



Au-dessus des nuages avec les moteurs maxon.

À 11 kilomètres de la terre, l'air est extrêmement raréfié. Les cabines pressurisées modernes et un système climatiseur (système de contrôle de l'environnement, ECS) créent une atmosphère agréable dans les avions de ligne. Le nouveau Boeing 787, également nommé Dreamliner, est équipé d'une installation spéciale de climatisation, qui permet aux passagers de mieux supporter les vols long courrier. Les moteurs DC maxon sans balais, les combinaisons de réducteurs à pignon droit et de solveurs assurent une atmosphère agréable haut dans les airs.

Les installations de climatisation des avions assurent trois fonctions principales: le renouvellement de l'air, la régulation de la pression et la régulation de la température. Pour que les passagers puissent profiter d'une atmosphère convenable dans la cabine à des altitudes pouvant dépasser 11'000 mètres, donc une pression suffisante, une alimentation en oxygène adaptée ainsi qu'une température ambiante correcte, tout avion doit impérativement être équipé d'une installation de régulation climatique. Ces installations destinées à l'aéronautique diffèrent profondément des climatisations classiques dans leur construction et dans la source d'énergie utilisée, dont les besoins en puissance et exigences de sécurité sont bien supérieurs à ceux d'une installation classique.

Les cabines qualifiées de pressurisées des avions de ligne garantissent que les passagers seront soumis à une pression ambiante agréable. Le volume de l'avion augmente sous l'action de la compensation de pression, ce qui représente une contrainte importante pour la carlingue. Au cours du vol, la pression régissant dans la cabine diminue légèrement au fur et à mesure que l'altitude augmente. Ainsi, le passager ressent une augmentation de la hauteur jusqu'à 2'400 mètres seulement. Mais le réglage de la climatisation dépend aussi de la quantité d'oxygène nécessaire à une personne pour vivre et du nombre de sièges dont l'avion est équipé. L'oxygène seul ne crée certainement pas la meilleure atmosphère. La température et l'humidité ambiante jouent également un rôle décisif. Les installations modernes sont en mesure de régler la température au degré près grâce aux commandes informatisées

Les passagers eux-mêmes contribuent de manière non négligeable à la chaleur. Chaque personne émet en moyenne de 80 à 100 W. Au sol, la climatisation est alimentée par le groupe auxiliaire de puissance (APU); en vol, les réacteurs assurent l'alimentation en air comprimé dans la plupart des avions.

Le Dreamliner rend les vols au long cours plus agréables

Le constructeur d'avions Boeing a mis en circulation l'an dernier un nouvel avion long courrier, le Boeing 787, appelé également Dreamliner. Il est construit en grande partie (bien plus que les autres appareils jusqu'ici) en fibres de carbone. Il règne dans cet appareil une meilleure atmosphère dans la cabine et d'autres conditions de pression. Les passagers supportent ainsi mieux les vols long courrier. La nouvelle carlingue de l'avion est plus stable, d'après Boeing, qu'une enveloppe à minces parois d'aluminium et la pression en cabine correspond à la pression régnant à une 1'800 mètres d'altitude.

Le bien-être des passagers est donc supérieur à celui qu'ils ressentent aux 2'400 mètres classiques. D'autre part, l'enveloppe résistante à la corrosion tolère une humidité de l'air de 15 pourcent, à la place des quatre pourcents habituels. Le fonctionnement de la climatisation a donc été modifié en conséquence. Sur le Boeing 787, l'air d'alimentation sous pression n'est pas fourni par les réacteurs, mais directement par un moteur électrique qui comprime l'air extérieur dans la cabine. Le fonctionnement de la climatisation est ainsi entièrement électrique. Les réacteurs disposent de générateurs très puissants qui assurent une alimentation électrique suffisante. L'installation de climatisation du Dreamliner est fabriquée par la société américaine Hamilton Sundstrand. Elle fournit à elle seule la puissance nécessaire à 25 ménages pour le refroidissement ou le chauffage.



Figure 1: Une atmosphère agréable est assurée par 48 moteurs maxon dans le Boeing 787. © 2012 Boeing

Une atmosphère parfaite avec les moteurs maxon

Les moteurs destinés aux applications aéronautiques et aérospatiales se distinguent nettement des moteurs standard. Ils doivent pouvoir résister à d'énormes variations de température et aux vibrations tout en offrant une longévité exceptionnelle et une fiabilité extrême.

L'installation de climatisation de chaque Boeing 787 compte en tout 48 moteurs maxon. Des modifications importantes ont été nécessaires sur les moteurs destinés à ces installations complexes de climatisation. Elles concernent entre autres les entraînements affectés à l'aération de la cabine, au refroidissement du dispositif électronique et à l'ouverture et la fermeture de l'amenée d'air située sur l'extérieur de la carlingue. Pendant les décennies de service de l'avion, les moteurs doivent pouvoir résister à des températures de -55 °C à +85 °C mais aussi à des vibrations importantes lors de chaque atterrissage et décollage. Il est donc absolument indispensable que la longévité des moteurs soit adaptée. L'installation d'aération de la cabine comprend 36 soupapes d'arrêt entraînées par des moteurs plats maxon EC 45. Ces moteurs légers ont été construits afin de pouvoir être intégrés dans des espaces extrêmement limités, et ce, grâce à leurs dimensions réduites. Les moteurs plats EC sont en mesure d'atteindre un régime de 20 000 tr/min, la construction ouverte garantit une dissipation optimisée de la chaleur à régime élevé. Avec une installation de climatisation de Hamilton Sandstrand, les moteurs atteignent un régime de 9'000 tr/min.

Dans le cas des moteurs plats installés dans la climatisation, le stator a été adapté, le circuit imprimé a été équipé de capteurs à effet Hall basse température et le moteur a été en plus enduit d'une laque de protection spéciale. Les entraînements linéaires des arrivées d'air sont actionnés par des moteurs EC32 modifiés, auxquels des capteurs à effet Hall basse température ont été ajoutés. D'autre part, l'arbre de sortie du moteur est équipé d'un arrête-flamme, d'un taraudage de fixation et de modules à couple de saillance spéciaux résistant aux vibrations.

Auteur: Anja Schütz, rédactrice maxon motor ag
Rapport d'utilisation: 5490 signes, 973 mots, 4 illustrations



Figure 2: Le système de climatisation de la cabine du Boeing 787 (Dreamliner) est piloté par le biais de moteurs EC plats. © 2012 Hamilton Sundstrand



Figure 3: Les entraînements linéaires des arrivées d'air sont équipés de moteurs EC32 adaptés auxquels des capteurs à effet Hall basse température ont été ajoutés. © 2012 Hamilton Sundstrand



Figure 4: Le moteur maxon motor EC plat sans balais est idéal dans de nombreuses applications grâce à sa forme plate. © 2012 maxon motor ag

Pour de plus amples informations, contactez:

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
Postfach 263
CH-6072 Sachseln

Telefon+41 41 666 15 00
Fax +41 41 666 16 50
Web www.maxonmotor.com

Sources:

Aéroport de Munich (<http://www.munich-airport.de>)
Boeing (<http://www.boeing.com/commercial/787family/>)