

SSH5501 – Éthique appliquée à l'ingénierie

Tom Rochette, 1395966

Section 01

Travail individuel

Drones militaires

Travail présenté à

Bernard Lapierre

École Polytechnique de Montréal

25 mars 2010

1 Table des matières

1	Introduction.....	3
2	Thèse.....	5
2.1	Aspect financier.....	5
2.2	Aspect sécurité.....	6
2.3	Élimination des contraintes physiques du pilote.....	6
3	Antithèse.....	8
3.1	Propension à la témérité.....	8
3.1.1	Perte de la gravité du geste étant donné l'éloignement.....	8
3.1.2	Élimination du fait qu'il y a un pilote dans l'avion.....	8
3.1.3	Un coût plus faible implique une plus grande propension à attaquer.....	9
3.2	Danger de la perte/capture du signal.....	9
3.3	Difficulté des pilotes à s'adapter aux drones.....	10
3.3.1	Perte de leur capacité en tant que pilote par la suite.....	11
4	Synthèse.....	12
4.1	Question éthique.....	12
4.1.1	Vide normatif.....	12
4.1.2	Valeurs en tension.....	12
4.2	Quelles sont les raisons qui nous poussent à concevoir de tels systèmes? Est-ce justifié?.....	13
4.3	Définition de l'ingénieur.....	14
4.3.1	Conséquences de l'exécution de ses travaux.....	14
4.4	Quelles sont les valeurs que je tente de promouvoir?.....	15
4.5	Éthique de conviction/responsabilité/discussion.....	15
5	Conclusion.....	17
6	Définitions, acronymes et abréviations.....	19
7	Bibliographie.....	21

1 Introduction

Les départements militaires sont souvent les premiers à placer leur argent dans des technologies révolutionnaires qui pourraient leur permettre d'avoir un avantage stratégique sur leurs ennemis. Un exemple connu est celui de la conception de l'ordinateur. Les ordinateurs avaient comme but premier d'effectuer le calcul d'équations complexes décrivant la trajectoire d'un projectile. Ces équations contenaient plusieurs paramètres tels que la vitesse du vent, la distance désirée, la gravité ainsi que la vitesse de déplacement du navire qui tirerait le projectile. Avec les ordinateurs, les scientifiques étaient en mesure d'effectuer ces calculs de manière accélérée. Ils pouvaient de plus assurer que les calculs ne contiendraient pas d'erreurs humaines puisqu'il fallait répéter cette même tâche plusieurs centaines de fois¹.

Une seconde invention développée par un département militaire, DARPA² (*Defense Advanced Research Projects Agency*), est Internet, un des systèmes de communication les plus employés à l'heure actuelle.

Avec les avancées technologiques effectuées au fil des années, les départements militaires ont commencé à chercher des moyens d'accroître leur capacité d'absorption d'information. Il fallait de plus que cela ne nécessite pas l'augmentation du personnel nécessaire pour ce faire. Une augmentation dans le volume de communication aurait pour impact d'augmenter les chances de transmettre des messages subtilement différents entre individus, ce qui pourrait causer de graves problèmes, surtout en situation d'urgence.

Afin d'accroître leur intelligence sur le terrain en temps de guerre, les départements militaires ont acheté des drones aériens provenant de contractants. Un drone aérien est en quelque sorte un robot, semblable à un avion, mais sans pilote dans le cockpit. Le drone est piloté à distance par un pilote, les deux communiquant par système radio ou satellite. Ces drones ont pour objectif de survoler certains points cibles afin d'obtenir de l'intelligence et d'attaquer des cibles stratégiques à l'aide de l'information obtenue de diverses sources.

¹ Voir (14)

² Voir (13)

Les recherches actuelles tentent de concevoir des drones qui seraient pilotés automatiquement (sans assistance humaine) et capables de communiquer entre eux afin d'augmenter leur efficacité globale. La conception de systèmes étant capables de tuer se basant sur une intelligence artificielle ou des décisions préétablies amène à poser la question suivante :

**Est-il éthiquement défendable pour un ingénieur de concevoir
des drones aériens intelligents employés pour des fins militaires?**

Afin d'arriver à une conclusion justifiée sur cette question, une étude de chacune des positions sera présentée. Premièrement, il s'agira de comprendre et analyser les raisons qui appuient la position, c'est-à-dire qu'il est actuellement défendable pour un ingénieur de concevoir de tels systèmes. Deuxièmement, nous aborderons les raisons qui soutiennent qu'il n'est pas défendable de concevoir ces systèmes intelligents. Finalement, une synthèse de cette discussion permettra d'établir la position qui semble la plus appropriée pour l'instant.

Note : Les mots en gris indiquent que vous pouvez retrouver leur définition dans la section 6 « **Définitions, acronymes et abréviations** ».

2 Thèse

Pour commencer cette analyse de la question, nous allons étudier les arguments qui sont en faveur de la conception de drones. On aborde ici trois aspects importants de la production de drone, soit l'impact financier sur la société, la sécurité qu'ils procurent et l'élimination des contraintes lors de la fabrication des drones.

2.1 Aspect financier

Rien n'est plus intéressant pour un gouvernement que d'apprendre qu'il est en mesure d'économiser sur ses dépenses militaires tout en obtenant l'équivalent en retour. En effet, il est possible d'obtenir un drone piloté à distance (distance pouvant atteindre les 5000 km³, équivalent à Montréal - Vancouver) pour le quart du prix d'un avion de combat régulier⁴. Par contre, si l'on désire utiliser le même budget, on se trouve donc à acheter quatre fois plus d'avions (sous forme de drones) qu'auparavant, ce qui devient intéressant sur plusieurs points de vue.

Premièrement, cela veut dire qu'on augmente la demande pour ce type d'avion, ce qui a pour effet de créer un ensemble de nouveaux emplois dans le domaine de l'avionique. On parle ici d'emplois dans le domaine de l'ingénierie logicielle et informatique, autant que dans les domaines de l'ingénierie mécanique, électrique, physique et chimique.

Deuxièmement, on se trouve à devoir former un plus grand nombre de militaires afin de se servir de ces nouvelles machines qui soudainement sont en plus grand nombre que le nombre de pilotes actuellement en service.

Il y a ici encore création d'emplois. Toutefois, ce second aspect est moins important que le premier puisqu'un des intérêts pour l'intelligence artificielle dans les drones est la capacité à contrôler un ensemble de drones avec le moins d'interaction possible d'un pilote. L'armée américaine inclut dans son document **UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS FLIGHT PLAN 2009-2047** (1) des détails à propos du contrôle d'un groupe de drones par l'intermédiaire d'un seul pilote.

³ Voir (20)

⁴ Voir (15)

*As autonomy and automation merge, UAS will be able to swarm (one pilot directing the actions of many multi-mission aircraft) creating a focused, relentless, and scaled attack.*⁵

Ainsi, durant une période de temps, il y aura création d'emplois dans le domaine du contrôle de drone puisqu'ils ne seront pas encore en mesure de se piloter seuls. Selon ce même document, le contrôle de groupes est à venir au long terme, c'est-à-dire dans cinq à quinze ans. À ce moment, la demande en pilotes de drones pourrait se voir grandement diminuée.

Finalement, on augmente notre flotte, ce qui nous donne un plus grand pouvoir d'action. La possibilité de déployer quatre drones à la place d'un seul avion a plusieurs implications, telles que la possibilité d'effectuer quatre missions au lieu d'une ou encore de couvrir plus rapidement un terrain sur lequel on manque d'information.

2.2 Aspect sécurité

Un second aspect intéressant de l'utilisation des drones est la sécurité qu'ils offrent. Étant donné qu'ils sont pilotés à distance, la vie du pilote est considérée comme hors de danger. Cela élimine donc les possibilités pour un pilote d'être tué ou encore capturé suite à son éjection de l'avion, par exemple.

2.3 Élimination des contraintes physiques du pilote

Un drone n'ayant pas à transporter de pilote comme un avion de combat se doit de faire, il est possible d'éliminer toute contrainte qui était imposée lors de la conception de l'avion. En éliminant le pilote du cockpit, on peut se permettre de concevoir des fuselages beaucoup plus aérodynamiques, ce qui permet d'économiser sur la consommation de carburant du véhicule. Ainsi, un drone tel que le MQ-9 Reaper peut voler en moyenne 18h⁶ sans avoir à revenir à la base pour être ravitaillé. De plus, il est facile d'effectuer un changement de pilote, ce qui est très avantageux en terme de temps effectif gagné sur le terrain, sans ignorer le fait que cela permet aussi d'assurer une vigilance constante de la part des opérateurs.

Les drones pouvant effectuer de très longs vols, cela permet ainsi l'acquisition rapide d'une diversité d'information sur le terrain ciblé. Par exemple, le RQ-4 Global Hawk, un

⁵ Voir (1), page 16

⁶ Voir (16), page 67

drone de reconnaissance, est capable d'effectuer des vols de 42h⁷. Il lui est ainsi possible d'effectuer le balayage d'une zone de 100 000 km² (40000 miles carrés) à l'intérieur d'une période de 24h⁸.

⁷ Voir (18)

⁸ Voir (21)

3 Antithèse

Intéressons-nous maintenant aux raisons qui pourraient nous pousser à ne pas appuyer la conception de drones. Ceux qui sont contre prônent la propension à la témérité, les dangers face à la technologie imparfaite et les impacts sur les pilotes de drones. Analysons chacun de ses aspects plus en détail.

3.1 Propension à la témérité

3.1.1 Perte de la gravité du geste étant donné l'éloignement

Un des problèmes majeurs de l'implication de robots dans un combat est la dissociation qu'ils amènent. En effet, on considère que puisqu'il s'agit d'actions entreprises par un robot, bien qu'il soit contrôlé par un être humain, cela réduit l'impact du geste. De plus, puisque personne ne se trouve actuellement sur le terrain, la distanciation avec ce qui arrive à plusieurs centaines de kilomètres banalise le geste. Celui-ci devient presque équivalent à tuer dans un jeu vidéo. De plus, l'équipement employé pour effectuer le contrôle de drone s'approche beaucoup de celui qu'on utiliserait pour jouer à un jeu. Peter Warren Singer, auteur de **WIRED FOR WAR** (2), un livre à propos des développements militaires ayant attiré à la robotisation de l'armée, s'est rendu compte que les militaires profitent des jeux vidéo (et de leurs recherches) afin de concevoir l'équipement employé par les drones, tels que les manettes permettant leur contrôle. Singer mentionne qu'un des pilotes de drone les plus compétents était âgé de 19 ans, et après avoir servi dans la guerre en Iraq, il est retourné aux États-Unis pour être instructeur⁹. L'armée se trouve donc à avoir une génération déjà formée et capable d'apprendre à un rythme très rapide.

3.1.2 Élimination du fait qu'il y a un pilote dans l'avion

En éliminant le pilote dans l'avion, on élimine tout ce qui pourrait restreindre une personne à en sacrifier une autre. Il s'agit maintenant d'envoyer une machine effectuer le travail pour lequel on aurait normalement envoyé un être humain. On élimine ainsi les conséquences négatives qu'un échec de mission pourrait avoir, réduisant ainsi cet échec à

⁹ Voir (25)

la perte de quelques millions de dollars. Cela fait donc en sorte qu'il est beaucoup plus facile pour un commandant de décider s'il veut sacrifier une flotte de robots versus une flotte d'êtres humains.

Peter Warren Singer a interviewé une panoplie de personnes différentes travaillant directement et en périphérie sur le sujet des drones. Il mentionne, dans une courte vidéo présentée sur BigThink.com, que ceux-ci partageaient tous une inquiétude : lorsqu'on retire les humains du danger, cela les rend potentiellement plus propices à vouloir employer la force¹⁰.

3.1.3 Un coût plus faible implique une plus grande propension à attaquer

En plus d'éliminer le facteur humain de l'équation, les drones n'étant pas très chers à construire, cela augmente la propension d'un dirigeant à vouloir les employer pour des missions possiblement plus risquées ou pour lesquelles on n'enverrait pas d'être humain. Pensez simplement à des missions suicides dans lesquelles on envoie un drone afin que celui-ci nous retourne un ensemble d'information avant que celui-ci soit certainement détruit. Ceci est l'équivalent des kamikazes, toutefois, sans perte de vies humaines.

Tout cela aurait pour impact de réduire la guerre à une dépense budgétaire. On achèterait des armes, des drones, des robots et celui qui en possède le plus ou qui possède ceux de meilleure qualité gagne la guerre, guerre budgétaire puisque tous les robots détruits sont maintenant à reconstruire.

The lower-cost and lower-risk characteristics of UAS, however, could also constitute an additional strategic shortcoming. If US presidents and military commanders believe that there are fewer political or budgetary constraints with UAS than with manned aircraft, they could be more likely to order bombing raids against foreign adversaries. This moral hazard raises the alarming possibility of a US foreign policy that is increasingly characterized by the use of limited military force.¹¹

3.2 Danger de la perte/capture du signal

Les drones étant une technologie, il est possible comme toute autre technologie qu'il y ait des défauts. Les drones communiquent avec leur opérateur humain par communication

¹⁰ Voir (24)

¹¹ Voir (15)

satellite ou encore radio à plusieurs centaines de kilomètres, ce qui cause deux problèmes. Présentement, la communication contient de la latence, ce qui veut dire que l'opérateur reçoit des images avec un peu de décalage par rapport à ce qui se passe réellement à l'endroit du drone. Ensuite, qui dit communication dit interception de la communication. La majorité des guerres ont reposé sur la communication des ordres de manière à ce que les ennemis ne soient pas en mesure d'intercepter ou de lire le message intercepté. Cela est problématique puisqu'il a été reporté qu'il est possible de capturer le signal transmis par un drone et donc de connaître ses actions. Le plus effrayant est la facilité avec laquelle il a été possible pour des militants en Iraq d'accéder aux flux vidéos transmis par les drones américains. Avec un logiciel tel SkyGrabber¹², coûtant approximativement 30\$, ils étaient en mesure de connaître les renseignements de leur ennemi et de se déplacer vers des zones sécuritaires afin de ne pas être éliminé par le drone¹³. Les responsables américains ont mentionné aux journalistes qu'ils étaient au courant de la faille depuis leur campagne en Bosnie dans les années 1990. Ils ont préféré garder le flux non crypté simplement parce qu'ils assumaient que leurs adversaires ne seraient pas en mesure d'exploiter cette faille¹⁴. Une seconde raison les pousse à garder leur flux non crypté: cela leur permet de transmettre ces informations avec les militaires américains ainsi qu'à leurs alliés. On peut aussi ajouter à cette raison les délais additionnels dans la communication et le prix ajouté sur chaque drone s'ils décidaient d'ajouter du cryptage.

Il ne manque plus qu'à être en mesure de capturer le signal et de contrôler le drone contre celui qui l'utilisait initialement pour se trouver en face d'un très gros problème.

3.3 Difficulté des pilotes à s'adapter aux drones

Suite à la demande en contrôleurs de drones, des cours accélérés sur treize semaines ont été mis en place par l'armée américaine. Certains pilotes ont eu beaucoup de difficultés à s'ajuster aux limitations des UAS (*Unmanned Aerial System*), ayant ainsi pour effet de causer plusieurs accidents de Predator. Une étude effectuée par l'Air Force suggère que

¹² Voir (27)

¹³ Voir (22)

¹⁴ Voir (22)

70 pourcent des accidents importants de Predator commis entre 2003 et 2006 ont été causés par des facteurs humains¹⁵.

3.3.1 Perte de leur capacité en tant que pilote par la suite

Un fait intéressant qui a été noté est que certains pilotes convertis en pilotes d'UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) ont eu de la difficulté à se réajuster par la suite lorsqu'ils ont été demandés pour des missions employant des avions pilotés¹⁶.

¹⁵ Voir (15)

¹⁶ Voir (15)

4 Synthèse

Comme vous pouvez le remarquer, les deux côtés du débat sont sensiblement à propos des mêmes valeurs, toutefois, exprimés selon un point de vue totalement différent. Il s'agit donc à présent d'être en mesure d'établir une sorte de compromis entre ces deux points de vue afin d'en arriver à une solution satisfaisante.

Pour amorcer notre analyse, je vais tenter de déterminer quelles sont les causes du problème, ce qui nous permettra ensuite d'être en mesure de me positionner face à ce problème.

4.1 Question éthique

4.1.1 Vide normatif

Un gros problème à l'heure actuelle est que tout le domaine de la robotique et de l'intelligence artificielle est encore très loin d'être régi par des normes. Selon Jean-Gabriel Ganascia, professeur d'informatique, d'intelligence artificielle et de sciences cognitives à l'Université Pierre et Marie Curie à Paris, « Il n'y a pour l'instant pas d'urgence »¹⁷ à traiter de l'intelligence artificielle comparativement au génie génétique. Il considère que « les dangers sont à l'horizon des possibles, mais très éloignés de la réalité actuelle. »¹⁸ Ainsi, le domaine est dépourvu de normes sur lesquelles on pourrait baser notre jugement.

4.1.2 Valeurs en tension

En observant les arguments pour et contre, on peut relever un ensemble de valeurs en tension. D'un côté, on discute des avantages monétaires (argent et pouvoir) et de la sécurité gagnée pour la nation employant des drones (sécurité), alors que de l'autre côté on soutient la possibilité d'abuser du pouvoir conféré par ces machines (pouvoir) et des dangers de ceux-ci contre leur propriétaire (sécurité).

¹⁷ Voir (6)

¹⁸ Voir (6)

4.2 Quelles sont les raisons qui nous poussent à concevoir de tels systèmes? Est-ce justifié?

Aristote suggère, par son primat des causes finales¹⁹, qu'il est possible de connaître par les causes, c'est-à-dire qu'à travers les étapes qui ont mené vers une conclusion, on peut comprendre la conclusion. Si l'on applique cet outil afin de déterminer les causes de la fabrication de drone, on arrive à un cheminement semblable à ceci :

- La cause matérielle est l'ensemble de tous les matériaux nécessaires pour la fabrication d'une telle machine.
- La cause efficiente est l'ensemble des ingénieurs et chercheurs utilisant leurs connaissances pour fabriquer le système.
- La cause formelle est de fabriquer un drone, un robot capable de se déplacer sans la moindre aide de la part d'un opérateur humain.
- La cause finale est beaucoup plus incertaine. Il s'agit ici de l'utilisation qu'on voudrait faire du drone. On aurait très bien pu avoir comme cause finale de vouloir compétitionner avec d'autres universités dans le but de faire progresser la technologie du déplacement sans pilote, mais dans mon étude, ce n'est pas le cas. La cause finale des drones est d'être en mesure de se servir de ce système afin d'avoir un avantage stratégique sur leurs ennemis. De plus, l'objectif serait d'être en mesure de demander à un drone d'effectuer une tâche complète sans avoir à effectuer d'intervention autre que de lui donner sa mission. On parle ici de déléguer la tâche à un robot de tuer un ou plusieurs êtres humains à l'aide d'armes équipées sur le drone.

L'analyse des trois premières causes semble projeter la création de drones vers un objectif intéressant, mais ce n'est seulement que lorsqu'on étudie la cause finale qu'on peut se rendre compte que l'objectif n'est plus aussi sain qu'initialement.

Il est donc intéressant de déterminer si cette cause finale est justifiable. Si l'on considère la guerre comme étant inévitable (ce qui n'est pas le cas), avoir un avantage stratégique sur ses ennemis est un point essentiel afin de s'assurer la victoire, ce qui devient l'objectif premier en temps de guerre. Toutefois, on peut observer dans la description précédente qu'il faut toujours indiquer au drone notre objectif, car celui-ci n'est pas en mesure d'effectuer cette tâche lui-même. Ainsi, la responsabilité appartient toujours à celui qui a

¹⁹ Voir (29)

pris la décision d'envoyer le drone accomplir un objectif. Conséquemment, le drone ne serait en fait qu'un équipement militaire, équivalent à un missile téléguidé ou un char d'assaut. La seule différence est que l'implication humaine est très grandement diminuée.

4.3 Définition de l'ingénieur

Si l'on retourne à la définition même de l'ingénieur, il s'agit d'une personne utilisant ses connaissances scientifiques et techniques afin de résoudre des problèmes de nature technologique, concrets et souvent complexes²⁰. Il est essentiel de considérer la définition même de l'ingénieur puisqu'il s'agit d'un des acteurs affectés par notre situation éthique et donc comprendre son rôle s'avère crucial. Dans ce cas, il a comme responsabilité de concevoir les drones, mais aussi de considérer les conséquences prévisibles de ses travaux à l'aide de ses connaissances du domaine.

4.3.1 Conséquences de l'exécution de ses travaux

Si l'on prend en considération les lois du code de déontologie des ingénieurs du Québec, une prise de décision adéquate se doit de considérer les conséquences de ses travaux.

Code de déontologie des ingénieurs du Québec, Article 2.01

Dans tous les aspects de son travail, l'ingénieur doit respecter ses obligations envers l'homme et tenir compte des conséquences de l'exécution de ses travaux sur l'environnement et sur la vie, la santé et la propriété de toute personne.²¹

En se référant à l'article 2.01 du code de déontologie, on se trouve face à deux grands problèmes. Premièrement, les drones ont un effet direct sur la vie d'autrui puisqu'ils sont en mesure de tuer des personnes. En deuxième lieu, la promotion de jeunes adultes à des postes militaires importants est très difficilement défendable de manière éthique. Comme j'en ai brièvement discuté dans la section 3.1.1, la similarité des interfaces des drones et celle des jeux vidéo fait en sorte qu'il est possible d'introduire de jeunes adultes dans des postes critiques afin qu'ils effectuent des actions qui pourraient avoir des conséquences psychologiques sur eux²².

²⁰ Voir (28)

²¹ Voir (23)

²² Voir (11)

4.4 Quelles sont les valeurs que je tente de promouvoir?

Bien que les recherches quant à savoir si les jeux violents ont des impacts sur le comportement des jeunes ne soient toujours pas concluantes, la société est unanime : la violence est intolérable. Les lois sont en place afin d'assurer qu'une personne violente soit mise à l'écart du reste de la société pour la protéger et protéger le reste de la société. Les systèmes permettant de contrôler les drones ont une interface qui s'approche beaucoup trop de celle du simulateur d'avions (violent ou pas), et cela me pose un problème au niveau de mes valeurs.

Ma principale crainte est que si l'armée est en mesure d'utiliser les capacités des joueurs de jeux vidéo à son avantage, il ne reste qu'à concevoir différents types de jeux vidéo pour différents types de tâches. On pourrait alors former des adolescents afin qu'ils accomplissent des tâches militaires spécifiques. Mon problème est lié au fait qu'un être humain de cet âge n'est pas en mesure de comprendre totalement l'implication de ses décisions (être responsable de ses choix).

En second temps, même si la conception de drones a un avantage économique très intéressant, je ne vois pas pourquoi ces ingénieurs ne pourraient pas mettre leurs efforts sur un autre objectif que celui de produire des drones ayant des fins militaires. L'argument supportant le fait que la création de drone aurait pour implication de créer plus d'emplois peut être utilisé dans n'importe quel domaine, et certainement dans un domaine moins critique que le domaine militaire.

4.5 Éthique de conviction/responsabilité/discussion

À l'aide des différentes formes d'éthique, il est possible de déterminer le niveau du discours actuel face à la conception de drones. À la base, l'éthique de conviction nous apprend que la conception de drones a une intention toute simple : protéger la nation qui les emploie. À ce niveau, on ne considère pas les répercussions de leur usage puisque l'important c'est qu'ils nous protègent, puisque c'est leur but. S'ils le font correctement, alors tout va bien. Au niveau de l'éthique de responsabilité, on arrive face à un problème. Contrairement à l'éthique de conviction, l'éthique de responsabilité considère aussi les conséquences prévisibles de l'action²³. Bien qu'on ait de bonnes intentions et les

²³ Voir (31)

compétences pour concevoir un drone, un ingénieur a beaucoup plus de difficultés à déterminer quelles seront les conséquences prévisibles de son action. Si l'on revient sur quelques-uns des aspects négatifs mentionnés dans l'antithèse, on aborde le problème de capture du signal. Est-ce qu'un ingénieur, sachant que le drone qu'il conçoit peut être utilisé contre lui, devrait remettre en doute sa fabrication? Très certainement.

Au niveau de l'éthique de la discussion, cherchant à faire circuler l'information dans le but d'être en mesure de discerner le bien du mal²⁴, il y a actuellement très peu de travail qui est effectué. On peut toutefois mentionner le travail de Peter Warren Singer et son livre **WIRED FOR WAR** (2) qui discute des enjeux de la robotisation des armées à travers des discussions avec plusieurs parties impliquées.

²⁴ Voir (31)

5 Conclusion

L'analyse des raisons en faveur de la conception de drones nous permet de déterminer qu'on s'appuie majoritairement sur l'aspect financier qu'il apporte, considérant aussi la sécurité qu'il procure maintenant aux pilotes qui n'ont plus à être à bord de l'avion pour contrôler celui-ci. En éliminant le pilote du cockpit, on gagne en performance et en coûts. Pour ce qui est des raisons en défaveur de la conception de drones, on présente que cet outil (le drone) pousse ceux qui l'emploient à être plus téméraires. On ajoute que les drones étant des machines, il est possible de capter leur signal et probablement de contrôler celui-ci, ce qui peut s'avérer très dangereux. Finalement, le pilotage de drones présente des conséquences négatives sur les capacités du pilote dans des missions employant des avions et non des drones.

Suite à cette analyse du sujet, je suis en mesure de conclure qu'il n'est pas éthiquement défendable pour un ingénieur de concevoir des drones aériens intelligents employés pour des fins militaires. Étant donné le manque de normes actuellement dans le domaine et connaissant les finalités du produit, il n'est pas défendable pour un ingénieur de concevoir ce genre de système. Toutefois, j'aurais probablement moins d'objection si les finalités du système changeaient. Par exemple, le gouvernement américain se sert actuellement de drones pour effectuer la patrouille de leurs frontières. Un seul Predator a contribué à 2309 arrestations à l'intérieur de 959h de vol²⁵.

L'arrivée massive de drones dans l'armée des États-Unis devrait nous empresser à établir un ensemble de normes qui permettraient d'assurer un minimum de règles à suivre pour assurer une utilisation acceptable des drones. Si l'on établit ces normes seulement après que les premiers incidents graves se soient produits, nous n'aurons pas agi de façon très proactive. Tel que le proverbe le dit : « Mieux vaut prévenir que guérir ».

Finalement, il sera intéressant de suivre le cheminement de l'emploi des drones à l'intérieur des prochaines années. Si on fait référence au film de science-fiction **WATCHBIRD** (3), on pourrait très prochainement voir les drones être employés pour faire régner la paix à l'intérieur même des pays en faisant usage. Il s'agirait entre autres

²⁵ Voir (26)

d'effectuer le suivi de certaines personnes considérées comme potentiellement dangereuses. À ce moment, de nouvelles questions éthiques auront à être discutées.

6 Définitions, acronymes et abréviations

Charge utile : Élément transporté servant à la mission de celui qui le transporte. Il peut s'agir de vivres comme il peut s'agir de bombes.

Drone : Système sans pilote à bord généralement employé pour des missions de reconnaissance, de surveillance ou encore pour attaquer une zone particulière. Un drone peut être en mesure de porter une charge utile.

RQ-4 Global Hawk : Drone aérien conçu par Northrop Grumman. Employé spécifiquement pour la reconnaissance.



Source: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Globalhawk.750pix.jpg>

MQ-1 Predator : Drone aérien conçu par General Atomics. Peut être équipé d'une charge utile.



Source: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:081131-F-7734Q-001.jpg>

RQ-9 Predator B, MQ-9 Reaper : Successeur du Predator. Aussi conçu par General Atomics.



Source: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:MQ-9_Reaper_in_flight_\(2007\).jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:MQ-9_Reaper_in_flight_(2007).jpg)

UAS : Unmanned Aerial System, Système aérien sans pilote à bord

UAV : Unmanned Aerial Vehicle, Véhicule aérien sans pilote à bord

7 Bibliographie

1. **United States of America, Air Force.** Unmanned Aircraft Systems Flight Plan 2009-2047. [En ligne] 18 mai 2009. [Citation : 1 mars 2010.]
<http://www.govexec.com/pdfs/072309kp1.pdf>.
2. **Singer, P.W.** *Wired for War: The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century*. s.l. : The Penguin Press HC, 2009.
3. **Martin, Darnell et Sheckley, Robert.** *Masters of Science Fiction - Watchbird*. Reunion Pictures, 2007.
4. Intelligence Artificielle. *Wikipedia*. [En ligne] 17 janvier 2010. [Citation : 19 janvier 2010.] http://fr.wikipedia.org/wiki/Intelligence_artificielle.
5. **Lefèvre, Stéphane.** La robotisation des armées occidentales modernes. [En ligne] mai 2008. [Citation : 23 janvier 2010.] http://urs-srv-eprints.u-strasbg.fr/338/01/LEFEVRE_Stephane_2008.pdf.
6. **Dupraz, Laure.** L'éthique, un attribut d'artifice? *École Polytechnique Fédérale de Lausanne*. [En ligne] 17 novembre 2003. [Citation : 17 janvier 2010.]
http://polyrama.epfl.ch/art_P117_L_ethique.html.
7. **Vinge, Vernor.** Signs of the Singularity. *IEEE Spectrum*. [En ligne] juin 2008. [Citation : 17 janvier 2010.] <http://spectrum.ieee.org/biomedical/ethics/signs-of-the-singularity>.
8. Ethics of artificial intelligence. *Wikipedia*. [En ligne] 12 janvier 2010. [Citation : 16 janvier 2010.] http://en.wikipedia.org/wiki/Ethics_of_artificial_intelligence.
9. Drone. *Wikipédia*. [En ligne] 23 janvier 2010. [Citation : 23 janvier 2010.]
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Drone>.
10. Drone de combat. *Wikipédia*. [En ligne] 19 août 2009. [Citation : 23 janvier 2010.]
http://fr.wikipedia.org/wiki/Drone_de_combat.
11. Call for debate on killer robots. *BBC NEWS*. [En ligne] 3 août 2009. [Citation : 1 mars 2010.] <http://news.bbc.co.uk/2/hi/8182003.stm>.
12. Unmanned Aerial Vehicle. *The UAV*. [En ligne] [Citation : 1 mars 2010.]
<http://www.theuav.com/>.
13. DARPA. *DARPA*. [En ligne] [Citation : 1 mars 2010.] <http://www.darpa.mil/>.

14. Computer History. [En ligne] 2002. [Citation : 1 mars 2010.]
<http://www.computersciencelab.com/ComputerHistory/HistoryPt3.htm>.
15. **Zenko, Micah.** Drones: War from Afar. *ISN*. [En ligne] [Citation : 1 mars 2010.]
<http://www.isn.ethz.ch/isn/Current-Affairs/Special-Reports/Drones-War-from-Afar/Analysis/>.
16. **United States of America, Department of Defense.** FY2009-2034 Unmanned Systems Integrated Roadmap. [En ligne] 2009. [Citation : 1 mars 2010.]
<http://www.acq.osd.mil/uas/docs/UMSIntegratedRoadmap2009.pdf>.
17. **Saletan, William.** Obama's Drones. *Human Nature*. [En ligne] 24 janvier 2009. [Citation : 2 mars 2010.]
<http://www.slate.com/blogs/blogs/humannature/archive/2009/01/24/obama-s-drones.aspx>.
18. RQ-4 Global Hawk. *Global Aircraft*. [En ligne] [Citation : 2 mars 2010.]
http://www.globalaircraft.org/planes/rq-4_global_hawk.pl.
19. **Birsel, Robert.** U.S. missiles "don't help" Pakistan war effort. *Reuters*. [En ligne] 24 janvier 2009. [Citation : 2 mars 2010.]
<http://www.reuters.com/article/idUSTRE5000GX20090125>.
20. Unmanned Aircraft System MQ-9 Predator B. *CBP.gov*. [En ligne] 10 octobre 2009. [Citation : 3 mars 2010.]
http://www.customs.gov/xp/cgov/border_security/air_marine/air/aviation_asset/predator_b.xml.
21. Northrop Grumman RQ-4A Global Hawk. [En ligne] [Citation : 3 mars 2010.]
<http://www.spyflight.co.uk/Global%20Hawk.htm>.
22. **Sioban Gorman, Yochi J. Dreazen et August Cole.** Insurgents Hack U.S. Drones. *WSJ.com*. [En ligne] 17 décembre 2009. [Citation : 3 mars 2010.]
<http://online.wsj.com/article/SB126102247889095011.html>.
23. Code de déontologie des ingénieurs. *OIQ*. [En ligne] 1 février 2010. [Citation : 4 mars 2010.]
http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/I_9/I9R3.HTM.

24. **Singer, P.W.** War as Entertainment. *BigThink.com*. [En ligne] [Citation : 5 mars 2010.] <http://bigthink.com/pwsinger>.
25. —. Video Games and War . *BigThink.com*. [En ligne] [Citation : 5 mars 2010.] <http://bigthink.com/pwsinger>.
26. CBP Air and Marine Acquires Additionnal Predator B Aircraft. *CPB.gov*. [En ligne] 18 juillet 2007. [Citation : 5 mars 2010.] http://www.cbp.gov/xp/cgov/border_security/air_marine/uas_program/uas_archive/predator_arcraft.xml.
27. *SkyGrabber.com*. [En ligne] [Citation : 7 mars 2010.] <http://www.skygrabber.com/en/index.php>.
28. L'ingénieur, métier et formation. *Comité d'études sur les formations d'ingénieurs*. [En ligne] 15 décembre 1999. [Citation : 7 mars 2010.] http://www.cefi.org/CEFINET/GLOBAL/CTI/NEW_DOC/NDOC2.HTM.
29. **Kouadio, Colette**. Aristote. *SOS Philosophie*. [En ligne] [Citation : 4 mars 2010.] <http://sos.philosophie.free.fr/aristote.php>.
30. **Baquiast, Jean Paul**. Nouvelles générations de robots militaires américains. *Europe Solitaire*. [En ligne] 20 juin 2009. [Citation : 7 mars 2010.] http://www.europesolidaire.eu/article.php?article_id=316.
31. **Lapierre, Bernard**. Notes de cours: Introduction II. *SSH5201: Éthique appliquée à l'ingénierie*. Montréal : École Polytechnique de Montréal, 2010.