

ECOLE DE GUERRE



PROMOTION *VERDUN*

2015 -2016

Le futur du soldat sur le champ de bataille : le robot ?

Commissaire en chef de 2^{ème} classe Sébastien Dorlhiac

Sous la direction de
Guillaume Montagnon
Université de Lyon 3

« Le progrès n'est que l'accomplissement des utopies ».

Oscar Wilde

Résumé :

Face aux limites actuelles de la technologie, l'Homme n'est pas prêt à laisser les machines qu'il aura créées combattre à sa place. À vouloir absolument rester « *dans la boucle de décision* », il renonce toutefois d'emblée à une guerre moins sanglante, moins coûteuse, plus efficace et plus respectueuse des règles du droit international. Pourtant, à condition de faire confiance au progrès, le futur du soldat sur le champ de bataille sera bel et bien le robot. Pas seulement cet automate déjà très répandu sur nos théâtres d'opérations, mais un cyber-organisme intégré à un combattant aux performances augmentées et, plus tard, une machine dotée d'une intelligence artificielle si performante que la prise de décision pourra lui être abandonnée en toute confiance.

Faced with the present limits of technology, man is not willing to let the machines he has created fight in his place. At absolutely want to stay " *in the decision loop* ", he renounces however immediately to a less bloody war, less costly, more efficient and more respectful of the rules of international law. However, provided to trust the progress, the future soldier on the battlefield will indeed be the robot. Not only this controller already widespread on our operational theaters, but a cyber-organism integrated with a fighter with increased performance and, later, a machine with artificial intelligence so powerful that the decision will be abandoned to it in complete confidence.

Mercredi 27 janvier, 7h25 local. L'aube commence à peine à disperser la brume aux abords de la zone démilitarisée qui sépare les deux Corées. La sentinelle scrute l'horizon. Déjà trois semaines qu'elle fixe le Nord sans discontinuer. L'humidité, le froid, la faim, la peur, la fatigue, l'ennui ? Elle s'en moque. A la moindre présence détectée dans cette étroite bande de terre minée, elle braillera les sommations d'usage puis déchaînera sa mitrailleuse ou son lance-grenades si le bon mot-code n'est pas donné par l'intrus. Elle reprendra ensuite sa surveillance, sans sourciller, focalisée sur sa mission plutôt que sur les prochaines permissions qui ne viendront jamais et le retour vers une famille qui n'existe pas. Son nom ? Juste un matricule : SGR-A1, robot-soldat de l'armée sud-coréenne. Vision romancée d'un futur aussi lointain qu'hypothétique ? Scène d'ouverture de la prochaine création cinématographique de Georges Lucas ? Pas du tout, nous sommes en 2016, quelque part le long du 38^{ème} parallèle.

Alors, la question de savoir si le robot constituera le futur du soldat sur le champ de bataille semble bien dépassée. À moins que, purement rhétorique, le doute qu'elle comporte fournisse déjà une partie de la réponse en insinuant que l'avènement du robot est une utopie, que le progrès ne pourra jamais exclure l'être humain du champ de bataille. À moins encore de savoir précisément de quel robot la question fait état. S'agit-il de « *l'appareil automatique capable de manipuler des objets ou d'exécuter des opérations selon un programme fixe, modifiable ou adaptable* » ? Est-ce la « *machine à l'aspect humain, capable de se mouvoir, d'exécuter des opérations, de parler* », décrite dans les œuvres de science-fiction ? Il semble que ces définitions du Larousse ne suffisent pas à restituer toute la complexité et, partant, toutes les nuances que la réalité du « *robot* » peut recouvrir. C'est à la condition d'analyser cette variété que la question peut être valablement débattue. C'est en ne cédant pas, par facilité, au pessimisme primaire auquel elle peut sembler correspondre que le progrès peut être envisagé.

Pour toutes ces raisons, il est indispensable de poser en préalable à toute étude objective une définition la plus large possible du robot tout en l'adaptant au contexte si particulier du champ de bataille. Et il faut être précis pour dépasser les passions. Il est donc nécessaire de distinguer automatisme et autonomie, de faire la part du légal et du non légal, de laisser la place au robot numérique et d'aller au-delà du mimétisme humain qui alimente l'imaginaire collectif. En adaptant les écrits de Cyril Fiévet¹, risquons-nous donc à la définition suivante du robot-soldat : système d'arme automatisé, le plus souvent mécanique ou logiciel, autonome ou non,

¹ Fiévet Cyril, *Les Robots*, Paris, PUF (Que sais-je ?), 2002, 127 p.

capable de mouvoir tout ou partie de ses éléments constitutifs, d'effectuer des tâches précises, létales ou non, et reproduisant tout ou partie des caractéristiques humaines ou animales.

Fort de ces éclaircissements, la véritable question consiste donc plutôt à se demander dans quelle mesure le soldat peut abandonner la prise de décision à la machine dans un contexte où le robot comme le champ de bataille sont devenus des concepts polymorphes. À cet égard, dans un monde paradoxal poursuivant la chimère de la guerre « *zéro mort* » tout en redoutant l'apocalypse du Terminator, l'autonomisation des systèmes d'armes représente un avenir aussi séduisant qu'inéluctable que l'être humain doit désormais s'attacher à préparer.

À l'heure d'écrire ces lignes, les dogmes, les fantasmes et une technologie balbutiante expliquent pourquoi le soldat n'est pas encore prêt à s'effacer devant la machine (1). Pourtant, du triple point de vue éthique, juridique et opérationnel, une large autonomisation des systèmes d'armes procurerait des avantages indéniables, en particulier sur les nouveaux champs de bataille desquels l'être humain est exclu par nature (2). Mais ces réflexions prospectives doivent surtout être l'occasion de repenser complètement le rapport du soldat au robot en imaginant une graduation dans l'autonomisation des système d'armes, en explorant toutes les potentialités du transhumanisme et en acceptant l'avènement futur d'une intelligence artificielle dépassant celle de l'Homme (3).

1. Si le soldat n'est pas encore prêt à s'effacer devant la machine...

L'avènement du robot-soldat est au cœur d'un débat éthique et juridique qui, sclérosé par la fantasmagorie hollywoodienne, ne parvient pas à franchir l'horizon indépassable du dogme de la place prépondérante de l'Homme. Par conséquent, si le robot constitue une réalité présente des champs de bataille, il ne s'agit jamais que d'un simple automate, certes serviable, mais dénué d'une véritable autonomie de décision.

1.1. Un débat sclérosé par les fantasmes et une technologie encore balbutiante

Futura², Ro-Man³, HAL 9000⁴, Ash⁵, le T-800⁶, Sony⁷ : autant de robots, à forme humaine ou

² Robot féminin créé à l'image de Maria, héroïne du chef-d'œuvre cinématographique « *Métropolis* » réalisé par Fritz Lang en 1927, pour casser la révolte des ouvriers de la ville basse.

³ Robot extraterrestre venu exterminer la race humaine pour le compte de son maître, le Guide Suprême, dans le film « *Robot monster* » mis en scène par Phil Tucker en 1953.

non, qui ont terrorisé des générations entières de cinéphiles et de lecteurs depuis les années 1920. Surpuissant, agressif, pernecieux, animé des plus sombres desseins, le robot garde ainsi une image négative solidement ancrée dans l'esprit collectif. Et à l'analyse, la peur que suscitent ces personnages de science-fiction tient à trois facteurs principaux, tous intrinsèquement liés.

Le premier a été mis en évidence dès 1970 par le japonais Masahiro Mori à travers sa théorie de la « *vallée dérangerante* »⁸. Pour ce roboticien, plus la machine arbore des traits humains, plus ses aspects artificiels présentent un caractère dérangerant pour l'Homme qui, inconsciemment, le considère comme un congénère anormal donc inquiétant, voire monstrueux. Cet effet psychologique est censé ensuite disparaître au-delà d'un niveau très poussé d'anthropomorphisme. Cette théorie se vérifie d'ailleurs en pratique avec Ash et le T-800 qui suscitent graduellement l'effroi du spectateur à mesure que leur condition d'humanoïde transparait sous les coups de riposte de leurs victimes.

La deuxième source de crainte provient de la très large supériorité affichée dans ces œuvres de l'intelligence artificielle sur l'esprit humain. L'Homme a peur d'être dépassé par cette machine dont la vitesse de traitement, l'accès au « *big data* » et l'immense capacité d'analyse lui permettront un jour ou l'autre de résoudre des problèmes juridiques complexes selon un raisonnement précisément argumenté ou de poser un diagnostic médical plus pertinent que celui du meilleur spécialiste. Mais ce qui inquiète le plus l'être humain, au-delà du fait d'être relégué au rang de sous-espèce, c'est l'émergence d'une véritable conscience robotique. Ce que les experts en technosciences désignent sous le terme de « *point de singularité* » marque l'atteinte d'un degré ultime de complexité de l'intelligence artificielle. C'est donc sur l'essence même de ce qui fait de lui un Homme que ce dernier craint d'être concurrencé par la machine. La « *vallée dérangerante* » se transforme ici en abîme effrayant au fond duquel le

⁴ Personnage central des romans de science-fiction d'Arthur C. Clarke, ce supercalculateur gérant le vaisseau spatial Discovery One a marqué les esprits notamment à travers le film de 1968 de Stanley Kubrick « *2001, l'Odyssée de l'espace* » en décimant, dans un accès de délire paranoïaque, la presque totalité de l'équipage qu'il est censé servir.

⁵ Le placide officier scientifique du Nostromo, vaisseau spatial du film « *Alien, le 8ème passager* » réalisé par Ridley Scott en 1979, s'avère finalement être un humanoïde agressif secrètement chargé de ramener sur terre la redoutable forme de vie extraterrestre introduite à bord.

⁶ Ce cyborg implacable créé par James Cameron en 1984 dans son film « *Terminator* », est envoyé dans le présent pour retrouver et éliminer Sarah Connor, mère du futur leader de la résistance humaine face aux machines du super-ordinateur militaire Skynet devenu incontrôlable.

⁷ Dans un futur proche, dépeint en 2004 par Alex Proyas dans le film « *I, robot* », où les robots participent activement à la vie quotidienne des humains, l'un d'eux, Sony, viole les lois d'Asimov en commettant un meurtre à l'instigation de VIKI, le despotique ordinateur central de la société produisant les humanoïdes.

⁸ MORI Masahiro, « The uncanny valley », *Energy*, vol. 7, n°4, 1970, p. 33-35.

robot n'est plus condamné au déterminisme informatique mais peut former sa vie par ses propres actions dans une sorte d'existentialisme numérique.

Cela conduit au troisième facteur nourrissant la crainte à l'égard de la machine : la perte de contrôle de l'être humain sur sa création devenue autonome. Le chaos est alors presque toujours le corollaire de l'avènement du robot. Il est par conséquent difficile, pour le quidam, de ne pas condamner par avance toute autonomisation de la machine, *a fortiori* lorsqu'il s'agit de l'employer pour faire la guerre.

Paradoxalement, cette propension à imaginer toujours le pire à la simple évocation du robot est par ailleurs largement favorisée par les limites évidentes que présente la technologie robotique actuelle ou prévisible à court terme. Ce sont en effet ces faiblesses qui fondent le raisonnement des pourfendeurs de l'autonomisation des robots en leur fournissant un prétexte bien commode. C'est ainsi que l'observation de difficultés telles que celles rencontrées aujourd'hui par les meilleurs roboticiens pour faire marcher un robot ou lui permettre de se relever tout seul en cas de chute conduit bien souvent les Cassandre à conclure de manière péremptoire qu'il n'existera jamais aucune garantie quant à la fiabilité de la machine, même non autonome.

C'est sur ce terreau, et par conséquent sans prendre le moindre champ prospectif, qu'une volumineuse doctrine anti-robots s'est développée depuis 2005⁹ et qui explique pourquoi la prépondérance de l'Homme sur le robot est érigée en dogme.

1.2. La prépondérance humaine érigée en dogme

De nombreuses organisations internationales comme des spécialistes reconnus de la robotique font valoir la nécessité absolue de laisser l'être humain « *dans la boucle de décision* » de l'engagement du feu. C'est ce contexte qu'illustre, par exemple, la politique du département américain de la Défense publiée en 2012 : « *Les systèmes d'armes autonomes et semi-autonomes doivent être conçus pour permettre aux commandeurs et aux opérateurs d'exercer des niveaux appropriés de jugement humain sur l'utilisation de la force* »¹⁰.

Dans ce cadre, deux principaux types d'arguments sont avancés. D'un point de vue éthique, tout d'abord, les tenants de cette thèse se fondent sur les conséquences probables de

⁹ Cf. par exemple : SHARKEY Noel, « The Ethical Frontiers of Robotics », *Science*, vol. 322, December 19, 2008, p. 1800-1801.

¹⁰ « *Autonomous and semi-autonomous weapon systems shall be designed to allow commanders and operators to exercise appropriate levels of human judgment over the use of force* »; US Department of Defense, *Autonomy in Weapons Systems*, Directive n°3000.09, November 21, 2012, p. 2.

l'autonomisation des systèmes d'armes qui susciterait, au sein des populations locales, indignation et sentiment d'injustice : « *La robotisation s'inscrit à rebours de l'idée centrale des doctrines actuelles de guerre au sein des populations car l'on voit mal comment un emploi massif de robots permettrait de créer le lien social indispensable à la conquête des 'cœurs et des esprits'* »¹¹. C'est déjà le cas des frappes réalisées par les drones dont les opérateurs se trouvent à des milliers de kilomètres du théâtre des opérations¹². Pour d'autres, la robotisation du champ de bataille conduirait, à terme, à faciliter l'entrée en conflit : la réduction du coût humain, voire financier, inciterait à faire la guerre et favoriserait l'ascension aux extrêmes décrite par Clausewitz¹³. Enfin, laisser la décision à la machine enfreindrait la dignité humaine en ce que l'Homme a le droit de ne pas être tué par une machine. Cet argument se fonde ici sur une interprétation extensive de la célèbre « *clause de Martens* »¹⁴. Un document publié par les Nations Unies en 2013 précise à cet égard qu'« *en faisant l'impasse sur l'intervention de l'homme dans la prise de décisions, on risque aussi de faire l'impasse sur l'humanité tout entière* »¹⁵.

Au plan juridique, les arguments en faveur de la prépondérance humaine ne manquent pas non plus¹⁶. Les principales critiques visent l'incapacité des systèmes autonomes à respecter l'un des piliers du droit des conflits armés : le principe de discrimination. En l'absence d'une définition claire en droit international, la machine ne serait en effet pas capable de distinguer le combattant du non-combattant. Dans ce cadre, le respect de la Convention d'Ottawa¹⁷, qui interdit l'emploi des mines antipersonnel et, plus largement, de tout système d'arme ne permettant pas de respecter le principe de discrimination, implique donc l'exercice d'un

¹¹ DANET Didier, HANON Jean-Paul, BOISBOISSEL (de) Gérard, *La Guerre robotisée*, Paris, Economica, 2012, p. 26.

¹² Cf. CHAMAYOU Grégoire, *Théorie du drone*, Paris, La Fabrique, 2013, 363 p.

¹³ EKELHOF Merel, STRUYK Miriam, *Deadly decisions, 8 objections to killer robots*, Utrecht, PAX, 2014, p. 9.

¹⁴ La « *clause de Martens* », intégrée au préambule de la Convention II de La Haye de 1899 concernant les lois et coutumes de la guerre sur terre, se fonde sur une déclaration lue par Frédéric de Martens, délégué russe à la Conférence de la paix : « *En attendant qu'un code plus complet des lois de la guerre puisse être édicté, les Hautes Parties contractantes jugent opportun de constater que, dans les cas non compris dans les dispositions réglementaires adoptées par elles, les populations et les belligérants restent sous la sauvegarde et sous l'empire des principes du droit des gens, tels qu'ils résultent des usages établis entre nations civilisées, des lois de l'humanité et des exigences de la conscience publique* ».

¹⁵ Conseil des droits de l'homme, *Rapport du Rapporteur spécial sur les exécutions extrajudiciaires, sommaires ou arbitraires*, Christof Heyns, Nations Unies, A/HRC/23/47, 9 avril 2013, § 89.

¹⁶ Cf. FOY James, « Autonomous Weapons Systems: Taking the Human out of International Humanitarian Law », *Dalhousie Journal of Legal Studies (Dalhousie University's Schulich School of Law)*, vol. 23, 2014, pp. 47-70.

¹⁷ Convention sur l'interdiction de l'emploi, du stockage, de la production et du transfert des mines antipersonnel et sur leur destruction, entrée en vigueur le 1^{er} mars 1999.

contrôle humain sur tout système d'arme robotisé. S'agissant, par ailleurs, du principe de proportionnalité, la surpuissance du robot combinée à son incapacité de discernement accroîtrait le risque de dommages collatéraux.

Plus largement, la machine ne serait pas capable de faire preuve d'un jugement fiable dans l'appréciation de situations complexes en distinguant clairement les cas où le déclenchement du feu est nécessaire et les nombreux autres où il ne l'est pas. Pour Thierry Randretsa, « *l'émotion, la compassion, la capacité de jugement, l'empathie, ce que l'on pourrait résumer par les capacités cognitives de l'homme, lui donnent la propriété unique de comprendre une situation, là où la machine souffre d'un problème de perception* »¹⁸.

Enfin, l'autonomisation des systèmes d'arme permettrait très difficilement de mettre en jeu une responsabilité juridique individuelle en cas de non-respect du droit des conflits armés par un robot. En effet qui poursuivre : l'opérateur du système, son chef, le fabricant ou le concepteur ?

Face à toutes ces difficultés, certaines organisations non gouvernementales (ONG) vont même jusqu'à préconiser une interdiction préventive des systèmes d'arme létaux autonomes : « *Les États devraient interdire préventivement les armes totalement autonomes en raison de la menace que ces types de robots feraient peser sur les civils en temps de guerre* »¹⁹.

C'est donc à des positions extrêmes, voire absurdes s'agissant d'une prohibition *a priori*, que les réflexions éthiques et juridiques actuelles aboutissent. Ce faisant, elles appliquent strictement un principe de précaution qu'elles finissent par pervertir en le faisant progressivement correspondre à un principe d'inaction au moment où, au contraire, il devrait plutôt inciter à agir pour maîtriser les risques liés à un développement technologique inexorable et prévenir les abus que celui-ci ne manquera pas de susciter.

Au bilan, le soldat du futur n'est donc imaginé, au mieux, qu'accompagné par des robots dotés d'une autonomie très limitée. Il s'agit d'ailleurs déjà d'une réalité.

1.3. Autonomie et automatisme : de la fiction à la réalité des champs de bataille

L'utilisation du robot sur le champ de bataille constitue d'ores et déjà une réalité présente.

¹⁸ RANDRETSA Thierry, « L'autonomisation des robots sur le champ de bataille. La guerre, le droit et l'éthique », *Revue internationale et stratégique*, n°92, 2013/4, p. 19-27.

¹⁹ « *States should preemptively ban fully autonomous weapons because of the threat these kinds of robots would pose to civilians during times of war* »; International human rights clinic, *Loosing humanity, the case against killer robots*, Human right watch, 2012, p. 46.

Mais il s'agit plus d'automates que de véritables engins autonomes. Il convient donc de distinguer clairement automatisme et autonomie. Ainsi, selon la définition donnée par le Larousse, la machine automatique est fondamentalement déterministe en ce qu'elle « *accomplit ses tâches en vertu de règles fixées d'avance ou d'un enchaînement inéluctable* ». Au contraire, le robot autonome est « *capable d'agir sans avoir recours à autrui* » et suit une « *évolution réglée par des facteurs qui lui sont propres* » lui donnant ainsi un caractère particulier d'indépendance et d'imprévisibilité. Comme le souligne Jean-Baptiste Jangène Vilmer²⁰, cette distinction recouvre plusieurs nuances. La première correspond au caractère éventuellement hybride du système d'arme, certaines fonctions seulement pouvant agir de manière autonome. La seconde est plus directement relative à la place de l'Homme dans la boucle de décision et permet de distinguer la machine semi-autonome (« *human-in-the-loop weapons* »), supervisée (« *human-on-the-loop weapons* ») et autonome (« *human-out-of-the-loop weapons* »).

Aujourd'hui, la robotisation du champ de bataille se développe mais les machines utilisées correspondent, au mieux, à des systèmes ou fonctions semi-autonomes, voire supervisées, lesquels restent généralement, en tout état de cause, non létaux.

Dans ce cadre, le drone constitue l'exemple le plus connu de système d'arme semi-autonome. Développé et utilisé massivement depuis plus de dix ans par les armées américaines et israéliennes, ces avions pilotés à distance font l'objet d'un emploi accru par la France qui a acheté, en 2013, ses premiers drones MQ-9 REAPER non armés aux Américains afin de remplacer le système Harfang, devenu obsolète. Les États-Unis semblent aujourd'hui vouloir passer un cap technologique en développant, depuis 2008, le drone de combat aéronaval X-47B, doté d'un système de navigation autonome et capable, à l'horizon 2025, d'opérer sans assistance humaine.

La robotisation des opérations terrestres devient également une réalité patente. Ainsi, en matière de reconnaissance et de déminage, le très répandu système mobile américain Packbot permet d'examiner des objets suspects à distance grâce à ses capteurs transmettant, en streaming, des flux vidéo et audio à son opérateur. Dans ce domaine, l'industrie française a développé le Nerva LG. Ce robot léger polyvalent, qui équipe notamment le GIGN et l'armée néerlandaise, permet par exemple de conduire des missions de reconnaissance en milieu

²⁰ JEANGÈNE VILMER Jean-Baptiste, « Terminator Ethics : faut-il interdire les « robots tueurs » ? », *Politique étrangère*, n°4, hiver 2014-2015, p. 154.

NRBC (nucléaire, radiologique biologique, chimique) ou de lutte contre les engins explosifs improvisés.

D'autres capacités, non létales, sont en cours de développement. La Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) américaine expérimente actuellement le Crusher, véhicule autonome permettant de réaliser des missions de franchissement sur des terrains dégradés, ou encore le Big Dog, robot quadrupède capable de suivre les fantassins sur des terrains accidentés en portant les charges encombrantes. L'armée israélienne, quant à elle, teste actuellement un système étonnant : un robot-serpent capable de ramper le long des galeries souterraines empruntées par le Hezbollah afin de fournir des informations aux soldats restés en arrière, voire de déposer un explosif.

Les robots déployés sur les champs de bataille sont parfois dotés de capacités létales. Celles-ci restent néanmoins toujours sous contrôle de l'être humain. C'est le cas du système sud-coréen évoqué en introduction, le SGR-A1, qui possède une capacité de détection et de ciblage autonome mais n'ouvre le feu que sur autorisation. C'est aussi le cas des robots mobiles américains de type SWORDS (Special Weapons Observation Reconnaissance Detection Systems) déployé dès 2007 en Irak, dont le successeur, le MAARS (Modular Advanced Armed Robotic System), est en cours de développement.

De plus en plus nombreux sur les champs de bataille modernes, les robots représentent donc d'indéniables perspectives en termes d'efficacité et de performance opérationnelles alors même qu'ils sont pour l'instant cantonnés au champ de l'autonomie partielle. Il est par conséquent dommage de chercher à escamoter le débat sur une autonomie accrue des systèmes d'arme, en particulier létaux.

**

2. ...une plus grande autonomie des systèmes d'armes est toutefois souhaitable...

L'interdiction des systèmes d'armes létaux autonomes (SALA), *a fortiori* lorsqu'elle est préventive, confine à l'hérésie car le facteur humain est de moins en moins adapté à la réalité de la guerre. Dans ce contexte toujours plus empreint de complexité, le retournement possible des arguments éthiques et juridiques en faveur de l'autonomie robotique laisse entrevoir des avantages économiques non négligeables tout en offrant des perspectives opérationnelles inédites permettant en particulier d'investir de nouveaux champs de bataille.

2.1. L'ambivalence des arguments éthiques et juridiques

Les partisans de l'interdiction préventive des SALA brandissent souvent le sacrosaint principe de précaution. Toutefois, c'est aussi sur ce dernier que se fonde la fameuse théorie de la « *guerre zéro mort* ». Il semble par conséquent contradictoire de s'offusquer de la mort de nos soldats tombés au champ d'honneur tout en prônant l'interdiction des équipements militaires dont une autonomie élargie permettrait de minimiser le risque humain. Sur ce point, et pour reprendre une distinction chère à Max Weber, l'éthique de la conviction doit s'effacer devant l'éthique de la responsabilité.

Par ailleurs, pour indéniable qu'il soit, le défaut d'émotion, de compassion et d'empathie qui caractérise le robot autonome peut bien vite se transformer en atout en ce qu'il signifie aussi l'absence de colère, de volonté de vengeance ou de pulsions sexuelles. L'Homme n'étant pas un parangon de vertu, l'emploi du robot permettrait donc, à terme, de prévenir des crimes tels que la torture de prisonniers ou le viol d'enfants, exactions de soldats bien humains ayant récemment défrayé la chronique des conflits armés.

Le comportement éthique des SALA a justement fait l'objet de réflexions approfondies de la part des spécialistes de la robotique²¹. Ronald Arkin distingue ainsi trois types d'architectures permettant d'encadrer le comportement létal de la machine²². Le modèle « *ethical governor* » permettrait ainsi de supprimer, restreindre ou transformer toute intention létale, éthiquement acceptable ou non, générée par le robot afin de la rendre éthiquement admissible dans son accomplissement. Un « *ethical behavioral control* » permettrait quant à lui de ne générer que des comportements létaux conformes à l'éthique. L'architecture fondée sur un « *ethical adaptor* » permettrait enfin d'adapter le comportement de la machine suite à l'accomplissement d'une action létale considérée *a posteriori* comme contraire à l'éthique.

La moindre faillibilité de la machine présente également des avantages non négligeables au plan juridique. Le robot est d'ores-et-déjà pourvu, en effet, de capacités cognitives largement supérieures à celles de l'Homme. Ses capteurs, capables de voir et d'entendre plus loin, de jour comme de nuit et quelles que soient les conditions météorologiques, sont en effet bien plus performants que les organes humains. Le robot est donc capable de saisir ce détail, imperceptible par l'œil ou l'oreille de l'Homme, qui permettra de distinguer avec certitude le

²¹ Cf. LUCAS George R. Jr., « Automated warfare », *Stanford Law and Policy Review*, vol. 25, issue 2: War in the Digital Age, juin 2014, p. 317-339.

²² ARKIN Ronald C., *Governing Lethal Behavior: Embedding Ethics in a Hybrid Deliberative/Reactive Robot Architecture*, Technical report GIT-GVU-07-11, Atlanta, Georgia Institute of Technology, 2007, p. 20.

combattant du non-combattant. De même, la capacité d'atteindre quasiment à tout coup une cible de la taille d'une pièce de deux euros à trois cents mètres quelle que soit la vitesse du vent permet au robot non seulement de neutraliser sa cible avec un risque très faible de dommage collatéral mais également de produire des effets différenciés en fonction de la partie du corps qu'il aura choisi de toucher. Finalement, à bien y réfléchir, ce sont peut-être les limites des capacités humaines qui expliquent les difficultés entourant actuellement la mise en œuvre pratique des principes fondamentaux de discrimination et de proportionnalité.

Au bilan, et aussi paradoxal que cela puisse paraître aux plans éthique et juridique, la désincarnation de la guerre peut finalement la rendre plus humaine.

2.2. Une meilleure efficacité opérationnelle pour de moindres coûts financiers

Au plan opérationnel, l'utilisation des SALA ouvre des perspectives passionnantes comme le laisse entrevoir les travaux de Mike Guetlein²³. Il suffit pour cela de faire le parallèle avec nos actuels ordinateurs de bureau, dont les robots ne seront qu'une version évoluée. Transposons ainsi au champ de bataille et avec un facteur cent, l'effet conjugué de microprocesseurs fonctionnant bien plus vite que les neurones humains, d'une mémoire interne ayant dépassé depuis bien longtemps les capacités d'archivage des plus grandes bibliothèques et d'un lien permanent avec l'Internet et ses « *big data* » mises à jour en temps réel. « *Pour pouvoir un peu, il faut savoir beaucoup* » prévenait le maréchal Foch. Nul doute alors que les SALA pourront énormément. Et de mesurer immédiatement le gigantisme de la probable capacité d'analyse de l'environnement et des situations tactiques dont seront dotés les SALA. Ajoutons à tout cela une imperméabilité à la fatigue et une quasi-invulnérabilité physique et nous obtenons une arme d'une redoutable efficacité opérationnelle. Avec Antonin Tisseron, il convient donc d'être pragmatique en gardant à l'esprit que « *l'intérêt tactique des robots renvoie à la capacité des forces armées à prendre l'ascendant sur leur ennemi sur un champ de bataille, mission première et prioritaire des outils militaires* »²⁴.

D'un point de vue stratégique, cette perspective pourrait même revêtir un caractère décisif dans la résolution des conflits asymétriques, et ce même si « *l'introduction de robots ne change pas l'essence de la guerre* »²⁵. En effet, là où la menace du feu nucléaire reste inopérante face à un ennemi non-étatique, dispersé et n'ayant cure des populations civiles, le

²³ GUETLEIN Mike (Major), *Lethal autonomous weapons — ethical and doctrinal implications*, Naval war college (Newport, RI, USA), 2005, 35 p.

²⁴ TISSERON Antonin, *Robotique et guerres futures*, Cahiers de l'IRSEM, n°12, 2012, p. 16.

²⁵ *Ibid.*, p. 24.

fantassin robotisé, capable de pourchasser implacablement le djihadiste jusqu'au fond de n'importe quelle grotte syrienne pourrait bien réunir les conditions énoncées par le général Beaufre²⁶ dans son *Introduction à la stratégie*²⁷ et se révéler être un nouvel instrument de dissuasion.

Le développement des SALA pourrait également présenter des avantages économiques non négligeables. En effet, parce que l'efficacité opérationnelle du robot lui permettra de faire mieux que trois ou quatre soldats humains réunis, le remplacement, même partiel, de ces derniers sur le champ de bataille entraînera mécaniquement une diminution des effectifs nécessaires à la réalisation des missions de combat et ce même si une réaffectation à des tâches de conception, de planification et de supervision d'une partie de la ressource ainsi rendue disponible sera sans doute nécessaire. Pour s'en convaincre, le dispositif de surveillance de la frontière entre les deux Corées constitue un excellent exemple des gains attendus. En effet, chacun des 5 000 postes de garde jalonnant les 250 kms de frontière coréenne à surveiller est armé chaque jour par douze équipes de deux soldats qui se relayent. Cela représente 120 000 hommes affectés à cette seule tâche. Le récent déploiement du SGR-A1, qui coute environ 200 000 euros l'unité, a ainsi permis de remplacer plusieurs centaines de sentinelles humaines et de réaliser des économies significatives en termes de masse salariale. Et cela n'inclut pas les pensions de retraite que l'État coréen n'aura pas à servir à ses sentinelles du futur qui, contrairement aux soldats humains, disparaîtront à l'issue de leur service actif. Dans un contexte marqué par de fortes tensions économiques et budgétaires qui invite plutôt à penser autrement nos outils de Défense, il ne faut donc pas évacuer d'un revers de manche les avantages que procurerait, dans ce domaine, le développement des SALA. Il convient plutôt de dépassionner le débat en comparant objectivement les économies potentielles liées à la diminution des effectifs humains et les coûts d'acquisition et de maintien en condition opérationnelle des machines qui les remplaceraient.

2.3. Dans un contexte où de nouveaux champs de bataille sont à investir

Une analyse exhaustive de la question de savoir si le robot représente le futur du soldat impose de s'intéresser au champ de bataille sur lequel prendra corps son autonomie opérationnelle. En effet, si les SALA représenteront un bon technologique décisif dans le

²⁶ Pour être valable, une stratégie doit employer des moyens crédibles, utilisables techniquement comme politiquement et adaptés à la menace.

²⁷ BEAUFRE André, *Introduction à la stratégie*, Paris, Fayard, 2012, 192 p.

cadre des théâtres d'opérations classiques, leurs caractéristiques nouvelles permettront également à l'Homme d'appréhender les nouveaux espaces à forts enjeux de Défense qui se dessinent en ce début de XXI^{ème} siècle et au sein desquels l'intervention du soldat humain reste délicate, voire impossible.

Ainsi, à mesure que les technologies progressent, l'espace extra-atmosphérique et le monde sous-marin deviennent le siège de nombreux enjeux politiques et économiques. Facteurs de puissance, ils représentent de plus en plus des théâtres de conflits d'un nouveau genre visant à protéger ou à conquérir, par exemple, des satellites de communication ou de renseignement, des gisements de ressources naturelles ou encore les câbles par lesquels passe le trafic Internet mondial. Dans ce cadre, la grande hostilité de ces milieux pour l'Homme l'oblige à recourir à la machine pour y intervenir. Bien sûr, l'embarquement du soldat dans des engins et stations sous-marins ou spatiaux est depuis longtemps une réalité. Mais les limites physiologiques de l'être humain en restreindront l'emploi encore pour longtemps. À moyen terme, faire la guerre sur ces nouveaux champs de bataille passera donc par un recours accru au robot.

Dans le domaine immatériel, le cyberspace constitue enfin un gisement de menaces aussi nombreuses qu'inédites. Cette fois, les forces en présence ne sont plus des combattants physiques mais des virus informatiques ou des chevaux de Troie qui, bien que virtuels, sont capables de faire peser un risque bien réel sur les intérêts vitaux d'un pays, comme l'a montré le ver Stuxnet sur les centrifugeuses à uranium iraniennes. L'actualité récente démontre même tout le potentiel de l'utilisation de véritables robots virtuels. C'est ainsi qu'en 2015, un projet cyber-artistique a conduit le MedienGruppe Bitnik à créer le « *Random Dark Shopper* », robot chargé d'effectuer chaque semaine, de manière autonome et aléatoire, des achats sur le « *darknet* » pour les faire livrer ensuite à un musée suisse afin qu'ils y soient exposés. Cette « *œuvre* » a ainsi pu acquérir, notamment, des pilules d'ecstasy et un faux passeport, faits pour lesquels les autorités judiciaires suisses ont déclenché une enquête bien réelle et procédé à la saisie de l'ordinateur et des achats incriminés²⁸.

Face à ces menaces numériques croissantes, dont les atouts principaux sont la vitesse d'exécution et l'ubiquité que lui confère l'interconnexion des réseaux, l'emploi des armes conventionnelles, même les plus sophistiquées ou les plus puissantes, reste non seulement vain mais peut en plus provoquer une ascension non maîtrisée aux extrêmes : « *les opérations*

²⁸ Le parquet suisse a finalement décidé de ne pas poursuivre le MedienGruppe Bitnik en considérant que la contribution au financement d'activités criminelles était trop faible pour être caractérisée et que l'exposition avait permis de montrer les dangers du Darknet. Les pilules d'ecstasy saisies ont tout de même été détruites.

sur les réseaux informatiques sont difficiles à contrecarrer. Pour dissuader les attaquants, les cibles potentielles sont donc tentées d'affirmer qu'elles sont prêtes à répondre à une cyberattaque par la force, y compris par des représailles militaires conventionnelles, sans toutefois clairement établir de seuils pour une telle réponse »²⁹. Par conséquent, seule une « virtualisation » de nos capacités de combat, impliquant l'utilisation du robot, permettra d'intervenir efficacement dans le cyberspace.

En conclusion, à l'heure où apparaissent de nouvelles menaces obligeant l'être humain à investir des espaces de combat dans lesquels ses caractéristiques physiologiques limitent son action, l'utilisation du robot devient un impératif. Le pragmatisme commande donc de franchir l'horizon indépassable du débat actuel sur la robotisation du champ de bataille en repensant complètement le rapport de l'Homme à la machine.

**

3. ...si bien qu'il devient indispensable de repenser dès à présent le rapport du soldat au robot.

Imaginer le futur du champ de bataille suppose de dépasser les dogmes en pensant autrement le rapport du soldat au robot. Il s'agit ainsi de ne pas rejeter d'un bloc l'autonomisation du robot mais d'en envisager plutôt tous les degrés possibles et acceptables en fonction du caractère létal ou non de la machine. Il ne faut pas non plus opposer systématiquement l'Homme et le robot mais accepter l'idée d'une entité qui serait à mi-chemin entre les deux. Il convient enfin de ne pas céder à la crainte de l'évolution d'une intelligence artificielle qui concurrencerait l'esprit humain mais d'anticiper ce futur irrémédiable en dépoussiérant les principes dégagés par Alan Turing et Isaac Asimov.

3.1. Dépasser le raisonnement binaire sur l'autonomie du robot

La question de l'autonomie des systèmes d'armes est centrale dans la réflexion sur le futur du soldat sur le champ de bataille car le remplacement de l'Homme suppose que ce dernier délègue à la machine tout ou partie du processus d'analyse de la situation et de prise de décision, en particulier d'ouvrir le feu. La véritable question est par conséquent de savoir quel degré d'autonomie envisager.

²⁹ KELLO Lucas, « Les cyberarmes : dilemmes et futurs possibles », *Politique étrangère*, n°4, hiver 2014-2015, p. 140.

Pour autant, le débat s'est principalement cristallisé ces dernières années autour de la notion d'autonomie complète du robot. Comme si le recours à la machine ne pouvait s'envisager autrement que par un abandon total de contrôle. Cette idée présente toutefois deux écueils majeurs. Elle reste d'abord une vue de l'esprit. À cet égard, Jean-Baptiste Jeangène-Vilmer écrit très justement que « *la pertinence de l'expression 'pleinement autonome' est relative puisque tout système actuel ou futur dépendra d'une intervention humaine initiale. À moins que la programmation elle-même s'automatise et qu'à terme les machines soient conçues par d'autres machines [...]* »³⁰. Excessif, ce raisonnement pourrait susciter l'instrumentalisation, certains États pouvant y voir l'occasion d'évacuer le débat éthique et juridique sur l'emploi des SALA en déclarant les interdire tout en posant des seuils d'autonomie suffisamment élevés pour permettre l'utilisation de la plupart des machines qu'ils produisent.

Envisager sérieusement le recours au robot sur le champ de bataille suppose donc de dépasser les raisonnements binaires en nuancant le propos. Pour y parvenir, il faut en premier lieu envisager une gradation des latitudes laissées à la machine suivant le caractère létal ou non de cette dernière. Une large autonomie est ainsi concevable pour des systèmes non létaux tels que les robots logistiques, de transport de troupe ou de blessés. S'agissant des SALA, dont l'utilisation pose d'évidentes questions éthiques et juridiques, une distinction pourrait être faite entre la phase de conception de nos opérations militaires, totalement laissée à la main de l'Homme, et celle d'exploitation déléguant la conduite au robot « *programmé* » lors de la phase précédente.

Sur le fond, ce type de raisonnement n'évacue toutefois pas la question centrale du degré d'autonomie devant être laissé à la machine. Et faire glisser le débat de la notion d'autonomie complète à celle de « *contrôle significatif* », comme le suggèrent aujourd'hui de nombreuses ONG³¹, ne suffit pas puisque « *comme tous les concepts de la théorie de la guerre juste [...], la notion de contrôle humain 'significatif' est en soi vague et discutable. Elle donnera lieu à des interprétations divergentes, sans aucune chance de susciter un consensus pouvant fonder l'interdiction préventive que réclament les ONG* »³².

Plutôt que d'alimenter un débat essentiellement sémantique, il convient donc de préciser la place devant être laissée à l'Homme. Le « *contrôle significatif* » à conserver dans ce cadre

³⁰ JEANGÈNE VILMER, *op. cit.*, p. 155.

³¹ Cf., par ex., International human rights clinic, *Loosing humanity, the case against killer robots*, Human right watch, 2012, p. 12.

³² JEANGÈNE VILMER, *op. cit.*, p. 157.

pourrait alors recouvrir une acception minimaliste en consistant simplement à superviser la machine. Ce n'est donc que lorsque l'être humain constaterait une dérive grave du robot qu'il pourrait instantanément reprendre la main en le désactivant. Cela suppose toutefois de faire confiance à l'intelligence artificielle dans l'application et l'interprétation qu'elle fera des règles de comportement, éthiques, juridiques et militaires, qui lui auront été prescrites lors de la phase de conception. Cela suppose également de mettre en place un système d'alerte suffisamment efficace et robuste pour ne pas avoir à placer un Homme derrière chaque robot et perdre ainsi tous les avantages économiques attendus.

En tout état de cause, une autre manière de conserver un « *contrôle significatif* » consiste sans doute aussi à abandonner une définition univoque du robot en développant le concept d'une entité mi-homme, mi-machine.

3.2. Dépasser la définition univoque du robot

La définition volontairement extensive du robot posée en introduction laisse entrevoir une alternative au remplacement pur et simple de l'Homme par la machine autonome sur le champ de bataille. En effet, si des ailes d'Icare aux jambes d'Oscar Pistorius, en passant par l'épée et le fusil, l'amélioration humaine est loin d'être une nouveauté, les progrès de la recherche scientifique dans les domaines des nanotechnologies, des biotechnologies, de l'informatique et sciences cognitives (NBIC) offrent aujourd'hui de nouvelles perspectives permettant de penser autrement le soldat « *augmenté* ».

Quant à la nature de cette augmentation, elle poursuit un double objectif : « *D'une part, [la notion d'augmentation] désigne bien la recherche d'une performance qui dépasse les standards habituels de l'être humain. Mais il convient également de considérer la notion d'augmentation dans le sens relatif d'un moindre affaiblissement des capacités usuelles de l'être humain au combat. Par exemple, la possibilité d'abaisser le niveau de stress ou de fatigue du combattant de sorte à préserver ses capacités pour le moment où elles seront le plus utiles* »³³. C'est ainsi, par exemple, que l'utilisation de bras robotiques extra-numéraires est envisagée et que l'armée américaine teste depuis quelques années, de manière non concluante à ce stade, le port d'exosquelettes. À plus long terme, l'amélioration humaine passe aussi par l'anthropotechnie qui désigne l'ensemble des technologies incorporées, c'est-à-dire l'hybridation entre l'Homme et la machine. Cette voie de réflexion permettrait du

³³ DANET Didier, « L'institution militaire face au défi de l'Homme augmenté », *Défense et sécurité internationale*, hors-série n°45, décembre 2015, p. 97.

même coup de résoudre en partie le débat éthico-juridique sur l'autonomie du robot, l'être humain gardant ici, par définition, le contrôle sur un artefact faisant corps avec lui.

Ces récentes évolutions sont même à l'origine du développement d'un nouveau courant de pensée, le transhumanisme, qui défend l'idée selon laquelle il n'y a pas de raison de croire que l'humanité a atteint son stade ultime d'évolution, laquelle passe par le progrès technologique. Dans une sorte de nostalgie cartésienne, cette idéologie souhaite développer la capacité de l'Homme à se rendre totalement maître de la nature. C'est sur ce terreau fertile que des organisations telles que la Singularity University se développent en se donnant pour mission d'« *éduquer, inspirer et rendre les dirigeants capables d'appliquer les technologies exponentielles pour répondre aux grands défis de l'humanité* »³⁴. Un tel idéalisme, sous-tendu par l'idée de pouvoir reprogrammer la vie, pourrait prêter à sourire si cette société de la Silicon Valley n'était pas financée par de grands groupes tels que Google ou Yahoo et si elle n'attirait pas chaque année les meilleurs étudiants des universités américaines.

Pour autant, la perspective de l'hybridation inquiète à plusieurs égards. D'un point de vue sanitaire, les risques d'addiction ou d'effets secondaires systémiques ne sont pas neutres s'agissant de corps étrangers venant rompre la symbiose des organes humains. Au plan social, Pierre-Yves Cusset souligne encore que les technologies d'amélioration de l'être humain « *pourraient renforcer l'affirmation d'une 'société de la performance' où il s'agirait d'améliorer ses performances non pas pour être meilleur que les autres mais simplement pour être normalement intégré à sa communauté [...]. Ces technologies pourraient également accroître les inégalités entre ceux qui y auront accès et les autres* »³⁵.

Au bilan, le rapport risques-bénéfices fait néanmoins du « *soldat augmenté* » une alternative crédible à l'emploi des SALA. Il restera encore à faire confiance à la machine. Et pour répondre à cette question centrale, la maîtrise du développement de l'intelligence artificielle constitue un impératif.

3.3. Dépasser Turing et Asimov

La croissance exponentielle des progrès réalisés dans le développement de la robotique rend caduque, à long terme, la question de savoir si l'intelligence artificielle égalera ou dépassera un jour celle de l'Homme. Le véritable enjeu consiste plutôt à prendre acte de ce futur

³⁴ Slogan d'accueil du site Internet de la Singularity University (<http://singularityu.org/>).

³⁵ CUSSET Pierre-Yves, « Améliorer les capacités humaines ; Actualité d'un vieux rêve », *Défense et sécurité internationale*, hors-série n°45, décembre 2015, p. 10.

inéluçtable en portant la réflexion sur les moyens de garantir la mise au point d'une intelligence artificielle suffisamment fiable pour que l'être humain lui délègue en toute confiance la prise de décision, en particulier celle d'ouvrir le feu sur le champ de bataille.

Dans ce contexte, cela fait maintenant plus de 65 ans que l'Homme tente de se rassurer en observant les échecs répétés de la machine au test élaboré dès 1950 par le britannique Alan Turing³⁶, décrypteur de la machine nazie ENIGMA et père de l'informatique. En confrontant le robot à l'Homme dans une discussion à l'aveugle, ce dernier doit ainsi deviner s'il converse avec un être humain ou non. Pour autant, le débat fondamental autour du développement de l'intelligence artificielle mérite sans doute d'être alimenté par des arguments plus solides et actualisés. D'autant plus que l'emploi du test de Turing peut prêter à controverse. Ce dernier ne permet pas vraiment, en effet, de mesurer le niveau d'intelligence de la machine mais plutôt la capacité de celle-ci à singer le discours de l'Homme. L'effet pervers de ce type de référentiel est par ailleurs de conduire insidieusement le corps scientifique à rechercher les meilleurs moyens de passer l'épreuve avec succès en les détournant de l'objectif principal que constitue le développement d'une véritable intelligence artificielle. Par conséquent, si Turing a incontestablement révolutionné la façon d'appréhender la machine, son héritage doit aujourd'hui être dépassé. Il ne faut toutefois pas tomber dans l'excès inverse en tentant d'atteindre le Graal que constituerait la mise au point d'une véritable réflexion robotique et, dans une quête presque philosophique, de chercher à doter la machine d'une conscience. L'enjeu est plutôt d'orienter la recherche vers la seule question qui vaille : comment rendre la machine la plus autonome possible sans risquer d'anéantir l'humanité ?

Dès 1941, un tel enjeu a bien été pressenti par Isaac Asimov, écrivain américano-russe ayant formulé, dans sa nouvelle *Menteur !*, les trois célèbres lois de la robotique³⁷. Mais, là encore, peut-on sérieusement continuer de conduire une réflexion pertinente sur les risques inhérents au développement de l'intelligence artificielle sur un fondement qui, s'il a eu le mérite de poser clairement le débat à travers quelques phrases simples, a été imaginé voilà 75 ans, c'est-

³⁶ TURING Alan, « Computing machinery and intelligence », *Mind*, Oxford University Press, vol. 59, n°236, octobre 1950, p. 433.

³⁷ 1. Un robot ne peut porter atteinte à un être humain, ni, en restant passif, permettre qu'un être humain soit exposé au danger ;
2. Un robot doit obéir aux ordres qui lui sont donnés par un être humain, sauf si de tels ordres entrent en conflit avec la première loi ;
3. Un robot doit protéger son existence tant que cette protection n'entre pas en conflit avec la première ou la deuxième loi.

à-dire à une époque où le premier ordinateur entièrement électronique n'existait pas encore³⁸ ? De même que les Dix Commandements ont dû être complétés par le Code d'Hammurabi puis le droit romain pour encadrer le comportement de l'Homme, les lois d'Asimov doivent aujourd'hui être dépassées. L'idée d'Alain Bensoussan, spécialiste français du droit des technologies avancées, est de créer un régime juridique spécifique à la machine, une « *personnalité robot* » s'insérant entre les traditionnelles personnalités morales et physiques et le droit des choses³⁹. Il tire un tel concept des recommandations faites en 2014 à la Commission européenne par le rapport du consortium d'experts Robolaw⁴⁰, lequel préconise également de renforcer le rôle des organismes supranationaux comme l'International Organization for Standardization (ISO) et d'instaurer un organe international destiné à réglementer les dispositifs robotiques⁴¹. Toutes ces réflexions préparent donc « *l'après Asimov* » en pensant désormais l'encadrement de l'insertion du robot dans la société par le développement d'une responsabilité juridique propre et la définition des modalités de son identification et de son suivi.

Face aux limites actuelles de la technologie, l'Homme n'est pas prêt à laisser les machines qu'il aura créées combattre à sa place. À vouloir absolument rester, par dogmatisme, « *dans la boucle de décision* », il renonce toutefois d'emblée à une guerre moins sanglante, moins coûteuse, plus efficace, plus respectueuse des règles de droit. À trop refuser les avancées pourtant inéluctables de la technologie, en ne préparant pas suffisamment l'avenir, il risque finalement de se laisser dépasser par ses propres créations, précipitant ainsi la réalisation des fins apocalyptiques qu'il craint tant.

Pourtant, à condition de dépasser les raisonnements simplistes, de penser autrement le futur et de faire confiance au progrès, l'avenir du soldat sur le champ de bataille sera bel et bien le robot. Pas seulement cet automate déjà très répandu sur nos théâtres d'opérations, mais un cyber-organisme intégré à un combattant aux performances augmentées et, plus tard, une machine dotée d'une intelligence artificielle si performante que la prise de décision pourra lui

³⁸ L'Electronic Numerical Integrator Analyser and Computer (ENIAC) devient pleinement opérationnel au sein de l'US Army en juillet 1947.

³⁹ BENSOUSSAN Alain, BENSOUSSAN Jérémy, *Droit des robots*, Paris, Larcier, 2015, 168 p.

⁴⁰ RoboLaw, *Guidelines on Regulating Robotics (D6.2)*, www.robolaw.eu, September 22, 2014, 215 p.

⁴¹ *Ibid.*, p. 171.

être abandonnée en toute confiance.

L'avenir robotique est donc porteur de grandes promesses pour nos systèmes d'armes. Mais il est un autre domaine qui pourrait également révolutionner l'art de la guerre dans les prochaines décennies : les nanosciences. Entre physique classique et quantique, ces dernières consistent en effet à construire et à manipuler l'infiniment petit. À ces échelles, même les propriétés de la matière changent. Pour une application militaire, le « *small bang* »⁴² à venir ouvre donc d'immenses perspectives tactiques, opératives et stratégiques tout en comportant des problématiques éthiques et juridiques encore différentes de celles posées par le robot.

⁴²KLEIN Etienne, *Le small bang des nano-technologies*, Paris, Odile Jacob, 2011, 156 p.

BIBLIOGRAPHIE

- Références bibliographiques

Académie des technologies, *Réflexions sur la robotique militaire*, Les Ulis, EDP sciences, 2015, 95 p.

Conseil des droits de l'homme, *Rapport du Rapporteur spécial sur les exécutions extrajudiciaires, sommaires ou arbitraires*, Christof Heyns, Nations Unies, A/HRC/23/47, 9 avril 2013, 26 p.

International human rights clinic, *Loosing humanity, the case against killer robots*, Human right watch, 2012, 50 p.

RoboLaw, *Guidelines on Regulating Robotics (D6.2)*, www.robolaw.eu, September 22, 2014, 215 p.

US Department of Defense, *Autonomy in Weapons Systems*, Directive n°3000.09, November 21, 2012, 15 p.

ARKIN Ronald C., *Governing Lethal Behavior: Embedding Ethics in a Hybrid Deliberative/Reactive Robot Architecture*, Technical report GIT-GVU-07-11, Atlanta, Georgia Institute of Technology, 2007, 117 p.

BEAUFRE André, *Introduction à la stratégie*, Paris, Fayard, 2012, 192 p.

BENSOUSSAN Alain, BENSOUSSAN Jérémy, *Droit des robots*, Paris, Larcier, 2015, 168 p.

CECILE Jean-Jacques, *La guerre des robots*, Paris, Ellipses, 2006, 218 p.

CHAMAYOU Grégoire, *Théorie du drone*, Paris, La Fabrique, 2013, 363 p.

DANET Didier, HANON Jean-Paul, BOISBOISSEL (de) Gérard, *La Guerre robotisée*, Paris, Economica, 2012, 336 p.

DOARE Ronan, DANET Didier, BOISBOISSEL (de) Gérard, *Drones et killer robots : faut-il les interdire ?*, Rennes, PUR, 2015, 267p.

DOARE Ronan, HUDE Henri, *Les robots au cœur du champ de bataille*, Paris, Economica , 2011, 214 p.

EKELHOF Merel, STRUYK Miriam, *Deadly decisions, 8 objections to killer robots*, Utrecht, PAX, 2014, 32 p.

FIEVET Cyril, *Les Robots*, Paris, PUF (Que sais-je ?), 2002, 127 p.

KLEIN Etienne, *Le small bang des nano-technologies*, Paris, Odile Jacob, 2011, 156 p.

SINGER Peter W., *Wired for War*, New York, Penguin Press, 2009, 499 p.

TISSERON Antonin, *Robotique et guerres futures*, Cahiers de l'IRSEM, n°12, 2012, 44 p.

- Articles scientifiques

CUSSET Pierre-Yves, « Améliorer les capacités humaines ; Actualité d'un vieux rêve », *Défense et sécurité internationale*, hors-série n°45, décembre 2015, p. 8-10.

DANET Didier, « L'institution militaire face au défi de l'Homme augmenté », *Défense et sécurité internationale*, hors-série n°45, décembre 2015, p. 96-98.

FOY James, « Autonomous Weapons Systems: Taking the Human out of International Humanitarian Law », *Dalhousie Journal of Legal Studies (Dalhousie University's Schulich School of Law)*, vol. 23, 2014, p. 47-70.

GOFFI Emmanuel (capitaine), « Robots de combat et morale : anticiper sur la responsabilité », *Penser les ailes françaises*, n°29, janvier 2014, p. 28-37.

JEANGENE VILMER Jean-Baptiste, « Terminator Ethics : faut-il interdire les « robots tueurs » ? », *Politique étrangère*, n°4, hiver 2014-2015, p. 151-167.

KELLO Lucas, « Les cyberarmes : dilemmes et futurs possibles », *Politique étrangère*, n°4, hiver 2014-2015, p. 139-150.

LUCAS George R. Jr., « Automated warfare », *Stanford Law and Policy Review*, vol. 25, issue 2: War in the Digital Age, june 2014, p. 317-339.

MORI Masahiro, « The uncanny valley », *Energy*, vol. 7, n°4, 1970, p. 33-35.

RANDRETTA Thierry, « L'autonomisation des robots sur le champ de bataille. La guerre, le droit et l'éthique », *Revue internationale et stratégique*, n°92, 2013/4, p. 19-27.

SHARKEY Noel, « The Ethical Frontiers of Robotics », *Science*, vol. 322, December 19, 2008, p. 1800-1801.

STRAWSER Bradley J., « New Warriors and New Weapons : Ethics & Emerging Military Technologies », *Journal of Military Ethics*, vol. 9, n°4, December 2010, p. 342-368.

SOREAU Pascal, « La guerre des robots aura-t-elle lieu ? », *Défense Nationale*, n°06-2006,

2006, p. 51-59.

TURING Alan, « Computing machinery and intelligence », *Mind*, Oxford University Press, vol. 59, n°236, octobre 1950, p. 433-460.

- Thèses et travaux universitaires

GUETLEIN Mike (Major), *Lethal autonomous weapons — ethical and doctrinal implications*, Naval war college (Newport, RI, USA), 2005, 35 p.

- Colloques

Colloque international *Robots et létalité* (8 avril 2014, Paris),

Centre de recherche des écoles de Saint-Cyr Coëtquidan,

<http://www.st-cyr.terre.defense.gouv.fr/index.php/crec/Centre-de-recherche-des-ecoles-de-Saint-Cyr-Coetquidan/Actus-du-CREC/8-avril-2014-Colloque-international-Robots-et-letalite>.

- Internet

Contrepoints, « Armes autonomes : une lettre ouverte de chercheurs en IA et robotique », *Contrepoints.org*, 28 juillet 2015, <http://www.contrepoints.org/2015/07/28/215911-armes-autonomes-une-lettre-ouverte-de-chercheurs-en-ia-et-robotique>, consulté le 29 avril 2016.

BERTHIER Thierry, « Armes autonomes, de l'angélisme au réalisme », *Huffington Post.fr*, 24 août 2015, http://www.huffingtonpost.fr/thierry-berthier/armes-autonomes-robots_b_8019128.html, consulté le 29 avril 2016.

BONNEAU Alain, « SALA et non-droit à la vie », *La Deleuziana.org*, 19 février 2015, <http://www.ladeleuziana.org/wp-content/uploads/2015/02/20141227-SALA-et-non-droit-%C3%A0-la-vie.pdf>, consulté le 29 avril 2016.

TABLE DES ABREVIATIONS

ENIAC :	electronic numerical integrator analyser and computer.
DARPA :	defense advanced research projects agency.
ISO :	international organization for standardization.
MAARS :	modular advanced armed robotic system.
NBIC :	nanotechnologies, biotechnologies, informatique et sciences cognitives.
NRBC :	nucléaire, radiologique biologique, chimique.
ONG :	organisations non gouvernementales.
SALA :	systèmes d'armes létaux autonomes.
SWORDS :	special weapons observation reconnaissance detection systems.

INDEX

Anthropomorphisme.....	5
Anthropotechnie	17
Asimov	5, 15, 18, 19, 27
Automate	2, 4, 20
Automatisme	3, 9, 27
Autonomie.....	3, 4, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 27
Avantages économiques	10, 13, 17
Boucle de décision	2, 6, 9, 20
Conflits asymétriques	13
Conscience robotique	5
Cyberespace	14, 15
Dignité humaine	7
Discrimination.....	7, 12
Dissuasion	13
Droit des conflits armés.....	7, 8
Drones	7, 9
Ethique	4, 7, 8, 11, 12, 16, 23
Fiabilité.....	6
Hybride.....	9
Intelligence artificielle.....	2, 4, 5, 15, 17, 18, 19, 20
Interdiction préventive	8, 11, 16
Juridique	4, 7, 8, 11, 12, 16, 17, 20
Nanosciences	21
NBIC	17, 25
Principe de précaution.....	8, 11
Proportionnalité.....	8, 12
SALA	10, 11, 12, 13, 16, 18, 24, 25
Semi-autonome.....	9
Transhumanisme	4, 18
Turing	15, 18, 19, 24, 27

TABLE DES MATIERES

1. Si le soldat n'est pas encore prêt à s'effacer devant la machine...	5
1.1. Un débat sclérosé par les fantasmes et une technologie encore balbutiante	5
1.2. La prépondérance humaine érigée en dogme	7
1.3. Autonomie et automatisme : de la fiction à la réalité des champs de bataille	9
2. ...une plus grande autonomie des systèmes d'armes est toutefois souhaitable...	11
2.1. L'ambivalence des arguments éthiques et juridiques	12
2.2. Une meilleure efficacité opérationnelle pour de moindres coûts financiers	13
2.3. Dans un contexte où de nouveaux champs de bataille sont à investir	14
3. ...si bien qu'il devient indispensable de repenser dès à présent le rapport du soldat au robot.	16
3.1. Dépasser le raisonnement binaire sur l'autonomie du robot	16
3.2. Dépasser la définition univoque du robot	18
3.3. Dépasser Turing et Asimov	19
BIBLIOGRAPHIE	23
TABLE DES ABREVIATIONS	26
INDEX	27