

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** - (2017)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Tendances Drones 2015-2017, 1e partie  
**Autor:** Weck, Hervé de  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-781615>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Le *Patroller* (Sagem) de l'armée de Terre française.

## Drones

### Tendances Drones 2015-2017, 1<sup>e</sup> partie

**Col Hervé de Weck**

Ancien rédacteur en chef RMS+

**L**es forces armées russes montrent un véritable engouement pour les drones. Elles en comptaient 170 en 2011, majoritairement d'ancienne génération, dix fois plus à fin 2015. Pour la première fois en 2016, des unités spécialisées les engagent au sein des grandes unités. Dans une prochaine étape, les Russes devraient mettre en service des drones MALE, ainsi que des drones HALE armés.<sup>1</sup>

Le drone *Sova* de la société russe Tyber vole jusqu'à une altitude de 20'000 m. Grâce à sa voilure de 28 m équipée de panneaux solaires, il peut rester en vol indéfiniment, n'atterrisant que pour de l'entretien ou des réparations. Le projet entre dans sa phase finale. Ce drone est destiné à des missions de renseignement, de surveillance et de relais de transmission. Il pourrait remplacer les satellites à basse altitude à un prix d'exploitation nettement inférieur. Le *Sova* apparaît comme une réponse au programme *High Altitude Pseudo-Satellite Zephyr* du consortium britannique Airbus Defence and Space.<sup>2</sup>

En 2012, Loc Pham décrivait l'attaque d'un destroyer américain par un essaim de cinq à dix drones fabriqués à partir de technologies pour radiomodélisme et commandés depuis un chalutier. Son papier provoqua une certaine émotion quand des simulations montrèrent que, sur 8 drones, au moins 2,8 passeraient les défenses du bateau. Leur petite taille rend très improbable la destruction complète du navire, sauf si l'un d'eux tombait sur un silo à missiles, mais quelques-uns, passant à travers les défenses, pourraient détruire des radars, des capteurs, des systèmes de communication, des systèmes d'armes. Dans la foulée, la *Navy* a lancé le *Low-Cost UAV Swarming Technology* qui consiste à former un essaim de 50 drones bas coût, l'essaim complet revenant

moins cher qu'un missile anti-navire. Aujourd'hui, les techniques d'imprimante 3D permettent de fabriquer sur le terrain des mini-drones bas coût, entre autres le *Cicada* américain pour moins de 1000 euros.<sup>3</sup>

Des drones, on en trouve partout, chez les militaires, les forces de l'ordre, les *feux bleus*, les civils !

## 1. Drones militaires

### Drones tactiques

L'armée de Terre française devrait recevoir 14 drones *Patroller* et 5 stations au sol, les livraisons commençant dans le courant 2019. Ces engins augmenteront les capacités du 61<sup>e</sup> régiment d'artillerie bien au-delà du ciblage, la principale mission des *Sperwer* actuellement en service. Le *Patroller*, une sorte de *couteau suisse*, permettra le soutien et la collecte de renseignements au profit des troupes au contact, la reconnaissance de zone avant déploiement, l'identification d'objectifs pour l'artillerie, la surveillance de route et de convois, une mission aujourd'hui effectuée par les *Reaper* et *Harfang* de l'armée de l'Air. Le *Patroller*, opéré depuis un conteneur à 5 places, dispose d'une liaison haut débit (25 MB/sec) qui assure la réception de 3 flux vidéos simultanés (infrarouge, imagerie HD, caméra pilote) jusqu'à une distance de 200 km, de 550 km avec une station relais mobile. Grâce à une tablette tactique militarisée déjà utilisée avec le *Sperwer*, les unités déployées reçoivent directement les images du drone.

La configuration du *Patroller* de l'armée de Terre comprendra une boule radar et une boule optronique, version avancée de l'*Euroflir 410 SP*, intégrant un désignateur laser. Le pod COMINT, prévu dans une tranche complémentaire du contrat, sera disponible dès

<sup>1</sup> MALE: *Medium Altitude Long Endurance*. HALE: *High Altitude Long Endurance*. Cette présentation, qui ne se veut pas exhaustive, repose essentiellement sur le dépouillement de deux publications françaises, *TTU* et *RAIDS*.

<sup>2</sup> *TTU* N° 1061, 26 avril 2017.

<sup>3</sup> Chassilan, Marc: «Ces *Game Changers* qui vont bouleverser le visage de la guerre,» *RAIDS*.

2019. Non prévu dans l'appel d'offres mais intéressant pour les militaires, l'armement du drone avec un missile léger d'une portée de 7 à 8 km ne posera pas de problèmes majeurs. En revanche, l'intégration de pods de roquettes apparaît plus compliquée du fait des limites de manœuvrabilité du drone.

Au-delà de son utilisation en opérations extérieures, le *Patroller* intéresse l'armée de Terre pour des engagements sur territoire national. D'abord parce qu'il n'est pas soumis aux restrictions de vol ou aux zones réservées prévues par la réglementation européenne. Ensuite, parce qu'il utilise le dispositif existant de fibre optique et d'antennes pour son guidage et ses transmissions de données en temps réel, avec près de 1250 km de rayon d'action. De quoi susciter l'intérêt de la gendarmerie et de la police pour la surveillance des foules, ainsi que des pompiers pour la lutte contre les incendies.<sup>4</sup>

Trente-cinq systèmes de drone *IT-180* à décollage vertical ont été vendus dans le monde, dont une quinzaine à l'Armée française. Le 13<sup>e</sup> régiment du génie les utilise pour des ouvertures d'itinéraires et des surveillance de zone. Il existe également en version captive, qui sert d'observatoire. Le moteur électrique, alimenté par un câble depuis le sol, donne à l'engin une autonomie quasi infinie; une fibre optique fait redescendre les vidéos en haute définition. La tourelle gyrostabilisée comporte une caméra jour avec un grossissement optique x36 et une autre en infrarouge non refroidi. Le système extrait les coordonnées d'un objectif ou le géolocalise. En option, un télémètre laser. Les essais ont commencé en 2016. L'ensemble, câble enrouleur et drone, pèse 21 kg pour une charge utile de 3 kg.<sup>5</sup>

Le drone du génie *Drogen*, avec capteurs jour/nuit ou infrarouge, a été déployé au Mali, en juin 2016, par un régiment français du génie, pour la traque diurne et nocturne des poseurs d'engins explosifs improvisés (la première cause de mortalité sur ce théâtre), ainsi que pour des reconnaissances. Le drone opère jusqu'à 3 km de sa station de contrôle, pendant une trentaine de minutes. Capable d'atteindre une altitude de 3000 m, il vole le plus souvent à 150 m, voire moins. Quatre modes d'utilisation sont possibles: manuel, pointage, poursuite vidéo et détection de mouvement. On l'utilise au sol comme capteur déporté. Il en existe une version captive, déployée depuis un 4 x 4 qui sert de base, qui assure la surveillance d'une infrastructure. Sa mise en œuvre et le reconditionnement après le vol se font en quelques minutes.<sup>6</sup>

Le groupe tchèque Excalibur International propose un drone décliné en trois versions, le *Cantab A (Advanced)*, le *Cantab E (Endurance)* et le *Cantab S (Speed)*, capables d'assurer un large spectre de missions. Les versions A et E décollent et atterrissent si nécessaire à la verticale grâce à deux moteurs électriques, positionnés sur les deux ailes, qui complètent le propulseur principal logé dans



En haut, le drone à décollage vertical IT-180.

Ci-dessus, le mini-drone GLMAV (Gun Launched Micro air Vehicle).

le fuselage. Toutes les versions du *Cantab* peuvent être pilotées à partir d'une station au sol ou voler d'une manière autonomes (système de mission). Elles embarquent une charge utile de 10 kg. Un *data link* transmet les données recueillies par les capteurs, avec une portée de 100 km.

Le *Cantab A*, d'une envergure de 3,28 m pour une longueur de 2,4 m et une masse au décollage de 75 kg, possède un moteur lui permettant d'atteindre une vitesse de croisière de 280 km/h et de voler jusqu'à 3000 m d'altitude. Ce drone effectue des missions de reconnaissance ou d'attaque. D'une envergure de 5 m, et d'une masse au décollage de 65 kg, le *Cantab E* est propulsé par un moteur moins puissant, qui limite sa vitesse à 130 km/h, mais qui lui confère une autonomie d'environ 18 heures (80 minutes pour le *Cantab A*). Ses caractéristiques le destinent aux missions de surveillance/reconnaissance longue durée. Le *Cantab S*, dépourvu des moteurs électriques installés sur les ailes des deux autres versions, n'a pas de capacités de décollage et d'atterrissement verticaux, mais possède le même moteur que la version A. Ses ailes de 2,4 m d'envergure et son fuselage plus allongé lui permettent d'atteindre une vitesse de 460 km/h (vitesse de croisière 250 km/h). Avec une masse au décollage de 63 kg, le *Cantab S* a une autonomie de 40 minutes. Il sert en priorité pour des missions d'attaque.<sup>7</sup>

4 TTU N° 1012, 16 mars 2016.

5 RAIDS N° 356, janvier 2015, p. 75

6 RAIDS N° 364, novembre 2016.

7 RAIDS, N° 371, juin 2017.



Le DVF-2000 à propulsion électrique de Survey Copter, filiale d'Airbus Defence & Space, testé par la MArine française. Lancé par catapulte, il est récupéré dans un filet.

## Mini, micro et nano-drones

Les forces spéciales Air françaises s'intéressent aux mini-drones, bien qu'elles possèdent des *Elbit Skylark 1/1LE/1LEX*, et qu'elles récupèrent les images des drones *Harfang* et *Reaper* de l'escadron de drones 1/33 Belfort. Mais il s'agit de répondre à de nouveaux besoins, donc de disposer d'un petit drone compact et endurant, le *LEMM* équipé d'une pile à combustible. Initialement, on cherchait un drone simple à mettre en œuvre, avec environ 6 heures d'autonomie, vu les périmètres des bases aériennes (plus de 15 km à Mont-de-Marsan). L'engin devait opérer dans l'humidité, voire sous une pluie permanente, d'où l'étanchéité des blocs moteurs de ce quadricoptère. Il pèse une dizaine de kilos, dont 900 g d'hydrogène (le carburant de la pile à combustible) sous pression de 400 bars; sa charge utile avoisine le kilo. Il s'agit encore de déterminer comment transporter par avion le ravitaillement en hydrogène. Le premier vol date de 2016.

Le Centre d'expertise aérienne militaire français développe un drone à voilure fixe à décollage et atterrissage verticaux (*VTOL*). La version définitive pèsera dans les 12 kg, avec des ailes démontables. La charge utile devrait atteindre 1 kg, positionnée au centre de gravité, ce qui permet une certaine modularité: petite boule, relais radio, charge de détection NRBC... Il pourrait décoller comme un avion à partir d'une piste; mais s'il n'y en avait pas, il le ferait en mode *VTOL*, grâce à quatre hélices installées de part et d'autre de la cellule.

Le mini-drone *GLMAV* (*Gun Launched Micro Air Vehicle*) d'environ 1 kg, projeté par une sorte de canon, a été mis au point à l'Institut de recherches de Saint-Louis pour des missions d'observation. Avant le lancement, il se trouve encapsulé dans une enveloppe de protection de 8 cm de diamètre. Une fois qu'il arrive à son apogée balistique, 2 rotors contrarotatifs se déploient et il se transforme en un drone de 35 cm de diamètre et 46 cm de longueur. L'engin, piloté depuis une station au sol, peut faire du vol stationnaire. Equipé d'une caméra qui envoie en temps réel ses images, il a la particularité de travailler dans deux

directions grâce à un prisme séparateur: à la verticale pour filmer le sol, à l'horizontale pour regarder devant lui. Il s'agit d'un drone d'observation particulièrement adapté aux zones urbaines, qui se déplace facilement dans une rue. Dans un avenir proche, il pourrait entrer dans des bâtiments.<sup>8</sup>

En 2017, l'Inde devrait acquérir 200 mini-drones pour des reconnaissances au Cachemire. Récemment, le ministère de la Défense a manifesté son intention d'acquérir à terme 1800 mini-drones pour tous ses bataillons de première ligne qui seraient dotés d'une unité spécialisée (section ou compagnie) mettant en œuvre trois systèmes complets de reconnaissance et de surveillance tactique.

Le nano-drone *PD-100 Black Hornet* équipe l'armée britannique depuis 2012, ainsi que deux unités en France, le GIGN et le Service interministériel d'appui technique, dépendant du ministère de l'Intérieur. Pour 23 millions d'euros, les forces britanniques ont fait l'acquisition de 160 systèmes *Black Hornet*, l'USSOCOM en aurait acquis plusieurs centaines, le 2<sup>e</sup> régiment de hussards français serait intéressé par 48 engins. Celui-ci, depuis les opérations en Afghanistan, est devenu la coqueluche des forces spéciales anglo-saxonnes. La société norvégienne Prox Dynamics AS en aurait vendu plus de 3000 exemplaires.

Ce nano-hélicoptère de 18 grammes, de la taille d'une libellule, a une portée de 1 km. Le drone, ses trois caméras, son système de mission et de traitement d'image, sa batterie et son dispositif de recharge intégrés dans un étui étanche ne dépassent pas les 600 grammes. Le *Black Hornet* vole 25 minutes jusqu'à 18 km/h, par un vent de 30 km/h au maximum ou des rafales de 44 km/h. Les images, prises par son capteur HD et thermique, peuvent être transmises jusqu'à 1500 m. L'opérateur assure le contrôle par une poignée latérale en mode piloté et une visualisation de 18 cm, portée sur la poitrine, permet d'afficher l'imagerie en temps réel ou différé. D'une discrétion et d'une simplicité d'utilisation sans comparaison avec les drones tactiques, ce système permet

<sup>8</sup> Direction générale de l'armement, 6 mai 2014.

### Trois présentations en style télégraphique

Type	Nom	Firme	Poids	Envergure	Autonomie
Mini-drone	NX-70	Novodem	1000 g		20'
Nano-drone		Vu à l'exposition SOFINS	22 g		8'
Drone gonflable	SP-20 / MP-40	ISAE-SUPAERO (F)		100 cm (gonflé) 20 cm (dégonflé)	20-35'

à des commandos de lever le doute dans les situations à risque et lors d'embuscades<sup>9</sup>. Le géant de l'optronique Flir chercherait à augmenter les performances du *Black Hornet*, à baisser son prix (40000 dollars l'unité) et à pénétrer le marché des forces de sécurité.<sup>10</sup>

#### Drones « low cost »

Kratos Defense & Security, spécialisé dans les drones-cibles en fibre de carbone, les liaisons par satellites de données du champ de bataille et le cyber, propose deux drones *low cost*, le *XQ-222 Valkyrie* et l'*UTAP-22 Mako*. Ils servent d'équipiers robotisés aux avions de combat pour des missions de surveillance, de guerre électronique, voire de bombardement. Avec General Atomics, Lockheed et Dynetics, la firme participe au programme «Gremlins», centré sur des drones tactiques de combat *low cost*. Avec son *XQ-222 Valkyrie* de 10 m de long, Kratos a remporté le marché de l'*US Air Force*, destiné à réaliser un drone furtif sacrifiable se déplaçant à Mach 0.9 sur plus de 750 km et capable d'emporter 250 kg d'armements. Sa maîtrise des drones-cibles furtifs et des algorithmes d'intelligence artificielle lui a permis de s'imposer, la firme étant la seule capable de faire voler une meute de 12 drones commandée par un seul pilote de combat. Un *F-18* a largué au-dessus de la base d'essai de China Lake un essaim de 108 micro-drones *Perdix* de 16 cm de long à Mach 0,6. L'innovation repose sur un algorithme d'intelligence artificielle qui donne la capacité aux drones de cet essaim de se partager les tâches de manière collaborative sans intervention humaine jusqu'à exécution définitive de la mission.

Les Américains manifestent une volonté de répondre par une approche *low cost* aux ambitions européennes, de réduire les délais de développement par des plateformes à architecture ouverte, de neutraliser les espaces aériens contestés et les bulles d'interdiction via une approche par saturation.<sup>11</sup>

#### La boule optronique « Euroflir-410 »

Les problèmes migratoires, le contrôle des frontières, la piraterie, le terrorisme font exploser les besoins de surveillance aéroportée tous temps, de jour comme de nuit, 24 heures sur 24. Safran Electronics & Defence propose sa boule optronique *Euroflir-410* de nouvelle génération, destinée aux avions, hélicoptères, drones tactiques et aérostats. Elle se décline en trois versions:

« Surveillance », « Militaire » avec pointeur laser et « Combat » avec désignateur laser. Elle peut recevoir dix senseurs différents en fonction des besoins. En imagerie, il est possible de choisir entre quatre bandes spectrales complémentaires pour l'identification à longue distance: TV couleur, proche infrarouge (adaptée à l'aube et au crépuscule), SWIR (pour voir à travers la fumée ou les nuages et détecter des corps dans l'eau) et infrarouge, ainsi que deux système zoom (TV et IR) pour la reconnaissance et la détection. Safran propose de plus un télémètre (obtention d'une distance de cible), un illuminateur (éclairage discret au sol, lecture des immatriculations de bateaux), un marqueur et un désignateur (guidage d'armements). Parmi ses fonctions intégrées, une détection automatique de cibles mouvantes ou de points chauds, la fusion d'images et la réalité augmentée. Capitalisant sur ce succès technologique, Safran pourrait développer des boules optroniques plus lourdes pour drones MALE.<sup>12</sup>

#### 2. Drones armés

Après le succès de son *RQ-1 Predator*, la firme américaine General Atomics a développé, sur fonds propres, un drone MALE,<sup>13</sup> le *Reaper*. Une liaison satellite avec la station de contrôle lui donne une portée de 200 km. Fin 2011, 54 *Reaper* figuraient dans les forces armées américaines (150 au début 2017). Ils constituent un fer de lance dans la guerre contre Al-Qaïda, Daech et les Talibans.

L'*US Air Force* entraîne ses pilotes de *Reaper* à élargir l'éventail de leurs missions. A la suite des opérations contre les snipers de Daech à Syrte, ces engins participeraient à des opérations « Close Air Support » en environnement urbain. Un nouveau système de guerre électronique permettrait au drone de s'immiscer dans les bulles d'interdiction adverses pour neutraliser des radars critiques. Les bulles, en effet, ne sont pas des dômes, mais des gruyères avec des trous momentanés dont il faut savoir profiter<sup>14</sup>. Pour disposer d'une capacité de frappe tous temps, les *Reaper* de l'*USAF* sont équipés de la bombe à guidage *GPS GBU-38*, particulièrement adaptée lors de couverture nuageuse importante. Elle aurait été engagée pour la première fois contre Daech le 27 avril 2017.<sup>15</sup>

Israel Aeræspace Industries espère exporter un drone-missile, le *Harpy NG*. L'appareil peut voler pendant

<sup>12</sup> Ibidem.

<sup>13</sup> Medium Altitude Long Endurance. Le drone israélien *Heron* se situe dans la catégorie «MALE». HALE: High Altitude Long Endurance

<sup>14</sup> TTU N° 1067, 7 juin 2017

<sup>15</sup> TTU N° 1063, 10 mai 2017.

<sup>9</sup> TTU N° 1020, 18 mai 2016.

<sup>10</sup> TTU N° 1043, 7 décembre 2016

<sup>11</sup> TTU N° 1069, 21 juin 2017.



Un Rapier américain tire un missile *Helfirre*. Image de synthèse.

près de dix heures avant de repérer et d'attaquer sa cible. Lancé depuis un camion ou un bateau, il détecte, grâce à une bande passante élargie, les radars ennemis. Le *Harpy NG* s'adapte à des scénarios changeants: si la cible ne se trouve pas à l'endroit prévu, il se dirigera automatiquement vers une cible secondaire ou s'écrasera dans une zone prédefinie.<sup>16</sup>

En complément de l'acquisition d'un nouvel avion de combat, la Finlande envisage de se doter de drones armés. Dans ses demandes d'informations en vue du remplacement de son *F-18 Hornet*, Helsinki suggère aux groupes sollicités (Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Suède) de lui proposer des aéronefs sans pilote. Jusqu'à présent, l'Armée finlandaise engageait des drones de surveillance *Ranger ADS-95* (Suisse) et *Orbiter* (Israël).

L'Azerbaïdjan a employé un drone-rodeur armé *Harop* de la firme israélienne IAI contre une position arménienne dans le Haut-Karabakh, premier engagement confirmé de cet engin, dont l'aile delta fait 3 mètres d'envergure. Il atteint une vitesse de 185 km/h et peut opérer pendant 6 heures jusqu'à 150 km de sa station de contrôle. Doté d'une tourelle électro-optique/infrarouge, d'une charge militaire intégrée de 15 kg, il effectue des missions de reconnaissance pendant laquelle son opérateur peut déclencher une frappe d'opportunité. Outre les forces israéliennes, l'Azerbaïdjan et l'Inde semblent avoir acquis ce système.

En février 2016, la firme IAI annonce le développement d'un autre drone-rodeur, le *Green Dragon*, destiné aux unités d'infanterie débarquées et aux forces spéciales. D'un poids de 15 kg, doté d'un moteur électrique offrant une autonomie de 2 heures, il recueille du renseignement jusqu'à 40 km de sa station de contrôle et est à même de combattre une cible avec sa charge de 3 kg. Le *Green Dragon* est mis en œuvre à partir d'un conteneur portable, mais IAI plancherait sur un système d'une douzaine d'unités installées sur un véhicule léger.<sup>17</sup>

<sup>16</sup> TTU N° 1009, 24 février 2016.

<sup>17</sup> TTU N° 1015, 6 avril 2016.

## Légalité et légitimité des drones armés

Certains considèrent les drones armés comme illégaux au regard du droit international. En réalité, ce ne sont que de nouveaux systèmes d'arme qui opèrent à des distances toujours plus grandes de l'ennemi, qui permettent des frappes plus discriminées que les systèmes classiques. Les débats autour de ces questions éthiques et juridiques souffrent de deux amalgames.

Premièrement, la confusion entre la fin – l'assassinat ciblé – en tant que moyen politique discutable de la lutte antiterroriste, et l'arme, le drone. On peut en effet poursuivre le même but avec un avion, un missile, un hélicoptère, des commandos, des tireurs d'élite, un poison comme le polonium 210. Les Etats ont toujours recouru à l'assassinat ciblé! Les engagements de drones pour de telles missions, très médiatiques, restent minoritaires par rapport à celles touchant à la surveillance.

Second amalgame: on assimile les drones à des robots létaux autonomes, prenant seuls la décision d'un tir. Leur automatisation croissante pose effectivement nombre de questions, mais le fait qu'un opérateur prend la décision d'ouvrir le feu comme le pilote sur un avion de combat n'est pas pris en compte, tant fascine le mythe de la déshumanisation. De plus, il ne faut pas oublier qu'on peut faire un usage non discriminant de n'importe quelle arme, par exemple tirer dans une foule avec une Kalachnikov.

Les drones armés ne violent pas le droit international humanitaire qui n'interdit pas les pertes civiles, mais les pertes excessives. La proportionnalité s'apprécie, non au nombre de morts, mais à la nécessité militaire. Celui qui déclenche le tir ne peut pas tout connaître de la situation au sol, il risque de causer des dommages collatéraux, partant des pertes excessives. La pléthore d'informations peut entraîner des conséquences similaires. En Afghanistan et en Irak, l'US Air Force a collecté, en 2009, trois fois plus de données vidéo qu'en 2007. Il faudrait vingt-quatre ans pour toutes les exploiter!

Dans des guerres hybrides et irrégulières, les combattants ne portent pas d'uniformes, ils se mêlent aux civils ou sont des civils. La présence persistante et la capacité de surveillance des drones sur zone assurent un potentiel élevé d'identification des objectifs, donc de discrimination, bien plus élevé que des avions de combat. Contrairement au pilote de chasseur ou de bombardier, le pilote de drone voit la ou les personnes qu'il doit abattre, il les suit peut-être depuis des semaines. On est loin de l'anonymat créé par l'emploi des armes opérées à distance. Le fait que toutes les données soient enregistrées accroît le sentiment de responsabilité de celui qui décide le tir.

*«(...) la guerre des drones a connu un essor considérable depuis 2008. Il s'agit bien d'une guerre d'usure, comme par le passé. Mais désormais, grâce aux drones, on a remplacé les vies humaines par le crédit politique. L'opinion publique américaine détient (...) sans le savoir les clés de ces conflits: en ignorant les tirs de drones, elle se ménage et poursuit l'élimination des dirigeants terroristes ou djihadistes, tout en augmentant les griefs et l'anti-américanisme local.»* Faire la lumière sur ces attaques limite la liberté de manœuvre du Président.<sup>18</sup>

### Drone, satellite «low cost»

Parmi les retours d'expériences des opérations militaires au Mali figure le souci de connectivité sécurisée sur de longues distances. Airbus Defence & Space a trouvé une solution avec son programme HAPS (*High Altitude Pseudo-Satellite*). Testé en vol pour la première fois en août 2013, ce drone, volant à haute altitude entre 12 et 25 kilomètres, devrait assurer une couverture permanente, offrant à un coût très réduit une alternative à certaines missions confiées à des satellites. Avec une autonomie atteignant 14 jours, l'engin, alimenté par des piles électriques fonctionnant à l'énergie solaire, a une grande autonomie de vol dans la stratosphère. La miniaturisation des équipements électroniques et l'optimisation de leur agencement à bord compensent une capacité d'emport limitée entre 5 et 10 kg. L'avantage est bien évidemment la simplicité et le faible coût induit y compris en termes de maintenance. Des progrès restent à faire au niveau de la recharge des batteries, mais la niche semble *low-risk*...<sup>19</sup>

L'usage de plus en plus fréquent des drones fera-t-il augmenter le nombre de conflits ? Rien ne permet de le soutenir. En revanche, s'en passer augmenterait les risques pour les troupes au sol et les priverait de multiples avantages tactiques d'importance.<sup>20</sup>

H. W.

(A suivre)

### Espace

#### Inspirer les jeunes

Il y a 25 ans, Claude Nicollier effectuait son premier vol dans l'espace. Depuis, il a quitté la planète à quatre reprises. C'est pour célébrer cet événement que l'association Swiss Apollo a organisé un événement sur le site de l'EPFL, où l'astronaute est actuellement professeur.

Seuls 600 personnes sont allées dans l'espace. Et seulement 12 ont travaillé sur la lune. Charles Duke, présent pour l'occasion, est un de ces 12 privilégiés. Avec humilité, il nous dit qu'il faut «penser à l'espace penser en grand et viser haut.»

Lukas Viglietti explique l'objectif de son association : inspirer les gens, inspirer les jeunes. L'espace fait encore rêver et permet de gagner des vocations pour les études techniques, pour de nombreuses filières et carrières, en Suisse comme à l'étranger. Voilà pourquoi le 3 novembre, ce sont 1'200 élèves et écoliers qui ont pu profiter de cet événement exceptionnel, sur le site de l'EPFL.

Le Dr. Peter Grossenbach, directeur de RUAG Aerospace, a présenté plusieurs produits et composants fabriqués en Suisse, qui entrent dans la production de fusées. Il présente également une vision économique de l'espace, qui est devenu un marché. Ainsi avec les nouvelles normes GPS, il faut lancer dans les prochaines années 700 satellites qui sont autant de « balises » pour la navigation.

Réd. RMS+



Claude Nicollier au micro, durant la conférence de presse tenue au centre Porsche de Crissier. Et l'événement sur le campus de l'EPFL.



<sup>18</sup> Vautravers, Alexandre: «Le retour de la défense conventionnelle,» *Military Power Revue des Schweizer Armee* 1/2016.

<sup>19</sup> TTU N° 937, 11 juin 2014

<sup>20</sup> Jean-Baptiste Jeangrène Vilmer: «Légalité et légitimité des drones armés,» *Politique étrangère* 3/2013, pp. 119-132.