

ensembles et vente de pièces seules, comme pendant un temps les châssis moteurs titane des drones Sperwer), l'autre moitié, consacrée aux drones, étant répartie entre des activités de recherche (pour la DGA ou d'autres industriels) et de fabrication. Ce qui permet de compenser le nombre, encore relativement faible, de systèmes de drones vendus : une vingtaine de systèmes Azimut II pour l'export et cinq pour la France.

**Piles à combustible.** Ce drone à voilure fixe a pour lui l'atout de la légèreté. Equipé d'un moteur électrique alimenté par des piles Li-Po, il pèse 6,5 kg en ordre de marche (dont 1 kg de charge utile), soit la limite acceptable pour un lancement à la main. Mieux : à l'issue d'études pour la DGA est apparu l'"Azimut PAC", allégé et alimenté en piles à combustible. Résultat : une masse en opérations de 5 kg seulement pour la même capacité d'emport.

## Une réglementation qui se cherche

La France fait évoluer les conditions d'utilisation des aéronefs sans pilote. Le 21 mars 2007, un arrêté s'attachait aux "aéronefs non habités" qui évoluent en vue directe de leur opérateur ; seuls ceux de plus de 25 kg devaient demander une autorisation de vol de la DGAC. Mais la DGAC a eu tôt fait de préciser qu'il ne s'appliquait qu'à des aéromodèles de loisirs, considérant que des activités particulières pouvaient induire des risques supplémentaires, "notamment pour les tiers survolés".

C'est pour répondre temporairement à ces questions qu'a été publiée le 15 avril 2010 une instruction relative aux conditions d'emploi des aéronefs civils sans pilote exploitées dans des conditions de travail aérien. Au mois d'août, un projet d'arrêté proposait de nouvelles exigences encadrant ces activités particulières, touchant à la navigabilité, au pilotage, aux opérations et aux fréquences électromagnétiques. Volontairement imprécis pour le moment, il est soumis à commentaires auprès des industriels et sera discuté le 4 octobre.

Le vol hors vue est toujours proscrit (sauf, sous conditions spécifiques, pour les aéronefs

de moins de 2 kg), ce qui pour Claude Mas (direction coopération européenne et réglementation de sécurité, pôle aéronefs et exploitation aérienne de la DGAC), responsable du projet d'arrêté, s'impose "tant qu'on n'aura pas démontré la sécurité pour les autres usagers de l'espace aérien". Le texte mentionne "une formation théorique au pilotage", et le pilote sera soumis à une "déclaration du niveau de compétence", ce que les industriels craignent de voir traduit en une demande de brevet de pilote ; mais Claude Mas préfère s'en tenir à l'expression utilisée, encore vague : "C'est une base", souligne-t-il.

Quatre classes sont créées (aérostats captifs, aéronefs de moins de 2 kg, entre 2 et 25 kg, plus de 25 kg), soumises à des exigences différentes de navigabilité, évaluée par le ministre chargé de l'aviation civile. Notons qu'il ne s'agit là que de travail aérien, les activités de police étant selon Claude Mas réglementées par leur ministère ; ils sont soumis au décret du 7 décembre 2006 relatif aux règles d'utilisation, de navigabilité et d'immatriculation des aéronefs militaires et des aéronefs appartenant à l'Etat. ■



LEHMANN

**Les drones Lehmann sont proposés à m**  
 *Ils s'articulent autour d'une aile légère réalisée a*

Mais l'innovation technologique n'est apparemment pas le seul moteur possible de la réussite. L'autre drone commercialisé par Alcore en témoigne : le Futura est l'exemple type du drone rustique, adapté aux conditions extrêmes. Ce drone à voilure delta de 20 kg à vide se distingue surtout par son moteur à réaction (50 livres de poussée) qui lui assure une vitesse maximale de 360 km/h, mais s'avère surtout plus adapté aux conditions de forte température et lui confère un caractère quasi consommable. C'est sans surprise que le Futura a trouvé au printemps un premier client au Moyen-Orient. Quant aux autres perspectives internationales, Christophe Bertholet voit de bons marchés potentiels en Amérique latine, ou plus généralement "dans tous les pays qui ne souhaitent pas de drones américains". Les démarches d'exportation sont facilitées par le fait que

## CES Ground Station Subsystems & Mission Computers for UAV

- Powerful multiprocessing architecture
- Custom processing in the FPGA
- Wide range of avionic interfaces
- Multiple gigabit Ethernet interfaces
- Video input, output and compression
- Flash-based mass storage
- Sealed ATR military enclosures



Visit our updated website: [www.ces.ch](http://www.ces.ch)





ns de 15.000 euros.  
ns un polymère semblable à du polystyrène.

les technologies des drones Alcore sont propriétaires, et qu'ils sont en général vendus comme drones civils (ou à usage dual). Mais l'avenir, Christophe Bertholet le voit à la fabrication sous licence dans d'autres pays, répondant à certaine demande de souveraineté. Déjà, Alcore privilégie la voie directe auprès de ses clients pour mieux répondre au cahier des charges et s'assurer des soutiens locaux.

Quant à la France, la situation reste à clarifier. Une constatation pour le moment : concernant les applications civiles, les clients potentiels sont freinés par le coût d'acquisition d'un drone (à partir de 20.000 euros environ pour un système Azimut).

**Lehmann : le drone bas coût.** Le prix, c'est justement l'un des arguments qu'a choisi Benjamin Lehmann, ancien pilote d'Air France, pour assurer le succès de ses petits

Du côté des pilotes, même si le SNPL (syndicat national des pilotes de ligne) n'est pas directement associé aux discussions, on suit de près le dossier des drones...

"Aujourd'hui, l'OACI ne connaît pas les drones et il n'existe pas de cadre normatif pour les compétences ou les qualifications requises pour mettre en œuvre un drone", déplore Thierry Le Floch, pilote et membre actif de la commission technique du SNPL – ce qu'il qualifie de préoccupation majeure car "c'est la première fois qu'un utilisateur de l'espace aérien ne sera soumis à aucune obligation de formation reconnue et approuvée par un Etat". Il souligne en outre : "Dans les avions, l'erreur est essentiellement une erreur humaine active, dans un drone l'erreur sera essentiellement une erreur latente difficilement détectable par l'opérateur. C'est un défi. Dassault l'a bien compris en imposant que toute modification logicielle

fasse l'objet d'un service bulletin, ce qui n'était pas le cas jusqu'à présent. Dans ce contexte, vouloir faire l'économie d'une solide formation d'opérateur de drones serait un élément de nature à remettre en cause le niveau de sécurité atteint par le transport aérien aujourd'hui." On peut penser que ces préoccupations se limitent aux grands drones, mais pour Thierry Le Floch, "la totalité des drones est concernée. Savez-vous que la certification des avions prend en compte la collision avec un volatile, mais rien avec un "objet volant" constitué de matériaux extrêmement solides et résistants ? C'est un sujet de préoccupation que semblent ignorer les autorités de certification. En conséquence, nous devons garantir à nos passagers, par des règles d'emploi clairement établies, que la collision avec un vecteur aérien d'un système de drone est impossible". ■

drones. A la tête de la société anonyme Lehmann Aviation (huit employés, 40.000 euros de capital), résolument indépendante, il n'attend pas de "manne" du marché de surveillance. Malgré des contacts en France et au Royaume-Uni sur des appli-

révision du processus industriel et le début d'un "effet de série", il propose des drones à moins de 15.000 euros, avec un premier prix à 3.490 euros. Il a ainsi vendu plus d'une vingtaine de machines depuis le début de la commercialisation en 2007. Certes, les ventes de drones ne constituent encore qu'un tiers environ du chiffre d'affaires, le reste étant pour beaucoup constitué d'études en électrotechniques menées pour des clients extérieurs, mais le seuil de rentabilité devrait être atteint en 2011. Plusieurs produits, différenciés par leur charge utile, sont ainsi proposés autour d'une même station sol. Légère et étanche, elle permet l'utilisation sur toute une journée, soit une autonomie bien supérieure à

### Besoins d'endurance

cations de type police et sécurité, il estime que ce marché ne se développera pas avant deux ou trois ans. En attendant, pour faire vivre sa société fondée en 2001, il a choisi d'opter pour un marché de niche – la photo et la vidéo aériennes – et des tarifs tout particulièrement bas. Ainsi, grâce à la

## AVIATION DESIGN

**Spécialiste en conception et fabrication de drones**

- Réalisation de drones de 50 cm et 500 grammes à plus de 7 mètres et 150 kg
- Conception de structure aéronautique
- Prototypage rapide 3D
- Usinage en commande numérique 5 axes
- Moulage composite carbone époxy
- Fabrication de prototypes fonctionnels et de petites séries
- Conception de systèmes de pilotage et stations sol
- Essais en vol et en soufflerie
- Polyvalence CFAO / mécanique / électronique

Grande expérience en R&D et CAO aéronautique pour de grands groupes (Dassault Aviation, Thales, ONERA,...)  
14 ans d'expérience dans les drones

Tel : 01 64 98 93 93 - E-mail : aviation.design@wanadoo.fr - Visitez notre site : [www.adjets.com](http://www.adjets.com)

➤ celle basée sur des PC, en vogue actuellement. Rustique, le drone mise sur la fiabilité et la simplicité de mise en œuvre. Lancés à la main, les drones Lehmann s'articulent autour d'une aile légère (moins d'1 kg) d'un mètre d'envergure, réalisée dans un polymère semblable à du polystyrène pour amortir les chocs à l'atterrissage, même sur un sol caillouteux. L'électronique montée sur une plaque s'emboîte dans cette aile selon un principe breveté, sans outillage. Aussi, en cas de panne, l'aile peut-elle être simplement remplacée par une autre. Benjamin Lehmann garantit de toute façon que 50 à 100 heures de vol peuvent être effectuées sans maintenance. Il est également fier de la caméra analogique grand angle montée sur le nouveau LV580, tournant en illimité à 360° sur deux axes (une gageure pour un véhicule si léger), et qui se fixe d'un quart de tour. Lehmann travaille aussi sur un nouveau type de batteries qui permettrait de faire passer l'endurance à 1 h-1 h 15 quand elle n'atteint aujourd'hui que



**Le MX-110 "Dragonfly" militaire de Novadem.**

*Il se plie sans démontage dans un carquois pour un transport aisé.*

tre minutes – la faiblesse du système. Pour le moment, les clients sont des chantiers de construction ou des organismes scientifiques. Les ventes concernent surtout, ici aussi, le Moyen-Orient – et un peu le Royaume-Uni. Par ailleurs, la société étudie aussi une évolution de la station pour les besoins du Commandement français des opérations spéciales, ajoutant notamment une capacité de cartographie.

**Novadem, micro haut de gamme.** Aux antipodes de cette société, la SARL Novadem (en cours de transformation en SA, ce qui permettrait une augmentation de capital), fondée en 2006, ne fait pas que se positionner sur un marché différent en fabriquant des microdrones quadricopters. Déjà repérés en 2005 lors d'un concours universitaire Onera/DGA, les ex-étudiants fondateurs de Novadem ne visent pas l'économie, mais l'innovation et le haut de gamme. Les qua-

tre années de R&D ont vu le dépôt de deux brevets et le développement d'un produit décliné en plusieurs variantes. Cette gamme se décline autour d'un quadricopteur U-130 pour l'inspection des ouvrages d'art, et le NX-110 plutôt destiné aux services

### *Des coûts suspendus aux exigences de sécurité*

d'urgence. A ceux-ci s'ajoute maintenant le MX-110 Dragonfly militaire promu avec Sagem (les négociations sont en cours avec l'industriel) pour l'équipement du Felin. Pesant 1,2 kg, il peut voler trente minutes jusqu'à une distance d'1 km. Le petit "plus" opérationnel, c'est le véhicule de 70 cm qui se plie sans démontage dans un carquois pour un transport aisé. Deux U-130 sont déjà en exploitation pour l'inspection des ouvrages d'art. La société a aussi identifié des distributeurs en Europe, où elle compte

rayonner dans un premier temps : la stratégie passe ici d'abord par un ciblage précis des produits et des distributeurs. La véritable industrialisation commencera en novembre, avec un objectif très ambitieux : réaliser un chiffre d'affaires de 15 M€ dans cinq ans ! Chaque machine coûte approximativement 50.000 euros – un peu cher pour des drones de cette taille. Mais "nos clients demandent des systèmes durcis, qui résistent aux projections d'eau, avec des matériaux onéreux comme le titane ou le carbone", se défend Pascal Zunino, cogérant de Novadem. La firme innove aussi dans les capteurs, en association avec d'autres partenaires. Comme Nextvision, avec lequel elle développe un capteur en ondes proche infrarouge couplé avec une voie visible haute définition pour des microdrones. En association avec le CNRS de Marseille, elle travaille aussi un système de navigation et de suivi de terrain (utile aussi en cas de perte du signal GPS) basé sur le principe du flux optique..

inspiré du système de vision de la mouche **Barrières.** Certes, comme on l'a évoqué à maintes reprises, l'aspect réglementaire est encore problématique pour les drones civils. Alors que l'Europe est chargée de la question des aéronefs de plus de 150 kg, les drones de moins de 150 kg sont sous la responsabilité des Etats Membres. Et la situation a bien évolué cette année en France (cf. encadré). Une mutation qui pour beaucoup de petits entrepreneurs, craignant des contraintes trop restrictives, s'apparente à une "ouverture de parapluie de la DGAC". Si Novadem, misant sur la technologie et la sécurité, compte justement faire la différence sur ces aspects et justifier ses coûts élevés, nombreux sont ceux qui mettent en garde contre une surenchère réglementaire qui pourrait freiner encore le développement du marché. ANNE MUSQUÈRE