Interview : Dimitri Delemarle, photos : E-Props

L'équipe d'E-Props au salon de Blois. Les hélices représentent maintenant la grosse part du chiffre d'affaires réalisé par l'entreprise de Sisteron.

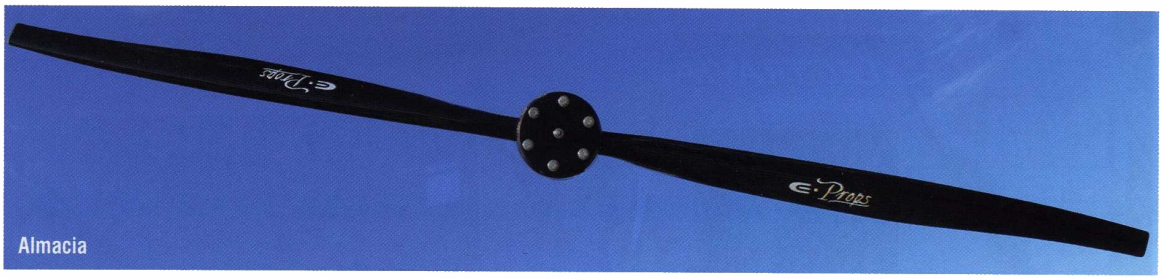
# ELECTRAVIA
# C'est aussi des hélices !

**À l'occasion de notre visite à Sisteron, nous avons demandé à Anne Lavrand et à Jérémie Buiatti, quelques précisions sur leurs produits dédiés à l'ULM.**

**Vol Moteur :** Vos hélices sont des produits 100 % français. Comment les réalisez-vous ?

**Anne Lavrand :** Nos pales et nos moyeux sont entièrement en carbone, fabriqués selon le process RTM (Resin Transfert Molding), utilisé par Boeing, Airbus, etc. Le procédé est le suivant : mise en place des fibres de carbone avec leur noyau mousse dans le moule en respectant un positionnement parfait, puis injection sous pression de la résine époxy. Pour nos pales, nous réalisons une injection double : une résine haute résistance pour la pale et le pied de pale et une résine avec additif choc dit *Nanostrength®* pour le bord d'attaque. Les pales et les moyeux sont ensuite étuvés à haute température. Nous avons mis plus de deux ans à élaborer ce procédé, avec d'abord de nombreux échecs : nous avons dû trouver une bonne centaine de façons de rater des pales ! Mais l'acharnement a payé, et nous avons désormais une production régulière et fiable avec très peu de rebuts. La fabrication est intégralement réalisée dans notre atelier à Sisteron, sans aucune sous-traitance.

> **« Notre souhait est d'aller plus loin et d'obtenir le meilleur compromis possible, autant sur l'aérodynamique (performance) que sur le dimensionnement (légèreté).**



Almacia

**Sur les salons comme l'AERO ou Blois, votre stand est à 99 % consacré aux hélices. C'est votre marché numéro 1 maintenant ?**

Oui, même si l'électrique reste une part non négligeable de nos activités. Nos expériences autour de la motorisation électrique nous ont montré qu'il était encore possible d'apporter beaucoup en matière de performance hélice. Aussi nous avons creusé la question, élaboré un logiciel de conception et d'optimisation d'hélices (*LmPTR*©, à ce jour 40 000 lignes de code), fabriqué et testé plus de 230 prototypes. Aujourd'hui nous avons démontré qu'il était possible d'augmenter de façon notable les performances des aéronefs grâce à une hélice bien optimisée.

**Vos produits ont subi de nombreuses heures d'études, de tests, de prototypes et de campagnes d'essai. N'en faites-vous pas trop finalement ?**

Nous ne cherchons pas seulement à fabriquer des hélices carbone à pas réglable. Il en existe de très bonnes sur le marché, et refaire ce qui existe n'est pas un challenge suffisant. Notre souhait est d'aller plus loin, et d'obtenir le meilleur compromis possible, autant sur l'aérodynamique (performance) que sur le dimensionnement (légèreté). Pour cela, il faut connaître, comprendre, analyser puis exploiter au mieux les réalités physiques.

En matière de résistance des structures carbone, la précision des modèles numériques reste encore modeste. C'est pourquoi les tests sont absolument indispensables.

C'est l'expérience acquise lors de nos nombreuses campagnes d'essais qui nous permet de sortir des hélices ultra-légères (2 kg) qui sont 3 fois plus solides que ne l'exige la norme EASA CS-P pour les hélices certifiées. Nos hélices E-Props sont donc non seulement très légères, elles sont aussi franchement plus solides que nécessaire.

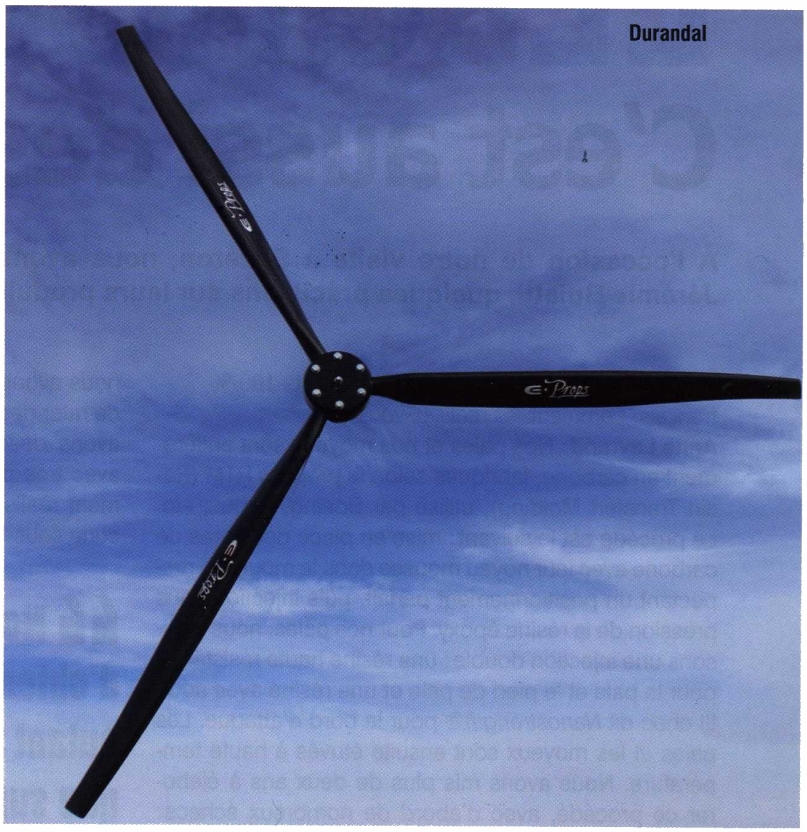
**Vos hélices ont des profils très spécifiques avec des design novateurs. Pouvez-vous en détailler quelques-uns, les plus significatifs d'entre eux ?**

En effet, nous avons mis en œuvre plusieurs innovations.

La plus significative est l'utilisation de profils à forte portance maximum, dits « profils creux », ce qui permet de retarder le décrochage des pales, afin d'éviter le phénomène appelé « cavitation au décollage ». À ce jour, le plus gros gain mesuré est une réduction de la distance de décollage de 60 % (en l'occurrence la distance de roulage est passée de 250 à 100 m). Cependant, pour être pleinement efficace, ce concept demande une géométrie de pale parfaitement adaptée au moteur et à la vitesse de l'aéronef. Cela signifie un moule spécifique pour chaque ensemble moteur – aéronef - utilisation… Un autre concept innovant : le déphasage QD2 qui réduit le bruit en configuration propulsive, jusqu'à 8 décibels de moins.

**Votre pied de pale de 38 mm soulève des questions même si l'on sait que la résistance d'une hélice n'est pas proportionnelle à ce diamètre. Pourquoi ce choix ?**

Tout d'abord, c'est un diamètre très répandu : les hélices américaines Warp Drive, pour ne citer qu'elles, ont également un pied de pale de 38 mm de diamètre. Les Arplast n'en sont pas loin (42 mm). Certaines hélices à pas variable ont des pieds de pales plus petits encore.



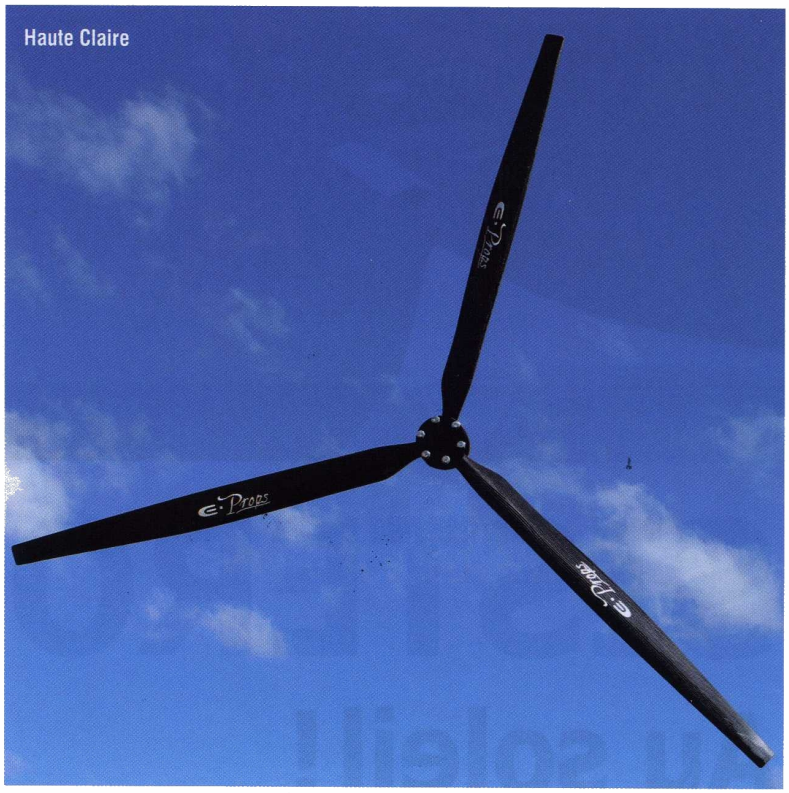
Durandal

Les fabricants d'hélices calculent puis vérifient la tenue mécanique de leurs pieds de pale. Nous avons fait de même : les résultats d'essais sont détaillés sur notre site Internet (coefficient de sécurité = 26).
Ce diamètre de 38 mm permet de passer le pied de pale entre les boulons du plus grand perçage Rotax. L'ensemble moyeu-pied de pale est ainsi beaucoup plus compact. Les intérêts d'un moyeu compact sont nombreux : performances aérodynamiques (car l'allongement de la pale augmente), meilleur refroidissement moteur (car les entrées d'air ne sont pas perturbées par de gros pieds de pales cylindriques sortant du cône), masse réduite de l'ensemble, possibilité d'utiliser tous diamètres de cône, nombre de vis réduit (d'où encore un gain de masse et de temps nécessaire pour le réglage). En somme, il n'y a que des avantages à adopter un diamètre raisonnable de pied de pale.

**Votre gamme couvre maintenant 20 modèles différents pour l'ULM et le paramoteur. Où vous arrêtez-vous ? Allez-vous construire des rotors ?**

À ce jour, nous proposons 20 modèles à pas réglable au sol uniquement pour ULM : en version tractive, 3 pour Rotax 912 et 4 pour 912 S ; en version propulsive, 2 pour 912, 1 pour 912 S et 1 pour 914. Ensuite, nous avons 4 modèles pour moteurs en prise directe (Jabiru, UL-Power, D-Motor, Volkswagen), plus quelques modèles pour moteurs 2 temps.
Dans le paramoteur, il existe plus de 25 motorisations différentes, et là, nous proposons plus de 600 modèles d'hélices.
S'arrêter, certes non !
Nos moules actuels nous permettent de couvrir environ 85 % du marché ULM et 70 % du marché paramoteur. Afin que tous les pilotes ULM puissent profiter des performances de nos hélices, nous prévoyons en 2014 de rajouter une dizaine de moules à cette gamme UL-Props.
Au bureau d'études, nous finalisons une solution innovante au problème de bruit des paramoteurs, autogires et pendulaires. C'est un concept que l'on peut qualifier de « rupture technologique ». Son efficacité est bluffante. Restent à finaliser des partenariats pour le développer.
Concernant les rotors, rien n'est défini pour l'heure. Par curiosité, nous avons modélisé l'aérodynamique d'un rotor d'autogire. Nous avons découvert la possibilité de réduire d'environ 30 % la traînée rotor. Avec un tel rotor, un gyro équipé d'un Rotax 912 égalerait les performances d'un gyro motorisé par un 914 ! Cependant un rotor n'est pas un accessoire. Aussi nous n'envisageons le développement d'un rotor de ce type qu'avec un fabricant d'autogire.
Le domaine de l'hélice est passionnant - et loin d'être encore complètement exploré ! ●

Excalibur



Haute Claire

**CONTACT**
Electravia
Aérodrome de Sisteron
04200 Vaumeilh
+33 (0)4 92 34 00 00
infos@electravia.fr
www.electravia.fr