

Transport de charges lourdes

Station stratosphérique

Relais de télécommunications

Surveillance civile et militaire

Plate-forme scientifique

Transport de passagers...



Dirigeable

le défi industriel et écologique
du XXI^e siècle

*PEGASE un pôle aéronautique et spatial candidat au label pôle de compétitivité
un PRIDES de la région PACA*

Salon international de l'Aéronautique et de l'Espace - Le Bourget -

Juin 2007

Qu'est-ce qu'un dirigeable ?

Un dirigeable est conçu à partir d'un ballon de grand volume, gonflé d'un gaz plus léger que l'air (hélium, hydrogène), qui utilise le principe d'Archimède. Une nacelle rigide est fixée sous l'enveloppe, qui peut être rigide, semi-rigide, souple... Il est propulsé par des moteurs (diesel, électriques...), qui permettent à son pilote de le manœuvrer, de le diriger ainsi où bon lui semble - d'où son nom - sans être trop soumis aux éléments naturels, notamment le vent.

Le dirigeable dans l'Histoire

Si Jean-Baptiste-Marie Meusnier de La Place, général du Génie sous la Révolution française, en a conçu le projet initial, Henri Giffard a effectué le premier vol avec un dirigeable en 1852, entre Paris et Trappes, à la vitesse de... 7 km/h. En 1900, Ferdinand comte von Zeppelin teste son dirigeable rigide au-dessus du lac de Constance. Les projets abondent, notamment lors de la Première Guerre mondiale. Le coup d'arrêt - provisoire - de cette filière de transport sera donné en 1937, lorsque le zeppelin allemand Hindenburg, gonflé à l'hydrogène, est détruit par un incendie près de New York.

Pourquoi le dirigeable ?

L'idée a repris une véritable actualité face aux problèmes que traverse la société contemporaine. L'encombrement des aéroports et des routes, la pollution de l'air par les moyens de transport aériens et terrestres, le besoin d'emport de charges lourdes (éléments d'avions, cuves de réacteurs nucléaires...), l'obligation de diversifier les moyens de lutte contre le terrorisme et de renforcer la sécurité de nos pays, l'extension du champ des télécommunications, la demande en plateformes scientifiques de haute altitude, entre autres, plaident pour l'utilisation de ces machines volantes. De plus, ce projet s'insère avec bonheur dans la problématique suggérée par le nouveau ministère de l'Environnement et du Développement durable.

A ce titre, le dirigeable pourra devenir un moyen de transport idéal, pour apporter à des zones reculées ou impossibles d'accès, le matériel lourd dont elles ont besoin pour nourrir leur expansion économique. De plus, ce véritable projet industriel est porteur de plusieurs milliers d'emplois.

Le dirigeable, où ?

Des Etats-Unis à la Russie, en passant par l'Allemagne et surtout la France, de nombreux projets ont été menés ou sont en cours d'élaboration. La firme Zeppelin, par exemple, construit des dirigeables à vocation touristique ou publicitaire. Plusieurs sociétés ou réseaux français, comme Dirisoft ou Aerospace Adour Technology, étudient des dirigeables géants à grande capacité d'emport - entre 30 et 500 tonnes de charge utile !

Le dirigeable, comment ?

De nombreux verrous technologiques doivent être levés afin de mener ces projets à leur terme, certainement dans la prochaine décennie. Six défis ont été identifiés, lors d'un récent workshop sur le sujet à Salon-de-Provence, fin mai 2007, qui débouchera sur la publication d'un *Livre Blanc en septembre 2007*.

* **Structure et enveloppe** - Plusieurs concepts sont en lice : rigide, semi-rigide, souple, lenticulaire... Outre la définition du type et du profil idéal, le projet puisera dans les nouveaux matériaux, dont les textiles de haute technologie, pour concevoir une structure légère et solide, résistant aux éléments naturels (rayons cosmiques, soleil, vent, pluie...).

* **Energie-propulsion** - La fourniture d'électricité sera assurée par un ou plusieurs moyens (moteurs diesel, piles à combustible, cellules photovoltaïques souples adaptées du secteur spatial...). La propulsion respectera l'environnement, d'où l'utilisation de moteurs électriques ou à combustion utilisant des ergols très faiblement polluants.

* **Commande et contrôle** - L'informatique embarquée asservira le contrôle dynamique du dirigeable, assistant le pilote dans la gestion de l'assiette et de la progression dans l'air. A cet égard, des moteurs à poussée vectorielle l'aideront à réaliser les phases les plus délicates du vol, le décollage et l'atterrissage.

* **Ballastage-sustentation** - Etant par nature autonome, un dirigeable doit atterrir et décoller, y compris dans des zones désertiques, sans aide extérieure. Le ballastage, système de compensation de la charge et de la poussée d'Archimède, sera fondé sur l'utilisation d'eau, de sable ou d'air comprimé. L'enveloppe sera remplie d'abord d'hélium, avant que des études très poussées, sur la sécurité notamment, rendent toute sa place à l'hydrogène.

* **Scénarios d'utilisation** - Le dirigeable universel n'existe pas, car sa forme et sa structure sont tributaires des missions qui lui seront confiées. Celles-ci touchent à tous les domaines des transports : charges lourdes, relais de télécommunications et plateformes scientifiques à haute altitude, surveillance civile et militaire des villes et des côtes, transport de passagers... L'éventail est immense.

* **Certification-réglementation** - Les autorités de l'aviation civile, dont ressortira le dirigeable, interviendront à mesure de sa conception pour en certifier toutes les pièces, que ce soit un gaz, des moteurs ou des vis, à l'instar des avions. Elles établiront également une réglementation spécifique, pour insérer le dirigeable dans la circulation aérienne générale.

Le dirigeable et PEGASE

PEGASE, implanté en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, constitue une structure fédérative, candidate au label de pôle de compétitivité dans le domaine aérospatial. A ce titre, en s'engageant dans le projet dirigeable, ce pôle entend rassembler les énergies et les idées autour d'un ou deux programmes communs qui passeront obligatoirement par la construction d'un aéronef de petit tonnage, afin de prouver la faisabilité du concept. La direction de ce pôle est assurée par Eurocopter, premier fabricant mondial d'hélicoptères, basé à Marignane (Bouches-du-Rhône). PEGASE est assisté scientifiquement et techniquement par l'ONERA (Office national d'études et de recherches aérospatiales), en son établissement de Salon-de-Provence.

Le projet dirigeable repose sur deux piliers : la recherche pure, débouchant sur de nouvelles technologies à destination de l'ensemble du domaine aéronautique ; la réponse à un marché, qui verra la mise à disposition dans les prochaines années de nouveaux aéronefs pour des usages civils d'importance. Ce programme donnera naissance à une nouvelle filière industrielle.

Pour PEGASE, le projet dirigeable représente un défi technique, technologique et industriel de même niveau que le programme franco-britannique *Concorde*, l'avion géant Airbus A380 ou le futur avion spatial européen.

En septembre 2007, un Livre Blanc sur le dirigeable sera publié par le pôle PEGASE. Il sera remis au gouvernement français, afin de nourrir sa réflexion et ses projets, dans la perspective de la protection de l'environnement et du développement durable.