

Retour vers le futur ? De l'adaptation des drones MALE aux opérations de demain

Par Joseph Henrotin, chargé de recherche au CAPRI
Décembre 2013

Si « la prévision est un art délicat, surtout lorsqu'il concerne le futur », il n'en demeure pas moins qu'elle reste un exercice nécessaire au regard de la durée moyenne des programmes d'armement, qui ne cesse de s'allonger – ce qui n'a pas toujours été le cas¹. Il est d'autant plus délicat que le domaine des drones MALE est récent – à peine une quinzaine d'années – et que les débats autour de leur forme future sont loin d'être stabilisés.

Plusieurs modèles de développement des flottes de drones MALE sont historiquement observés, le plus impressionnant étant sans doute l'américain, expression de la classique préférence nationale pour des planifications détaillées. Dès le milieu des années 1990, la DARPA et le Pentagone travaillent ainsi sur une planification en « Tiers » s'appliquant toujours, même si elle n'est plus officiellement retenue. Le premier tiers était tactique ; le deuxième portait sur les drones MALE et le Tiers III comprenait les drones HALE, l'un des sous-segments étant occupé par le RQ-4 Global Hawk, l'autre l'étant par le RQ-3 Dark Star, appareil aux formes furtives dont le développement est abandonné en 1999. Mais le concept d'un drone ISR destiné aux pénétrations au-dessus de territoires hostiles ne semble cependant pas avoir été abandonné et un programme comme le RQ-170 Sentinel semble y renvoyer directement.

Comparativement, le modèle continental européen – qui inclut la France – montre plus d'hésitations, moins de planification et une attitude plus prudente. S'il s'agit d'effectuer des achats sur étagère ou de développer des systèmes de manière nationale, ce modèle est surtout marqué par un suivisme à l'égard des puissances normatives du secteur, qu'il s'agisse d'Israël ou des Etats-Unis. Il s'agit donc de s'aligner sur un modèle, quitte à l'adapter à la marge aux besoins nationaux. Ces derniers sont toutefois plus entendus en termes techniques – bandes et fréquences utilisées, adaptation des logiciels permettant de les rendre compatibles avec les contrôles de trafic aériens – qu'en termes opérationnels et stratégiques. Formant une troisième voie, l'Italie et la Grande-Bretagne sont à situer entre ces deux extrêmes, en ayant développé des programmes nationaux comptant plusieurs démonstrateurs et leur permettant de développer leurs savoirs-faires de manière autonome, sur les plateformes comme sur les charges utiles.

In fine, nombre de commentateurs l'ont souligné, la position européenne est plus que précaire. La diversité des acteurs industriels et de leurs stratégies propres ; la difficulté à formuler des cahiers des charges dont les termes principaux ne changent pas de manière parfois intempestive ; et le manque de budgets nationaux ont représenté des obstacles presque rédhibitoires pour tout programme français ou européen. Reste que le besoin est toujours bien là et que l'addition de systèmes intérimaires (le Harfang puis le Reaper) n'élimine pas le problème. C'est d'autant plus le cas que ces systèmes de première génération ont été conçus dans une optique spécifique : aux racines conceptuelles de l'emploi de drones, au milieu des années 1990, il y avait l'acceptation délibérée de forts taux de pertes. Ils étaient tolérés en vertu d'une vision centrée sur des flottes importantes, lesquelles semblaient accessibles par

¹ Y compris dans le domaine aéronautique. L'allongement des durées moyennes de conception des systèmes est surtout imputable aux étalements budgétaires et à la dispersion des moyens.

leur faible coût². Le drone devenait l'instrument d'une massification de l'ISR doublée d'une redondance : qu'un node du réseau soit éliminé et d'autres prendraient le relais.

Dépasser les normes des années 2000

Reste que ce type de raisonnement est typiquement américain. Depuis la fin des années 1990, une centaine de Predator seront ainsi perdus par les forces américaines, suscitant moins d'émois que de nouvelles commandes, les drones MALE intégrant même l'US Army. En Europe, les commandes de drones MALE sont effectuées à dose homéopathique : quatre Harfang en France, un total de douze MQ-1 et MQ-9 en Italie, trois Heron en Allemagne, dix MQ-9 en Grande-Bretagne. Sur ces 29 appareils, nombre n'ont pas encore été livrés. On est donc loin des flottes pléthoriques tolérant de fortes attritions dès lors que la rationalité est toute autre. Les systèmes ne sont que transitoires et, surtout, leur engagement s'effectue dans des environnements permissifs, les menaces étant d'un faible niveau. Reste que la donne a changé. L'hypothétique futur drone européen devra œuvrer dans des environnements beaucoup plus létaux, diffusion des technologies antiaériennes faisant. Dans pareil cadre, les drones MALE de première génération sont des cibles de choix. Lents, dépourvus de systèmes d'autodéfense, peu optimisés pour une réduction de leur signature radar, ils sont virtuellement condamnés.

Dans pareil cadre, on peut s'interroger sur la pertinence de conserver un système de drone MALE de première génération. L'achat de 12 Reaper par la France n'en fait plus un système intérimaire. On imagine en effet mal de les recevoir pour les faire sortir de service dans moins de dix ans, à l'arrivée de l'hypothétique capacité européenne. Or, d'ici là, la situation aérienne aura encore sans doute évolué, montrant un durcissement des conditions opérationnelles par l'accroissement des capacités antiaériennes et donc un renforcement de la polarisation défensive de la stratégie aérienne³. Dans de telles conditions, la survie des drones est donc compromise, de sorte que concevoir des systèmes futurs calqués sur les conditions d'utilisation actuelles – en fait, sur les standards américains des années 2000 – revient à les désadapter. Pire, cet effort de conception aura préempté des fonds disponibles, lesquels sont également appelés à se réduire. Comment, dans un pareil cadre, concevoir une nouvelle génération de drones MALE post-Reaper ?

Répondre à cette question impose de revenir, d'une part, sur ce qu'est un drone : une plateforme dotée de charges utiles, sachant que ce sont ces dernières qui font pour l'heure son utilité militaire. Deux paramètres centraux sont en outre à prendre en ligne de compte, au niveau de la plateforme, soit l'endurance et la masse de charge utile emportée⁴. D'autre part, il faut également prendre en compte les paramètres constitutifs de sa survivabilité, que l'on peut classer en deux catégories :

- les paramètres dynamiques : plages de vitesses (en sachant que cette dernière doit pour les missions ISR ne pas être trop élevée), tolérance aux facteurs de charge, altitudes d'opération, aptitude des liaisons de données ou satellitaire à « suivre » l'appareil dans ses évolutions ;
- les paramètres structurels : réduction des signatures radar et infrarouge, disposition de contre-mesures et de systèmes de brouillages.

² Voir le dossier consacré à cette question dans *DSI* n°5, juin 2005.

³ Voir notamment dans ce *DSI*, « Supériorité aérienne : les forces européennes bientôt battues ? ».

⁴ Sur les « élémentaires » de la conception des drones, voir « Drones 101. Pourquoi la France n'est pas prête de renouveler ses MALE », *DSI*, n°85, octobre 2012.

Du MALE avancé à l'UCAV

On peut ainsi s'interroger sur la pertinence de franchir un seuil technique dans la conception des futurs drones MALE, ce qui les ferait ressembler, concrètement, plus à un Neuron qu'à un Harfang. *De facto*, ce qui pourrait être la prochaine génération de drones MALE américain constitue déjà une rupture comparativement aux Predator et autres Reaper. L'Avenger (ex-Predator C) de General Atomics est ainsi doté d'un réacteur Pratt & Whitney Canada PW545B de 2,4 tonnes de poussée, a des formes furtives et voit sa charge utile – une combinaison de capteurs et d'armes pour 1,3 tonnes – intégrer une soute, des pointes d'emports étant également envisageables sous les ailes. Avec une vitesse maximale de 400 nœuds, il aurait une endurance supérieure à 18 heures, en sachant que d'autres prototypes pourraient être agrandis et bénéficier de performances plus importantes⁵. Sa configuration le rend apte aussi bien aux missions effectuées à faible vitesse qu'à des pénétrations plus rapides. Le premier appareil a effectué son vol inaugural en avril 2009, le deuxième l'effectuant en février 2012.

Un autre indice de l'évolution des drones ISR tient dans les travaux de Boeing sur le Phantom Ray, développé sur base du X-45C et présenté certes comme un UCAV mais aussi comme un appareil apte aux missions de surveillance. Ayant le design propre des UCAV – aile volante ayant une forte flèche – l'appareil a une masse maximale au décollage de 16,55 tonnes et a effectué son premier vol en avril 2011. Si le X-47B, actuellement en essais embarqués, répond également à une logique de combat, ses concepteurs indiquent qu'il serait également apte aux missions ISR. Démonstrateur, il doit ouvrir la voie au programme UCLASS sur lequel se positionnent actuellement les industriels américains et dont le spectre de missions sera tout aussi vaste. Dans tous les cas de figure, le turboprop ou le moteur à piston sont abandonnés et la gamme de performances recherchée est plus importante : l'UCAV semble ainsi destiné à devenir polyvalent.

Le RQ-170 Sentinel – la « bête de Kandahar » - répondrait également à cette logique, ses performances en termes de vitesse étant plus élevées qu'un MALE actuel. Si l'appareil ne semble pas avoir été conçu comme un remplaçant des MQ-1 et MQ-9, il serait tout aussi bien adapté aux missions de reconnaissance (passage rapide au-dessus de l'objectif) que de surveillance (persistance au-dessus de l'objectif). Reste que les données disponibles à son égard sont aussi peu nombreuses qu'elles sont sujettes à caution. Avec une envergure de 20 m, la masse maximale au décollage de l'aile volante serait supérieure à quatre tonnes. Reste également que l'appareil, s'il présente certaines caractéristiques de furtivité, n'en bénéficie pas totalement. L'éjection des flux du réacteur n'est par exemple pas masquée par l'intrados. En tout état de cause, la capture d'un appareil par l'Iran en décembre 2011 – certaines sources indiquent que les morceaux récupérés auraient ensuite été expédiés en Chine – montre les limites de l'exercice, plusieurs commentateurs estimant que sa perte est due à une perte de contrôle par les Américains plutôt qu'à un hacking revendiqué par les Iraniens.

De facto, le drone n'est pas seulement vulnérable en fonction de ses caractéristiques en vol – vitesse, altitude – mais aussi en fonction de son caractère télépiloté. Le signal peut « décrocher » relativement rapidement en fonction des évolutions de l'appareil, d'autant plus si elles sont brusques. Or, qui dit UCAV (ou UCAV adapté aux missions ISR), dit hautes performances.

⁵ « Avenger. Le successeur des Predator ? », *DSI* n°69, avril 2011.

La problématique semble bien comprise et Thales Alenia Space s'est récemment vu notifié par la DGA l'étude KALB (Kit Aéro Large Bande) « *qui vise à étendre, grâce à un satellite de télécommunications, les capacités de communication entre le sol et les avions militaires en mission et à préserver la liaison établie quels que soient les impératifs de vol de l'aéronef (attitude, virages serrés, atterrissage, etc.)* ». Il s'agira ainsi de transmettre « *en temps quasi réel* » de gros volumes de données, y compris les renseignements recueillis. Si les appareils évoqués qui doivent recevoir la station et l'antenne appropriée⁶ sont des A400M, des MRTT et des Atlantique 2, rien n'empêche leur installation sur d'autres plateformes. Une autre option est envisageable mais est loin d'avoir la maturité technologique requise : l'appui sur l'intelligence artificielle, permettant au système de commandement du drone de prendre de manière autonome les décisions les plus pertinentes pour sa survie. Si les Britanniques tablent sur cette méthode pour leur UCAV Taranis, l'ambition semble totalement démesurée au regard de ce qui se fait actuellement.

Reste également que la question des paramètres structurels continue de se poser. Les actuels UCAV ont des formes furtives, ce qui contraint leur design, leur dynamique de vol ou encore les charges utiles (volume, positionnement, etc.). Si les recherches sur la réduction des signatures (radar, IR ou électromagnétiques) sont certes à encourager, on peut également s'interroger sur leur pertinence au vu non seulement de l'évolution des recherches en contre-furtivité mais aussi au vu des limites propres de la furtivité. D'une part, la notion de furtivité doit toujours être considérée comme relative, aujourd'hui comme hier⁷, parce qu'elle n'a rien d'absolu. D'autre part, la densification des défenses aériennes et les travaux sur de nouveaux types de radars la fragiliseront d'autant plus à l'avenir. *In fine*, un *trade-off* est ainsi opéré entre la conduite de la mission (dynamique de vol, charges utiles) et la sûreté de la mission (furtivité). Reste que ce qui est conçu aujourd'hui et qui volera dans dix ans ne quittera le service que dans quarante à cinquante ans et se focaliser sur la furtivité pourrait être une erreur aussi coûteuse que contraignante...

Retour aux fondamentaux ?

Trois voies pourraient dès lors se dessiner. La première, on l'a vu, consiste en une convergence entre UCAV et appareil ISR, avec pour avantage une plus grande sûreté mais aussi des performances intéressantes en termes d'endurance – en sachant que cette dernière est par définition le grand apport à la stratégie aérienne des actuels drones MALE. Une deuxième voie semble esquissée par un système plus adapté pour les missions ISR que de combat, avec des appareils relativement massif et pouvant incorporer des systèmes d'autoprotection. Cette vision renvoie à deux propositions françaises. La première l'avait été en 2007 et en était resté au stade de concept : il s'agissait alors de transformer un drone Grob 600ER en appareil optionnellement piloté et d'abandonner le segment MALE pour se diriger vers un HALE d'une trentaine d'heures d'endurance⁸. La deuxième proposition est plus récente et renvoie au Talarion – mort-né – de même qu'au système qui en constitue une évolution et dont une image de synthèse a été dévoilée par Cassidian en juin 2013. Soit presque au même moment que l'annonce d'une volonté commune de Dassault, EADS et Alenia de travailler ensemble sur un drone MALE européen.

⁶ Thales indique que le système comportera « *une antenne active innovante en bande Ka, à faible profil et commande électronique (ANTARES-A développées par Thales Communications & Security) permettant un pointage plus précis et des capacités de débit augmentées* ».

⁷ Voir même hier. Thomson, en 1991, indiquait ainsi que les radars des systèmes Crotale pouvaient détecter un F-117 à plus de 15 km.

⁸ Voir Herman Kleitz, « Vers une redéfinition des drones HALE ? », *T&A*, n°4, février-mars 2007.

La troisième option, qui n'est évoquée par personne, consisterait en la dronisation d'appareils de combat actuellement disponibles et que les récentes réductions budgétaires vont libérer alors qu'ils disposent encore de potentiel. Droniser des Mirage 2000C, D/N ou -5 pourrait constituer une solution intermédiaire, l'appareil couplant puissance électrique, emport de charge et possibilité de disposer d'un certain volume à bord une fois le cockpit et le radar démonté. Reste, bien évidemment, qu'une telle adaptation ne va pas sans mal. « Droniser » n'est pas simple ; le positionnement de capteurs est virtuellement impossible sans une nacelle ventrale adaptée ; et l'appareil n'a tout simplement pas été conçu pour bénéficier d'une grande endurance sans ravitaillement en vol⁹. *In fine*, l'option est donc à prendre en compte pour mémoire et il semble plus rationnel d'un point de vue économique d'adapter les UCAV qui seront bientôt conçus aux missions ISR plutôt que de chercher à convertir des appareils de combat au potentiel forcément limité.

Sauf évidemment à droniser des Rafale construits à neuf, une option moins hérétique qu'il n'y paraît. La récente proposition de Boeing pour le FA-XX table sur une même plateforme, ensuite déclinée en version pilotée et télépilotée. On pourrait ajouter que dans nombre de cas de figure, en Afghanistan, ce sont des appareils de combat dotés de pods de désignation qui ont assuré des fonctions ISR dites « non-traditionnelles » (NT-ISR). Certes, le coût à l'heure de vol pour de telles missions fait voler en éclat toutes les estimations effectuées afin de légitimer l'emploi des drones MALE de première génération et qui devaient rendre abordable le déploiement d'un maillage ISR. Mais il n'en demeure pas moins que le coût à l'heure de vol d'un UCAV adapté aux missions ISR – en particulier s'il est furtif – ne sera guère moins élevé que celui d'un appareil piloté utilisé en NT-ISR.

Reste également que l'on entrevoit ici les limites de la stratégie des moyens françaises. Face à la combinaison de coûts qui s'accroissent ; de budgets qui diminuent ou sont réduits par l'inflation ; des nécessités opérationnelles ; et de la nécessité de garder les bureaux d'études occupés dans le contexte plus vaste d'une stratégie industrielle où l'aéronautique est une richesse nationale, le dilemme devient cornélien. De fait, concevoir un drone MALE, un UCAV et un nouvel appareil de combat est manifestement impossible de manière nationale et doit être considéré avec prudence lorsqu'il est question de coopération multinationale. Pour l'heure, la balance industrielle penche en faveur de la conception des deux premiers ; tout en tablant sur un étalement des mises en service des Rafale. Mais dans cette équation, le plus important d'un point de vue militaire pourrait, paradoxalement, ne pas être le drone MALE en tant que système utilisant une plateforme spécifique. Au contraire, cela conduirait à une dispersion de moyens encore appelés à se réduire – *in fine*, au détriment de l'aviation de combat – sans qu'il n'y ait avantage opérationnel.

MALE 1

Le X-47B en vol. Démonstrateur d'UCAV il pourrait également remplir les fonctions des drones MALE – la surveillance persistante – dans les zones les moins permissives. (© Northrop Grumman)

MALE 2

L'Avenger en vol. Pour l'heure, c'est le seul drone MALE de nouvelle génération expressément conçu à cette fin. (© General Atomics)

⁹ Si le ravitaillement en vol de drones est en cours d'expérimentation aux Etats-Unis, le concept même d'un ravitaillement au-dessus d'un territoire hostile multiplie les probabilités de perte.

MALE 3

Le Firebird de Northrop Grumman/Scaled Composites a volé pour la première fois en février 2010 et a été conçu en 12 mois comme optionnellement pilotable. Avec une endurance maximale de 40 heures et une charge utile de 560 kg, il a déjà fait l'objet d'une commande pour une dizaine d'unités pour un client qui n'a pas voulu être cité. (© Northrop Grumman)

MALE 4

La proposition récemment présentée par EADS montre une certaine similarité avec le Talarion, nonobstant le repositionnement de ses gouvernes de profondeur et le positionnement de deux pointes d'emport sous les ailes. (© EADS)

MALE 5

La dronisation d'appareils de combat est assez fréquente – ici un QF-4E destiné à servir de cible. La Chine y procède actuellement sur des J-6 et la technologie est maîtrisée depuis les années 1980 par les Etats-Unis. Au terme d'une phase de R&D de 70 millions de dollars voyant la conversion de 6 F-16 en QF-16, 120 autres devraient être livrés à l'Air Force. (© US Air Force)