

Pourquoi l'ULM?

«Et c'est surtout parce que je suis ennemi de l'esprit de lourdeur que je tiens de l'oiseau : ennemi mortel en vérité, ennemi juré, ennemi de toujours»

F. Nietzsche

On appelle ULM (ultra-léger motorisé), comme on sait, cinq catégories d'appareils très différents qui vont du multi-axe (le mini-avion) à l'aérostat (le mini-dirigeable), en passant par les pendulaires, les paramoteurs et les autogires. Comme leur nom l'indique, le point commun de ce type d'appareils est d'être limité en poids (masse maximale inférieure ou égale à 300 kg pour les monoplaces et à 450 kilos pour les biplaces) et en puissance de moteur (puissance continue inférieure ou égale à 60kW pour les monoplaces et à 80 kW pour les biplaces). La puissance maximale continue des paramoteurs (les ultra-ultra-légers) doit même être, en réalité, inférieure ou égale à 45 kW pour les monoplaces et à 60 kW pour les biplaces.

Pour la plupart des gens, l'ULM est un gadget, dont l'intérêt s'épuise dans le domaine ludique ou sportif. C'est ce qui ressort, trop souvent, de la façon dont on raconte son histoire récente, qui n'est généralement pas fausse, mais seulement lacunaire.

Si l'on oublie, en effet, Léonard de Vinci, Lilienthal et les frères Wright, mais aussi l'histoire – assez longue – des ailes volantes, tout commence vers la fin des années 1940, quand un ingénieur américain de la NASA, Francis Melvin Rogallo, décide de construire, sur son temps libre, des aéronefs à prix réduits pour le sport et le loisir. Il ne s'agit encore que de grands cerf-volants à ailes biconiques souples conservant leur forme par la pression de l'air. Un brevet est pris en 1948, puis la géométrie évolue vers la forme delta (Parawing, 1952) ou trapèze (1958). Les applications «sérieuses» alors envisagées sont la récupération des capsules spatiales Gemini après désorbitation (essai de parachutes Flex-Wing, 1962). Dans l'année 1963, l'australien John Dickenson, pilote d'autogire, sollicité par un club local de ski nautique pour mettre au point un cerf-volant destiné à emporter un skieur lors du Jacaranda Festival, crée la «Ski-wing», aile de forme triangulaire dont il améliore ensuite sans cesse la stabilité. C'est la naissance du «Deltaplane». En 1964, Rogallo et Dickenson entrent en contact et la machine de ce dernier, étudiée et testée en soufflerie par l'ingénieur, s'avère supérieure à toute autre. La NASA ayant entre temps abandonné le projet de récupération des capsules par freinage d'un cerf-volant, l'invention de Rogallo tombe dans le domaine public et, dès lors, la boucle vertueuse des tests empiriques et des améliorations techniques se met en place : en 1964, le français Bernard Danis améliore encore la stabilité du nouveau cerf-volant et réalise successivement la traversée de la Manche en vol tracté et un aller-retour Corse-Côte d'Azur. En 1966, l'australien Mike Burns construit une aile Rogallo améliorée,

baptisée «Ski-plane». Puis, de 1967 à 1969, alors que Dickenson passe du vol tracté au vol libre après largage, l'invention se répand aux Etats-Unis et commence à faire des adeptes : en 1969, Moyes et Bennett font des tournées d'exhibition et Bennett, qui triomphe au championnat US de ski nautique, survole la statue de la Liberté (la photo, qui paraît dans les grands magazines américains, a un impact considérable). Au début des années 1970, alors que les ailes sont encore dangereuses, arrivent les formes Manta (modèle Danis) et Deltaplane, puis c'est le passage (quasiment inéluctable) à la motorisation : Garel, puis Geiser au début de 1973, lancent l'idée des premiers deltaplanes motorisés. La machine de ce dernier (le Motodelta), un mixte formé d'une aile delta et d'un flat-twin de 12 cv monté sur un chariot tricycle, volera pour la première fois en mai 1975. Dès lors, les prototypes se répandent en France, en Australie et aux Etats-Unis, et les constructeurs se multiplient, d'autant qu'on résout, à la fin des années 70, les dernières incertitudes sur la stabilité (adoption des cordelettes de rappel et des «floatings» anti-piqueurs). En 1979, le premier pendulaire à être mis sur le marché (le «Mosquito» de Rolland Magalon) est commercialisé en France et, au fil des années 80, le monde de l'ULM voit fleurir les adeptes et les clubs, d'où une organisation et une réglementation de la pratique qui, même si elle est moins contraignante que celle de l'aviation traditionnelle, met un peu d'ordre dans les usages.

Voici donc, brièvement résumé, ce que tout le monde sait aujourd'hui de l'histoire des pendulaires, dont on pourrait d'ailleurs penser qu'elle est seule à posséder sa cohérence propre : l'histoire des multi-axes, paramoteurs, autogires et autres aérostats se trouvant au contraire chaque fois insérée dans un chapitre particulier, respectivement de l'histoire de l'aviation légère, de l'histoire du parapente, de l'histoire de l'hélicoptère, ou de celle des ballons et dirigeables.

Selon nous, il n'en va pas ainsi, car nous croyons repérer, en fait, *dans l'ensemble de l'histoire de l'aéronautique*, une indéniable *marche à la légèreté*, qui traverse toutes les catégories d'appareils. Quand on considère, en effet, sur le long terme cette grande et belle histoire, on y découvre en réalité, en chacun de ses moments, une incessante *volonté d'optimisation*, qui porte aussi bien sur la masse globale des appareils, que sur la cellule, la voilure ou la puissance des moteurs. L'histoire de l'ULM, de ce point de vue – et de l'ULM sous toutes ses formes – participe donc pleinement de la logique générale de l'histoire de l'aéronautique.

Prenons le cas de la motorisation, qui est le plus évident : dès le début de l'aviation, force est de constater que le poids des moteurs, tendanciellement, baisse, tandis que leur puissance, corrélativement augmente : en six ans, le rapport masse/puissance passe de 5 (Wright 1903) à un peu plus de 1 (Gnome 1909) (voir notre livre *L'homme volant*, Champ Vallon, 2003).

Si nous considérons maintenant la question de la cellule, la nécessaire alliance de rigidité et d'envergure, qui répond aux exigences de sécurité et aux contraintes de

portance, et qui entre en conflit avec le problème du poids, ne va cesser d'être améliorée, notamment quand on passe du bois au métal. Au début, il s'agit seulement d'évider les structures, grâce à des systèmes tubulaires (bambou, spruce ou frêne), raidis, entoilés et enduits (d'où l'odeur de vernis des vieux appareils, chère à J. Lacarrière). Mais on passe rapidement (Béchereau, 1914) aux monocoques sans ossature interne et dont le seul revêtement (panneau sandwich de bois dur et de balsa comme dans le Mosquito de de Havilland, 1942) supporte les efforts à la manière de la carapace des crustacés. Avec le métal, les constructions rivetées ou en cornières cèdent peu à peu la place à la technique du «revêtement travaillant» qui permet d'économiser, à volume utile égal, jusqu'à 35% de surface frontale sur les fuselages, réduisant d'autant la traînée et la masse à vide (voir les premiers «Douglas» commerciaux DC1 à DC3). Avec les méthodes «fail safe» (à sécurité intégrée), dans lesquelles les efforts (principe de la voûte) sont répartis sur plusieurs éléments, on gagnera encore en poids et en robustesse. On pourrait évoquer d'autres victoires majeures, sur les contraintes de flexibilité ou de température, qui sont désormais bien maîtrisées par l'arrivée de nouveaux matériaux (Dacron, Aluminium et Acier spéciaux, Kevlar, fibres de Carbone,...) ou encore sur la vitesse ou la stabilité. Toute l'histoire de l'aéronautique, en fait, manifeste une longue marche vers l'optimalité, dont fait partie la légèreté, laquelle ne sacrifie ni la solidité ni la puissance. D'une certaine façon, on peut dire que cette histoire *converge* vers l'ULM, qui est non seulement un appareil utile et plaisant, mais un véritable *banc d'essai* des techniques de pointe.

On peut donc parier à coup sûr que l'ULM gagnera encore en performances : la motorisation, pour l'instant, reste classique, mais il y a là un formidable défi pour les inventeurs futurs : comment faire beaucoup plus puissant, en restant le plus léger possible? L'avenir appartient à la légèreté.

Daniel Parrochia
Professeur de logique et philosophie des sciences
(Université Jean Moulin - Lyon III)