



MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

# Des exemples de mesure de pression dans les installations d'essais et de mesures de DGA/EV

JF BUFFARD – DGA/EV - 20/03/2014



DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT



# Sommaire

- Principes des capteurs utilisés,
- Mesures anémo-barométriques,
- Mesures de pressions de fluides,
- Mesures de pressions sur dauphin (essais au profit de l'ONERA).



# Principe des capteurs utilisés

- Capteurs de pression à cylindre vibrant,
- Capteurs à couche mince,
- Capteurs piézo-résistifs,
- Jauges de contrainte.



# Mesures anémo-barométriques

- Centrale utilisée:  
AIR-DATA Modèle ADI-22100-600





# Mesures anémo-barométriques

- Sorties analogiques (PS et PT)
- Sortie ARINC 429 (avec connexion PT100):
  - Altitude Standard,
  - Mach,
  - Vitesse Conventiionnelle,
  - Vitesse Vraie,
  - Température d'Impact,
  - Température Statique,
  - Pression d'Impact,
  - Pression Statique.

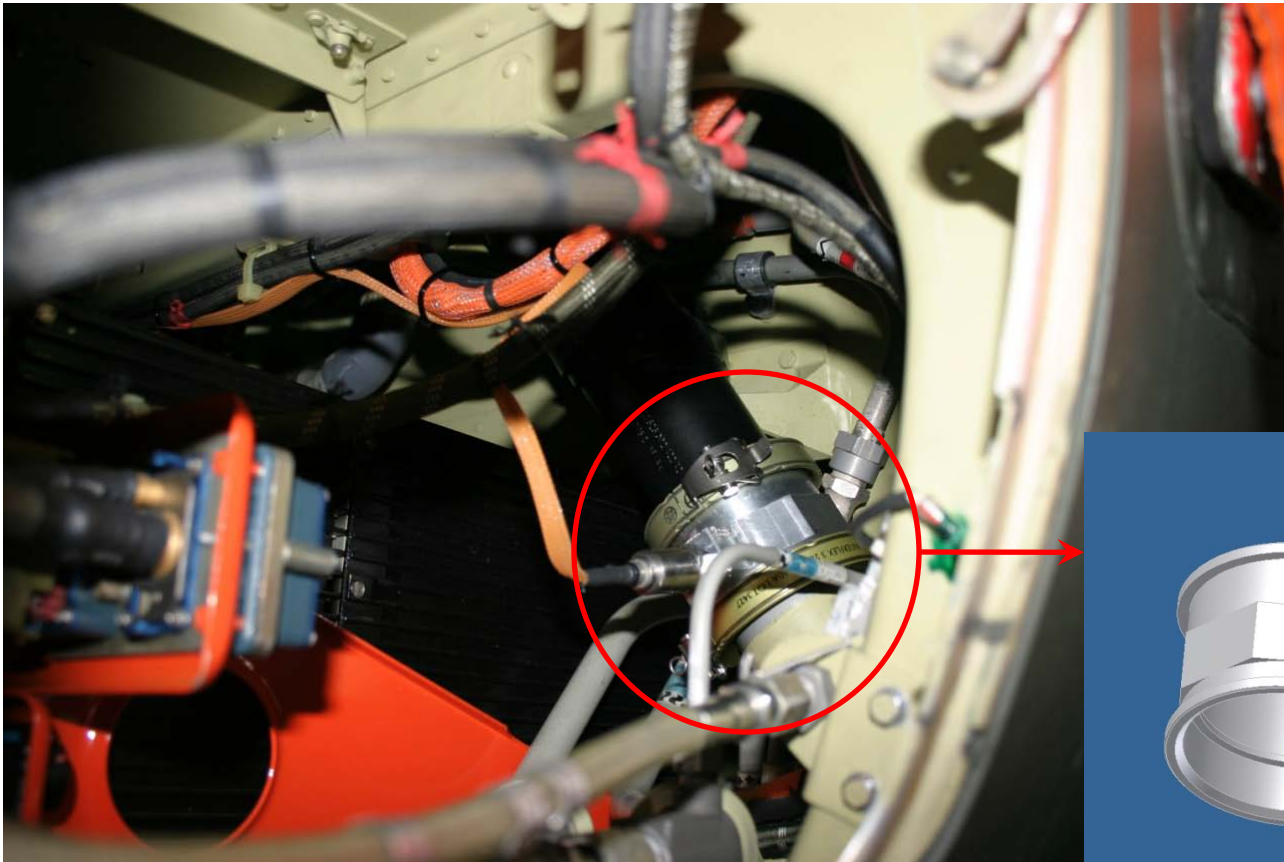


# Mesures de pressions de fluides

- Air,
- Carburant,
- Liquides hydrauliques.

# Mesures de pressions de fluides

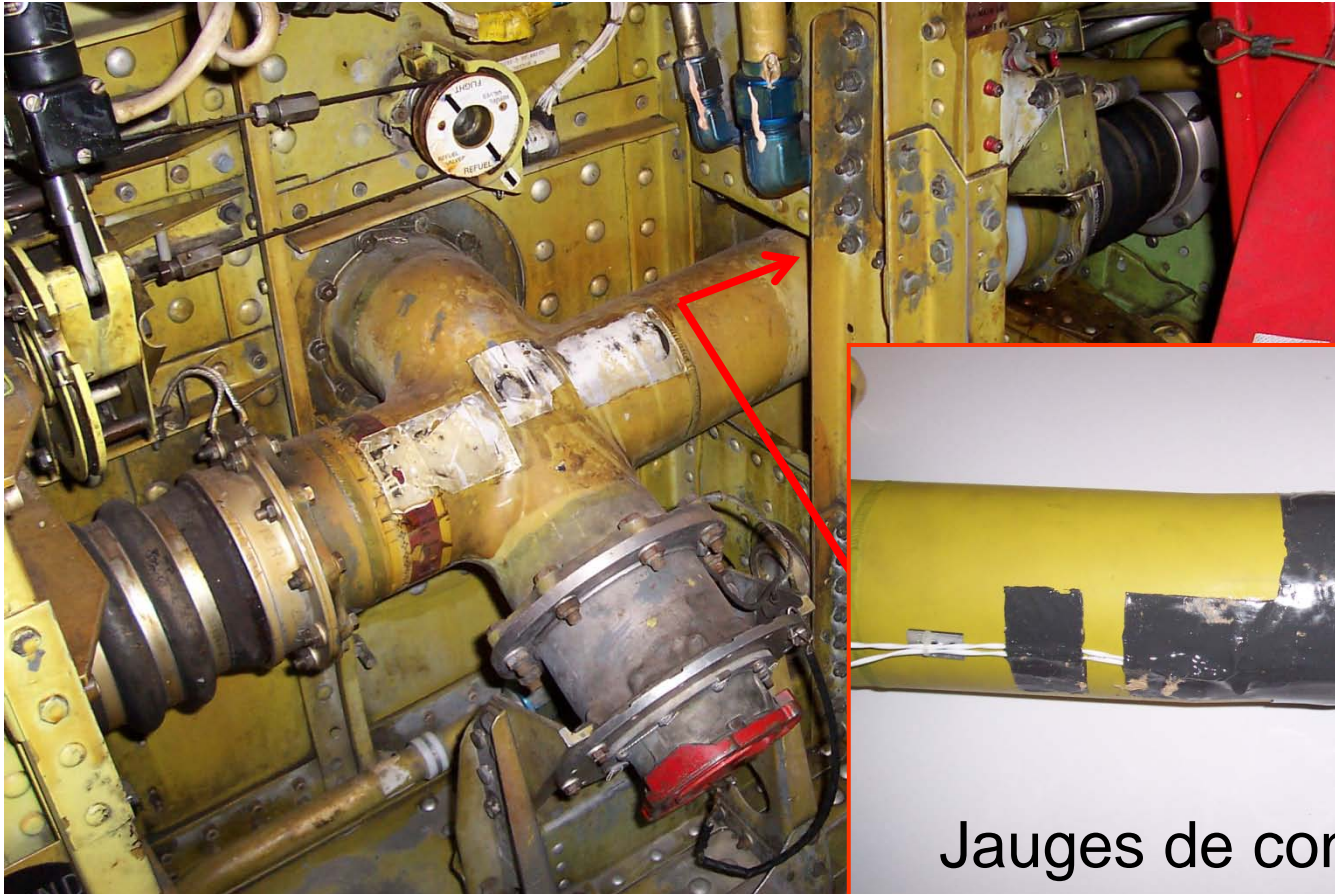
- Mesure de pression carburant sur Mirage 2000





# Mesures de pressions de fluides

- Mesures de pression carburant sur Boeing C135:



Jauges de contraintes



# Mesures de pressions de fluides

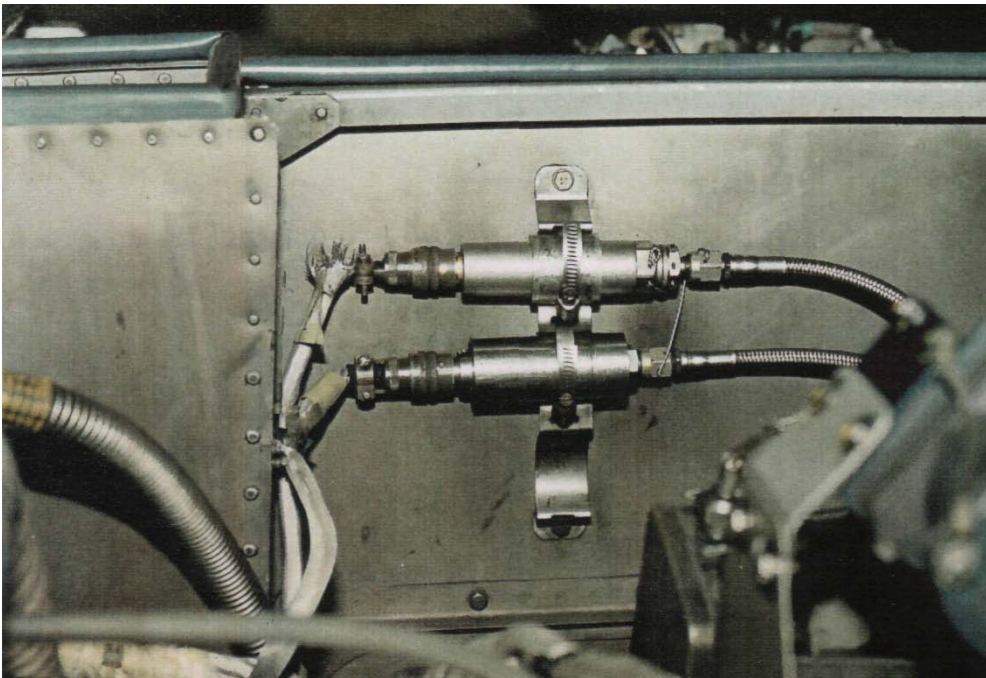
- Mesures de pression et de température carburant dans un pod de Boeing C135:



**Intérêt:**  
Limiter les perçages  
des tuyauteries.

# Mesures de pressions de fluides

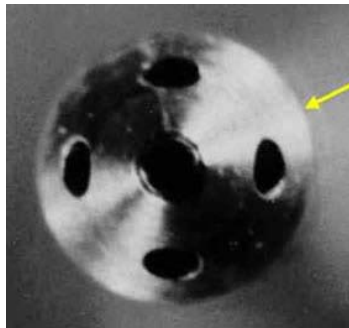
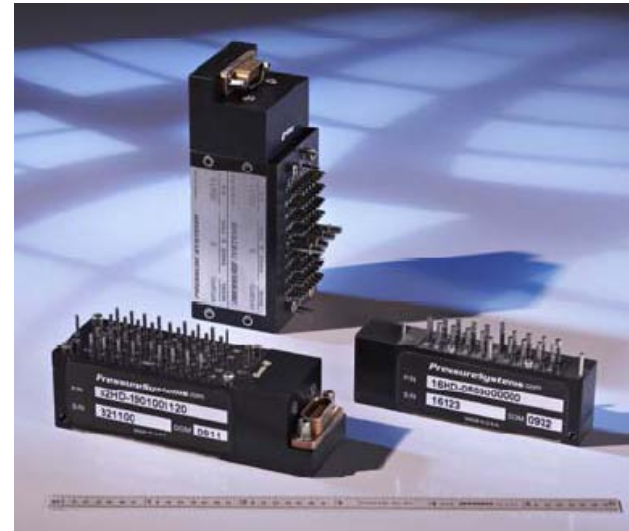
- Mesures de pression hydraulique et d'air dans un moteur de dauphin:



- ☞ Mesure de pression P2.
- ☞ Mesure de la pression d'huile moteur représentative du couple.

# Mesures de pressions: Scanner de pression piezorésistif plus sonde anémo-clinométrique.

- Scanner de pression:
  - Pression différentielle jusqu'à 700hPa.
  - 16, 32 ou 64 voies.
  - Adressage externe des voies.
  - Jusqu'à 70 kpps.
  - Calibrage par une pression commune.
  - Purge possible.



- Sonde anémo-clinométrique:
  - Par écarts de pressions: détermination du vecteur vitesse (module et angle), du nombre de Mach et de la pression au sein d'un écoulement.
  - Sonde 5 trous.

# Mesures de pressions sur dauphin (1) (ONERA)



-Utilisation d'une sonde  
anémo-clinométrique.

-Raccordement du scanner  
de pression à un boitier  
interface d'adressage.





# Mesures de pressions sur dauphin (1) (ONERA)

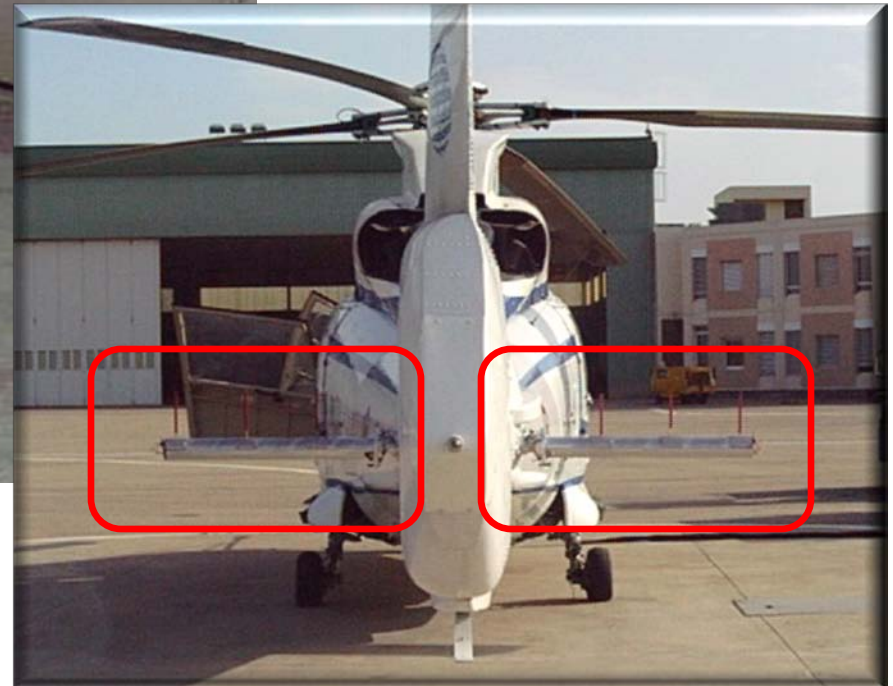
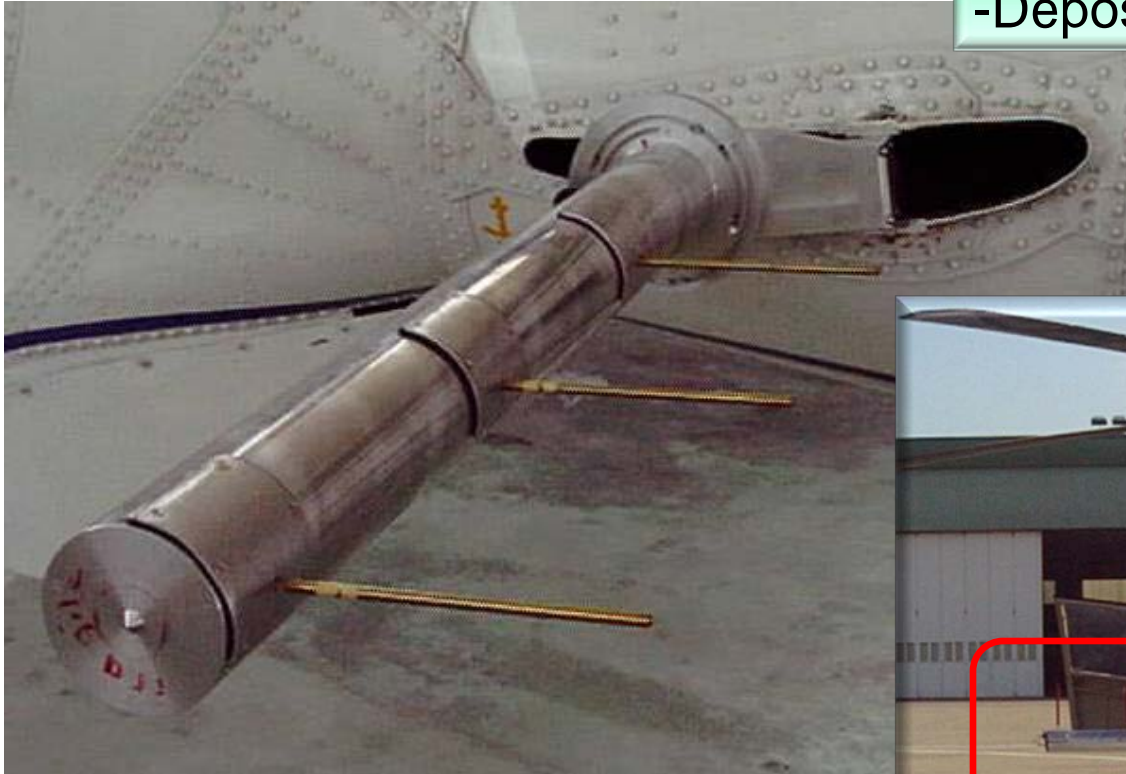
- Objectifs:

Caractériser en vol une sonde anémométrique, l'interfacer et en exploiter les mesures.



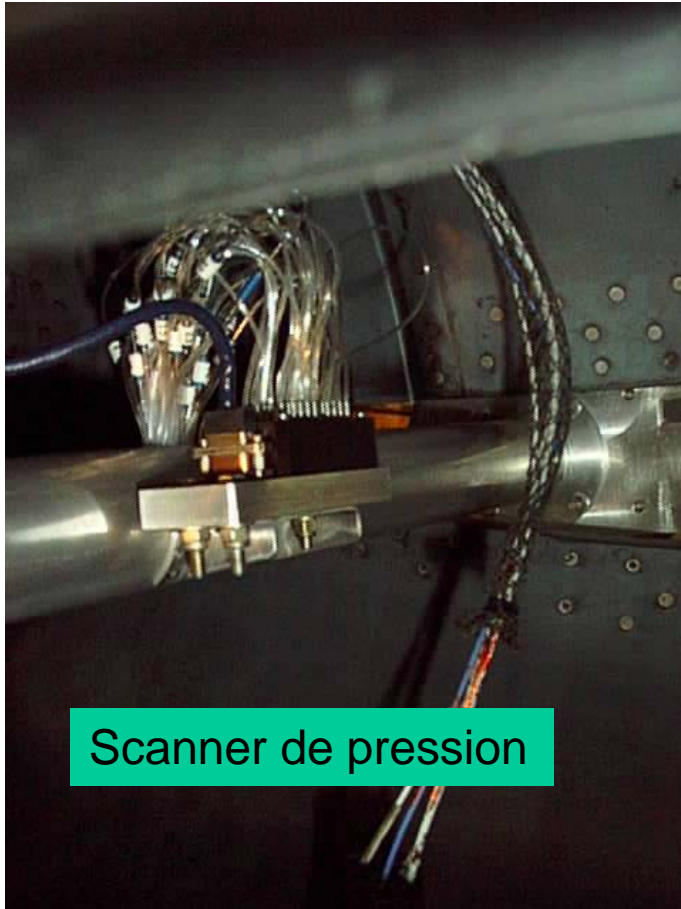
# Mesures de pressions sur dauphin (2) (ONERA)

-Dépose du plan horizontal.

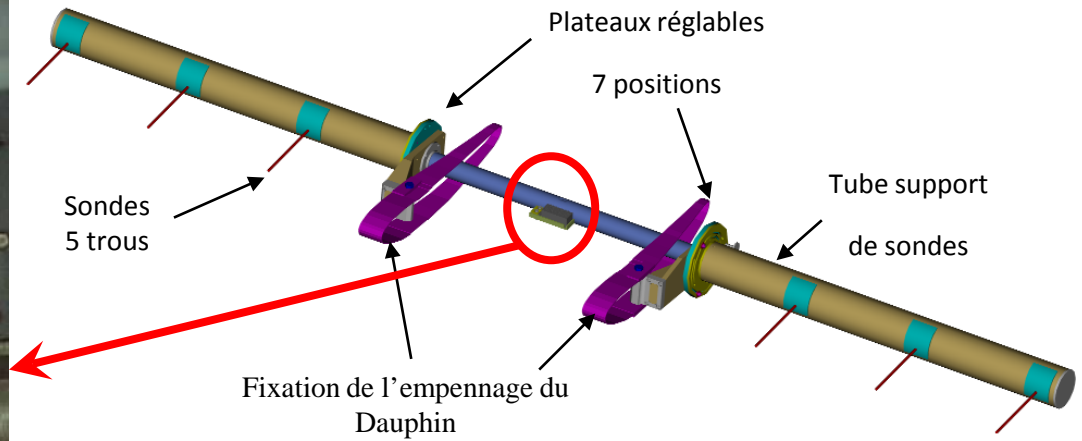




# Mesures de pressions sur dauphin (2) (ONERA)



Scanner de pression



# Mesures de pressions sur dauphin (2) (ONERA)

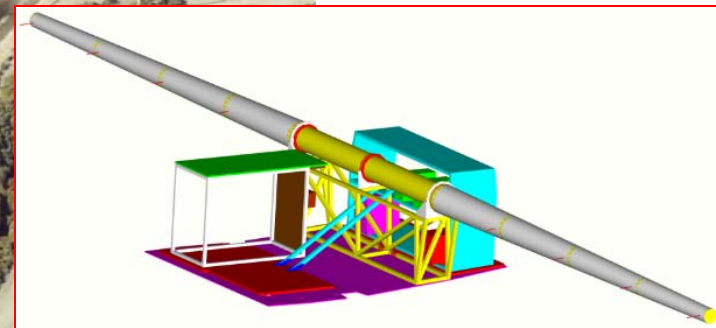
- Objectifs:

Mesurer la vitesse air au niveau de l'empennage horizontal d'un hélicoptère afin de valider des modèles concernant l'interaction du sillage du rotor principal sur l'empennage.

# Mesures de pressions sur dauphin (3) (ONERA)



- Par mât: 4 sondes anémo-clinométriques (5 trous).
- Longueur d'un mât: 4 m
- 7 positions angulaires
- Tolérances spatiales serrées.



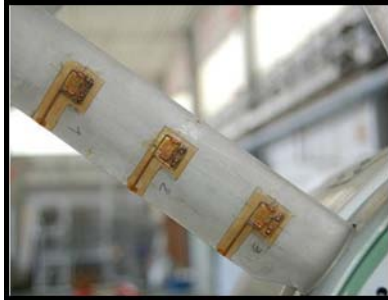


# Mesures de pressions sur dauphin (3) (ONERA)

- Objectifs:
  - Observer l'évolution des vitesses induites lors de vols de descente à forte pente, vortex en particulier.
  - Constituer une base de données en vue de valider des modèles aérodynamiques du sillage du rotor en descente à forte pente et en autorotation.

# Mesures de pressions sur dauphin (4) (ONERA)

Jauges



Pression  
instationnaire



- Pressions instationnaires sur pâles (usinage superficiel des pâles).
- Jauges de contrainte sur pâles.
- 3 peignes de 5 pitots + 1 sonde 5 trous dans la veine.
- Pressions pariétales statiques et pressions instationnaires dans la veine.
- Pressions statiques sur la queue.
- Microphones.
- 170 mesures de pressions.



# Mesures de pressions sur dauphin (4) (ONERA)

- Objectifs:
  - Identifier les phénomènes aérodynamiques qui perturbent, dans certaines conditions, l'alimentation du fenestron et accroissent sa nuisance acoustique.
  - Valider les prévisions numériques.