



INNOVATION

Les drones inspirent les start-up et le monde de l'innovation

Plusieurs start-up commencent à se faire un nom en France, voire à l'international, comme Delta Drone, Fly-n-Sense ou Redbird. La compétence technologique de ces PME du drone civil intéresse notamment l'armée, qui a pris quelque retard dans son usage des drones, souligne Bpifrance.

Selon une étude de Forecast International, les drones aériens représentent le plus important marché de défense des années à venir. Elle estime que le marché des drones aériens civils pourrait quasiment tripler d'ici 10 ans pour atteindre 2,3 milliards de dollars par an en 2023. Parallèlement, la production des drones terrestres devrait passer de 4,5 milliards de dollars en 2013 à 12 milliards de dollars en 2019. Enfin, un marché mondial s'ouvre aux drones maritimes : le fret, dont les besoins de sécurisation ne cessent de croître.

Sur les 650 acteurs de la filière des drones comptabilisés par la DGAC (Direction générale de l'aviation civile) en 2014, seules une cinquantaine de sociétés étaient des constructeurs et 600 des revendeurs et des distributeurs intervenant dans la filière des drones.

Plusieurs start-up commencent à se faire un nom en France, voire à l'international, comme Delta Drone, Fly-n-Sense ou Redbird. La compétence technologique de ces PME du drone civil intéresse l'armée, qui a pris quelque retard dans son usage des drones, souligne Bpifrance. La Défense nationale est aujourd'hui prête à investir dans les entreprises



➤ La principale limitation dans l'utilisation des drones se trouve au niveau de leur durée d'utilisation. Celle-ci est encore limitée, c'est pourquoi un marché s'ouvrira aux acteurs capables de créer des batteries à la fois miniatures, puissantes et modulables selon les besoins des drones.

qui possèdent une technologie fiable en matière de sécurisation des transmissions, d'énergie (autonomie, miniaturisation), de gestion intelligente des données, de lancement et de récupération de drone... La principale limitation dans l'utilisation des drones se trouve au niveau de leur durée d'utilisation. Celle-ci est encore limitée, c'est pourquoi un marché s'ouvrira aux acteurs capables de créer des batteries à la fois miniatures, puissantes et modulables selon les besoins des drones. Se pose aussi la question de la charge utile : que peut-on installer sur l'aéro-

nef et à quelles fins ? Par ce terme est désigné tout équipement embarqué permettant la réalisation d'une mission : capteurs électro-optiques (caméras), électromagnétiques (radars), chimiques, biologiques, bio-capteurs ou encore calculateurs. Leur utilisation et leur fiabilité représentent un véritable défi pour les constructeurs de drones, souligne le centre national de ressources et d'information sur l'intelligence économique et stratégique.

Le ministère de la Défense propose notamment un dispositif de financement, nommé Rapid, qui subventionne les PME jusqu'à 80 % de leurs dépenses de R&D pour leurs projets de drones adaptés à une utilisation à la fois civile et militaire. En 2013, la DGA a ainsi consacré 40 millions d'euros au financement de 60 projets présentant un potentiel innovant pour la Défense. L'occasion pour les PME de développer leur activité, voire d'exporter plus facilement en mettant en avant leur prestigieux partenariat avec la DGA.

La filière se structure

Pour garder une longueur d'avance sur ce secteur émergent, qui fait l'objet d'une réglementation spécifique unique depuis 2012 (voir encadré p. 49),



les initiatives se multiplient. Une fédération professionnelle du drone civil a été créée en 2013 et trois pôles de compétitivité, Astech, Pégase et Aérospat Valley, dédiés à l'industrie aéronautique et spatiale, s'y intéressent. Dernière action en date : les drones civils ont été intégrés dans l'un des plans de la Nouvelle France industrielle. Objectif : faire émerger une filière française leader tant en matériels qu'en services sur le marché mondial.

Parrot est l'un des principaux acteurs de la filière drones et s'intéresse, à ce titre, aux start-up qui émergent dans les applications les plus porteuses. Début 2014, la société a annoncé deux prises de participations au sein de start-up spécialistes des drones civils professionnels. D'une part Airinov, dans lequel Parrot a investi 1,6 million d'euros pour entrer à hauteur de 20,9 % du capital de cette entreprise qui a conçu un drone capable d'observer avec précision les exploitations agricoles. D'autre part, Parrot a investi un million d'euros pour 33,4 % du capital de EOS innovation, un spécialiste de la robotique mobile destinée à la surveillance des sites industriels, plates-formes logistiques et entrepôts.

Delta Drone, autre entreprise spécialisée dans le secteur des drones civils à usage professionnel, a réalisé deux opérations d'augmentation de capital successives pour un montant total de 4,5 millions d'euros, ainsi qu'une



DR
Les drones civils ont été intégrés dans l'un des plans de la Nouvelle France industrielle. Objectif : faire émerger une filière française leader tant en matériels qu'en services sur le marché mondial.

émission d'obligations convertibles en actions avec bons de souscription attachés, laquelle pourrait aboutir à une augmentation des fonds propres d'un montant maximum de 10 millions d'euros.

Autre levée de fonds plus récente : celle opérée début avril par R&Drone, société créée fin 2012 par Marco Calcamuggi au sein de la technopole Bordeaux Technowest à Mérignac (Gironde). Cette levée de fonds, réalisée auprès d'un groupe d'investisseurs fédérés autour de Stéphane Zittoun (NP6), avec l'appui d'Aquitaine Développement Innovation, lui a permis de réunir 600 000 €.

R&Drone est un bureau d'études mécatronique qui regroupe des expertises en logiciel embarqué ainsi qu'en mécanique. Elle développe ainsi des drones autonomes aériens, maritimes et terrestres auxquels elle

intègre des capteurs (caméras, nez électroniques, sonars...), des capacités de géolocalisation et de l'intelligence embarquée pour s'adapter au contexte des missions (éviter d'obstacles...). Son modèle « Droneo » par exemple, navigue sur des lacs en totale autonomie, cartographie les fonds et analyse la qualité des eaux. R&Drone propose aussi des robots à chenilles pour inspecter des gaines et conduits de bâtiments ainsi que des drones volants.

Une des forces de R&Drone vient de son socle méthodologique qui lui permet de produire en quelques mois des solutions opérationnelles répondant aux exigences des clients, et de faire évoluer ces solutions par itérations. Grâce à ces méthodes agiles, le client s'assure de l'adéquation parfaite du drone avec son besoin avant de figer une version définitive. Cette approche a déjà séduit entre autres, la Lyonnaise des eaux, Airbus Defence & Space, Eurovia, et le Grand port maritime de Bordeaux.

L'innovation dans les drones se traduit également par l'organisation d'événements plus ou moins originaux, tout d'abord avec la formule traditionnelle d'un « Salon international des systèmes autonomes », baptisé UGS (*Unmanned Global Systems*) qui se déroulera du 13 au 15 octobre prochains à Bordeaux.

Lors de ce salon, les drones ne seront pas seulement aériens. Les organisa-

UNE RÉGLEMENTATION POUR LES DRONES CIVILS ENCORE INCOMPLÈTE

→ Comme tout marché en devenir, le marché des drones civils n'est pas encore pourvu d'une réglementation adaptée à ses besoins. La France a été parmi les premiers pays à se doter d'une réglementation spécifique en 2012 afin de favoriser l'émergence rapide de ce marché riche de plusieurs centaines de PME innovantes, mais il reste encore beaucoup à faire. En particulier, cette réglementation doit explorer la question des caméras embarquées. Aujourd'hui, les drones équipés de caméras sont théoriquement interdits de vol au-dessus des zones peuplées, des sites sensibles et des propriétés privées.

Leur champ d'action s'en trouve limité. Un nouvel arrêté devrait prochainement être publié pour lever cet interdit et ainsi permettre des prises de vue au motif non commercial pour le grand public.

→ Une autre évolution à attendre est celui de la cartographie. « Il n'existe à ce jour aucune cartographie officielle. Il devient urgent d'en avoir une, car l'espace aérien est complexe pour les drones : la hauteur de vol est différente selon la distance entre la zone de vol et les pistes

d'aérodromes les plus proches, l'orientation et la longueur des pistes... », souligne Florent Mainfroy, Pdg, d'Airinov.

→ De plus, le cadre réglementaire actuel impose aux opérateurs de drones une multitude de déclarations, dont l'utilité est remise en cause. Un mail doit être envoyé 24 heures avant un vol qui se déroule en scénario dit « S2 » – soit jusqu'à 1 km du pilote. Ce mail n'est pas lu, mais son envoi est indispensable, car en cas de problème, l'assurance le stipulera. De même, une déclaration et une autorisation pour effectuer des prises de vues aériennes sont nécessaires. Le problème est qu'aujourd'hui les services concernés se renvoient la balle, avec des réponses différentes selon les régions. En plus de cela, les sociétés de drones doivent établir des protocoles d'accord avec de très nombreux aérodromes. Or, il n'existe aujourd'hui pas de modèle de protocole. Un modèle de protocole type pourrait être proposé, ce qui éviterait la multiplication de protocoles sur-mesure que les petits aérodromes trouvent lourds à constituer, et qui doivent être relus mot

à mot par les DSAC (Directions de la sécurité de l'aviation civile).

→ Mais la déficience du système actuel ne s'arrête pas là. Cinq mois d'attente sont nécessaires pour une validation de dossier décrivant les activités dans certaines régions. Le nombre d'opérateurs et de drones a augmenté de façon exponentielle, mais pas les budgets administratifs pour relire les documents associés. Conséquence : un engorgement des services administratifs concernés, et un ralentissement de l'activité.

→ Une harmonisation européenne de la réglementation autour du drone semble également indispensable. Chaque pays européen est à ce jour libre de légiférer comme il le souhaite sur les drones de moins de 150 kg. Mais cela ne doit pas vouloir dire que chaque pays est contraint d'inventer une législation qui prend le contre-pied de celle de ses voisins. En Belgique par exemple, la police fédérale a récemment demandé à ses services de commencer une « chasse aux drones », au détriment des acteurs sérieux du marché. Cela souligne l'importance d'un encadrement réglementaire.



teurs ont, en effet, décidé d'élargir la manifestation aux systèmes autonomes terrestres et maritimes y compris sous-marins. Objectifs de cette approche « multimilieux » proposer une offre globale couvrant l'ensemble de la chaîne pour les utilisateurs potentiels, mutualiser des moyens et savoir-faire approchant ou complémentaires et devenir la porte d'entrée vers le marché européen des drones pour les acteurs internationaux. 4 000 visiteurs internationaux sont attendus au salon UGS. Il s'étendra sur 5 000 m² d'espaces d'exposition. 200 exposants sont attendus. 1 500 rencontres entre professionnels sont préprogrammées.

Lorsqu'on parle de drones, on pense généralement avionique. Mais l'essence même de ces machines, c'est d'être dotées d'autonomie. Cette caractéristique peut s'appliquer et trouver son utilité dans tous les milieux (air, terre ou eau) avec des systèmes de conception proches, voire identiques.

Engie, nouvelle identité de GDF Suez, a organisé pour sa part, du 24 au 26 avril dernier, un « hackathon » (associant « hack » et « marathon ») dédié aux drones. Au cours de cet événement, plus de 200 participants ont proposé 28 projets pour développer des applications au service des industriels. Ce « hackathon », baptisé « *Hack the drone* » s'est concentré sur quatre domaines essentiels : les mesures météorologiques à distance, l'analyse des points de corrosion ou des zones de déformation sur des canalisations, la neutralisation contrôlée de drones et enfin la mise au point de systèmes anticollision pour drones. Engie s'intéresse depuis plusieurs années aux drones, notamment pour répondre aux enjeux de maintenance et de surveillance de ses infrastructures ou pour développer des services aux clients industriels et aux collectivités publiques en matière de sécurité, de thermographie et de topographie. Via son fonds d'investissement dédié au financement de start-up innovantes *Engie New Ventures*, le groupe a pris en avril dernier une participation minoritaire dans Redbird d'un montant de 2 millions d'euros, un fournisseur de données par drones civils. Cet accord devrait permettre à Engie et à Redbird de renforcer à court terme leur partenariat dans deux domaines principaux : la maintenance et la surveillance des infras-

UN PROJET, DESTINÉ À LUTTER CONTRE LES DRONES MALVEILLANTS, PILOTÉ PAR L'ONÉRA

→ Alors que des drones suspects survolent des sites sensibles ont défrayé la chronique au cours de ces derniers mois, c'est un projet destiné à lutter contre ce type de survols illégaux qui vient d'être approuvé par l'Agence nationale de la recherche (ANR). Ce projet, baptisé Angelas (Analyse globale et évaluation des technologies et méthodes pour la lutte anti-UAS^[*]), est coordonné par l'Onéra (Office national d'études et de recherches aérospatiales) avec six partenaires industriels et académiques. → Ce projet de développement expérimental, d'une durée de 18 mois, consiste à la fois, à évaluer les performances de capteurs de technologies différentes (radar, optronique, acoustique), à faire gagner en maturité certaines technologies plus émergentes, et à combiner ces systèmes de détection, d'identification et de neutralisation afin de répondre spécifiquement à différents scénarios : survol d'installations sensibles en toutes conditions, survol en environnement urbain ou lors de surveillance

structures gazières, et les services aux clients industriels et aux collectivités publiques en matière de sécurité (grands événements sportifs et festivals), de thermographie, de topographie, etc.

Les drones génèrent de nombreux travaux de recherche. Par exemple, des chercheurs des grandes écoles **Telecom ParisTech** et **Eurecom** ont développé un projet commun, appelé Drone4u, pour doter des mini-drones de capacités d'analyse de leur environnement. Objectif : leur permettre de se déplacer de façon autonome au sein des bâtiments. Les mini-drones peuvent alors être utilisés pour des missions aussi variées que le guidage d'une personne dans un site complexe ou l'inspection automatique d'un bâtiment endommagé après un tremblement de terre.

Ce projet s'attache à développer des technologies de navigation pour des mini-drones grand public à bas coût (300 euros), ayant peu de capacité de traitement et des capteurs (caméras, altimètre, etc.) de qualité grand public. Les travaux des chercheurs consistent à inventer des algorithmes de reconnaissance de l'environnement basés, soit sur l'analyse d'une signalisation spécifique aux drones, soit sur la reconnaissance 3D de l'environnement, puis à réaliser ces algorithmes au sein de l'architecture des mini-drones.

L'un des freins au développement des drones étant leur autonomie, des travaux de recherche et d'innovation portent sur ce thème. Ainsi, la Darpa,

d'événements (rassemblement, rencontre sportive, visite VIP...)

→ Le projet Angelas est porté par une équipe multidisciplinaire public-privé et équilibrée entre partenaires industriels (PME et grands groupes) et laboratoires. Outre l'Onéra, le consortium réunit également Thales, Telecom Sud Paris, le CEA-Leti et Exavision, qui apportent au projet des moyens de détection, de géolocalisation et de neutralisation, EDF, qui apporte ses connaissances des risques et des besoins ainsi qu'un premier retour d'expérience des solutions proposées, ainsi que l'Institut de criminologie de Paris, qui assure la conformité du nouveau dispositif aux conventions, lois et réglementations applicables, et, enfin, un comité d'utilisateurs finaux dont l'Armée de l'Air, la Marine nationale, la Direction générale de la Gendarmerie Nationale et la Préfecture de Police de Paris.

[*] Le terme anglo-saxon UAS (Unmanned Aerial Systems) désigne les engins aériens sans pilotes ou drones.

agence dépendant du département américain de la défense, a accordé à Boeing un contrat 89 M\$ pour développer un démonstrateur d'avion autonome électrique capable de voler pendant plusieurs années, uniquement grâce à l'énergie solaire. En coopération avec l'université de Newcastle, au Royaume-Uni, Boeing a développé un moteur électrique ultra léger destiné à équiper un avion électrique en haute atmosphère. Ces avions peuvent avoir l'envergure d'un jumbo-jet, mais le poids d'une petite voiture. Autonomes, ces avions, appelés « *Angles solaires* » pourraient rester en l'air pendant plus de cinq ans en ne comptant sur rien d'autre que l'énergie du soleil. En effet, leurs ailes, d'une portée de 400 pieds (122 mètres), seront équipées de panneaux solaires. Cet avion solaire à propulsion électrique a été conçu pour un vol de croisière à une altitude supérieure à 60 000 pieds (18 000 m) à une vitesse de 70 à 80 nœuds (130 à 150 km/h) tout en effectuant des missions de communication, de renseignement, de surveillance et de reconnaissance. Pendant la journée, la production d'énergie solaire est utilisée pour alimenter l'appareil et l'excès de production est converti en hydrogène par des piles à combustible fonctionnant en mode d'électrolyse. La nuit, les piles à combustible délivrent l'énergie ainsi stockée nécessaire au drone pour qu'il puisse poursuivre son vol.

JACQUES MAROUANI