

CONCEPTION des HELICES E-PROPS

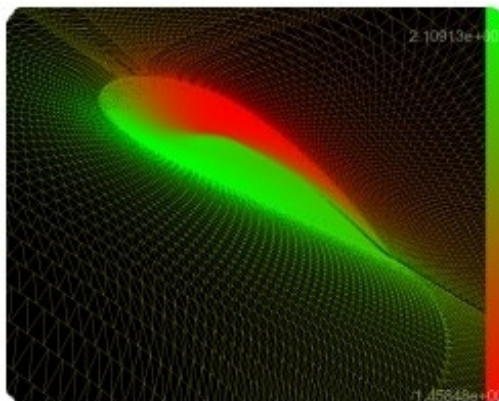
1 - Conception / Design des hélices

Le bureau d'études E-PROPS élabore les spécifications et le cahier des charges de chaque hélice en prenant en compte :

- les caractéristiques du moteur thermique ou électrique (puissance, couple, régimes)
- l'appareil qui va être équipé avec ce groupe motopropulseur optimisé : configuration tractive ou propulsive, caractéristiques aérodynamiques, interactions ailes / fuselage...
- les performances souhaitées de l'appareil
- les conditions d'utilisation de l'appareil et de son groupe motopropulseur

Les hélices E-PROPS sont étudiées pour être les plus légères possibles, extrêmement solides, permettant d'obtenir le meilleur rendement possible, et en tentant de générer peu de nuisances sonores.

L'équipe utilise des logiciels de CAO performants, et a développé un programme d'optimisation des hélices itératif : le logiciel **LUKY**



2 - Méthode d'optimisation d'hélices aéronautiques

Optimiser une hélice pour un moteur donné sur un appareil existant est un problème complexe car :

- la cellule et le moteur étant fixés, la vitesse de vol, le régime de rotation et la puissance sont imposés;
- le diamètre est souvent restreint par la géométrie de l'appareil. Et si par chance il ne l'est pas, c'est la vitesse périphérique et les problèmes supersoniques qui vont limiter le diamètre.

Le diamètre et la puissance du moteur fixent le rendement propulsif, c'est-à-dire la limite supérieure absolue du rendement possible de l'hélice. Ensuite, c'est au concepteur de l'hélice de se rapprocher de ce rendement.

Comme paramètres d'optimisation, il reste donc :

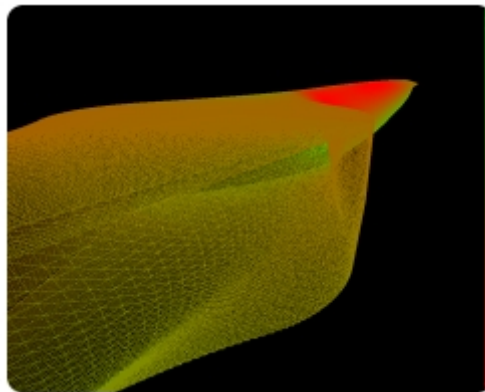
- ◆ le nombre de pales
- ◆ la répartition de traction sur l'envergure de la pale
- ◆ la répartition de corde
- ◆ la répartition de pas
- ◆ l'évolution de profils

Augmenter le nombre de pales permet de réduire la portance de chaque pale, et donc de réduire la traînée induite de chaque pale. Mais à corde constante, cela augmente la traînée de frottement. Et si l'on réduit la corde, la chute des Reynolds dégrade l'aérodynamique des profils, sans compter les problèmes de tenue mécanique.

La recherche d'une répartition de traction optimum doit prendre en compte les effets de celle-ci sur la traînée induite des pales. En effet, le saumon ne peut pas générer une forte portance sans causer une énorme traînée induite.

L'optimisation en corde cherche à ce que chaque profil travaille à finesse maximum, sans négliger les effets de la variation des Reynolds, et en vérifiant l'adaptation des profils à leurs conditions de fonctionnement en CZ, en Reynolds et en Mach.

La répartition de pas sert de variable d'ajustement pour maintenir chaque profil à son coefficient de portance optimum en vue d'obtenir la répartition de traction choisie avec une répartition de corde et de profil optimisée.



De par sa complexité, la conception d'une hélice est un procédé itératif : chaque modification influe sur les autres paramètres.