

Mémoire de l'Ecole de Guerre, promotion 25

# Concept d'emploi des drones au sein de l'armée tunisienne

2017 / 2018

LCL Mohsen KAMMOUN

Sous la direction de Mme VILLATOUX



# Intitulé du sujet

---

Dans le contexte actuel que connaît notre pays caractérisé par l'émergence de nouvelles menaces comme le terrorisme et le trafic illicite,... comment voyez-vous la meilleure utilisation des Drones pour faire face à ces menaces ?

## TABLE DES MATIERES

<b>RÉSUMÉ</b>	1
<b>INTRODUCTION</b>	3
<b>PARTIE I - APPROCHE CONCEPTUELLE ET CONTEXTUELLE</b>	5
<b>I- DEFINITION DES MENACES</b>	5
1- Typologie des menaces	5
1.1- Le terrorisme	5
1.2- La criminalité organisée	6
1.3- La prolifération des armes de destruction massive	7
1.4- La cyberguerre	8
2- Caractéristiques des nouvelles menaces	9
2.1- Transnationalité	9
2.2- Complexité	9
<b>II- ROBOTISATION DE L'ARMEE</b>	11
1- Présentation du système drone	11
2- Définition du drone	11
3- Organisation du système drone	12
4- Classification des drones	13
5- Avantages et difficultés d'opérations	16
<b>PARTIE II - BESOINS DE L'ARMEE POUR LUTTER CONTRE LES NOUVELLES MENACES</b>	19
<b>I- LES PAYS ENGAGÉS</b>	19
<b>II- LE CONCEPT D'EMPLOI DES DRONES AU SEIN DES FORCES ARMEES</b>	20
<b>III- BESOINS DE L'ARMEE EN SYSTEME DE DRONE EN TOUT TEMPS</b>	20
<b>IV- BESOINS DE L'ARMEE POUR LUTTER CONTRE LES NOUVELLES MENACES</b>	21
1- Utilité des drones pour la surveillance des frontières terrestres	22
2- Utilité des drones pour la surveillance du littoral	22
<b>PARTIE III- CONCEPT D'EMPLOI POSSIBLE DES DRONES AU SEIN DES FORCES ARMEES TUNISIENNES</b>	24
<b>I- CONCEPT D'EMPLOI DES DRONES REpondant AUX BESOINS DE L'ARMEE DE TERRE</b>	23
1- Types des systèmes de drones au sein de l'armée de terre	24
2- Missions possibles des drones	25

3- Création d'unité drones.....	26
<b>II- CONCEPT D'EMPLOI ENVISAGEABLE DES DRONES PAR LA MARINE.....</b>	<b>28</b>
1- Emploi à partir du littoral.....	28
2- Emploi à partir des unités navales.....	30
3- Création d'unités drones.....	31
<b>III- CONCEPT D'EMPLOI DES DRONES AU SEIN DE L'ARMEE DE L'AIR...</b>	<b>32</b>
1- Choix d'un drone répondant aux besoins de l'armée de l'air.....	32
2- Concept d'emploi.....	33
3- Création d'unités drones.....	34
4- Création d'une cellule interarmées.....	36
5- Intégration dans la coordination 3D et dans la sécurité des vols.....	37
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>38</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	
<b>ANNEXE.....</b>	

## RÉSUMÉ

Le drone a fait preuve depuis des années de son pouvoir et de sa capacité. Il est utile et nécessaire dans maintes missions comme la surveillance, le renseignement, les opérations de combat, etc. son développement est considérable et ses caractéristiques sont énormes.

Les drones se sont alors imposés et ont pris place dans la conduite des opérations. Ils envahissent la troisième dimension et donne l'occasion à une métamorphose dans le domaine de la sécurité et de la sauvegarde intérieure.

Afin de lutter contre les nouvelles menaces surtout le terrorisme, l'intégration des drones dans les systèmes d'armes des armées modernes s'avère indispensable. Ces armées considèrent les drones comme des vecteurs d'innovation et de supériorité stratégique. Leurs emplois se font de plus en plus fréquents sur tous les niveaux.

L'Armée Tunisienne se rend alors compte de l'efficacité des drones et de l'inutilité et la discontinuité des moyens classiques. Elle devient consciente de la nécessité de l'amélioration du dispositif actuel de renseignement et son renforcement par l'acquisition des moyens plus performants, plus discrets et qui sont capables d'assurer une couverture quasi permanente de la zone d'action, ainsi que la transmission des armées en temps réel s'avère nécessaire.

L'acquisition des drones ayant les caractéristiques techniques opérationnelles est certes la solution qui peut répondre parfaitement aux besoins de nos unités dans le domaine de renseignement. En fait, les résultats obtenus de leur emploi par les autres armées dans les différents types de conflits, ont mis en valeur la fiabilité des services et l'efficacité des missions qu'ils sont capables d'assurer. Ce choix nécessite un concept d'emploi souple, en harmonie avec notre doctrine de défense et de sécurisation des frontières et qui s'intègre facilement dans le dispositif déjà fonctionnel.

Ce qui compte alors le plus, c'est l'extraordinaire capacité des drones à trouver des solutions face à des problèmes de plus en plus graves. En revanche, une qui attend de réponse porte sur la résolution du problème d'intégration de ces avions non habités au sein de l'espace aérien : ceci sera-t-il la fin programmée du type du pilote transcendant et imminent, qui a l'aspect du « chevaliers du ciel » ?

## SUMMARY

For many years the drone has proved its power capacity. It's useful and necessary in multiple missions such as surveillance, intelligence as well as in battles etc. Its development is great and its characteristics are enormous.

Thus, the drones have become indispensable in conducting operations. They pervade the third dimension leading to a metamorphosis in the field of security and internal safety.

To fight against the new threats especially that of terrorism, the incorporation of the drones in the military systems of modern armies becomes indispensable. The armies consider these drones as a mean of innovation and strategic superiority. Their use becomes, thus, more and more frequent in all levels.

Therefore, the Tunisian Army is aware of the importance and usefulness of the drones, and the inefficiency of the classical methods. It's aware of the need to improve the current intelligence system through the acquisition of more effective and discrete methods capable of maintaining an almost permanent coverage of the action zone as well as the transmission of information in real time which is deemed necessary.

The acquisition of the drones having these technical characteristics is, undoubtedly the solution to all the needs of our unities in the field of intelligence. Indeed, the results attained by their use by other armies in the different kinds of conflicts, have proved the reliability of the services and the efficiency of the missions they can accomplish.

This chase necessitates a flexible concept of use in keeping with our defense doctrine and protection of our frontiers and which can be easily integrated into the already functioning systems incorporated.

What really matters is the tremendous capacity of the drones to find solutions for serious problems. However, on major question that awaits an answer has to do with the integration of these planes into the aerial space. Will this put an end to the type of pilot for so long considered a «sky knight»?

## INTRODUCTION

Les évolutions géostratégiques que connaît le monde se caractérisent par l'apparition de nouvelles menaces. Associées à la prise de conscience mondiale pour éviter les morts superflus, ces dernières ont imposé aux armées d'adopter des stratégies se basant sur la technologie pour être capable d'obtenir la prédominance décisionnelle.

Afin de pouvoir surmonter ces nouvelles menaces, les forces armées se trouvent dans l'obligation de diversifier leurs formes de recueil de renseignements. En effet, et outre les sources humaines, les armées peuvent actuellement, et grâce à l'essor technologique rapide des moyens techniques, se doter de capacités d'observation, de détection et d'écoute qui leur permettent en tout temps de disposer d'informations en temps réel aux endroits et aux moments voulus réduisant ainsi considérablement les pertes matérielles et humaines.

Parmi les moyens dont disposent de nos jours certaines armées étrangères, figurent les drones. Ces engins occupent une place forte importante et leur usage s'impose quel que soit la nature du conflit (conventionnel ou asymétrique) et l'intensité des combats. Les armées modernes, qui ont les moyens financiers s'en sont dotées en grand nombre et de différentes catégories : les mini drones, employés au niveau tactique, les drones de combat employés seuls ou en coopération avec l'aviation, et les drones d'envergure très importante pour des fins stratégiques.

A cause de sa position stratégique, la Tunisie a toujours cherché à sécuriser ses frontières, afin de préserver la stabilité et la paix de toute la région, tout en maintenant des relations de bon voisinage. Pour ce faire, depuis les années 1990, un dispositif de surveillance des frontières a été mis en place. Celui-là est basé essentiellement sur des moyens matériels et humains allant de la simple patrouille, jusqu'aux moyens aériens et navals de reconnaissance.

En revanche ce système qui est à présent considéré perfectible, doit être constamment renforcé et consolidé, surtout après l'instabilité sécuritaire en Libye depuis 2011 et devant l'accroissement et l'émergence de ces nouvelles menaces englobant la menace terroriste et toutes les différentes d'opérations de trafic illicites, qui visent non seulement l'économie mais aussi la sécurité et la stabilité du pays à travers les frontières et les zones difficiles à contrôler.

L'efficacité des drones notamment pour ce qui est de la recherche de renseignements et des opérations de surveillance en plus de leur rentabilité, étant donné qu'on ne peut pas parler de perte humaine, et vu leur fiabilité de jour et de nuit sont de nature à encourager nos forces armées à se doter de ce type de matériels pour faire face aux différentes formes de menaces.

Avant d'aborder le cœur du propos, il nous paraît indispensable de poser les questions suivantes : qu'est-ce qu'on entend par une menace ? Que signifie une nouvelle menace ? La Tunisie est-elle vraiment concernée par ces nouvelles menaces ? Contrer ces nouvelles menaces relève-t-il de

nos prérogatives ? Par quels moyens peut-on surmonter ces nouvelles menaces ? Et enfin quels sont les modes d'emploi qui optimiseraient l'utilisation de ces moyens ?

**Pour pouvoir répondre à toutes ces questions, on serait tenté de dire que pour optimiser l'efficacité recherchée des unités chargées de la mission de protection des frontières terrestres et du littoral, notre armée a besoin d'améliorer ses capacités opérationnelles, essentiellement en matière de renseignement, de reconnaissance et de surveillance. De ce fait, il est impératif d'intégrer ce système de drones dans le dispositif de surveillance des frontières et du littoral, afin de répondre aux besoins accrus en renseignements opérationnels et en vue de contribuer à la lutte contre les menaces visant l'intégrité territoriale et économique de notre pays.**

Une première partie apparaîtra sous forme d'une approche conceptuelle et contextuelle qui mettra l'accent sur les nouvelles menaces qui gouvernent le monde et qui feraient des drones une nécessité, voire une urgence. Ainsi, le terrorisme, la criminalité organisée, les armes destructrices seront présentées et définies. Dans cette même partie, nous présenterons aussi la robotisation de l'armée : la définition, l'organisation, la classification de celle-ci seront mis en exergue. Dans la deuxième partie, nous montrerons le concept d'emploi des drones au sein des forces et nous présenterons de même les différents pays engagés pour arriver à établir le bilan des besoins de l'armée pour lutter contre ces nouvelles menaces. Pour ce faire, nous étudierons l'utilité des drones pour la surveillance des frontières terrestres et ainsi que pour la surveillance du littoral. La troisième et la dernière partie démontrera les différents concepts d'emploi des drones au sein des forces armées tunisiennes à savoir l'armée de terre, la marine et l'armée de l'air pour faire face à ces menaces.

## **PARTIE I : APPROCHE CONCEPTUELLE ET CONTEXTUELLE**

### **I - DEFINITIONS DES MENACES**

Avant de déterminer l'importance de la robotisation du champ de bataille conformément à l'évolution des besoins des forces armées en matière de renseignement et surtout devant l'accroissement et l'émergence de nouvelles menaces il sera judicieux de définir dans cette première partie, ces nouvelles menaces. Celles-ci ont un aspect évolutif et englobent le terrorisme international, la cybermenace dans toutes ces formes et les menaces transversales telles que la criminalité organisée, le trafic de drogue, le trafic d'armes et le transfert illégal des matières chimiques, biologiques et autres présentant un danger mortel. Elles ont au moins une caractéristique commune : elles sont difficiles à cerner, à définir et encore plus à hiérarchiser. Toutes ces menaces sont sources de tensions. Elles sont définies comme ci-dessous.

#### **1 - Typologie des menaces**

On peut distinguer plusieurs types de menaces qui représentent des facteurs principaux de déstabilisation des Etats: comme le terrorisme, le crime organisé, le trafic de drogue, la prolifération des armes de destruction massive, la cyberguerre, etc.....

##### **1.1. Le terrorisme**

Selon de nombreux acteurs intervenant dans le champ de la sécurité, le terrorisme est au cœur des nouvelles menaces. Il est l'une des causes majeures de déstabilisation et la principale menace non militaire qui est en mesure d'affecter la sécurité des sociétés et des Etats.

Selon le Département d'Etat français, le terrorisme est l'ensemble d'actes de violence (attentats prises d'otages, etc.) commis par une organisation ou individu créant un climat d'insécurité, pour exercer un chantage sur un gouvernement, pour satisfaire une haine à l'égard d'une communauté, d'un pays d'un système.

Selon la loi tunisienne<sup>1</sup> le terrorisme est défini comme toute infraction quels qu'en soient les mobiles, en relation avec une entreprise individuelle ou collective susceptible de terroriser une personne ou un groupe de personnes, de semer la terreur parmi la population, dans le dessein d'influencer la politique de l'Etat et de le contraindre à faire ce qu'il n'est pas tenu de faire ou à s'abstenir de faire ce qu'il est tenu de faire, de troubler l'ordre public, la paix ou la sécurité internationale, de porter atteinte aux personnes ou aux biens, de causer un dommage aux édifices abritant des missions diplomatiques, consulaires ou des organisations internationales, de causer un préjudice grave à l'environnement, de nature à mettre en danger la vie des habitants ou leur santé, ou

---

<sup>1</sup> Article 4 / loi n°2003-75 du 10/12/2003.

de porter préjudice aux ressources vitales, aux infrastructures, aux moyens de transport et de communication, aux systèmes informatiques ou aux services publics .

Le terrorisme contemporain qui date des années 1960 RAF en Allemagne, Brigades rouges en Italie est considéré comme un terrorisme « révolutionnaire » qui s'attaque essentiellement aux représentants du pouvoir politique et économique. Le début des années 1990 est marqué notamment par un terrorisme transnational et multiforme (bactériologique, chimique, ou informatique). Nous pouvons citer à titre d'exemple les Etats-Unis qui ont été frappés en 1993 (attentat du World Trade Center), puis l'épisode le plus spectaculaire est celui du 11 septembre 2001. Le bilan est de près de 3 000 morts. On peut aussi citer l'attaque terroriste qui a été menée en première ligne dans un conflit qui s'internationalise. Cette attaque appartient à une organisation récemment créée par l'ex-émir d'Al-Qaïda au Maghreb islamique (AQMI), l'Algérien Mokhtar Belmokhtar , elle a justifié son attaque par la décision du gouvernement d'autoriser le survol du territoire algérien par les avions militaires français. L'Algérie a vécu une première attaque dans son installation pétrolière et qui n'a pas été vécu même au cours de décennie noire, dans les années 1990, quand les groupes islamistes armés faisaient régner la terreur.

## **1.2 - La criminalité organisée**

La criminalité organisée concerne tous les réseaux organisés qui se livrent généralement à diverses activités criminelles dans plusieurs pays. Ces activités peuvent comprendre les trafics d'êtres humains, d'armes et de stupéfiants, les vols à main armée, la contrefaçon et le blanchiment de fonds.

Le phénomène de crime organisé est apparu suite à l'avènement de groupes mafieux agissant dans plusieurs régions en Asie centrale et en Asie de l'Est, (exemples : les mafias russes, les yakusa japonais ou les triades chinoises).

Parmi plusieurs définitions de la criminalité organisée, on peut la définir comme « toute association ou tout groupement de personnes se livrant à une activité illicite continue, dont le premier but est de réaliser des profits sans souci des frontières nationales ».

D'après les chiffres officiels du FMI<sup>2</sup>, le montant des fonds illicites dans le monde représente en moyenne entre 2 et 5% du PIB mondial. Un chiffre très impressionnant, compte tenu du fait que la plupart des opérations du crime organisé sont faites en liquide. Ces ressources proviennent de différents types d'activités criminelles tels que le trafic de drogues, le trafic d'armes, la contrebande, le trafic humain, etc... Les bénéficiaires de ces activités stimulent ainsi la demande pour le blanchiment d'argent, ce qui favorise les marchés extraterritoriaux en raison de leur discrétion et de leur immunité juridique.

---

<sup>2</sup> Source : site officiel du FMI (<http://ww.inf.org/external/publs/fandd/fre/2006/03/pdf/books.pdf> )

La loi tunisienne, concernant toute sorte de criminalité y compris la criminalité organisée, garantit à la victime d'un acte criminel le droit d'intenter contre l'auteur de cet acte une action pour obtenir un dédommagement équitable.

### **1.3 - La prolifération des armes de destruction massive**

Dans le palmarès des nouvelles menaces, la prolifération des armes de destruction massive (ADM) occupe une place de choix, notamment après l'implosion de l'ex-URSS. Le conseil de sécurité des Nations unies a déclaré que la prolifération des ADM constitue une menace pour la paix et la sécurité internationales.

Profitant de la faible fiabilité des contrôles à l'exportation des matières fissiles en ex-URSS, ainsi que des nouvelles ambitions des scientifiques russes en matière d'emploi, plusieurs pays ont cherché à acquérir des équipements à double usage, civil et militaire, ou bien ont tenté d'acheter illégalement des matières nucléaires. Bien évidemment, on ne dispose pas de liste officielle en la matière, mais divers pays sont soupçonnés de se doter de l'arme nucléaire ou la possèdent déjà : l'Iran, la Corée du Nord et l'Algérie.

Le XXI<sup>ème</sup> siècle est peut-être le siècle de la prolifération sans contrôle efficace, surtout si l'on admet que d'autres acteurs non étatiques seraient en mesure de se doter d'une certaine capacité de nuisance nucléaire à l'instar de la bombe sale. Déjà, le 14 mars 2008 au Niger, un groupe d'hommes armés a tendu une embuscade à un camion spécialisé dans le transport d'uranium. L'attaque a fait un mort et un blessé. C'est la première du genre depuis que les rebelles Touaregs ont lancé des menaces contre les intérêts du groupe nucléaire français Areva pour s'opposer à l'exploitation de nouvelles mines d'uranium dans le nord du pays de Niger.

Un second type de prolifération concerne les armes chimiques et bactériologiques. Ces armes, de moindre coût, sont d'accès relativement facile en raison de la dualité, civile et militaire, de leurs composantes. Elles peuvent être indifféremment fabriquées dans des usines de pesticides, de colorants, d'engrais ou de produits pharmaceutiques.

Que les charges soient nucléaires, chimiques ou biologiques elles doivent être emportées par un vecteur. En raison de leurs capacités opérationnelles performantes et leurs coûts relativement limités, par rapport aux avions sophistiqués, les missiles balistiques demeurent des vecteurs très recherchés. Exportée, dans un premier temps par les superpuissances vers leurs alliés, leur technologie s'est progressivement répandue ; elle est maîtrisée depuis la fin des années 1990 par plusieurs pays non industrialisés.

## **1.4 - La cyberguerre**

S'agissant de guerre informatique, ou « cyber guerre », on a souvent à l'esprit les moyens et les modes d'actions de guerre qui font appel aux technologies de l'information et qui sont utilisés dans un conflit armé. Le potentiel militaire du cyberspace commence à peine à être exploré.

Depuis le début du XXI<sup>ème</sup> siècle, le réseau global est devenu un lieu de confrontation militaire majeure. L'utilisation d'internet permet de s'infiltrer rapidement dans tous les réseaux les plus sensibles du monde. L'arsenal militaire de l'ennemi peut aussi être endommagé, désorganisé ou détruit par l'atteinte de son infrastructure informatique. Mais les infrastructures civiles peuvent aussi être touchées, soit parce qu'elles sont directement visées ou parce qu'elles sont incidemment endommagées ou détruites alors que ce sont les infrastructures militaires qui sont ciblées.

### **1.4.1 - Que recouvrent exactement les cyberattaques ?**

Les experts en sécurité informatique reconnaissent trois strates constitutives du cyberspace : la strate physique (infrastructures, câbles, routeurs et commutateurs) ; la strate sémantique, qui désigne les données brutes acheminées par le cyberspace et exploitées par les humains ou les machines ; la strate syntaxique, qui met en liaison les deux autres en formatant les informations. Ces informations peuvent aller du simple courrier jusqu'aux images de reconnaissance transmises par un drone aérien à sa station de contrôle.

Créer des outils tels que virus, chevaux de Troie et interdiction d'accès s'avère aujourd'hui plus simple et moins onéreux que de se munir d'artillerie ou d'obusiers. Ces intrusions informatiques peuvent susciter une réelle nuisance au cœur des infrastructures vitales ou stratégiques (industries nucléaire et chimique, systèmes financier, alimentaire, énergétique et sanitaire, trafic routier, réseaux de transport, gouvernement, police, armée), les systèmes de contrôle et de communication constituent des objectifs potentiels, car elles sont nécessaires au bon fonctionnement de la vie quotidienne et donc de l'économie.

### **1. 4.2 - Jusqu'où pourraient aller des agresseurs ?**

Le cyberspace couvre une grande variété de menaces et d'agresseurs potentiels ou réels. Les motivations, les tactiques et les objectifs varient selon qu'il s'agit d'organisations non étatiques (criminelles, terroristes), d'États en conflit, de hackers isolés ou de collectif « hacktiviste ».

Pour une organisation non étatique malveillante, souligne Charles Bwele, consultant en technologies de l'information, estime qu'« une cyberattaque contre une infrastructure vitale » constituerait un instrument de terreur ou de représailles. Pour des États en conflit, une telle action s'inscrirait plus probablement dans une action militaire globale.

Dans le cadre de la sécurité informatique des institutions et entreprises de la Tunisie l'agence nationale de la sécurité informatique a été créée par la loi n°2004-5 du 03 février 2004 afin d'effectuer

un contrôle général des systèmes informatiques et des réseaux relevant des divers organismes publics et privés.

## **2 - Caractéristiques des nouvelles menaces**

Actuellement l'augmentation du trafic international de la drogue, le renforcement de la criminalité transnationale organisée allié au phénomène de la corruption ont un impact nouveau sur le maintien de la sécurité et de la paix internationales. Ils contribuent à fragiliser et à déstabiliser les États en portant atteinte à leur bonne gouvernance (narco-États, États faillis). Ils entravent, en sens inverse, les efforts de reconstruction des institutions publiques et de développement menés par les autorités nationales et la communauté internationale dans les périodes post-conflit et de sortie de crise. De par leur caractère souvent transnational, ces phénomènes peuvent plus largement contribuer à la déstabilisation de régions entières.

### **2.1 - Transnationalité**

La dégradation des conditions de vie et la montée des écarts sociaux, associées à l'intensification de la criminalité et de la violence constituent aujourd'hui des phénomènes plus menaçants pour les populations que le risque d'éclatement d'une guerre entre des Etats voisins. De même, la menace posée par l'arrivée clandestine d'armes, des flux d'anciens combattants et de criminels faute d'un contrôle plus rigoureux des frontières et des périphéries souligne le caractère transnational des menaces.

Donc au problème de la multiplication des concepts de la sécurité, s'ajoute celui du caractère transnational des menaces. La nouvelle perception de la sécurité, comme dimension approchant directement l'individu, oblige l'Etat en tant que garant de sécurité à répondre également à des menaces dont les origines ne se trouvent pas directement sur son territoire. Le défi posé par l'arrivée d'anciens combattants dans les provinces d'un Etat, ou celui posé par leurs poursuites à l'occasion d'un conflit au voisinage, (le cas des frontières Tuniso-Algérienne ou Tuniso-libyenne) présentent pour ces gouvernements des problèmes dont les sources et les origines ne sont souvent pas faciles à aborder. Finalement, ces menaces prennent souvent une ampleur et des dimensions face auxquelles une approche unilatérale peut facilement paraître insuffisante.

### **2.2 - Complexité**

Autrefois, on avait tendance à pouvoir classer facilement les individus agissant selon des catégories simples : le trafiquant de drogue, le terroriste, etc. A présent, les catégories sont bouleversées. On a une fusion de l'ensemble des éléments qui se combinent et se superposent dans une action conjointe. On ne peut plus parler de terrorisme pur, ni de criminalité organisée pure. Tout

le monde utilise les mêmes moyens pour parvenir à ses fins, qu'elles soient criminelles, idéologiques ou politiques.

En fait, on voit très bien que lorsqu'on parle d'*Al Qaïda* qu'il s'agit d'un groupe financé, certes par des capitaux obscurs, mais aussi par le trafic de drogue d'Afghanistan. Il y a donc une fusion globale des buts, des moyens et de la vision de ces groupes qui considèrent que, de toute façon, tous les moyens sont bons pour parvenir à leurs fins.

On peut citer également l'exemple des FARC<sup>3</sup> colombiennes qui ont été au départ un parti marxiste et qui sont devenues un des principaux acteurs du trafic de drogue d'Amérique latine. Quel statut et quelle sanction attribuer à un tel groupe ? Cette espèce de fluidité des groupuscules pose le problème de leur résolution puisqu'un groupe attaqué par tel ou tel État, invoquerait une dimension politique ou religieuse qui viserait à l'extraire de la responsabilité criminelle.

Toutes ces menaces éclatées : conflits locaux, intégrisme religieux, terrorisme, possession d'armes de destruction massive, se rejoignent pour former une menace multiforme, changeante mais dangereuse pour la sécurité intérieure et internationale.

### **Conclusion partielle**

Ces menaces sont des phénomènes déstabilisants : terrorisme, crime organisé, ou prolifération des armes de destruction massive, cyberguerre, etc..... Ils évoluent de jour en jour. Les contrer est un défi de tous les jours et de toutes les dimensions.

La Tunisie n'est pas à l'abri de ces nouvelles menaces. Toutefois, la situation actuelle et conjoncturelle exige une consolidation du système de sécurité pour lutter contre ces nouvelles menaces, en prévoyant des moyens de lutte appropriés.

Il sera judicieux de se demander à propos des outils qu'il faut utiliser pour faire face à ces nouvelles menaces et est-ce que par le biais de la robotisation de notre armée on peut renforcer notre dispositif de sécurité et le rendre plus solide et efficace?

---

<sup>3</sup> FARC : Forces armées révolutionnaires colombiennes.

## II - ROBOTISATION DE L'ARMEE

La connaissance de l'ennemi est un point clé de l'art de la guerre: "Comment un homme peut-il planifier ce qu'il doit faire, s'il ignore ce que son ennemi prépare?".

C'est ainsi que l'observation aérienne a pris naissance pendant la première guerre mondiale, à partir de ballons captifs et d'avions munis d'appareils photos.

Pendant la deuxième guerre mondiale, le renseignement représentait de plus en plus un atout décisif pour les chefs militaires. C'est la raison pour laquelle les forces Américaines et Russes autorisaient le survol clandestin de l'espace aérien de l'un et de l'autre (observations mutuelles).

Les armées, aujourd'hui, sont confrontées au double défi de l'exigence de préservation maximale de la vie de leurs soldats et de la réduction continue de cette « boucle OODA » (**O**bservation, **O**rientation, **D**écision, **A**ction), qui caractérise les conflits d'aujourd'hui.

Et c'est ainsi que des robots volants partagent la troisième dimension avec les avions pilotés. Leur emploi est de plus en plus courant et leurs fonctions sont de plus en plus variées. Ce concept très intéressant permet « l'intrusion » dans des espaces non « permissifs » sans risquer autre chose que la perte d'un engin mécanique. C'est pour cette raison qu'on peut dire que grâce à ces robots volants, on peut surveiller une zone très éloignée de la zone d'engagement pendant une très longue période et sans risque, d'avoir des dégâts personnels. Il serait donc judicieux, à notre avis, de se rendre compte, et surtout devant l'accroissement et l'émergence des nouvelles menaces, que parmi ces robots, les drones sont des moyens aériens incontournables capables d'effectuer des tâches complexes, avec une très grande précision (telles que des missions de surveillance, de suivi et d'attaque des terroristes).

Avant de développer la rentabilité de ces engins, il est nécessaire de définir et de présenter le système en question.

### 1 - Présentation du système drone

Les drones sont des véhicules aériens sans pilote (autonome, ou piloté à distance) de divers types, qui couvrent des missions très variées comme l'observation, la reconnaissance, la communication, la désignation et le traitement des objectifs. Ils complètent les renseignements fournis par les satellites et permettent de s'affranchir des contraintes de l'avion piloté (fatigue humaine et carburant).

La vocation principale du drone est l'observation et la surveillance aérienne. Il est surtout utilisé à des fins militaires (actuellement 90% du marché mondial des drones). Aussi, tous les drones, qu'ils soient autonomes ou non, requièrent la présence au sol d'au moins un opérateur, pour recueillir en temps réel les bénéfices de la mission : celui-ci reçoit, analyse et enregistre les informations transmises par le drone. L'emploi de drones à haute performance, spécifiquement conçus pour le

combat, est envisagé au sein de véritables systèmes mixtes aux côtés d'aéronefs pilotés. De nos jours, dans le domaine de l'aviation militaire, les drones sont utilisés beaucoup plus pour le renseignement et l'information que pour le combat proprement dit. Les spécialistes étudient cependant l'hypothèse de les employer comme moyen d'identification avancée sous contrôle d'un avion de combat piloté.

Composantes des systèmes d'armes modernes, les drones acquièrent de plus en plus un rôle stratégique car la zone qu'ils couvrent va au-delà de la zone d'action des forces.

## **2- Définition du drone**

Dans le monde anglo-saxon, le terme de drone est surtout utilisé pour désigner les avions-cibles. Les aéronefs automatisés ou systèmes associés de mise en œuvre sont appelés UAV<sup>4</sup>.

En d'autres termes un drone ou un UAV est un aéronef inhabité, piloté à distance, semi-autonome ou autonome, susceptible d'emporter différentes charges utiles (une caméra, un radar ou un désignatif laser), le rendant capable d'effectuer des tâches spécifiques pendant une durée de vol variable dépendant de ses capacités.

Le drone comporte un vecteur aérien ou de surface. Il est soit à voilure fixe ou tournante. Il est équipé d'une charge utile qui lui permet de fonctionner avec la station de contrôle, dont le rôle est d'assurer le pilotage du drone, ainsi que la récupération et les premiers traitements des informations.

## **3 - Organisation du système drone**

L'organisation d'un système drone est applicable à l'ensemble de ces engins de surface ou aérien. Le système drone comporte deux modules:

- Système drone aérien (UAV) : un module aérien et un module de contrôle,
- Système drone de surface (USV) : un module de surface et un module de contrôle.

Le drone n'est en fait qu'un des éléments d'un système, conçu et déployé pour assurer une ou plusieurs missions. C'est la raison pour laquelle les spécialistes parlent de «système de drones». Ce système a deux composantes:

- **un segment air ou de surface**

Le dispositif de guidage et de pilotage est considéré comme l'une des composantes essentielles du système et la réussite de la mission du drone est étroitement liée au bon fonctionnement de ce dispositif. A cet effet, les grandes puissances industrielles ont accentué leurs efforts dans les domaines suivants:

---

<sup>4</sup> UAV : Unmanned Aerial Vehicle

Une liaison de transmission de données, qui assure le lien entre le drone et le module sol. Cette liaison permet de connaître la position du drone, son état de fonctionnement et celui de ses charges utiles. Elle assure aussi la transmission au sol des informations recueillies par des capteurs.

Les liaisons constituent un élément essentiel du système. Elles peuvent être soit des liaisons à vue ou par satellites.

Le drone doit comporter les charges nécessaires qui lui garantissent le succès de sa mission qui peuvent être soit :

- ✓ Des capteurs (caméra de télévision, caméra infrarouge, appareil photo à très longue focale et télémètre laser).
- ✓ Des dispositifs actifs destinés à une mission précise (radar SAR, brouilleur, relais de transmission, moyens d'écoute et de localisation des émetteurs, charge militaire...).

Le télé-pilotage et le téléchargement de la charge utile d'un drone en temps réel autorisent la reconfiguration de la mission dès que les conditions l'exigent. Les images transmises en temps réel par un drone peuvent bénéficier d'une pré-exploitation (commentaires sommaires, habillage...).

- **un segment sol**

Constitué d'un ensemble de matériels, et d'un ou plusieurs hommes, ayant un degré d'intervention plus ou moins élevé.

On distingue encore dans le composant sol deux catégories de matériels:

- ceux ayant trait au ***lancement*** et à la ***récupération*** des drones (catapulte, filets, etc.), et auxquels s'ajoutent les moyens techniques nécessaires à la ***maintenance*** et au reconditionnement des drones, exactement de la même façon que pour l'exploitation des avions;
- ceux ayant trait à la ***conduite de la mission*** et devant permettre d'assurer, au sein d'une «station sol», les fonctions suivantes:
  - *La gestion du vol et de la navigation* (en temps réel si le drone est piloté du sol, ou en simple surveillance s'il est autonome) ;
  - *La réception des données* envoyées par le drone et, éventuellement, le décryptage ;
  - *L'analyse et l'interprétation* des données, leur éventuelle retransmission à un centre de décision ou d'intervention, ainsi que leur enregistrement.

L'ensemble de ces composantes intervient évidemment dans l'évaluation des coûts d'un « système de drones ».

#### **4 - Classification des drones**

Il n'existe vraiment pas de classification officielle pour les drones, du fait qu'ils présentent une très grande variété et dans la mesure où les critères diffèrent d'un pays à un autre.

La classification des drones pourrait être selon :

a) **L'altitude** : l'altitude considérée est l'altitude de croisière. Les moyennes altitudes sont celles comprises entre 5000 et 15000 m, tandis que les hautes altitudes sont celles dépassant les 20000 m;

b) **L'endurance**<sup>5</sup>: définie comme le temps que peut passer l'aéronef en vol. Un ordre de grandeur d'une endurance dite longue est de 20 à 40 heures ;

c) **La taille** : les drones recouvrent des systèmes très variés allant du plus petit de la dimension d'un paquet de cigarettes baptisé *MAV (Micro Air Vehicle)*, au plus grand dont l'envergure excède celle d'un Boeing 747 (35m).

d) **Le niveau d'emploi** : la classification, souvent utilisée, situe les drones en « *moyens stratégiques* » ou « *moyens tactiques* », mais cette classification paraît peu satisfaisante vue la diversité des missions et la non linéarité du champ de manœuvre.

➤ **Les drones tactiques** englobent les catégories suivantes:

- Les microdrones dont la portée est inférieure à 10 km et l'endurance est d'une heure;
- Les minidrones dont la portée est inférieure à 10 km et l'endurance est inférieure à 2 heures;
- Les drones à très courte portée dont la portée est comprise entre 10 et 15km et l'endurance est de 2 à 4 heures, sont destinés à accomplir des missions dans la zone d'intérêt d'une unité au contact;

- Les drones à courte portée dont la portée est comprise entre 20 et 80 km dont l'endurance est de 3 à 6 heures, sont destinés à accomplir des missions dans la zone d'intérêt d'une grande unité interarmes de niveau brigade plus ;

- Les drones à moyenne portée dont la portée est comprise entre 70 et 150 km et l'endurance varie de 4 à 6 heures, couvrent les zones de responsabilité d'un corps d'armée ou d'une force opérationnelle ;

- Les drones à basse altitude longue portée (LADP<sup>6</sup>) dont la portée est supérieure à 250 km et l'endurance varie de 4 à 6 heures;

- Les drones à longue portée dont la portée est supérieure à 500 km et l'endurance est comprise entre 6 et 13 heures;

- Les drones endurants dont la portée est supérieure à 500 km et l'endurance sont compris entre 12 et 24 heures, sont employés au niveau stratégique.

➤ **Les drones stratégiques** englobent les catégories suivantes:

- Les drones MALE<sup>7</sup> dont la portée est supérieure à 500 km, l'altitude est inférieure à 8 km et l'endurance est de 24 à 40 heures. Ils peuvent atteindre une vitesse de 250 km/h avec une portée de

---

<sup>5</sup> Ou l'autonomie.

<sup>6</sup> Low altitude deep penetration : basse altitude longue portée.

<sup>7</sup> Medium Altitude Long Endurance : moyenne altitude, longue endurance.

900 Km. Leur capacité d'emport de charge utile est de 100 à 400 kg, leurs envergures sont de 10 à 15 m. Les USA et ISRAËL sont très avancés dans le développement de ce type de drones qui équipent déjà leurs forces armées.

• Les drones HALE<sup>8</sup> dont la portée est supérieure à 1000 km, l'altitude est inférieure à 20 km et l'endurance est de 12 à 40 heures. Ces drones de type (Global Hawk) sont capables d'évoluer à des altitudes de 50000 à 65000 pieds, ayant une endurance atteignant les 40 heures. Ils sont propulsés par un ou plusieurs turboréacteurs, peuvent atteindre une vitesse de 600 km/h avec un très long rayon d'action de 6000 km et possèdent une capacité d'emport de charge utile de 400 à 1000 kg. Leurs envergures sont comparables à celles des avions de transport.

**f) Les missions :** le classement des drones peut aussi se faire selon les missions.

En fait, les missions qui leur sont dévolues sont très variées:

- Observation et surveillance,
- Ecoute des signaux électromagnétiques,
- Détection des missiles balistiques grâce à une alerte avancée,
- Relais de communication,
- Illumination des cibles et brouillage,
- Et, pour certains, bombardement.

► **Les missions potentielles pour un système HALE :**

- Le renseignement au plus près du temps réel et le soutien aux frappes de précision (illumination de cibles, bombardement),
- L'évaluation des dommages de combat en temps quasi réel,
- L'information sur les ordres de bataille ennemis (observation et surveillance),
- Le soutien aux opérations spéciales (opérations psychologiques, approvisionnements),
- Le soutien à l'encerclement et à la mise en isolement,
- La reconnaissance pour mener des opérations sensibles,
- La détection de missiles balistiques grâce à une alerte avancée.

► **Les missions potentielles pour un système MALE:**

- Un renforcement du renseignement (écoute des signaux électromagnétiques),
- Une amélioration des délais pour les cibles fugitives,
- Un nœud relais pour les transmissions tactiques [contrôle d'autres drones, communications des troupes au sol, aide au positionnement (GPS)],
- Leurrage et brouillage,

---

<sup>8</sup> High Altitude Long Endurance : haute altitude, longue endurance.

- La destruction de défense anti-aérienne (Suppression of Enemy's Air Defense - SEAD),
- L'appui feu rapproché (Close Air Support - CAS) y compris en milieu urbain,
- Recherche et sauvetage (Search and rescue - SAR).

► **Les missions des drones tactiques de courte et très courte portée :**

Les micros drones tactiques de courte et très courte portée (CP) et (TCP) sont utilisés essentiellement **au profit des forces armées**, pour des missions de sécurité, des opérations de lutte antiterrorisme et de maintien de la Paix.

Ces types de drones, se caractérisent par leur grande simplicité et facilité d'emploi et de mise en œuvre.

### **5 - Avantages et difficultés d'opérations**

De nombreuses caractéristiques techniques et opérationnelles mettent en valeur la fiabilité des services assurés par les drones. Parallèlement, d'autres circonstances suscitent l'intérêt opérationnel et économique et laissent envisager la nécessité de leur emploi dans les armées :

- Le recours croissant aux drones permet de répondre à la contrainte de réduction continue du temps dans la boucle de décision "OODA", séparant l'observation des forces sur le terrain de la reponse définie par l'autorité militaire,
- L'absence d'équipage à bord permet des missions de plus longue durée,
- Les limites des capacités physiologiques de l'homme sont dépassées,
- L'absence de toute forme d'exposition du pilote aux risques,
- L'absence de tout sentiment de crainte ou de stress dans l'action,
- La polyvalence relative d'emploi, flexibilité, modularité,
- Le traitement des cibles fugitives,
- La réduction des coûts financiers de conception et d'entretien.

Toutefois, l'utilisation optimale des drones et la «généralisation» de leur emploi soulèvent toutefois un certain nombre de difficultés.

Ces difficultés sont sous forme de contraintes opérationnelles et techniques :

#### **a) Les contraintes opérationnelles**

- **Navigabilité et intégration dans la circulation aérienne :** Les drones doivent impérativement répondre à des critères de navigabilité et respecter des règles de circulation aérienne, analogues à ceux des avions.

Cela leur impose de bénéficier d'un certain niveau de fiabilité technique et de résistance au crash (pour assurer la sécurité au sol) mais également d'une fiabilité satisfaisante du point de vue comportemental (pour assurer la sécurité des autres aéronefs en vol). Celle-ci doit s'exercer en

matière de détection de proximité, de contrôle du pilotage, d'échange de données avec le contrôle au sol, ainsi que de la capacité de gestion des situations dégradées.

La résolution de ces difficultés pourrait naturellement déboucher sur la création d'une certification des drones par des autorités compétentes, comme pour tous les autres aéronefs. Celle-ci apporterait certaines garanties dans les niveaux de fiabilité recherchés.

- **La législation** : L'utilisation des drones doit être compatible avec les législations nationales et internationales dans le domaine des responsabilités juridiques. La question fondamentale est évidemment de déterminer la responsabilité, au sens juridique du terme, en cas de dommages au sol suite à la chute d'un drone ou en cas de pénétration dans l'espace aérien d'un pays voisin. Le survol d'un drone constitue une violation de la souveraineté nationale d'un pays. L'obtention d'autorisation de survol devient donc une nécessité, sauf probablement sur l'espace aérien d'un théâtre d'opérations. Cette autorisation sera aussi nécessaire en temps de crise ou de conflit pour survoler les pays alliés ou neutres situés sur l'itinéraire de transit.

Le Régime de Contrôle de la Technologie des Missiles (MTCR), qui a été initié depuis 1987 par les pays industrialisés G7, a eu comme objectif de freiner la prolifération des fusées complètes et des véhicules aériens non pilotés, en autorisant seulement l'exportation des missiles et des drones d'acquisition d'objectifs et de reconnaissance capables de transporter une charge d'au moins 500 kg sur une distance d'au moins 300 km.

Il nous semble crucial de signaler que la création d'une ou des unités de drone seront sous le commandement respectif des différents commandants de trois composantes (et c'est d'ailleurs le sujet de notre projet dans lequel nous avons proposé la création des unités de drones au sein de l'armée de terre, mer et air). Ceci doit se faire en vertu d'une circulaire ministérielle après l'approbation du ministre de la défense nationale stipulant un texte juridique qui, d'une part respecte l'accord relevant du Régime de Contrôle de la Technologie des Missiles (MTCR) et d'autre part respecte les règles de Droit International Humanitaire (DIH) qui incitent d'utiliser ce type de robot d'une façon éthique et prudente pour éviter de commettre des infractions contre l'humanité, dans le but de donner aux unités de drone la légalité juridique pour l'emploi de ces drones.

Comme il est indiqué dans l'article 57 du Protocole additionnel I, cet article prévoit que le déploiement d'armes télécommandées ou de robots pourraient faire incidemment moins de victimes civiles et causer moins de dommages aux biens de caractère civil que l'emploi d'armes classiques.

De grandes précautions devraient également être possibles dans la pratique, du fait simplement que ces armes sont déployées dans un temps suffisant pour que la cible soit choisie avec soin et pour que le moment de l'attaque soit décidé de façon à minimiser soigneusement l'impact. Ces

précautions devraient également être conçues de façon que le moment de l'attaque soit décidé afin d'affaiblir l'impact sur la population civile et les biens de caractère civil.

Toutefois, des événements qui se sont passés montrent des abus. MANUA<sup>9</sup> a déclaré qu'en Afghanistan 506 armes ont été libérées par drones en 2012, contre 294 l'année précédente, ce qui a causé cinq incidents qui ont causé des victimes avec 17 civils tués et trois autres blessés. MANUA a fait appel à un examen de politique tactique et opérationnel visant à respecter le droit international humanitaire "avec l'expansion de l'emploi de drones combats" en Afghanistan.

**-La sécurité :** La transmission des informations échangées entre le sol et le drone est vulnérable aux ruptures et aux brouillages. C'est une partie fragile du système, qui nécessite la plus haute protection pour une utilisation militaire.

### **b) Les contraintes techniques**

- La transmission des données : c'est un aspect extrêmement contraignant en termes de fréquences, de débits, de portées, de résistance aux perturbations radioélectriques et au brouillage.

Il est indispensable de garantir la fiabilité des stations sol et des liaisons avec les vecteurs.

- La discrétion: cette qualité militaire fondamentale, qui dépend de plusieurs facteurs, tels que la furtivité (faible signature radar) et l'intensité de différentes formes d'émissions (acoustique, électromagnétique, infrarouge...), nécessite un compromis entre les exigences aérodynamiques (formes de la structure), de performances (matériaux), de motorisation (source de chaleur), et d'architecture du système de communication (champ d'antennes).

- La motorisation : Principale source actuelle de panne, elle doit répondre à des exigences d'endurance, de fiabilité (avec possibilité de rallumage en vol), de discrétion et de coût. Elle devra satisfaire également des règles de maintenance très strictes.

- L'entraînement et le maintien en condition des opérateurs : si le système drone permet l'utilisation intensive de la simulation, l'expérience déjà acquise a démontré qu'un entraînement réel des équipes en situation sur le terrain était indispensable. Il permet en outre de valider l'état opérationnel et l'efficacité des systèmes.

### **Conclusion partielle**

Ainsi nous pouvons affirmer à la fin de cette deuxième partie, que les drones sont des moyens efficaces d'observation et de surveillance qui se présentent sous un éventail varié de caractéristiques. En dépit de quelques contraintes pour leurs utilisations, l'apport qu'ils peuvent donner est jugé considérable. D'où la nécessité d'utiliser ces engins que ce soit pour lutter contre les nouvelles menaces ou en tout temps et dans les situations où l'automatisation des tâches est possible.

---

<sup>9</sup> MANUA : la mission des Nations Unies en Afghanistan

## PARTIE II : BESOINS DE L'ARMEE POUR LUTTER CONTRE LES NOUVELLES MENACES

### I - LES PAYS ENGAGÉS

La plupart des armées modernes (des pays développés) ont commencé à s'équiper en U.A.V. Mais cette nouvelle arme n'est pas réservée aux grandes puissances seulement, le Hezbollah libanais possède une petite flotte, composée d'une dizaine de drones de type MIRSAD-1, Ababil-3, Swallow et Mohajer4. Selon des estimations américaines, quelques 32 pays développent ou construisent actuellement, en série, plus de 250 modèles de drones différents. 80 d'entre eux sont exploités par 41 nations, essentiellement dans le domaine militaire.

La production et le développement des drones sont largement dominés par l'industrie américaine, mais plusieurs pays se sont lancés avec succès dans la compétition, en particulier la France.

Le tableau ci-dessous donne quelques exemples de drones selon les pays :

PAYS	TYPES DE DRONES
Allemagne/Espagne	- EADS Barracuda
États-Unis	- RQ-1 Predator - RQ-3 Dark Star - RQ-4 Global Hawk - Eagle Eye - Sky Tote - RQ-15 Neptune DRS
Canada/Allemagne	- CL-289 PIVER - LUNA
Russie	- MBVK-137 - POUSTELGA - CL-289 PIVER - REIS-D - ALBATROS (Yakovlev) - EXPERT (Yakovlev)
France	- Sperwer _ MK2 de SAGEM - Crécerelle - SDTI en service au 61 <sup>o</sup> Régiment d'Artillerie - SIDM en cours de réception. - CL289 en service au 61 <sup>o</sup> Régiment d'Artillerie
Tunisie	- « Super Nasnas » - « Jbelassa »
L'Algérie	- « Predator »

Tableau 1 : Exemple de pays engagés dans la construction des drones

## **II - CONCEPT D'EMPLOI POSSIBLE DES DRONES AU SEIN DES FORCES ARMEES**

D'une façon générale, le principe des drones est très proche et même similaire à celui de l'aéromodélisme, selon lequel des petites maquettes sont pilotées par télécommandes dans le but d'expérimenter le modèle d'avion conçu avant sa fabrication sous sa forme finale de commercialisation.

Leur concept d'emploi possible au sein des forces armées doit être défini, en tenant compte de leurs caractéristiques générales, de l'environnement politico-militaire et géostratégique, de la nature de conflit et l'intensité de combat, dans lequel ils sont amenés à s'insérer. Ceci influera sur les missions qui vont leur être confiées.

En effet, vu ses caractéristiques et capacités techniques, le drone présente un intérêt évident pour les missions se prêtant à l'automatisation des tâches (missions de surveillance et de reconnaissance) ou pour celles présentant un haut potentiel de risques au regard des objectifs visés.

## **III - BESOINS DE L'ARMEE EN SYSTEME DE DRONES EN TOUT TEMPS**

La sécurité du territoire et en l'occurrence celle des frontières terrestres et côtières, est une nécessité absolue. Ce genre de missions entre dans les prérogatives de l'armée puisque la part de l'armée est essentiellement la protection et la surveillance des frontières terrestres et maritimes. Toutefois cet effort est assuré en étroite collaboration avec la Garde Nationale et les autres forces de sécurité.

La Tunisie présente une façade de frontières terrestres d'environ 1530 km avec des zones difficilement accessibles: montagneuses à l'ouest du pays et sahariennes au sud.

- La zone frontalière Ouest s'étend de Tabarka au nord à Tozeur au sud sur une distance de 530 km. Cette zone est montagneuse et en grande partie couverte par des forêts denses. Les infiltrations, dans cette zone, sont difficilement détectables à partir du sol et du ciel et surtout pendant la nuit.

- La zone désertique, vide, aride et hostile, difficilement contrôlable et difficilement défendable, présente multiples menaces : trafics illicites (personnes, armes légères, drogues, voitures etc.). Ces infractions ont généralement lieu pendant la nuit là où la surveillance devient particulièrement difficile à cause de l'absence des moyens aériens adéquats, (qui peut opérer efficacement de nuit et perdurer.).

De même notre pays présent 1360 km de côte et nos eaux territoriales s'étendent sur 12 Nqs, correspondant à 22km. Cette côte est remarquablement longue par rapport aux moyens déployés pour assurer la sécurité et limiter les infiltrations de toutes formes.

La surveillance aérienne de ces zones est assurée actuellement par des avions et des hélicoptères opérant seulement de jour en suivant des circuits de navigation bien définis à l'avance. La surveillance s'effectue à vue, ce qui ne permet pas l'exploitation directe de l'image en temps réel. De plus, ces moyens sont indiscrets et nécessitent d'énormes ressources humaines, matérielles et budgétaires.

En tout temps et pour consolider le dispositif de la surveillance des frontières terrestres et maritimes, notre armée aura besoin des drones dans les missions aux domaines de la sécurité du territoire, qui représente une nécessité absolue.

L'utilisation des drones dans la surveillance des frontières terrestres et côtières peut être d'un grand apport dans la détection des infractions de toute nature.

#### **IV - BESOINS DE L'ARMEE EN SYSTEME DE DRONES POUR LUTTER CONTRE LES NOUVELLES MENACES**

Avant de déterminer l'évolution des besoins des forces armée en matière de renseignement, il faudrait analyser la situation actuelle et évaluer le système actuel de renseignement et de surveillance adopté par l'armée tunisienne.

Compte tenu de sa position géostratégique, de sa situation politique après le déclenchement du printemps arabe, de la démocratisation et de ses nouveaux enjeux de choix économiques et sociaux, la Tunisie est devenue une cible potentielle pour le terrorisme. Ces nouveaux risques sont aussi dus à la détérioration de la situation sécuritaire locale, à laquelle s'ajoutent les défaillances du système sécuritaire en Libye, la présence de l'AQMI<sup>10</sup> en Algérie et la dégradation de la situation sécuritaire au Nord du Mali. D'autres types de menaces se sont amplifiés comme le trafic de drogue (il semble que la Tunisie passe d'un pays de transition à un pays de consommation), où les flux migratoires à outrance depuis le 14 janvier 2011 vers Lampedusa sur des embarcations précaires et l'endoctrinement idéologique de ses citoyens par les islamistes salafistes extrémistes. Toutes ces menaces séparées en apparence, sont au fond interconnectées.

Ces menaces visent l'intégrité du territoire national, la paix et la stabilité dans toute la région et il faut être vigilant pour les contrecarrer. Il est impératif alors d'améliorer et de consolider le système actuel de surveillance et de renseignement surtout en zones littorales et frontalières. Quels sont donc les outils adoptés afin de satisfaire à nos besoins en renseignement si on veut prévenir plutôt que de guérir?

La solution apparaît et simplement. Employés par plusieurs pays dans les missions de *surveillance des frontières terrestres et maritimes*, les drones ont donné satisfaction, grâce à leur

---

<sup>10</sup> AQMI : Al-Quaida au Maghreb Islamique.

grande endurance vu qu'ils perdurent de 02 à 03 jours sur le même site et leur fiabilité de jour comme de nuit. Ils apportent une réponse satisfaisante au souci émergent de « défense sécurité » de notre pays et ce, en raison des nouvelles menaces auxquelles on devra faire face.

### **1 - Utilité des drones pour la surveillance des frontières terrestres**

La Tunisie de part sa position stratégique, est devenue menacée, vu que les terroristes ont tendance d'exploiter nos frontières entre l'Algérie et la Libye. Cette dernière passe par une situation sécuritaire très critique caractérisée par l'instabilité après la chute de l'ancien régime du Colonel Kaddafi dont l'armée été bien équipée et dotée de plusieurs types d'armes performants et sophistiqués, a fait que beaucoup de terroristes comme les réseaux criminels, les bandes organisées, les groupes transnationaux de contrebande et les islamistes radicaux ont exploité cette conjoncture critique, pour en profiter et s'engager dans le trafic d'armes et la drogue, en essayant d'utiliser nos frontières comme des couloirs de passage.

Le passage à travers nos frontières reste fort probable, sans exclure la possibilité que ces terroristes essayent de chercher des sites en Tunisie pour s'installer et exploiter notre territoire pour s'entraîner et réaliser des actions terroristes.

Pour lutter contre l'émergence de ces nouvelles menaces, l'armée tunisienne et en particulier l'armée de terre doit accorder plus d'importance au renseignement et consolider le dispositif de la surveillance des frontières terrestres par l'emploi des drones qui ont prouvé leur efficacité pour ce type de missions. Ces derniers peuvent constituer un outil très utile permettant de compléter, grâce à l'ensemble des systèmes d'information et de communication modernes, les renseignements d'autres sources, et contribuer ainsi à l'efficacité du nouveau concept de sauvegarde territorial.

### **2 - Utilité des drones pour la surveillance du littoral**

Au cours de cette dernière décennie, la diminution de la présence des forces navales occidentales en Méditerranée, conséquence de la disparition de la présence aéronavale soviétique, l'instabilité politique et la situation économique désastreuse de certains pays, ont contribué au développement des activités criminelles en mer par des organisations mafieuses transnationales de plus en plus, puissantes et difficiles à identifier.

Le besoin de protection des territoires nationaux des pays riverains contre des menaces à caractère sécuritaire ou environnemental venant de la mer a augmenté, et la demande de maîtriser le risque maritime est devenue forte.

Ces nouvelles menaces, en fait ou en intensité, venant de la mer ont contraint les marines de ces pays à renforcer leurs missions de protection et de défense des accès maritimes. De sorte que certains parmi eux, en particulier ceux du Sud de l'Europe, sont passés d'une posture de sûreté

militaire à une posture permanente de sauvegarde maritime, véritable synthèse des missions de défense et de service public.

Les marines nationales sont ainsi amenées à effectuer très régulièrement des opérations de prévention et d'action en mer pour lutter contre le terrorisme, l'immigration clandestine, le trafic de stupéfiants et le transport d'armes, qui constituent, avec la pollution, les principales menaces venant de la mer auxquelles plusieurs pays sont actuellement confrontés.

D'autre part, les activités d'ordre économique menées par voies de mer (transport maritime, plaisance, exploitation des ressources du plateau continental) ont connu une croissance rapide, supérieure à celle du développement économique mondial, incitant les états riverains à renforcer la sécurité en mer par une présence accrue de leurs moyens.

En fait, les conséquences sur le contexte écologique et sécuritaire des événements récents comme la catastrophe de l'*Erika en 1999*, ou la pollution du *Prestige en 2002* ont confirmé une évolution jusque-là mal identifiée qui a fait passer, en quelques années, la protection des approches maritimes d'une logique prioritaire de défense contre une menace militaire, soutenue par des Etats bien identifiés, à une logique de sauvegarde face à un éventail de menaces venues de la mer, ou se rejoignent sécurité intérieure et extérieure, et faisant de la maîtrise de l'ensemble des risques maritimes un enjeu stratégique national.

La surveillance maritime de notre pays est assurée par des moyens aériens mais devant l'accroissement de ces nouvelles menaces, la surveillance reste insuffisante. D'où la nécessité de renforcer notre dispositif de surveillance par des systèmes de drones qui ont démontré leur efficacité pour ce genre de missions et participer ainsi à l'efficacité du nouveau concept de sauvegarde littoral.

### **Conclusion partielle**

Par conséquent, avec un système des drones qu'on peut consolider et renforcer le dispositif de surveillance de notre territoire pour faire face aux nouvelles menaces qui ne cessent d'accroître.

Mais comment intégrer ces systèmes de drones? Quels sont les concepts d'emploi au sein des forces armées (terre, air, mer) et par quel type de drone chaque armée pourrait-elle commencer l'expérience en ce domaine?

## **PARTIE III : CONCEPT D'EMPLOI POSSIBLE DES DRONES AU SEIN DES FORCES ARMEES TUNISIENNES**

Il est bien évident que pour définir le concept d'emploi d'un matériel donné, on doit tenir compte des facteurs suivants :

- les caractéristiques générales (caractéristiques techniques, capacités, limites...etc.) du matériel concerné.
- l'environnement général (physique - géographie, climat -, tactique...etc. ) dans lequel il sera employé.
- et les missions attendues de l'emploi de ce matériel.

Comme la doctrine de notre pays est défensive, il faut bien étudier l'environnement dans lequel le matériel va être employé (défaillances et points faibles du matériel ou du système de moyens en place) et des exigences requises pour l'amélioration du rendement dans un domaine donné (sûreté, sécurité, combat, etc...) qui permettent de définir les critères de choix d'un type de matériel donné (ses caractéristiques générales) pour répondre à ces exigences avec un rendement maximum.

L'approche à suivre pour choisir un drone, qui répond le mieux à nos besoins, nous conduit vers les drones qui se prêtent le plus aux missions de **reconnaissance**, **d'observation** et de **surveillance**, afin d'acheminer des **informations** précises dans des brefs délais permettant de se prémunir de toute éventuelle menace.

La charge utile emportée doit être destinée à l'observation (imagerie optique ou infrarouge), pour assurer la surveillance le jour comme la nuit, à la transmission des données en temps réel et à la communication.

Maintenant je vais présenter respectivement les différentes propositions de concept d'emploi pour l'armée de terre, mer et air.

### **I - CONCEPT D'EMPLOI DES DRONES AU SEIN DE L'ARMEE DE TERRE**

#### **1- Types des systèmes drones répondant aux besoins de l'armée de terre**

Il convient lors du choix du système drone, de prendre en considération l'optimisation de la capacité opérationnelle des forces engagées, le matériel emporté par le drone et sa compatibilité avec tout le système mis en œuvre.

Le choix devrait se faire, en fonction de la facilité de mise en œuvre du drone et de sa charge utile. Les drones faciles à lancer et à récupérer, sans besoin de réseaux importants de recueil de l'information, seraient de responsabilité terre. Les drones lourds nécessitant des infrastructures d'environnement importantes, seraient de la responsabilité de l'armée de l'air. Par conséquent les drones de type MALE et HALE sont à exclure de nos choix.

Il faut signaler que les micros drones et les drones tactiques sont utilisés essentiellement au profit des forces terrestres, pour des missions de sécurité, pour réduire le « brouillard de guerre » et pour l'acquisition de cibles pour l'artillerie. Le drone tactique contribuera à rallonger les distances d'action (dépose de capteurs, de brouilleurs, voire de charges militaires) en maintenant le combattant à distance de sécurité.

En effet, les concepts qui peuvent être utilisés au sein des unités de l'armée de terre et qui répondent parfaitement à ses besoins réels sont les drones tactiques. C'est dans cette gamme qu'on doit chercher notre premier système drones.

## **2 - Missions possibles des drones tactiques**

Les drones tactiques pourraient avoir les missions suivantes :

### **a) Reconnaissance au-delà des lignes de contact :**

Plus le commandant du GIR<sup>11</sup> peut anticiper la menace, mieux il adaptera sa réponse et sa manœuvre. Or, détecter, reconnaître, identifier un objet ou une activité adverse au-delà de la ligne d'observation, souvent limitée par le relief, est un problème bien connu du combattant au sol. Le drone tactique sera employé systématiquement dans ce type de mission.

### **b) Confirmation d'une information :**

Pour les hommes chargés du renseignement, confirmer une information est un challenge permanent. Localiser, suivre un objectif, évaluer les dommages collatéraux potentiels sont des besoins communs à toutes les opérations.

### **c) Surveillance d'une zone :**

La surveillance permanente, temporaire ou aléatoire d'une zone à protéger (base opérationnelle avancée, dépôt de munitions, enceinte diplomatique, frontière, passage obligés....) est consommatrice de moyens humains. L'emploi systématique de drones permettra d'alléger ces dispositifs, tout particulièrement de nuit.

### **d) Confiner une menace asymétrique :**

Le groupe des drones tactiques constitue une aide précieuse lors d'un engagement en combat non conventionnel pour confiner une menace asymétrique en terrain naturel ou aussi en zone urbaine. Le renseignement dans les opérations asymétriques revêt un caractère essentiel en raison des difficultés pour cerner le volume de l'ennemi et l'amplitude de la menace de ce type.

Le drone tactique peut être utilisé dans toutes les missions de ce type d'engagement. Surveillance continue du dispositif de bouclage, précéder les unités chargées du ratissage et donner une vue temps réel lors de la neutralisation d'un ennemi asymétrique.

---

<sup>11</sup> GIR : Groupement d'Intervention Rapide

Cet engin pourrait être utilisé à la phase initiale, dangereuse et critique, pour s'approcher au plus près des éléments terroristes, en cherchant à :

- les identifier formellement comme étant hostiles,
- suivre l'évolution de leurs situations de façon continue,
- participer à leur destruction si nécessaire.

**e) Engagement en zone urbaine :**

Ils constituent aussi une aide précieuse lors d'un engagement en zone urbaine. Caractérisé par le compartimentage, possibilités d'infiltration et les difficultés de déplacement, de désignation d'objectif et d'observation, le milieu urbain est consommateur de temps et d'effectifs tout autant que munitions et source de dommages collatéraux.

**f) Evaluations des dommages causés par les calamités :**

Le drone sera utilisé pour évaluer les dommages causés par une inondation, incendie ou séisme.

Dans le cas d'une contamination et par l'adjonction d'un capteur spécifique il permettra de déterminer le type d'agent employé.

**g) Surveillance des frontières terrestres :**

En tout temps le drone sera utilisé au sein des unités territoriales pour surveiller les frontières terrestres, surtout sahariennes.

Le groupe des drones tactiques accompagnera une patrouille de reconnaissance en profondeur ou une cellule de commandement opérationnelle. Il sera lancé à partir d'un point donné sur le terrain pour faire le va et vient le long des frontières. Il pourrait couvrir 20 km le long des frontières.

### **3- Création d'unités drones**

Le drone tactique est un moyen de reconnaissance aérienne, destiné à recueillir des informations vidéo transmises en temps réel. Le groupe composé par le système complet (segment sol, segment air) et les militaires qui l'opèrent, forme un organe de recherche spécialisé de renseignement.

En se référant au notice provisoire sur le combat du sous groupement et du groupement d'intervention rapide (SGIR et GIR) et tout en se basant sur notre doctrine d'emploi, l'armée de terre articule ses unités autour d'un groupement interarmes, modulaire et souple, disposant de capacités de commandement, d'action, d'appui et de soutien lui permettant l'engagement au sein d'une force plus grande ou d'une façon autonome. La mission quel que soit le type (conventionnelle ou non

conventionnelle) est assurée sous la notion de groupement d'intervention rapide « GIR » qui a remplacé celle de régiment (comme module de base d'emploi tactique).

Nous estimons que le GIR est donc le cadre privilégié de l'emploi opérationnel des drones tactiques. L'utilisation d'un système de drones tactiques d'observation de très courte portée au sein du GIR peut être d'un grand apport dans toutes les missions qui lui sont confiées. La portée de ce type de drone (10 à 15 km) correspond à la profondeur de la zone d'intérêt du GIR. Ce cadre étant parfaitement défini, les conclusions de l'expérimentation tactique serviront à confirmer ou à faire évoluer ces premières orientations.

Sachant que l'armée de terre dispose actuellement de plusieurs régiments d'artillerie de campagne implantés et répartis dans les différentes zones de notre pays (centre, Nord, Sud) je propose donc la création d'une section de drones tactiques (9 systèmes drones) à un groupe (3 systèmes drones) par régiment. Le groupe de drones tactiques serait utilisé au sein du GIR à l'instar du radar RATAC pour accomplir plusieurs tâches comme l'engagement en zone urbaine pour confiner une menace asymétrique, le contrôle des trafics prohibés de toutes sortes, etc...

Ces groupes seront mis respectivement sous le commandement des commandants des régiments d'artillerie et sous le contrôle opérationnel des commandants de GIR, au profit duquel ces groupes de drones seront employés.

Le commandant du GIR exploitera le groupe de drone tactique principalement pour préciser

- Le dispositif ennemi au contact et dans la profondeur,
- Le terrain et les axes,
- Les zones périurbaines et les points particuliers,
- Les forces paramilitaires, les milices et la population,
- L'évaluation des dommages.

Son utilisation sera parfaitement adaptée aux zones d'action étendues et aux zones inaccessibles. Elle offrira la liberté d'action au chef de GIR qui pourra alors anticiper sa manœuvre future.

Cet emploi sera toujours lié à l'action des unités de reconnaissance, de combat ou d'appui du GIR. Il permettra parfois d'économiser les ressources humaines sur une action ponctuelle.

Le groupe est l'unité d'emploi des drones. Ce dernier serait composé de trois systèmes drones, un officier chef de groupe et deux sous-officiers opérateurs appelés " Droniste ". L'officier, n'est pas directement intégré à l'équipe de mise en œuvre, jouerait le rôle de conseiller du chef du GIR dans le domaine de la sécurité des vols et donc de l'emploi des drones. La mise en œuvre du système est assurée par une station au sol. Le lien entre le drone et le module sol est assuré par un système de transmission de données.

Pour conclure cette sous partie, nous la terminons par dire que c'est avec un système des drones tactiques de très courte portée qu'on peut commencer l'expérience en ce domaine. Ce type de drone simple et facile à utiliser répond parfaitement aux besoins réels de l'armée de terre.

Voyons maintenant le contexte d'intégration d'un système de drone et son concept d'emploi au sein de l'armée de mer ?

## **II- CONCEPT D'EMPLOI ENVISAGEABLE DES DRONES AU SEIN DE L'ARMEE DE MER**

La Tunisie représente un lieu de transit privilégié. Pour préserver notre territoire de toute menace possible ou de transit illégal, il faut soigneusement contrôler nos frontières maritimes.

L'UAV est devenu l'un des éléments clés de la chaîne d'information et constitue une pièce maîtresse du dispositif de surveillance d'un théâtre d'opérations navales. Des missions à caractère offensif telles que le brouillage et la désignation d'objectifs sont également réalisables à l'aide des UAV. Donc ces "outils" sont indispensables et incontournables pour préparer et conduire une opération navale.

Le vaisseau de surface sans pilote (USV) est destiné à la surveillance côtière, aux missions de sécurité portuaire, à la lutte antiterroriste et à la protection des forces dans les zones côtières et sur les fleuves, à la surveillance et à la reconnaissance.

En l'état actuel de la flotte disponible, et compte tenu des caractéristiques géographiques du littoral et l'étendue des espaces maritimes nationaux, le concept que nous proposons repose sur deux modes d'emploi :

- L'emploi à partir du littoral ;
- L'emploi à partir des unités navales.

### **1 - Emploi à partir du littoral**

Le concept d'emploi que nous proposons vise un objectif principal : la surveillance de la totalité des espaces maritimes sous souveraineté ou juridiction nationale et la collecte de renseignement d'intérêt pour l'action des unités navales, par des systèmes d'UAV et d'USV. A ces fins, le choix des sites qui peuvent accueillir ces groupes et permettent leur mise en œuvre, repose sur les critères de la position géographique, l'infrastructure et le personnel déjà disponibles et les conditions de sécurité existantes.

La côte tunisienne renferme plusieurs îles dispersées et relativement avancées le long du littoral, ce qui offre une possibilité d'assurer une couverture totale de l'ensemble des espaces et des approches maritimes.

Le type d'UAV à utiliser pour ce mode d'emploi est un drone à voilure fixe et présente les caractéristiques techniques suivantes :

- **Portée** : moyenne (entre 70 et 150 km), permettant de réaliser une présence permanente sur zone (la plupart des modèles en vente sont capables d'assurer une autonomie de vol d'une moyenne de 6 heures) ;
- **Charges utiles** : l'UAV peut être équipé
  - soit par des Capteurs optiques (caméra d'observation ou panoramique CCD couleur) et infrarouge (FLIR<sup>12</sup> de reconnaissance) capables de recueillir des informations de jour comme de nuit,
  - soit par des Capteurs à imagerie radar offrant une capacité d'action tout temps de jour comme de nuit.

Le mode de lancement est le lancement par catapultage au moyen d'une rampe. Quant à la récupération, elle se fera sur mer ou à terre après un appontage automatique par parachute.

Le type d'USV à utiliser possède une autonomie de deux heures avec un rayon de d'action de 20 à 40 Nqs. La charge utile sera composée de caméra de grande focale, une caméra FLIR, des équipements de transmission d'images.

La station au sol est composée essentiellement de techniciens spécialisés et permet la programmation, le contrôle et la localisation du véhicule aérien ou de surface, ainsi que l'exploitation et l'enregistrement en temps réel des images retransmises pendant le vol. Elle doit être également équipée de moyen de transmission, lui permettant l'échange d'informations avec, la salle d'opérations EMAM, la salle d'opérations dont relève la station, les unités navales sur zone et les stations de surveillance côtières.

Les systèmes de drones déployés auront pour missions principales :

- La détection de toute tentative d'infiltration d'éléments terroristes et des marchandises illicites de toute sorte (arme, drogue.....) ;
- La surveillance de la côte et la détection des flux d'immigrants clandestins ;
- La surveillance des frontières maritimes ;
- Le repérage de toute activité de pêche prohibée;
- La constatation de tout acte de déversement sauvage, ou de pollution accidentelle.

La mise en place de ce dispositif basé sur l'emploi des UAV et des USV participe au renforcement de la surveillance, l'accroissement de la capacité de recherche du renseignement et l'efficacité de la coordination entre les différents participants. Cela contribuera à un emploi optimal

---

<sup>12</sup> Forward-Looking I R : Caméra d'Observation Infra rouge.

des moyens de la marine. L'autre avantage pouvant être perçu est l'effet dissuasif que peut susciter ce dispositif.

## **2 - Emploi à partir des unités navales**

Le déploiement des systèmes de drones UAV à partir des unités navales de la marine nécessite une plate-forme susceptible d'accueillir une rampe de lancement par catapultage ;

Le type d'UAV destiné à un emploi à partir de ces unités navales est un drone à voilure fixe et présente les caractéristiques techniques suivantes :

- **Portée** : courte (de 20 à 80 km) ou moyenne (de 70 à 150 km) selon les possibilités des unités. L'autonomie de vol dans ces cas varie de 2 à 6 heures en moyenne ;

- **Charges utiles** : L'UAV peut être équipé :

- soit par des Capteurs optiques (caméra d'observation ou panoramique CCD couleur) et infrarouge (FLIR de reconnaissance) capables de recueillir des informations de jour comme de nuit.

- soit par des Capteurs à imagerie radar offrant une capacité d'action tout temps de jour comme de nuit.

Le mode de lancement est le lancement par catapultage au moyen d'une rampe. Quant à la récupération, elle se fera sur mer ou à terre après un appontage automatique par parachute.

Les UAV déployés à partir de ces unités navales auront les mêmes missions que ceux déployés à partir du littoral.

Pour les drones USV, on peut les déployer à partir des autres unités navigantes vues la facilité de leur mise à l'eau et leur récupération. Ces engins très manœuvrables peuvent jouer le rôle des rallonges pour le champ de détection (voir carte annexe 1).

Ces drones auraient pour missions :

- Allonge du champ de détection,
- Reconnaissance des échos suspects,
- Participation aux opérations SAR (phase recherche),
- Participation aux missions de surveillance,
- Désignation des objectifs.

La liaison radioélectrique entre le drone et le module sol est assurée par un système de transmission de données. Cela nécessite des moyens de transmissions fiables et performants, moyens dont dispose actuellement la marine (Emetteur/Récepteur RF5000).

## **3 - Création d'unités drones**

Nous proposons la création de trois unités drones (Voir carte en annexe 2). Ces Unités pourraient être installées respectivement : une à la base navale de Sfax, sous le commandement du

commandant de la base de Sfax, équipée de (03) systèmes drones de type UAV et (03) autres de type USV, pour assurer la surveillance de la zone sud du pays ; l' autre pourrait être implantée à la base navale de Bizerte, sous le commandement du commandant de la base de Bizerte, dotée de (03) systèmes drones type UAV et USV, pour couvrir les frontières Nord. La dernière pourrait prendre place à la base navale Kélibia sous le commandement du commandant de la base de Kélibia, équipée de (03) systèmes drones type UAV et USV, pour couvrir la zone centre du pays, ceci afin de garantir les missions de surveillance maritimes de toutes les zones de notre pays. Ces unités seront reliées aux réseaux de transmissions de la Défense Aérienne.

Chacune de ces unités de drone sera composée de deux groupements : un groupement opérationnel et un groupement technique.

Le groupement opérationnel

Il est basé sur deux sections :

- Section planification, programmation et suivi du vol.
- Section analyse, interprétation et exploitation des données.

Le groupement technique

Il est basé sur deux sections :

- Section maintenance 1<sup>er</sup> et 2<sup>ième</sup> échelon.
- Section maintenance 3<sup>ième</sup> et 4<sup>ième</sup> échelon.

### 3.1 - Organisation hiérarchique

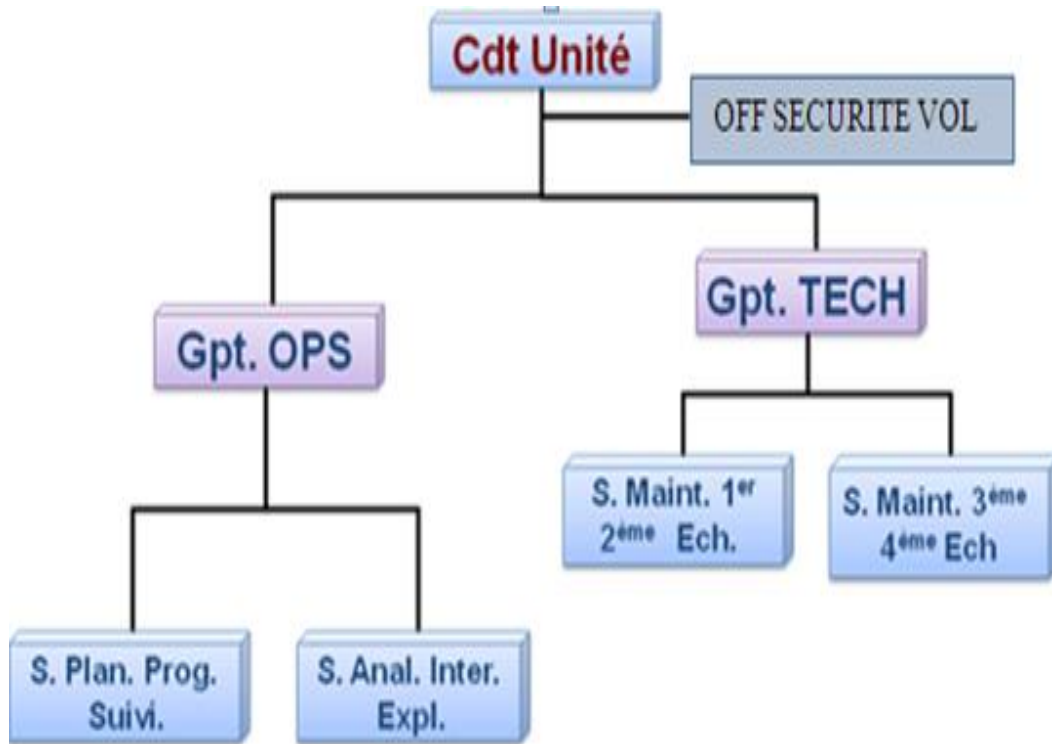


Figure 1 : Diagramme d'organisation hiérarchique d'une unité drone

Nous pouvons affirmer en conclusion de cette sous partie, que c'est avec un système des drones tactiques de moyenne portée qu'on peut commencer l'expérience en ce domaine. Ce type de drone simple et facile à utiliser répond parfaitement aux besoins réels de l'armée de mer.

Voyons maintenant le contexte d'intégration d'un système de drone et son concept d'emploi au sein de l'armée de l'air ?

## III - CONCEPT D'EMPLOI DES DRONES AU SEIN DE L'ARMEE DE L'AIR

### 1 - Choix d'un drone répondant aux besoins de l'armée de l'air

Vu la position géostratégique de la Tunisie, carrefour entre l'Afrique et l'Europe et entre le Moyen Orient et la rive sud de la méditerranée, cette dernière et plus précisément notre désert représente un lieu de transit privilégié (surtout entre la Lybie et l'Algérie). Pour mettre notre pays à l'abri de toute forme de menace possible ou de transit illégal, il faut assurer en permanence le contrôle et la surveillance de nos frontières.

Au sein de l'armée de l'Air la reconnaissance et la surveillance des frontières est assurée par les avions SF-260 et les hélicoptères AB 205, des UH1-H et les AS 342 (GAZELLE). Leurs missions est essentiellement à base de reconnaissance et de surveillance quotidienne tout le long de la zone frontalière suivant des circuits de navigation bien définis à l'avance. Les conditions d'exécution de

ces missions à caractère systématique font plus appel à la programmation qu'à l'intelligence humaine et particulièrement ils sont aisés pour les drones.

En effet, toute la zone frontalière pourrait être survolée par des systèmes de drones qui pourraient faire ce travail vraisemblablement à bien moindre coût, de risque et avec d'avantage de continuité. Les capteurs pourraient être variés mais surtout optiques et thermiques. Le vol s'effectuerait à basse altitude de jour comme de nuit, et suivant des circuits soit préprogrammés, soit modifiés en cours de vol pour plus de souplesse.

Les résultats obtenus pourraient être sans doute de meilleure qualité, la diversité des capteurs et d'autre part, l'enregistrement de ces mesures et leur interprétation par des équipes spécialisées basées au sol permettrait donc une meilleure exploitation et une préparation plus fine pour les opérations d'intervention.

Les drones qui répondent le mieux aux exigences actuelles et surtout à travers la conjoncture actuelle que connaît notre pays et qui se caractérise par l'émergence de nouvelles menaces seront de catégorie moyenne portée et utilisés pour les missions de renseignement, surveillance et reconnaissance, connus sous l'abréviation d'ISR<sup>13</sup>. D'où l'utilité d'usage de ce type de drones qui sont équipés d'un caméra FLIR (Caméra d'Observation Infra rouge), capable de recueillir les informations de jour comme de nuit, pour localiser les terroristes qui présentent une réelle menace pour la sécurité du pays et surtout pour détecter ces groupes terroristes en mouvement entre certaines zones reculées du pays et l'extérieur, mais qui guettent le moment opportun pour mener des attaques terroristes.

L'usage de plus en plus intensif des drones **ISR** dans les différentes forces aériennes, représente un signe encourageant pour son adoption. Ces drones se présentent sous une vaste panoplie.

## **2 - Conception d'emploi**

La programmation et le suivi du vol du drone sont assurés par une station au sol. Tandis que le lien entre le drone et le module sol est établi par un système de transmission de données, qui permet d'une part, de localiser en permanence la position de drone, et d'autre part, assurer la transmission au sol des informations recueillies par les capteurs du drone.

## **3 - Création d'unités drones**

Nous comptons citer la création de trois unités drones (Voir carte en annexe 3). Ces unités pourraient être installées respectivement : une à une base aérienne de Bizerte, sous le commandement du commandant de la base de Bizerte, équipée de (03) systèmes drones de type UAV, pour assurer la

---

<sup>13</sup> ISR (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) : Renseignement, Surveillance et Reconnaissance.

surveillance de la zone Nord du pays l'autre sera implantée à la base aérienne de Gafsa, sous le commandement du commandant de la base de Gafsa, dotée de (03) systèmes drones type UAV, pour assurer la surveillance de la zone Centre du pays. La dernière prendra place à la base de Remada sous le commandement du commandant de la base de Remada, équipée de (03) systèmes drones type UAV, pour couvrir les frontières sud du pays, afin de garantir les missions de surveillance aériennes de toutes les zones de notre pays. Ces unités seront reliées aux réseaux de transmissions de la Défense Aérienne.

Chaque unité de drone sera composée de quatre (04) groupements : un groupement opérations, un groupement standardisation et évaluation, un groupement analyse et un groupement technique.

#### **a) Le groupement opérations**

Ce groupement sera responsable de l'organisation, la programmation et du suivi de toutes les activités opérationnelles au sein de l'unité. A cet égard il sera muni d'une salle d'opérations dont il sera responsable.

La salle d'opérations contiendra une salle de conduite (qui ne sera utilisée que si nécessaire), à partir de laquelle on contrôle les missions à caractère particulier qui nécessitent des prises de décision urgentes et d'un certain niveau de commandement, en permettant de suivre l'exécution de la mission en temps réel loin de la zone d'opération.



**Figure 2: Station de contrôle, 3 postes opérateurs :**

- poste Opérateur charge utile
- Poste Pilote
- Poste Superviseur du vol

#### **b) Le groupement standardisation et évaluation**

Ce groupement aura la même structure et les mêmes attributions des actuels groupements STAND/EVAL des unités aériennes. Il sera divisé en deux sections qui seront responsables de la standardisation des procédures des opérations et de la qualification des opérateurs responsables du pilotage des drones.

### c) Le groupement analyse

En absence d'intelligence à bord des drones, ce groupement est rendu nécessaire. En effet ce groupement sera composé de plusieurs laboratoires ou ateliers dans lesquelles on analyse et on interprète les données et les informations recueillies par les capteurs des drones.

Ce groupement aura une importance capitale au sein de la structure de l'unité car sa présence permettra de rendre utilisable les informations recueillies. Il sera composé de personnels qualifiés dans l'interprétation des images (photographique, infra rouge ...), des vidéos, des COMMINT<sup>14</sup> et des ELINT<sup>15</sup>.



**Figure 3: Station au sol d'analyse d'informations transmises depuis un drone**

### d) Le groupement technique

Ce groupement sera responsable de la maintenance de la composante aérienne et de la composante au sol du système drone. Il assurera le lancement et la récupération des drones.

L'effectif de ce groupement sera composé essentiellement de techniciens spécialisés dans la maintenance des équipements électroniques (bord et sol).



**Figure 4: Mise en œuvre du drone**

<sup>14</sup> COMINT (Communication Intelligence): Renseignement de type communication

<sup>15</sup> ELINT (Electronic Intelligence) : Renseignement de type électronique (radar, système sol-air...)

### 3.1 - Organisation hiérarchique

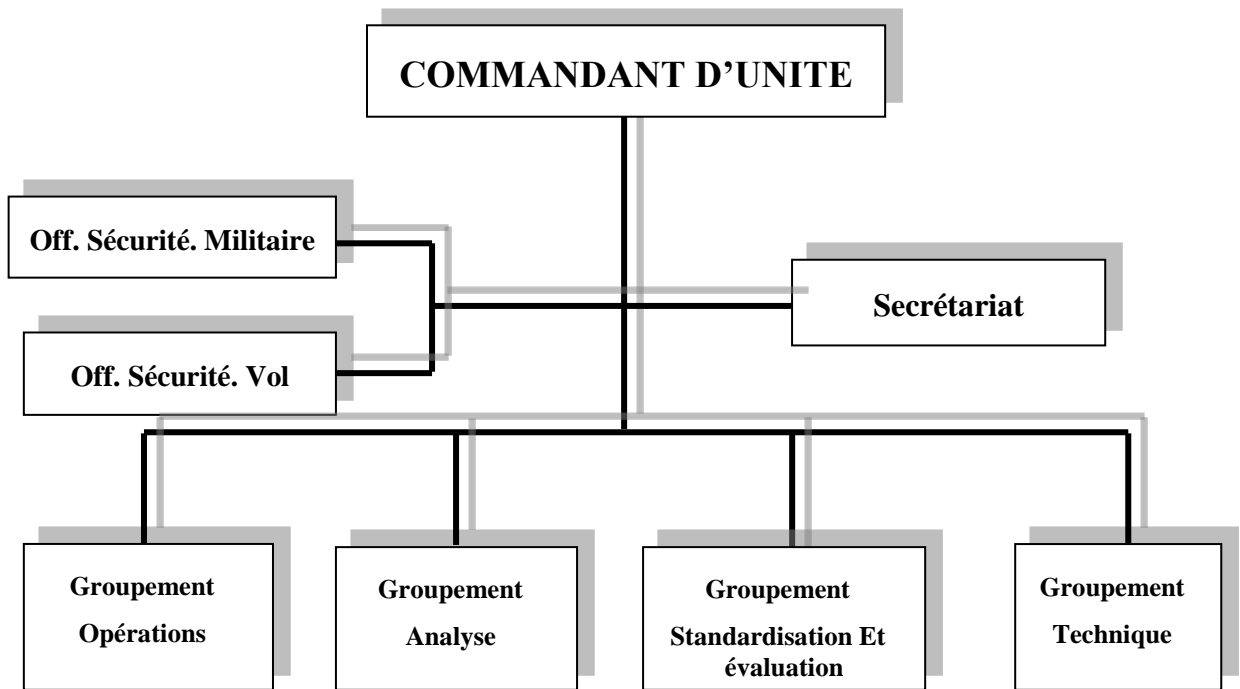


Figure 5 : Diagramme d'organisation hiérarchique d'une unité drone

### 4 - Création d'une cellule interarmées

Cette cellule pourrait être constituée d'officiers de différents Etat Majors des armées. Elle aura comme rôle de mener des opérations d'analyse et de synthèse et de diffuser des renseignements recueillis vers les destinations concernées. Elle pourrait accomplir les tâches suivantes :

- Définir les zones où ces vecteurs aériens pourraient opérer;
- Concevoir des opérations adaptées aux besoins de notre armée suivant le type d'intervention (lutte anti-terroriste, trafic illicite, de contrôle de foule etc...);
- Assurer la coordination d'emploi des autres moyens des trois armées pour éviter toute répétition d'investigation.

Les drones, devraient opérer dans des zones réservées, sous le contrôle strict de la circulation aérienne militaire. Ces moyens devraient obligatoirement satisfaire aux critères de navigabilité et respecter les règles de circulation aérienne. Ceci pour éviter tout accident aérien avec d'autres avions que ce soit militaires ou civils. Donc ce système de drones devait être relié aux réseaux de transmission de la Défense Aérienne.

## **5 - Intégration dans la coordination 3D et dans la sécurité des vols**

L'insertion des drones dans la circulation aérienne nécessite que ces systèmes soient certifiés ou autorisés à voler et que des règles de circulation aérienne spécifiques soient définies du fait des difficultés qu'ils soulèvent en matière de risque de collision avec les autres aéronefs.

La certification de navigabilité est aussi une reconnaissance que le système de drone est conforme aux exigences permettant d'assurer la sécurité des personnes et des biens au sol.

Les vols du drone s'effectueront selon le respect des règles de la circulation aérienne militaire (CAM). Plusieurs possibilités existent pour faire voler ces drones. La solution la plus convenable, consiste à évoluer dans des zones référencées et réservées à ces aéronefs non pilotés. Ces zones, qui peuvent être créées assez facilement, permettront le vol régulier des drones, sans contraintes trop importantes de contrôle et de coordination.

### **5.1 - La sécurité des vols**

Ce domaine semble généralement réservé aux avions et aux hélicoptères. L'arrivée des drones dans la bulle aéroterrestre aura donc des conséquences sur l'application des règles de sécurité des vols. Ces règles doivent être prescrites au procès-verbal de coordination entre les unités aériennes, maritimes et terrestres.

### **Conclusion partielle**

L'emploi des drones sera réparti entre l'Armée de terre pour le contrôle des frontières terrestres et le secteur saharien, et la marine pour le contrôle du littoral.

Quant à l'armée de l'air, elle pourrait exploiter ces drones qui sont moins onéreux, plus efficaces et représentent moins de risques pour le personnel à bord de l'avion et de conception beaucoup plus simple qu'un avion de reconnaissance.

## CONCLUSION

Depuis son avènement, et après une utilisation fréquente au cours de plusieurs conflits, le drone a prouvé l'intérêt opérationnel qui lui est accordé dans diverses missions comme : la reconnaissance, la surveillance, le renseignement, la désignation des objectifs et les missions de combat.

En bref, grâce à leurs multiples caractéristiques, l'usage de drones se développe rapidement. Ces véhicules aériens se sont imposés et ont pris place dans la conduite des opérations, tout en envahissant la troisième dimension et suscitant un changement important dans le domaine de la sécurité, de la sauvegarde intérieure et de la conduite des opérations.

Pour toutes ces raisons, et pour lutter contre les nouvelles menaces notamment le terroriste, les armées modernes intègrent les drones dans leurs systèmes d'armes, et les considèrent comme des vecteurs d'innovation et de supériorité stratégique. Leur emploi se fait de plus en plus fréquent sur tous les niveaux.

Dans ce contexte, l'Armée tunisienne, tenant compte de la limitation des moyens utilisés, leur discontinuité et leur indiscretion (autant de paramètres qui réduisent l'efficacité des missions de renseignement, reconnaissance, surveillance, acquisition d'objectifs et transmission des informations en temps réel). D'où l'amélioration du dispositif actuel de renseignement et son renforcement par l'acquisition des moyens plus performants, plus discrets, assurant une couverture quasi permanente de la zone d'action, ainsi que la transmission des données en temps réel s'avère nécessaire.

La solution qui peut répondre parfaitement aux besoins de nos unités, dans le domaine de renseignement, est l'acquisition de drones dont les caractéristiques techniques et opérationnelles ; les résultats obtenus de leur emploi par les autres armées, dans les différents types de conflits, ont mis en valeur la fiabilité des services et l'efficacité des missions qu'ils sont capables d'assurer. Ce choix nécessite un concept d'emploi souple, en harmonie avec notre doctrine de défense et de sécurisation des frontières et qui s'intègre facilement dans le dispositif déjà fonctionnel.

Enfin, la question qui se pose réellement : la résolution du problème d'intégration de ces avions non habités au sein de l'espace aérien sera-t-il la fin programmée du type du pilote transcendant et imminent, qui a l'aspect « Chevaliers du ciel » ?