, nous allons nous livrer à un exercice de prospective afin d'examiner les différentes conséquences possibles du développement de ces armes sur l'ordre mondial. Nous commencerons par questionner l'hégémonie des États-Unis : va-t-elle se maintenir ou

observe-t-on déjà un déclin ? Puis nous nous intéresserons de près à la montée en puissance de la Chine, en considérant la possibilité que l'IA lui permette de devenir la première puissance mondiale dans les prochaines années. Enfin, nous nous pencherons sur la possibilité d'un ordre multipolaire partagé entre les grandes puissances de l'IA militaire.

2.3.1 L'hégémonie des États-Unis : les deux Écoles

La puissance militaire des États-Unis est indéniable. Comme le prouvent les parties précédentes, les États-Unis sont le plus gros investisseur en R&D dans le domaine de l'intelligence artificielle militaire, et ont mis en place une stratégie de défense solide utilisant l'IA. De plus, au niveau technologie, les entreprises de pointe, notamment les GAFAM, disposent de toutes les ressources nécessaires pour continuer à développer des armes révolutionnaires et à rester à la pointe de la technologie. Cela donne des raisons de penser que l'hégémonie américaine va se maintenir dans les prochaines années.

Cependant, malgré leur hégémonie technologique et militaire actuelle, on voit déjà émerger de nombreux signes d'un effritement de la puissance américaine au niveau international. Depuis les années 2000, les États-Unis ont connu un certain nombre d'échecs, qui ont pu ternir leur image. On peut citer notamment les difficultés rencontrées dans la guerre d'Irak et la guerre en Afghanistan, après huit et dix années de présence respectivement ; la grave crise bancaire, économique et sociale de 2008 qui a pris source aux États-Unis puis a touché une grande partie de l'économie mondiale dont les alliés des États-Unis ; et plus récemment la crise sanitaire du Covid-19, au cours de laquelle le pays a tardé à réagir et a peiné à gérer l'urgence, et n'a ainsi pas endossé son rôle habituel de *leader* pour coordonner la réponse mondiale. En réalité, la crise du coronavirus accélère des tendances géopolitiques déjà en mouvement, comme l'explique Ian Bremmer, spécialiste en politique étrangère étatsunienne (2020).

On observe également que la suprématie du dollar comme monnaie de réserve fait de moins en moins l'unanimité au niveau mondial, et son importance dans le commerce international est restreinte par certains acteurs mondiaux. L'émergence de la Chine comme puissance économique mondiale majeure et la montée en puissance de l'OCS remettent fortement en cause l'hégémonie des États-Unis, qui se retrouvent pour la première fois depuis la Guerre froide devant un rival de taille. L'unilatéralité qui faisait foi depuis les années 1990 dans les relations internationales s'effrite. La course à l'armement

et la rivalité entre la Chine et les États-Unis sont des réalités indéniables depuis les années 2010. Cela a été rendu évident par la « guerre commerciale » en 2018, par la crise du coronavirus, ainsi que par les tensions régionales en Asie de l'Est, certains pays s'alliant à la Chine et d'autres recherchant la protection des États-Unis.

De plus, avec le mandat de Donald Trump, les États-Unis ont cessé de se considérer comme responsables du maintien de la paix à l'international, affaiblissant ainsi leur position de *leader*. Ils s'attachent de moins en moins à promouvoir la démocratie, la coopération entre Nations et les droits individuels à l'international. Or, leur puissance militaire et leur influence étaient très largement attachés à ces valeurs et idéologies. De nombreux chercheurs en géopolitique et relations internationales considèrent donc 2017 comme l'année marquant la fin de l'hégémonie américaine. Il ne s'agit pas de la fin de sa puissance militaire, ni de ses ressources financières ou de ses prouesses technologiques, mais de son incapacité actuelle à parler pour le monde. Leur développement technologique et militaire de l'IA pourrait ne pas être suffisant pour qu'ils conservent ou rétablissent leur hégémonie.

2.3.2 La puissance chinoise : une réelle menace ou un piège de Thucydide ?

La Chine est en train de devenir une superpuissance politique, technologique et économique. Cette montée en puissance était déjà prévisible, à travers une multitude de facteurs. Par exemple, Pékin a pu renforcer son *soft power* pendant la pandémie du COVID-19, avec le développement de grands programmes d'aide humanitaire. Face à une gestion de la crise sanitaire approximative par les États-Unis, la Chine s'est alors positionnée comme un adversaire géopolitique légitime.

Malgré ses tentatives de dissimulation du début de l'épidémie, qui a permis au virus de se répandre et a ainsi fortement entaché l'image de la Chine à l'international, sa réponse efficace face au coronavirus par la suite en a fait un candidat crédible au leadership mondial (Tang, 2019). C'est d'autant plus vrai pour les pays moins développés, auxquels elle a porté assistance, également dans le cadre de l'OBOR, et qui sentent leur voix davantage écoutée par une puissance émergente plutôt que par le géant étasunien.

Le centre de gravité de l'économie mondiale se déplace graduellement vers l'Asie, avec un accroissement des échanges Sud-Sud (OCDE, 2010). La Chine est désormais le premier partenaire commercial du Brésil, de l'Inde et de l'Afrique du Sud et s'est affirmée comme

le plus grand pays commerçant du monde. L'IA n'est donc qu'un outil supplémentaire dans la construction de la puissance chinoise et dans l'atteinte de ses ambitions mondiales, mais il est un outil puissant.

Son influence économique renforcée, la Chine n'est plus satisfaite de sa position actuelle dans l'ordre mondial et affiche une forte ambition de faire davantage entendre sa voix au sein de la communauté internationale. Le fonctionnement mondial actuel est considéré comme injuste et ne considérant pas suffisamment les pays en développement. Cet argument constitue le fondement de l'ambition de leadership chinois.

Pékin est également avant-gardiste dans le développement de technologies de pointe (notamment grâce à son vaste accès aux données et aux liens étroits entre les entreprises innovantes et l'État), mais aussi en termes d'économie numérique et de technologies vertes. Selon l'homme d'affaires taïwanais Kaifu Lee, « si les données sont le nouveau pétrole, alors la Chine est la nouvelle Arabie saoudite » (2018). Le développement du *deep learning* nécessite en effet davantage de données et de spécialistes que d'innovation.

Bien que le niveau de qualification des ingénieurs IA chinois soit moindre comparé aux États-Unis, leur nombre est bien plus élevé. Il existe moins de réglementations sur la protection des données en Chine (comparé par exemple au Règlement général sur la protection des données très strict en Europe). Les logiciels chinois collectent donc plus de données sur les utilisateurs. Le manque de restrictions liées à la propriété intellectuelle permet également aux start-up d'être plus agressives dans leur développement et plus rapides. Le développement de l'industrie de l'IA est fermement soutenu par les politiques gouvernementales.

La montée en puissance de la Chine pourrait donc apporter de nombreux bouleversements sur la scène internationale. C'est pourquoi le concept du piège de Thucydide est de plus en plus évoqué par les chercheurs en relations internationales. Ce concept a été introduit par Graham Allison (2019), professeur à l'Université de Harvard, pour analyser les relations sino-américaines et signaler la menace que représenterait la Chine pour la paix mondiale. La théorie du piège de Thucydide affirme qu'une puissance émergente montante défie inévitablement l'hégémon existant, même dans le cas où ce n'est pas son intention première, déclenchant systématiquement des conflits internationaux, comme Thucydide l'expliquait pour Athènes et Sparte (Tang, 2019). Le résultat de tels conflits ne peut qu'être catastrophique, entraînant le déclin des deux puissances.

En effet, la montée en puissance de la Chine est considérée comme une véritable menace pour les États-Unis, et la Chine a une réelle ambition de les dépasser (comme expliqué précédemment dans la partie 2.1). Si aucun des deux acteurs n'a l'intention de déclarer un conflit armé direct pour l'instant, ils n'hésiteront pas si cela devient nécessaire. Au cours de la présidence de D. Trump, les tensions commerciales se sont intensifiées entre la Chine et les États-Unis avec l'ajout d'une taxe supplémentaire de 25% sur 200 milliards de dollars de produits chinois en mai 2019 (Tang, 2019). L'expression de « guerre commerciale » est alors apparue dans les médias. Ce différend présage bien l'escalade des tensions qui pourrait très probablement se poursuivre dans le futur.

Cependant, selon G. Allison, le conflit entre la Chine et les États-Unis est contournable si tous deux parviennent à éviter de tomber dans le piège de Thucydide (2019). Le contrôle de la peur, de la perception de l'adversaire comme une menace, peuvent épargner malentendus et erreurs de jugements. La peur d'être plus faible que son rival entraîne de fait une grande vulnérabilité et mène facilement à la guerre (Tang, 2019).

D'après le président chinois Xi Jinping (2015), il n'y a pas de véritable piège de Thucydide, mais des erreurs de jugement stratégiques répétées par les grandes puissances peuvent créer un piège de Thucydide dans lequel elles tomberaient. Xi Jinping affirme également que la conception selon laquelle un pays qui monte en puissance poursuit systématiquement l'hégémonie ne s'applique pas à la Chine, qu'il ne s'agit pas de son ambition, et que les pays occidentaux devraient porter un jugement plus raisonnable, pour rendre possible un développement commun (2015).

La division idéologique, politique (capitalisme vs socialisme) et culturelle (christianisme vs confucianisme) entre l'Asie et l'Occident ne doit pas nous mener à une seconde Guerre froide. Ces différences idéologiques et l'incapacité des deux parties à s'identifier véritablement aux valeurs de l'autre participent aussi à l'aggravation des tensions. De plus, la course à l'armement que se livrent les États-Unis et la Chine (développée précédemment dans la partie 1.2) ne présage pas d'un allègement des tensions dans les années à venir, bien au contraire.

Pourtant, Chen Tang (2019) insiste sur le fait qu'il existe aujourd'hui plus de coopération que de concurrence, ainsi qu'une dépendance entre la Chine et les États-Unis. La concurrence et la confrontation entre les deux acteurs sont bien réelles, mais ils sont trop étroitement liés pour pouvoir s'attaquer à leur rival sans en subir eux-mêmes les

conséquences. Le piège de Thucydide dans lequel se trouve la Chine ne serait donc qu'une vision inexacte de la réalité.

Quoiqu'il en soit, on peut s'attendre à une poursuite de la montée en puissance de la Chine et de son ambition de développement de l'IA militaire dans les prochaines années. Quant à savoir si elle dépassera les États-Unis ou non, cela dépend beaucoup de la manière dont les deux acteurs gèreront leurs prochaines confrontations. D'un point de vue technologique, la Chine a tout de même de nombreux avantages structurels dans la course à l'IA qui pourraient lui permettre de déployer les armes les plus avancées ainsi que des stratégies qui pourraient prendre par surprise ses rivaux et rendre sa puissance incontestable.

2.3.3 Une multipolarité partagée par les grandes puissances de l'IA militaire

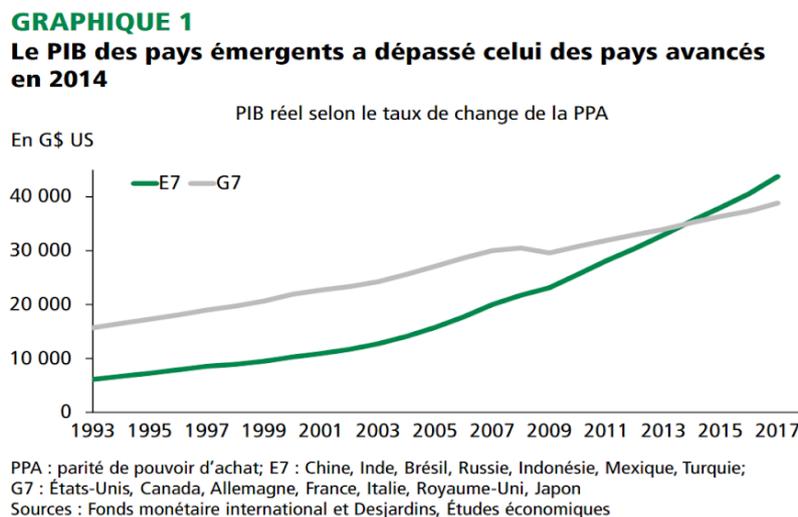
À l'inverse des théories précédentes, qui analysent un accroissement ou un affaiblissement du pouvoir d'une grande puissance, les États-Unis, puis la Chine, notre analyse de groupe nous a permis de développer une troisième théorie prospective. Celle-ci serait fondée sur un ordre mondial qui resterait multipolaire. Toutefois, la puissance militaire liée au développement des armes utilisant l'IA pourrait exacerber la fracture entre les grandes puissances et les pays les plus pauvres, n'ayant pas les moyens ni les ressources nécessaires pour développer ces technologies de pointe.

En effet, la crise de l'hégémonie étatsunienne telle qu'elle est analysée dans la partie 2.3.1 stimule la concurrence entre les États et bouleverse les équilibres géopolitiques régionaux, ce qui pourrait entraîner une redistribution des pouvoirs, notamment économiques et politiques, entre l'Amérique du Nord, l'Europe, la Chine, la Russie, et les pays émergents, en particulier l'Inde, le Brésil, l'Afrique du Sud et la Turquie (ISD Community, Baverez, 2020). Les grandes puissances et les puissances émergentes actuelles sont les plus susceptibles de développer rapidement des armes de pointe utilisant l'IA, les démarquant très largement des autres acteurs internationaux.

On parlait déjà d'un « ordre mondial déséquilibré » en 2010, avec la déconnexion croissante entre la géopolitique et la géoéconomie : en effet, les États-Unis sont depuis restés la première puissance du point de vue géopolitique et militaire, mais le poids économique et financier des pays émergents a considérablement augmenté et l'Europe représente plus d'un tiers du commerce international.

Guilhon de Albuquerque, chercheur en sciences politiques et relations internationales au Brésil, qualifiait cette déconnexion d'hégémonie dissociée, affirmant que les géants économiques sont des nains politiques tandis que la puissance politique ne parvient pas à payer ses propres guerres (Milani, *Revue Internationale et stratégique*, 2011, pp. 52-62). Du point de vue économique, la Chine devrait dépasser les États-Unis en 2025, le Brésil dépasser le Japon en 2050, tandis que la Russie, le Mexique, l'Indonésie et la Turquie dépasseraient respectivement l'Allemagne, la France, le Royaume-Uni et l'Italie. Comme en témoigne le graphique ci-dessous, le PIB des pays émergents a dépassé depuis 2014 celui des grandes puissances mondiales (Desjardins, 2018).

Figure 10 Graphique du PIB des Nations émergentes de 1993 à 2017²³



Dans le domaine de l'IA, le Canada est également un *leader* mondial, Montréal étant considéré comme un pôle de développement majeur en raison des nombreuses initiatives privées, des investissements publics et d'un excellent enseignement universitaire. Israël, avec environ 300 publications scientifiques sur l'IA par an et la création de nombreuses start-up, a également un poids croissant dans ce domaine. Enfin, le Japon a déjà intégré depuis des années la robotique et l'IA dans sa société et reste plutôt en avance de ce domaine par rapport aux autres pays. Les grandes puissances sur lesquelles nous nous sommes concentrées dans nos analyses précédentes ne sont donc pas les seules à être

²³ Tiré de « *L'économie mondiale des prochaines décennies.* », par Desjardins, novembre 2018, *Desjardins*. <https://www.desjardins.com/ressources/pdf/pv181101-f.pdf?resVer=1541089888000>

susceptibles de développer des technologies militaires de pointe utilisant l'IA dans les prochaines années.

En remettant en cause leur place au sein de l'ordre établi actuel, les puissances émergentes font également preuve d'une ambition politique croissante, la Russie et la Chine expriment par exemple assez ouvertement leur insatisfaction face à l'ordre actuel et leur volonté d'être davantage écoutées sur la scène internationale. Les pays émergents dénoncent aujourd'hui la perte de légitimité des institutions internationales et demandent une réforme de la gouvernance mondiale. Il ne s'agit pas de transformer radicalement l'ordre actuel, ni de s'y intégrer simplement comme tentaient de le faire les nouveaux pays industrialisés dans les années 1980 et 1990, mais plutôt de demander que soient prises en compte les nouvelles réalités de la configuration internationale. L'accès aux armes utilisant l'IA pourra évidemment leur permettre de faire porter leur voix avec force et d'acquérir la reconnaissance et l'inclusion attendue dans les politiques internationales.

Ce nouvel ordre multipolaire passerait notamment par un renforcement des institutions et des ensembles géographiques, économiques et culturels régionaux, comme l'ASEAN, l'APEC (sous l'influence des États-Unis), l'ASEM (sous l'influence de l'Europe), ou le Partenariat régional économique global (autour de l'Océan Pacifique). Ces ensembles régionaux au pouvoir croissant amènent de nombreux chercheurs en géopolitique et en relations internationales à parler d'une continentalisation de la mondialisation. Les grands ensembles économiques mondiaux ont beaucoup plus de mal à se construire et à se maintenir, par exemple le Partenariat transpacifique dont les États-Unis se sont retirés en 2017.

Les grandes zones économiques de libre-échange régionales pourraient annoncer de nouveaux centres de pouvoir qui structureraient ce nouvel ordre mondial multipolaire, où la continentalisation du monde remplacerait alors la mondialisation que l'on connaît actuellement. Il y aurait donc une diffusion du pouvoir, réparti entre les réseaux et les coalitions, et il n'y aurait plus de puissance hégémonique. Des blocs géopolitiques régionaux ont toujours existé dans l'Histoire, mais on pourrait assister, dans les années à venir, à la multiplication de blocs régionaux disposant à la fois d'une base géopolitique et de zones de libre-échange.

Cependant, il faut s'attendre, dans ce scénario où convergent les blocs géopolitiques et les zones de libre-échange, à un risque accru d'appropriation des ressources au sein de

certaines zones géopolitiques et à moins de partage au niveau mondial. Cela pourrait concerner en particulier les ressources minières et les terres rares, qui représentent des ressources essentielles au développement technologique. La Chine a par exemple récemment acquis de nombreuses terres rares et des zones minières en Afrique (« Chinafrique »), les pays européens y ont acquis de nombreuses terres agricoles (notamment pour l'agro-carburant), la Russie monopolise l'exportation du blé, et la liste continue.

Il ne s'agit plus d'une transformation linéaire (alors que nous sommes attachés à l'idée d'aller de l'avant, surtout dans un ordre libéral), mais de transformations exponentielles, beaucoup plus complexes à anticiper, et qui nous obligent à accepter des systèmes de valeurs multiples. Les nouvelles technologies sont également un facteur qui ajoute de la complexité et des risques, ce qui fait redouter à certains chercheurs en relations internationales la possibilité d'un effondrement de l'ordre libéral. Les institutions nationales et internationales ont en effet de plus en plus de mal à gérer les pressions sur le système, et la capacité des démocraties à répondre aux crises du XXI^{ème} siècle est remise en cause.

Conclusion

Pour conclure, ce mémoire se donnait pour but de répondre à la question suivante : dans quelle mesure l'IA révolutionne-t-elle la notion conventionnelle de guerre et pourrait-elle impacter l'ordre mondial actuel ?

Nos analyses nous ont permis de démontrer non seulement que les armes utilisant l'IA existent déjà et sont déjà déployées dans des opérations militaires, mais aussi que leur développement exponentiel est lié à une forte ambition des grandes puissances comme les États-Unis, la Chine, la Russie et l'Union européenne, et à leurs investissements en R&D. Il existe une réelle volonté de ces acteurs d'intégrer ces nouvelles armes dans leurs stratégies de défense respectives et de les utiliser de plus en plus sur le terrain, en particulier des armes à forte autonomie pour rendre les guerres plus rapides et efficaces et limiter les pertes humaines. La question des enjeux de l'IA militaire n'est donc pas une thématique de science-fiction, mais un défi auquel nous devons faire face dans un futur proche. D'après la grande majorité des experts de l'IA, les armes létales autonomes, capables de choisir leur cible et de faire feu sans intervention humaine, seront présentes sur les champs de batailles d'ici dix à vingt ans maximum.

Avec des armes aussi révolutionnaires, il est indéniable que les guerres de demain n'auront rien de semblable à celles que nous avons connues jusqu'à ce jour. L'IA apporte un changement de paradigme et un bouleversement de la notion conventionnelle de guerre. Désormais, les armées doivent se préparer à des guerres où l'adversaire ne sera représenté que par des machines, où les principes fondamentaux de la guerre seront rendus flous et où l'ennemi n'aura aucun espoir d'échapper à des drones à reconnaissance faciale, ou à des guerres essentiellement « froides », l'IA et l'arme nucléaire combinées créant l'arme de dissuasion ultime.

La capacité des pays à développer ces armes pourra alors faire ou défaire leur puissance. Ceux qui n'auront pas les ressources nécessaires ou les moyens de les concevoir se retrouveront loin derrière les puissances de l'IA militaire, quasiment intouchables. Une profonde fracture technologique pourrait se créer entre ces deux catégories d'acteurs. Selon l'accès des pays à ce nouvel outil de pouvoir, l'ordre mondial pourrait bel et bien basculer. Au minimum, ces avancées technologiques fulgurantes accentueront les tendances et les bouleversements mondiaux déjà à l'œuvre. La rivalité entre les États-Unis et la Chine sera sûrement beaucoup plus intense, menant à une bipolarité rappelant la

Guerre froide, ou à la fin de la période hégémonique étatsunienne et à la montée de la Chine comme première puissance mondiale.

Au contraire, de nombreux pays émergents pourraient également se munir d'armes utilisant l'IA ; par exemple Israël, le Japon, le Brésil et le Canada sont déjà assez avancés dans ce domaine. Cela mènerait à une multipolarité, dans un contexte de continentalisation du monde (remplaçant la mondialisation), où il n'y aurait pas de puissance hégémonique ou supérieure, mais où de nombreux pays pourraient faire entendre leur voix. Toutefois, cela resterait toujours au détriment des pays n'ayant pas les moyens de développer ces armes.

Le poids croissant des entreprises comme acteurs militaires, en particulier dans le domaine des technologies de pointe, pourrait également être un facteur important du bouleversement de l'ordre mondial. Des entreprises comme les GAFAM ou les BATX ont aujourd'hui le pouvoir de soutenir ou d'affaiblir la puissance d'un État. Il serait intéressant d'analyser ce risque plus amplement, mais ce n'est pas le sujet de notre mémoire.

Par ailleurs, l'armement utilisant l'IA est en évolution constante, certaines de ces technologies peuvent toujours être mises à jour pour atteindre la version la plus avancée. Il est possible que cela mène à une course perpétuelle à l'armement technologique, une compétition sans fin pour ne pas être obsolète, au contraire d'autres armes de destruction massive comme la bombe nucléaire par exemple, dont l'acquisition est une fin en soi.

En somme, la plus grande leçon à tirer de ces analyses est que l'IA militaire apporte un grand nombre de risques auxquels le monde n'est pas encore prêt, que ce soit d'un point de vue technique, géopolitique, éthique, ou même législatif. Pourtant, il faut s'attendre à voir ces bouleversements commencer à s'opérer dans les cinq prochaines années. Il est important de prendre conscience dès à présent de la nécessité de coopérer au niveau international pour une régulation plus sécuritaire de ces armes, car une catastrophe serait vite arrivée.

Ce mémoire peut donner des pistes concernant les situations auxquelles les États doivent se préparer, en termes de nouvelles manières de faire la guerre et leurs répercussions, et en termes de changement d'équilibre ou de déséquilibre des puissances et de l'ordre mondial. L'intention n'est pas de prédire le futur, mais d'analyser les scénarios les plus probables au vu de l'évolution actuelle et projetée par les grandes puissances mondiales, afin de construire une image la plus complète possible des bouleversements et des risques

qui nous attendent, et d'en prendre conscience pour mieux appréhender ces deux enjeux de l'intelligence artificielle militaire.

Bibliographie

Bibliographie

Allison, G. (2019). *Vers la guerre : L'Amérique et la Chine dans le piège de Thucydide ?* JACOB.

Colson, B. (1998). La culture stratégique américaine. *Dictionnaire de stratégie militaire*. Librairie Académique Perrin.

Erbland, B. (2018). *Robots tueurs : Que seront les soldats de demain ?*. Armand Colin.

Lee, K. F. (2018). *AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order*. Houghton Mifflin Harcourt.

Moïsi, D. (2015). *La géopolitique de l'émotion*. Flammarion.

Payne K. (2018). *Strategy, Evolution and War: From Apes to Artificial Intelligence*. Georgetown University Press.

Penisson, B. (2019). *Histoire de la pensée stratégique. De Sun Zi au nucléaire*. Ellipses.

Quessard, M. (2019). *Stratégies d'influence et guerres de l'information*. PUR.

Singer, P.W. (2011). *Wired for War: The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century*. Pinguin.

Sun, Z. (2017). *L'Art de la guerre*. Flammarion.

Virilio, P. (1991). *L'écran du désert*. Galilée.

Von Clausewitz, C. (2014). *De la guerre*. Perrin.

Webographie

Alimov, R. (s. d.). *Le rôle de l'Organisation de Shanghai pour la coopération pour faire face aux menaces à la paix et à la sécurité*. Nations Unies.

<https://www.un.org/fr/chronicle/article/le-role-de-lorganisation-de-shanghai-pour-la-cooperation-pour-faire-face-aux-menaces-la-paix-et-la>

Amadeo, K. (2020, 03 septembre). US Military Budget, Its components, Challenges, and Growth. *The Balance*.

<https://www.thebalance.com/u-s-military-budget-components-challenges-growth-3306320>

Aoudjhane, S. (2018, 13 juin). Le Fonds européen de la défense promet 13 milliards d'euros aux équipements et technologies de pointe. *Usine Nouvelle*.

<https://www.usinenouvelle.com/editorial/le-fonds-europeen-de-la-defense-veut-destiner-13-milliards-d-euros-aux-equipements-et-technologies-de-pointe.N706444>

Arkhe Editions. (s.d.). *L'art de la guerre en Chine : ruse stratégique et tromperie dans l'Empire du milieu*. <https://www.arkhe-editions.com/magazine/art-de-la-guerre-economique-sun-tzu/>

Arpagian, N. (2017, septembre). Vers une cyberguerre froide entre Moscou, Washington et la Silicon Valley ? *Revue Des Deux Mondes*. <https://www.revuedesdeuxmondes.fr/article-revue/vers-cyberguerre-froide-entre-moscou-washington-silicon-valley/>

Association Droit des gens. (1993, 1 juin). Les défis du « nouvel ordre mondial ». Groupe de recherche et d'information sur la paix et la sécurité. GRIP. <https://grip.org/les-defis-du-nouvel-ordre-mondial/>

Beaurenaut, O. (2018). *Robots et intelligence artificielle : quelle place pour l'homme dans les futures capacités militaires françaises ?* Géostratégie. <https://www.geostrategia.fr/robots-et-intelligence-artificielle-quelle-place-pour-lhomme-dans-les-futures-capacites-militaires-francaises/>

Bender, J. (2014, 30 janvier). Here's Your Complete Guide To Drones, In One Picture. *Business Insider*. <https://www.businessinsider.com/heres-your-complete-guide-to-drones-2014-1?IR=T>

Bendett, S. (2019, 25 novembre). Russia's AI Quest is State-Driven — Even More than China's. Can It Work? *Defense One*. <https://www.defenseone.com/ideas/2019/11/russias-ai-quest-state-driven-even-more-chinas-can-it-work/161519/>

Berthier, T. (2017, août 31). Des IA combattantes : l'art de la guerre en mutation. *Le Point*. https://www.lepoint.fr/innovation/des-ia-combattantes-l-art-de-la-guerre-en-mutation-31-08-2017-2153534_1928.php

Berthier, T., & Harrel, Y. (2019, 26 novembre). La stratégie russe de développement de l'intelligence artificielle. *The Conversation*. <https://theconversation.com/la-strategie-russe-de-developpement-de-lintelligence-artificielle-127457>

Bienvenu, J. (2019). *Constructivisme, culture stratégique et Russie : analyse de la Crimée de 2014*. [Mémoire, Université du Québec, Canada]. UQAM. <https://archipel.uqam.ca/12559/>

Blanford, N., & Weir, F. (2011, 19 septembre). Why Russia is blocking international action against Syria. *The Christian Science Monitor*. <https://www.csmonitor.com/World/Middle-East/2011/0919/Why-Russia-is-blocking-international-action-against-Syria>

bne IntelliNews. (2019, 31 mai). Russia Raises \$2Bln for Investment in Artificial Intelligence. *The Moscow Times*. <https://www.themoscowtimes.com/2019/05/31/russia-raises-2bln-for-investment-in-artificial-intelligence-a65824>

Bremmer, I. (2020, 12 avril). Ce nouvel ordre mondial qui prend forme. *L'Echo*. <https://www.lecho.be/opinions/carte-blanche/ce-nouvel-ordre-mondial-qui-prend-forme/10219623.html>

Centre d'études prospectives et d'informations internationales. (Mai 2008). *Fuite des cerveaux européens : que nous disent les statistiques américaines ?* Les lettres du CEPPII, n° 278. http://www.cepii.fr/PDF_PUB/lettre/2008/let278.pdf

Cheney, C. (2019, juillet). *China's Digital Silk Road : Strategic Technological Competition and Exporting Political Illiberalism*. Pacific Forum. https://pacforum.org/wp-content/uploads/2019/08/issuesinsights_Vol19-WP8FINAL.pdf

Collège International des Etudes de Defense, UDN, APL, Chine. (s. d.). *Politique de la Défense nationale*. http://www.cdsndu.org/html_fr/to_xygk_orderNo=3701&superOrderNo=3700.html

Colson, B. (2005). *La culture stratégique française*. Institut de Stratégie Comparée (ISC). http://www.institut-strategie.fr/strat_053_Colson.html

Commission européenne. (2018, 16 février). *Le Fonds européen de la défense soutient de nouveaux projets de recherche paneuropéens*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/IP_18_763

Commission européenne. (2020, 15 juin). *Questions et réponses sur les programmes précurseurs du Fonds européen de la défense*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/QANDA_20_1052

Commission européenne. (2020, 16 juin). *Fonds européen de la défense : 205 millions d'euros pour renforcer l'autonomie stratégique et la compétitivité industrielle de l'Union européenne*. https://ec.europa.eu/luxembourg/news/fonds-europ%C3%A9en-de-la-d%C3%A9fense-205-millions-deuros-pour-renforcer-lautonomie-strat%C3%A9gique-et-la_fr

Commission européenne. (2021, 21 avril). *Une Europe adaptée à l'ère du numérique : La Commission propose de nouvelles règles et actions en faveur de l'excellence et de la confiance dans l'intelligence artificielle*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_21_1682

Costargent, D. (2018). *Vers une armée 4.0 ?*. *Revue Défense Nationale*. <https://doi.org/10.3917/rdna.810.0030>

CSIS. (2020). *What Does China Really Spend on its Military?* *China Power*. <https://chinapower.csis.org/military-spending/>

Culture de Guerre (s.d.). Cultivoo. <http://cultivoo.fr/index.php/histoire/contemporaine/guerres-mondiales/1ere-gm/2021-culture-de-guerre72>

Dahir, A. L. (2018, 1 novembre). *China is helping African countries control the internet*. *Quartz*. <https://qz.com/africa/1447015/china-is-helping-african-countries-control-the-internet/>

Davidson, H. (2020, 27 octobre). China sanctions major US defence companies after arms sales to Taiwan. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2020/oct/27/china-sanctions-major-us-defence-companies-after-arms-sales-to-taiwan>

De Boisboissel, G. (2016). De l'autonomie dans les systèmes robotiques militaires et de la place de l'homme. *Revue Défense Nationale*. <https://doi.org/10.3917/rdna.791.0142>

Deneux M. (2021, 17 février). Chiffres : Les performances hors-normes des Gafa en 2020. LSA. <https://www.lsa-conso.fr/chiffres-les-performances-hors-normes-des-gafa-en-2020,373313>

Desjardins. (2018, novembre). L'économie mondiale des prochaines décennies, *Desjardins*. <https://www.desjardins.com/ressources/pdf/pv181101-f.pdf?resVer=1541089888000>

Ecole de Guerre Economique. (1999, août 1). *La culture stratégique américaine*. <https://www.ege.fr/infoguerre/1999/08/la-culture-strategique-americaine>

Ecom. (2018, 28 juillet). Système cyberphysique (CPS). <https://www.ecom-ex.com/fr/securite-intrinseque/glossaire/terme/systeme-cyber-physique/>

El Kadi, T. H. (2019, 6 juin). *The Promise and Peril of the Digital Silk Road*. Chatham House. <https://www.chathamhouse.org/2019/06/promise-and-peril-digital-silk-road>

European Commission. (2021). *EU Member States sign up to cooperate on Artificial Intelligence*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence>

Giardinelli, A. (2020, 4 février). *La notion de « culture » et l'étude du fait guerrier*. Calenda. <https://calenda.org/741300>

Glucksman A. (s.d.) Karl von Clausewitz. Dans *Encyclopædia Universalis*. <https://www.universalis.fr/encyclopedie/karl-von-clausewitz/2-de-la-guerre/>

Gomart, T. (2015). Russie : de la « grande stratégie » à la « guerre limitée ». *Politique étrangère*, 2(2), 25-38. <https://doi.org/10.3917/pe.152.0025>

Gould, J. (2019, 19 décembre). Pentagon finally gets its 2020 budget from Congress. *Defense News*. <https://www.defensenews.com/congress/2019/12/19/pentagon-finally-gets-its-2020-budget-from-congress/>

Harroff-Tavel, M. (2005, décembre 1). La diversité culturelle et ses défis pour l'acteur humanitaire. *Culture & Conflits*. <https://doi.org/10.4000/conflits.1919>

Horizon 2020 (2019, 17 septembre). *Présentation du programme Horizon Europe*. <https://www.horizon2020.gouv.fr/cid145004/presentation-programme-horizon-europe-2019.html>

Huyghe, F. B. (2009, mars). *L'impureté de la guerre*. ICRC. <https://www.icrc.org/fr/doc/assets/files/other/irrc-873-huyghe-fre.pdf>

Insider Intelligence (2019). Gross Merchandise Value (GMV)* Worldwide of Select Retailers with an Ecommerce Marketplace, 2018 [Graphique]. <https://www.emarketer.com/chart/226522/gross-merchandise-value-gmv-worldwide-of-select-retailers-with-ecommerce-marketplace-2018-billions>

International Committee of the Red Cross. (1998, février). *Spared From The Spears - Traditional Somali Behaviour In Warfare*. <https://blogs.icrc.org/somalia/wp-content/uploads/sites/99/2015/09/Spared-from-the-spear-EN.pdf>

Jeangène Vilmer, J. (2014). Terminator Ethics : faut-il interdire les « robots tueurs » ?. *Politique étrangère*, 151-167. <https://www.cairn.info/revue-politique-etrangere-2014-4-page-151.html>

Jeangène Vilmer, J. (2016). Diplomatie des armes autonomes : les débats de Genève. *Politique étrangère*. <https://doi.org/10.3917/pe.163.0119>

Joignot, F. (2015, 25 septembre). Des robots tueurs, des armes autonomes sans foi ni loi. *Le Monde*. https://www.lemonde.fr/societe/article/2015/09/24/robots-tueurs-sans-foi-ni-loi_4770350_3224.html

Korb, L. J. (2003). *Problèmes de sécurité dans un nouvel ordre mondial*. <https://www.diplomatie.gouv.fr/IMG/pdf/FD001276.pdf>

Lagneau, L. (2021, 29 mars). Dans les simulations d'invasion de Taïwan par la Chine, les forces américaines sont souvent tenues en échec. *Zone militaire opex360*. <http://www.opex360.com/2021/03/29/dans-les-simulations-dinvasion-de-taiwan-par-la-chine-les-forces-americaines-sont-souvent-tenues-en-echec/>

Larcon J.-P., Vadcar C. (2019). *Les nouvelles routes de la soie - enjeux et opportunités économiques*. CCI Paris Île-de-France. https://www.researchgate.net/publication/334416174_Les_nouvelles_Routes_de_la_Soie_-_enjeux_et_opportunités_economiques

Le Big Data. (s.d.) Définition : qu'est-ce que le Big Data ? <https://www.lebigdata.fr/definition-big-data>

Lepine, B. (2018, 26 septembre). *Intelligence artificielle : la Chine pourrait dépasser les États-Unis fin 2018*. Le Big Data. <https://www.lebigdata.fr/intelligence-artificielle-chine-usa>

Lepine, B. (2019, 07 novembre). *Intelligence artificielle : les États-Unis sont en retard sur la Chine selon la NSCAI*. Le Big Data. <https://www.lebigdata.fr/intelligence-artificielle-etats-unis-retard-chine>

Lewis, L. (2017, septembre). *Addressing Challenges of Autonomy and Artificial Intelligence in Military Operations*. CNA. https://www.cna.org/cna_files/pdf/DRM-2017-U-016281-Final.pdf

Liberti F. (2011, juin). *Les dépenses de défense en Europe : peut-on faire mieux sans dépenser plus ?* Institut Jacques Delors. <https://institutdelors.eu/publications/la-depense-en-matiere-de-defense-en-europe-peut-on-faire-mieux-sans-depenser-plus/>

Mary, H. (2020, 16 juin). L'Europe investit 205 millions d'euros dans des projets industriels de défense. *Usine Nouvelle*. <https://www.usinenouvelle.com/article/l-europe-investit-205-millions-d-euros-dans-des-projets-industriels-de-defense.N976081>

Meddah H. (2019). "L'intelligence artificielle ne va pas se retourner contre l'homme", selon Marko Erman de Thalès. *L'Usine Aéro*. <https://www.usinenouvelle.com/article/l-intelligence-artificielle-ne-va-pas-se-retourner-contre-l-homme-selon-marko-erman-de-thales.N804860>

Meunier, L. (2019, 6 novembre). *On imagine que les robots mèneront une guerre plus propre que les humains*. Usbek & Rica. <https://usbeketrica.com/fr/article/on-imaginer-que-robots-meneront-guerre-plus-propre>

Milani, C. (2011). Les pays émergents dans l'actuel ordre mondial : changements et légitimité politique. *Revue internationale et stratégique*, 2(2), 52-62. <https://doi.org/10.3917/ris.082.0052>

Milani, C. R. S. (2012). Les diplomaties « émergentes » changent-elles l'ordre mondial ? <https://carlosmilani.files.wordpress.com/2012/12/les-diplomaties-emergentes-changent-elles-l-ordre-mondial-milani-in-badie-vidal-2011.pdf>

Ministère des Armées (2019, septembre). Rapport de la task force IA : *L'intelligence artificielle au service de la Défense*. <https://www.defense.gouv.fr/salle-de-presse/communiqués/communiqué-publication-du-rapport-du-ministère-des-armées-sur-l-intelligence-artificielle>

Moreau-Defarges, P. (2008). *L'ordre mondial*. Armand Colin. <https://www.cairn.info/l-ordre-mondial-9782200353452.htm>

National Intelligence Council. (2012, décembre). *Global trends 2030 : Alternative Worlds*. https://www.dni.gov/files/documents/GlobalTrends_2030.pdf

Niquet V. (2008, février). *Culture stratégique et politique de défense en Chine*. IFRI. https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/SEM_niquet.pdf

Nocetti, J. *Un outsider paradoxal : la Russie dans la course à l'intelligence artificielle*. Russie.Nei.Reports, n° 34, Ifri, décembre 2020. https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/nocetti_russie_intelligence_artificielle_2020.pdf

Noël, J.-C. (2018). L'Intelligence artificielle révolutionnera-t-elle l'art de la guerre? *Politique étrangère*, 159-170. <https://doi.org/10.3917/pe.184.0159>

Noël, J.-C. (2018, 5 novembre). *Comment l'intelligence artificielle va transformer la guerre*. IFRI. <https://www.ifri.org/fr/publications/editoriaux-de-lifri/lintelligence-artificielle-va-transformer->

[guerre#:7E:text=L'av%C3%A8nement%20d'une%20IA,mieux%20possible%20aux%20objectifs%20politiques.](#)

Noël, J.-C. (2018, 5 novembre). *Intelligence Artificielle : vers une nouvelle révolution militaire ?* Focus Stratégique, n°84, IFRI. <https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/focus-strategique/intelligence-artificielle-vers-une-nouvelle>

Noël, J.-C. (2019). *L'IA a-t-elle un avenir pour les armées ?*. Revue Défense Nationale, 59-64. <https://doi.org/10.3917/rdna.820.0059>

OCDE. (2010). *Perspectives du développement mondial 2010 : Le basculement de la richesse (résumé en français)*. <https://www.oecd.org/development/pgd/45452493.pdf>

OTAN. *Manuel de l'OTAN*. <https://www.nato.int/docu/manuel/1998/003.htm>

Parlement européen. (2018). *Résolution du Parlement européen du 13 juin 2018 sur la cyberdéfense (2018/2004(INI))*. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0258_FR.pdf?redirect

Payne, K. (2018, 18 septembre). *Artificial Intelligence : A Revolution in Strategic Affairs ? Survival*. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00396338.2018.1518374>

Popescu-Jourdy, D. (2006, 12 décembre). *Guerre et représentation – La figure de la guerre dans le discours économique*. [Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2]. Cyberthèses. http://theses.univ-lyon2.fr/documents/lyon2/2006/popescu-jourdy_d#p=0&a=top

Poussin J. (2021). Israël : qu'est-ce que le « Dôme de fer », qui intercepte les roquettes tirées depuis Gaza ? *Le Parisien*. <https://www.leparisien.fr/international/israel-quest-ce-que-le-dome-de-fer-qui-intercepte-les-roquettes-tirees-depuis-gaza-12-05-2021-JEIGD6CFWREB5HIQMOZCKWRRUM.php>

Randriavaniaina, A. F. (2018, 22 novembre). *Un robot armé de Samsung surveille la frontière coréenne*. *Tom's Guide*. <https://www.tomsguide.fr/un-robot-arme-de-samsung-surveille-la-frontiere-coreenne/>

Rickli, J.-M. (2019). *The destabilizing prospects of artificial intelligence for nuclear strategy, deterrence and stability*. Dans V. Boulanin (dir.) *The impact of artificial intelligence on strategic stability and nuclear risk* (volume I). Stockholm International Peace Institute. <https://www.sipri.org/sites/default/files/2019-05/sipri1905-ai-strategic-stability-nuclear-risk.pdf>

Sermondadaz, S., (2018, 06 juin). *Projet Maven : Google met fin à son partenariat avec le Pentagone américain*. *Sciences et avenir*. https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/web/projet-maven-google-met-fin-a-son-partenariat-avec-le-pentagone-americain_124713

Simon, E. (2020, 21 février). *L'Europe va-t-elle (enfin) rattraper son retard dans le domaine numérique ?* IRIS. <https://www.iris-france.org/144783-leurope-va-t-elle-enfin-rattraper-son-retard-dans-le-domaine-numerique/>

- Simonin, D. C. I.-. (2020, 27 novembre). *Monde Multipolaire*. ISD Community. <https://www.isd-community.com/mondialisation-et-ntic/un-monde-multipolaire/#titre5>
- Simpere, A. S. (2018, 11 avril). *Comment l'Europe s'apprête à déverser des milliards d'argent public en faveur des industries de l'armement*. Observatoire des multinationales. <https://multinationales.org/Discretement-l-Europe-s-apprete-a-deverser-des-milliards-d-argent-public-en>
- Singh Bisen, V. (2020, 20 mars). *What is Human in the Loop Machine Learning : Why & How Used in AI ?* Medium. <https://medium.com/vsinghbisen/what-is-human-in-the-loop-machine-learning-why-how-used-in-ai-60c7b44eb2c0>
- Snyder, J. L. (1977, septembre). *The Soviet Strategic Culture : Implications for Limited Nuclear Operations*. Rand Corporation. <https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/reports/2005/R2154.pdf>
- Stone, M., Zangerle P., Brunnstrom D. (2020, 13 octobre). Exclusive: White House advances drone and missiles sales to Taiwan - sources. *Reuters*. <https://www.reuters.com/article/usa-taiwan-arms-idUSKBN26X240>
- Strachan, H. (2014). 1914-1918 et la redéfinition de la guerre. *Politique étrangère*, 1(1), 71-86. <https://doi.org/10.3917/pe.141.0071>
- Tang, C. (2019). Thucydides Trap and Sino-U.S. Relations, Legal system and society n° 29. Fx361. <https://www.fx361.com/page/2019/1210/6165763.shtml>
- Tertrais, B. (2010). La guerre : concept et histoire. Dans : Bruno Tertrais éd., La guerre (pp. 7-20). Paris cedex 14, France: Presses Universitaires de France. <https://www.cairn.info/la-guerre-9782130573968-page-7.htm?contenu=resume>
- The Economist. (2019, 5 septembre). Artificial intelligence and war. <https://www.economist.com/leaders/2019/09/05/artificial-intelligence-and-war>
- The Russian Government. (2020, 9 juillet). *Panel discussion with IT industry representatives*. <http://government.ru/en/news/39995/>
- The Russian Government. (2021, 29 mars). *Meeting with deputy prime ministers on current issues*. <http://government.ru/en/news/41835/>
- Thibout, C. (2018, 03 septembre). *Intelligence artificielle : l'anti-stratégie américaine*. IRIS. <https://www.iris-france.org/116738-intelligence-artificielle-lanti-strategie-americaire/?fbclid=IwAR2hfsVob86OvtlWfbow-eCgtGoJ1qJH0nhQciT5RXF3ggtO3LeLjhj0U3k>
- Tubiana, M. (2004). La société civile face à la définition d'un nouvel ordre mondial. *Revue internationale et stratégique*, 1(1), 79-81. <https://doi.org/10.3917/ris.053.0079>
- Usine Digitale. (2019, 25 juillet). *Maintenance prédictive : comment peut-on réparer avant la panne ?* <https://www.usine-digitale.fr/article/maintenance-predictive-comment-peut-on-reparer-avant-la-panne.N866955>

Vairon, L. (2011). La pensée stratégique chinoise, quelques pistes de réflexion. *Revue internationale et stratégique*, 2(2), 135-141. <https://doi.org/10.3917/ris.082.0135>

Valantin, J. M. (2017, 4 décembre). *L'intelligence artificielle sur la nouvelle route de la soie chinoise*. The Red Team Analysis Society. <https://redanalysis.org/fr/2017/12/04/intelligence-artificielle-nouvelle-route-de-la-soie/>

Viney, J. (2019, 26 décembre). *La Chine impose-t-elle un nouvel ordre mondial ?* Les Cafés Géo. <http://cafe-geo.net/la-chine-impose-t-elle-un-nouvel-ordre-mondial/>

Woody, C. (2020, 14 octobre). As China gets more aggressive, the US wants to sell Taiwan new weapons to fend off Beijing. *Business Insider*. <https://www.businessinsider.fr/us/us-sell-taiwan-new-long-range-weapons-to-counter-china-2020-10>

Xi, Jinping (2015). *Discours en banquet de bienvenue organisé conjointement par le gouvernement de l'État de Washington et les communautés amicales de Seattle*. China Daily. http://language.chinadaily.com.cn/2015-09/23/content_21962554.htm

Xiatong, L et al. (2018, février). *Analysis of logistics service supply chain for the One Belt and One Road initiative of China* [carte]. McKinsey Company. https://www.researchgate.net/figure/The-map-of-One-Belt-and-One-Road-initiative-Source-McKinsey-Company_fig1_323247730

Yesiltas, M. (2020, 18 avril). *Le nouvel ordre mondial après le coronavirus (étude)*. TRT. <https://www.trt.net.tr/francais/economie/2020/04/18/le-nouvel-ordre-mondial-apres-le-coronavirus-etude-1399528>

Zhiming C. (2010, 4 décembre). La stratégie militaire « asymétrique » de la Chine : logique et conséquences. *Etudes Internationales*, volume 41, numéro 4. <https://doi.org/10.7202/045562ar> <https://www.erudit.org/fr/revues/ei/2010-v41-n4-ei3995/045562ar/>

ZTE Corporation. https://www.zte.com.cn/global/about/corporate_information