

Le givrage

24 Novembre 2015

Le givrage

- 1 – Causes
- 2 – Impacts
- 3 – Protections
- 4 – Approche de Zodiac Aerosafety Systems

Le givrage

1 – Causes

2 – Impacts

3 – Protections

4 – Approche de Zodiac Aerosafety Systems

Le givrage - Ses causes

■ Givrage au sol

- Lié à des précipitations liquide à $T < 0^{\circ}\text{C}$
- Lié à des précipitations solide $T > 0^{\circ}\text{C}$
- Lié à la condensation sur structure froide.

■ Givrage en vol

- Nuages de gouttes d'eau en surfusion (liquide à $T < 0^{\circ}\text{C}$)
- Etat instable : passage à l'état solide par transfert d'énergie
- Choc des gouttes sur la structure des avions

Le givrage

1 – Causes

2 – Impacts

3 – Protections

4 – Approche de Zodiac Aerosafety Systems

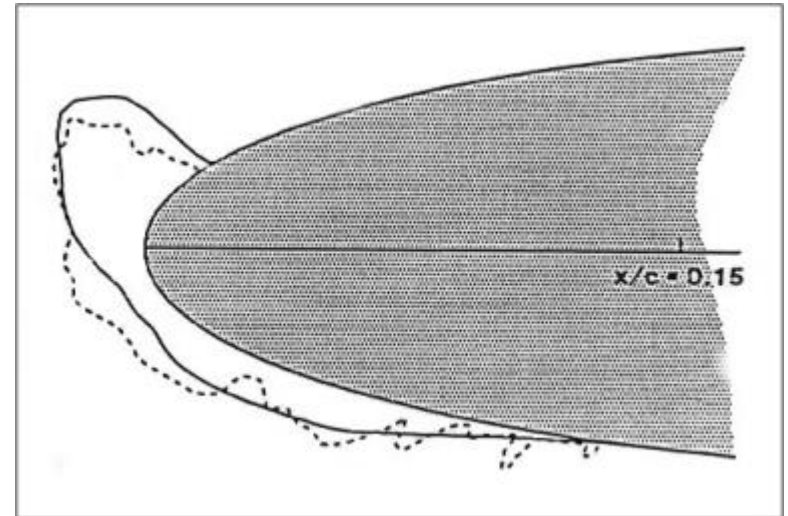
Le givrage - Ses impacts

- **Sur l'aérodynamisme**

- Augmentation de la traînée
- Diminution de la portance

- **Sur la masse**

- Augmentation de la masse de l'avion



→ Problèmes de consommation et de sécurité

Le givrage

1 – Causes

2 – Impacts

3 – Protections

4 – Approche de Zodiac Aerosafety Systems

Le givrage - Protection

- **2 modes de protection possibles :**
 - Antigivrage : Préventif – Empêcher la formation du givre
 - Dégivrage : Curatif – Enlever le givre
- **Le choix est fonction :**
 - Du type de système de protection
 - De l'énergie disponible
 - De la sensibilité des surfaces à protéger

Le givrage - Types de protection

- **La protection givre peut se faire de la manière suivante :**
 - **Protection passive (masque, traitement de surface, ...)**
 - **Protection chimique (glycol, ...)**
 - **Protection mécanique (déformation, ...)**
 - **Protection thermique (air chaud, résistances électriques, ...)**

Le givrage

- 1 – Causes
- 2 – Impacts
- 3 – Protections
- 4 – **Approche de Zodiac Aerosafety Systems**

Le givrage - Technologies

■ Technologies actuelles

■ Protection pneumatique



■ Protection électro-thermique



Le givrage - Comparaison

■ Comparatif des technologies

Technologie	Avantages	Inconvénients
Pneumatique	- Consommation électrique faible	- Mode dégivrage uniquement - Impact aérodynamique
Electro-thermique	- Mode antigivrage et dégivrage	- Consommation électrique importante - Problématique EMI et foudre

Le givrage - Approche Zodiac Aerosafety Systems

■ Objectifs

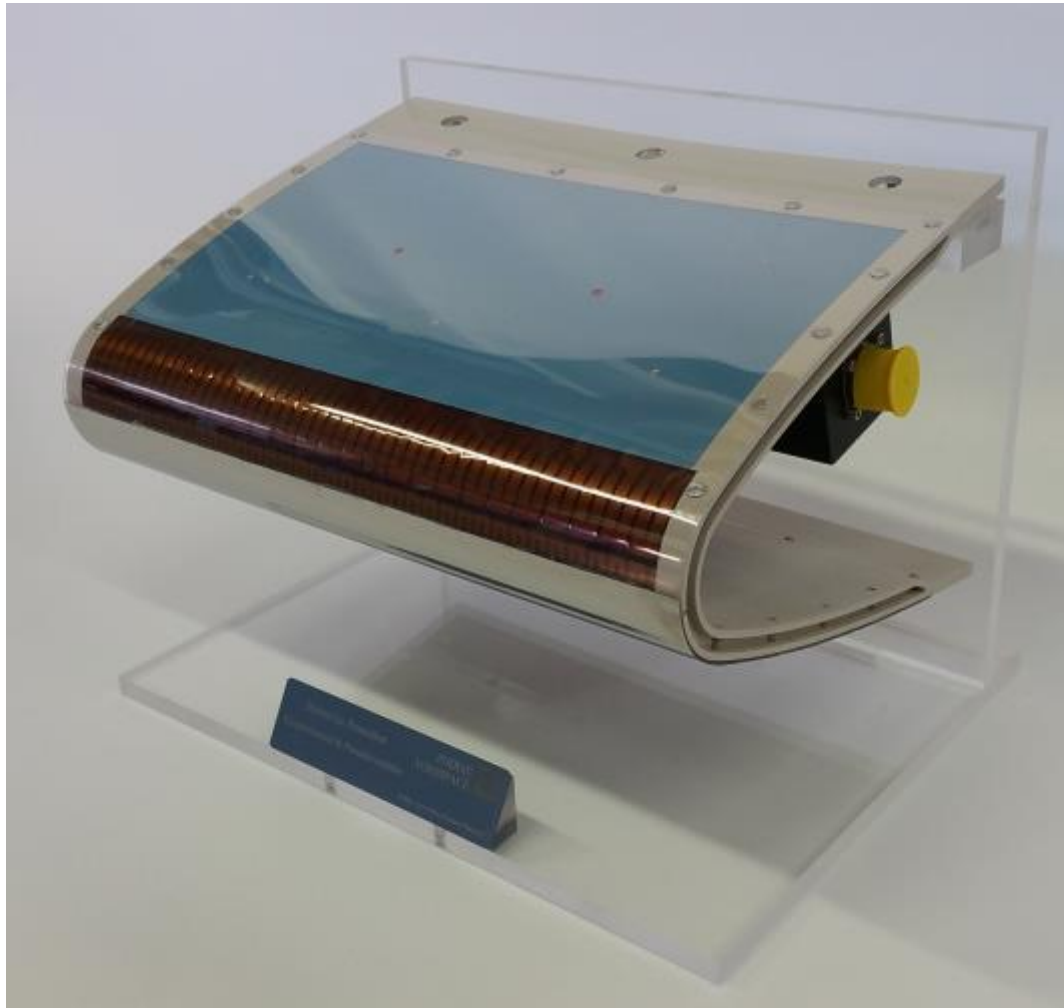
- Minimiser la consommation électrique de la protection givre
- Fiabiliser la protection givre
- Minimiser les impacts aérodynamiques

Le givrage - Approche Zodiac Aerosafety Systems

■ Moyens

- Développer de nouvelles technologies (pneumo-expulse)
- Hybridation des solutions technologiques
- Fonctionnaliser les technologies (projet CAPITEM)

Le givrage - Approche Zodiac Aerosafety Systems



Merci

