

**ATELIER SUR LES MESURES D'EXPLOITATION EN
AÉRONAUTIQUE RELATIVES À LA RÉDUCTION DE LA
CONSOMMATION DE CARBURANT ET DES ÉMISSIONS**

Gestion de la masse



**Florentina Viscotchi
Chef de section
Configuration de l'aéronef de Série C**

BOMBARDIER

ATELIER SUR LES MESURES D'EXPLOITATION EN AÉRONAUTIQUE RELATIVES À LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT ET DES ÉMISSIONS

Deux éléments des caractéristiques de masse peuvent aider à réduire la consommation de carburant.

■ Masse

- Réduire la masse de l'aéronef

■ Centre de gravité

- Optimiser la position du centre de gravité pour réduire au minimum la traînée de compensation.

ATELIER SUR LES MESURES D'EXPLOITATION EN AÉRONAUTIQUE RELATIVES À LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT ET DES ÉMISSIONS

Réduction de la consommation de carburant

- **On conçoit les aéronefs pour qu'ils soient sécuritaires, qu'ils satisfassent aux exigences en matière de certification et qu'ils respectent les exigences de rendement des vols.**
- **Pour concevoir un aéronef concurrentiel, il faut limiter le plus possible les coûts d'exploitation. Pour y arriver, on peut réduire la masse et optimiser le centre de gravité, mais il faut surtout réduire la consommation de carburant pendant le vol.**
- **La réduction de la masse, la réduction de la traînée et la consommation de carburant sont des éléments sur lesquels on revient continuellement lorsqu'on conçoit un aéronef.**

ATELIER SUR LES MESURES D'EXPLOITATION EN AÉRONAUTIQUE RELATIVES À LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT ET DES ÉMISSIONS

Règle générale pour les jets de transport régional et les avions d'affaires :

- **besoin en carburant supplémentaire : environ 2,6 % de l'augmentation de la masse par rapport à la masse opérationnelle à vide x heures de vol**
 - p. ex. masse additionnelle = 500 kg
 - temps de vol = 1,5 heure ~ 500 milles marins
 - consommation supplémentaire de carburant = 30 - 50 kg
 - émission supplémentaire de CO₂ = 100 - 160 kg
- **Pour chaque vol!**

ATELIER SUR LES MESURES D'EXPLOITATION EN AÉRONAUTIQUE RELATIVES À LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT ET DES ÉMISSIONS

Règle générale pour les jets de transport régional et les avions d'affaires :

- **prenons 3 000 heures/année**
 - consommation supplémentaire de carburant = 60 000 – 100 000 kg
 - émission supplémentaire de CO₂ = 190 000 – 315 000 kg
 - coûts supplémentaires = 41 000 – 69 000 \$US/année/aéronef (à 2,10 \$US /gallon)
 - **et il s'agit uniquement des coûts supplémentaires liés au carburant d'un seul aéronaf!**
- **La réduction de la masse est importante**

ATELIER SUR LES MESURES D'EXPLOITATION EN AÉRONAUTIQUE RELATIVES À LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT ET DES ÉMISSIONS

Possibilités de réduction de la masse.



- **Utilisation de commandes de vol électriques** (allègement de la charge) (jusqu'à 600 lb)
- **Utilisation de matériaux de pointe** (matériaux composites, alliage AL-LI, titane, plastique, etc.) (jusqu'à 3 000 lb)
- **Avionique / Utilitaires intégrés** (jumeler plusieurs boîtiers d'avionique) (jusqu'à 250 lb)
- **Intégration des systèmes** (aéronef plus « électrique », génératrices intégrées au moteur, générateurs-démarrateurs) (jusqu'à 1 000 lb)
- **Câblages et connecteurs en matériaux composites** (jusqu'à 120 lb)
- **Utilisation de tapis légers** (jusqu'à 125 lb)
- **Utilisation de peinture sans chromate** (jusqu'à 150 lb)

ATELIER SUR LES MESURES D'EXPLOITATION EN AÉRONAUTIQUE RELATIVES À LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT ET DES ÉMISSIONS

Possibilités de réduction de la masse.

- **Essuie-glaces remplacés par un revêtement de pare-brise chasse-pluie**

-réduction de la masse de l'aéronef d'environ 24 lb et réduction de la traînée;

-peut être atteint si les organismes de réglementation modifient le règlement 121.313 pour permettre l'utilisation de moyens équivalents de dispersion de la pluie.

- **Réduire les articles d'exploitation au minimum (Ops aériennes)**

(aucun supplément d'eau, poste de pilotage sans papier, produits non durables pour un vol seulement, matériel pour vol au-dessus d'un plan d'eau uniquement au besoin, etc.)

- **Exploiter la différence de masse des passagers selon les saisons (été/hiver) (Ops aériennes)**



ATELIER SUR LES MESURES D'EXPLOITATION EN AÉRONAUTIQUE RELATIVES À LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT ET DES ÉMISSIONS

Optimisation du centre de gravité.

- **Voler avec un centre de gravité vers l'arrière aide à réduire la traînée de compensation au minimum.**
 - **Concevoir le domaine de vol de façon à réduire la traînée de compensation au minimum.**
 - **Placer le matériel lourd à l'arrière de l'aéronef.**
 - **Élaborer des séquences de combustion d'un réservoir de carburant à l'autre pour contrôler le centre de gravité.**
 - **Optimiser le profil de montée pour réduire la combustion de carburant au minimum.**
 - **Gérer la configuration des sièges des passagers pour optimiser la position du centre de gravité. (Ops aériennes)**



ATELIER SUR LES MESURES D'EXPLOITATION EN AÉRONAUTIQUE RELATIVES À LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT ET DES ÉMISSIONS

Optimisation du centre de gravité.

- Des réservoirs d'équilibrage dans l'empennage peuvent aider à obtenir un centre de gravité optimal.



ATELIER SUR LES MESURES D'EXPLOITATION EN AÉRONAUTIQUE RELATIVES À LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT ET DES ÉMISSIONS

Optimisation du centre de gravité.

- L'emplacement des ailes et l'aménagement intérieur peuvent aussi influencer sur la position du centre de gravité.



ATELIER SUR LES MESURES D'EXPLOITATION EN AÉRONAUTIQUE RELATIVES À LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT ET DES ÉMISSIONS

Gestion de la masse - Résumé

- La gestion de la masse est une question qui doit être abordée par l'avionneur et l'exploitant.
- Avionneur
 - Pour que l'aéronef soit concurrentiel, il doit être le plus léger possible, tout en respectant les exigences du vol.
 - L'avionneur est pleinement conscient du fait qu'un excès de masse demande plus de carburant pour un vol donné.
- Exploitant
 - Gère les poids passagers, le centre de gravité, la maintenance de l'aéronef et du moteur et les réserves de carburant du vol pour réduire les coûts d'exploitation au minimum.
 - L'exploitant est pleinement conscient que le carburant nécessaire pour le vol est le facteur qui influe le plus sur la variation des coûts d'exploitation (environ 1/3 des coûts, compte tenu de l'équipage, de la maintenance de l'aéronef et du moteur, des redevances de navigation et d'atterrissage)

**ATELIER SUR LES MESURES D'EXPLOITATION EN
AÉRONAUTIQUE RELATIVES À LA RÉDUCTION DE LA
CONSOMMATION DE CARBURANT ET DES ÉMISSIONS**

Merci!