

# Avions vecteurs d'évacuations sanitaires aériennes



Médecin en Chef Marc Borne  
DAR HIA du Val de Grâne

Médecin en Chef Patrick Derain  
DCSSA sous direction OSP

# L'évacuation sanitaire aérienne



Maillon essentiel de la doctrine de soutien santé  
des forces armées françaises

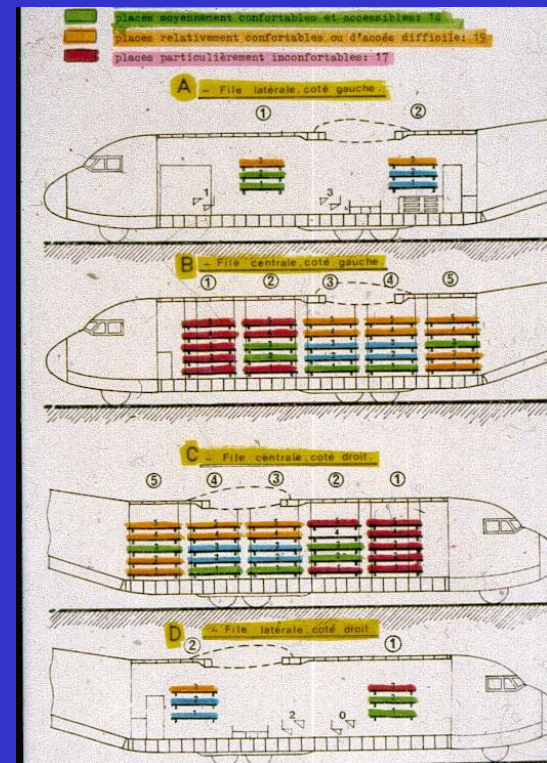
Un outil,

**l'avion en version sanitaire,**

- Moyens aéronautiques
- Moyens médicaux humains et matériels dimensionnés pour la prise en charge d'un certain nombre de blessés

# La version sanitaire d'un avion

n'est pas  
une prouesse architecturale





# La version sanitaire d'un avion doit :

- être adaptée au caractère opérationnel de l'évacuation
- répondre aux normes aéronautiques de sécurité
- permettre d'assurer la continuité des soins en fonction :
  - du nombre de blessés
  - de la gravité des blessures

# Caractère opérationnel de l'évacuation

Service  
de Santé  
des Armées



ANTENNE  
CHIRURGICALE

HOPITAL MOBILE  
DE CAMPAGNE

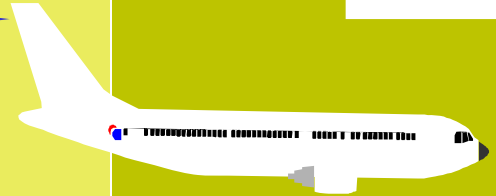
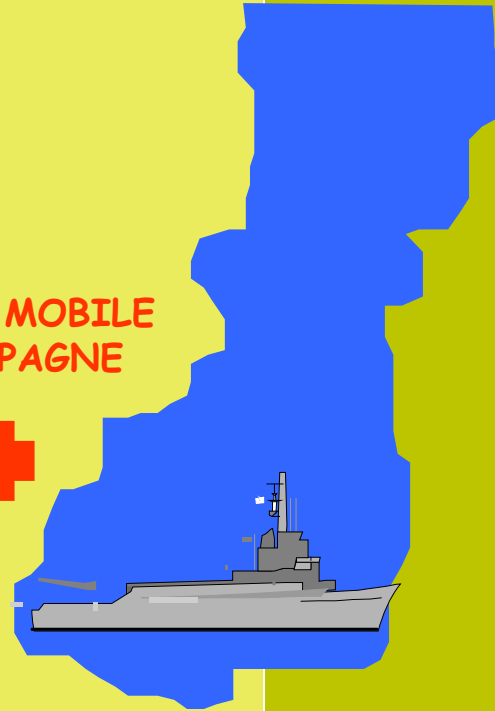
TRIAGE

EVASAN TACTIQUE

(transport de courte durée : 1 à 2 heures  
de type primaire ou primo secondaire)

EVASAN STRATEGIQUE

(transport de longue durée : jusqu'à 10 heures  
de type secondaire)



# Respect des normes aéronautiques (Agence Européenne de Sécurité Aérienne)

Fixation des personnes et des équipements  
se trouvant à l'intérieur d'une cabine d'avion  
afin d'éviter toute projection  
pour un facteur de charge  
allant jusqu'à 16 G (crash)

# Continuité des soins

## Moyens humains

Adéquation entre charge en soins et capacité de soins,  
c'est à dire entre  
nombre et gravité des blessés d'un côté,  
compétence et importance de l'équipe médicale de l'autre

### 30 blessés couchés au maximum

- médicalisation adéquate
- réduction du temps de chargement
- augmentation du rayon d'action sans escale



# Continuité des soins Moyens en matériels

- Avions gros porteurs tactiques ou stratégiques :



- Avions spéciaux : lots spécifiques
  - Falcon
  - C 135 MORPHEE

# Aucun avion exclusivement dédié aux évacuations sanitaires



Facteur limitant ?

# Facteur limitant

délai de mise en œuvre

disponibilité d'électricité 220 Volts 50 Hertz...

# Délai de mise en œuvre

=

## facteur limitant ?

- **Évacuation tactique** (primaire ou primo secondaire) : oui
- **Évacuation stratégique** (secondaire) : non
  - délai d'obtention des plans de vol
  - délai de stabilisation des blessés



# Électricité 220 Volts 50 Hertz

L'absence d'énergie électrique utilisable interdit la prise en charge des blessés graves pour des vol de moyenne et longue durée

Le problème n'est pas de disposer de matériels médicaux à bord d'un aéronef mais d'en permettre le fonctionnement à bord pendant toute la durée du transport

# Évacuation à l'intérieur du théâtre d'opération = Evasan tactique



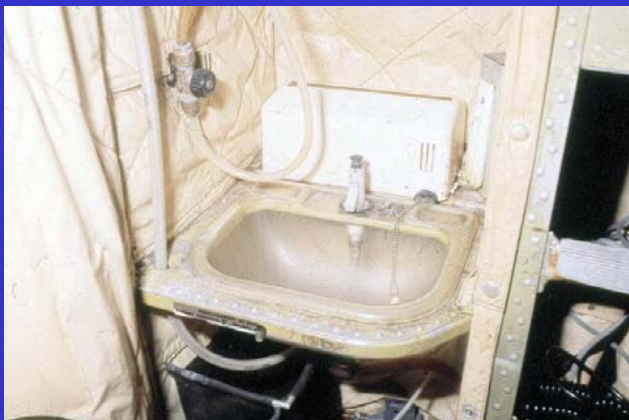
Posé d'assaut Transall C 160



# Avions « cargo » militaires tactiques

## Avantages

- Robustesse, rusticité
- Piste courte +/- sommaire
- Rampe arrière



## Inconvénients

- Inconfort
- bruit et vibrations
- Moyenne portée



# Avions

## vecteurs tactiques d'évacuation

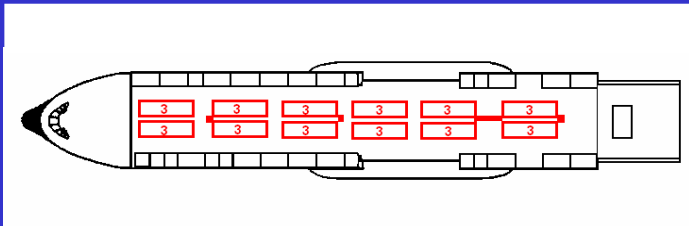
AVION	Rayon d'action (km)	Vitesse Maxi (km/h)	Piste (m)	Civières Théoriques	Accès
Casa	3200	450	1000	24	Rampe
Transall	5000	450	900	62	Rampe
Hercules	7000	550	1000	74	Rampe



# C 130 HERCULES



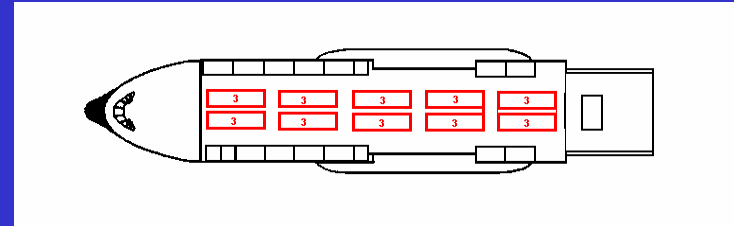
# C 130 HERCULES



C130 H30 (long)

## Version Sanitaire

36 brancards + 33 places assises \*



C130 H (court)

## Version Sanitaire

30 brancards + 15 places assises \*

\* (ne tient pas compte du matériel médical)

- électricité 220 Volts : non (donc pas de blessés graves si vol > 1 heure)
- nombre d'avions : 14 (version sanitaire à bord en permanence sauf brancards)
- transformation : 4 heures
- équipe médicale : 12 personnels SSA + 2 CVA
- médicalisation : lot CS7



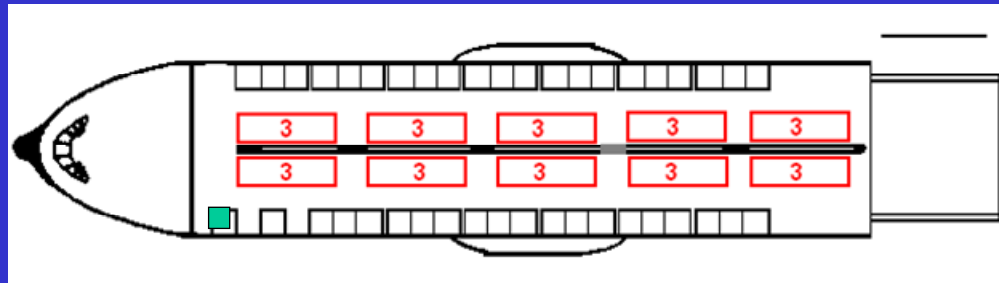
# C 160 TRANSALL



# C 160 TRANSALL

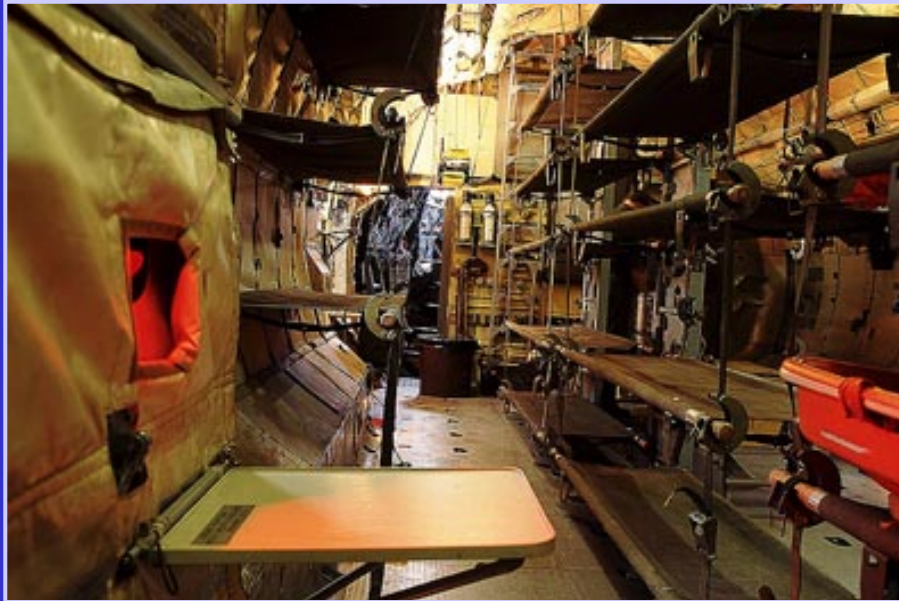
## Version Sanitaire

30 Brancards + 41 places assises



- électricité 220 Volts : non (donc pas de blessés grave si vol > 1 heure)
- nombre d'avions = 40 mais seulement 6 versions sanitaires
- transformation : 8 heures (mise en place de montants spécifiques)
- équipe médicale : 12 personnels SSA + 2 CVA
- médicalisation : lot CS7

# Transall C160



Aden, 12 octobre 2000  
Transport de 11 blessés de l'US Navy

# CASA CN 235

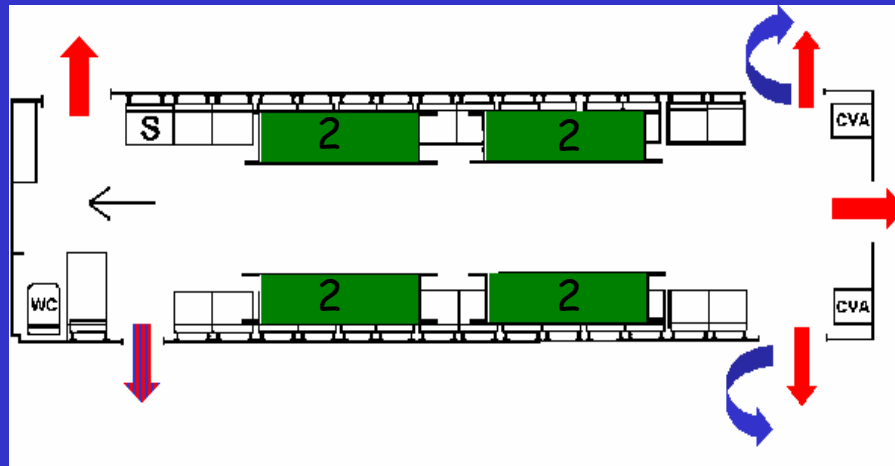


# CASA CN 235

## Version Sanitaire

8 Brancards + 8 places assises

- électricité 220 volts : oui ( 5 onduleurs de 500 W)
- nombre d'avions : 10 mais seulement 7 versions sanitaires
- transformation : 4 heures
- équipe médicale : 8 personnes
- médicalisation :  $\frac{1}{2}$  lot CS7







Évacuation depuis le théâtre d'opération  
jusqu'en métropole

=

Evasan stratégique



Falcon 50, ambulance de réanimation BSPP

# Avions stratégiques

## Avantages

- Vitesse
- Rayon d'action
- Confort

## Inconvénients

- Disponibilité
- Infrastructure aéroportuaire
- Maîtrise espace aérien
- accès à bord



# Avions vecteurs stratégiques d'évacuation

avion	Vitesse (km/h)	Rayon d'action (km)	Piste (m)	Capacité théorique	Capacité utile	chargement
<b>F 50</b>	800	5500	1200	1	1*	Porte latérale
<b>F 900</b>	900	6500	1200	2	2*	Porte latérale
<b>A 310</b>	900	8000	3000	9 à 18	9 à 18	Porte latérale
<b>A 340</b>	900	14 800	3000	25	25	Porte latérale
<b>C 135 FR</b>	930	7000	3000	40	30	Porte cargo
<b>C 135 FR MORPHEE</b>	930	7000	3000		6 à 12*	Porte cargo

\* Blessés nécessitant des soins de réanimation

# Falcon 50



# Falcon 50

## Version Sanitaire

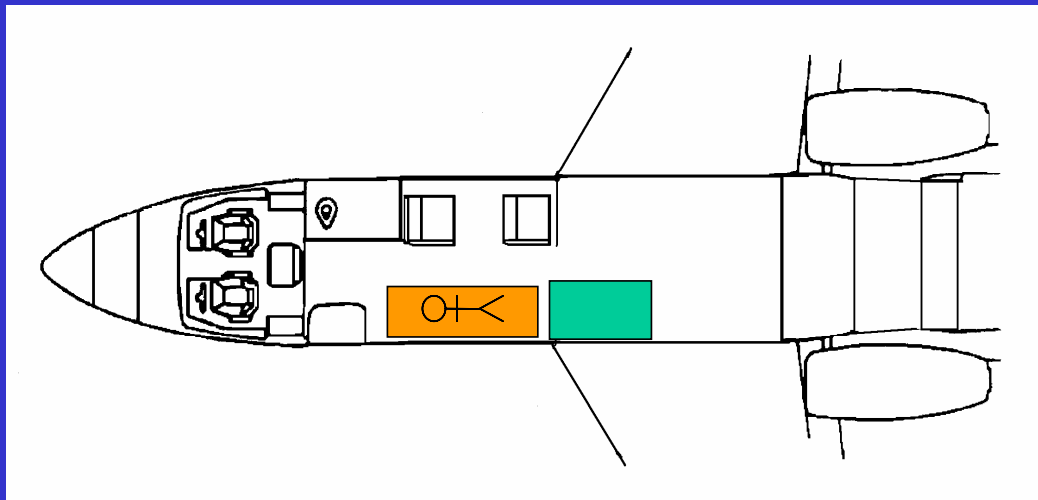
1 blessé grave + 5 à 8 places assises \*

\* fonction du n° de l'avion

- Électricité 220 volts : oui 940 W (1 prise 800 W, 100 W, 40 W)
- Nombre d'avions = 4
- Transformation : 2 heures
- Kits sanitaires = 2 (compatibles F 900 et SA332)
- Équipe médicale : 3 personnels SSA (1 Réa, 1 médecin Air, 1 infirmier Air)  
1 personnel air = CVA
- Médicalisation : lot spécifique SM BA 107

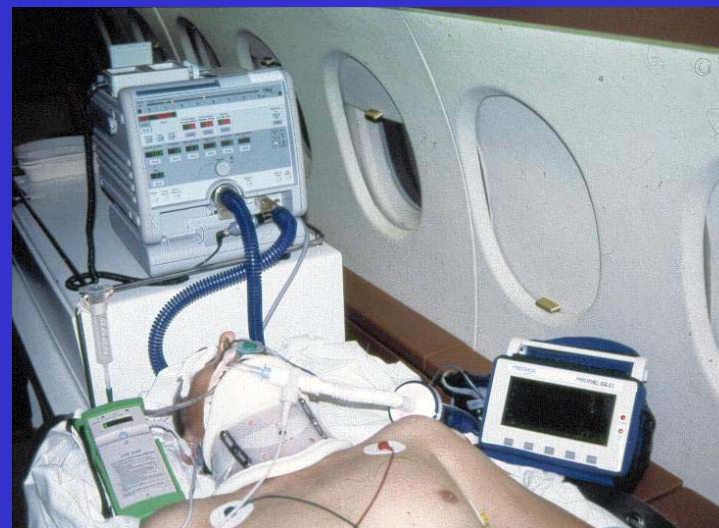
# Falcon 50

**KIT EVASAN** pour 1 patient couché « intubé ventilé »



■ Module EVS

■ Plan de travail + Rangements  
(Stockage de 4 bouteilles d'O2 aéro)



Version sanitaire ne répondant pas aux normes aéronautique)

# Falcon 900





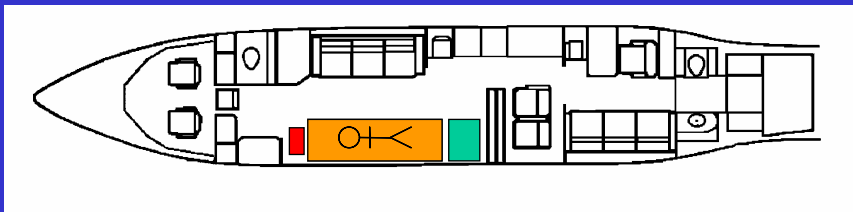
# Falcon 900

## Version Sanitaire

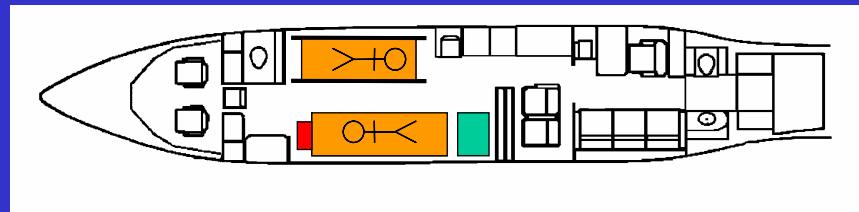
1 blessé grave + 9 places assises  
2 blessés graves + 6 places assises

- Électricité : oui 940 W (1 prise 800 W, 100 W, 40 W) Nombre d'avions = 2
- Transformation : 2 heures
- Kits sanitaires = 2 (compatibles F 50 et SA332) + 1 châssis spécifique pour 2ème civière
- Équipe médicale : 3 personnels SSA (1 Réa, 1 médecin Air, 1 infirmier Air)  
1 personnel air = CVA
- Médicalisation : lot spécifique SM BA 107

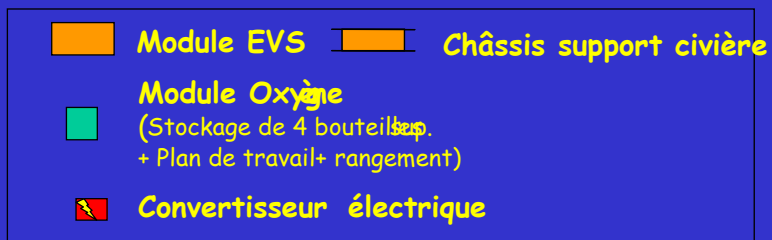
# Falcon 900



1 KIT EVASAN  
1 patient couché « intubé ventilé »



1 KIT EVASAN + 1 châssis  
2 patients couchés « intubés ventilés »



Version sanitaire ne répondant pas aux normes aéronautiques

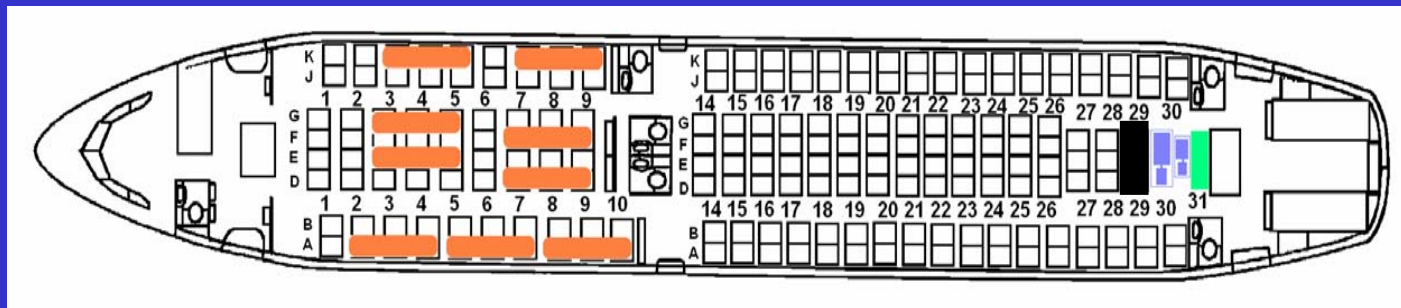
# Airbus A310

**Version Sanitaire 9 à 18 couchés  
dont 2 blessés graves**

**Places assises restantes : de 38 à 100 max  
(selon importance des lots médicaux)**

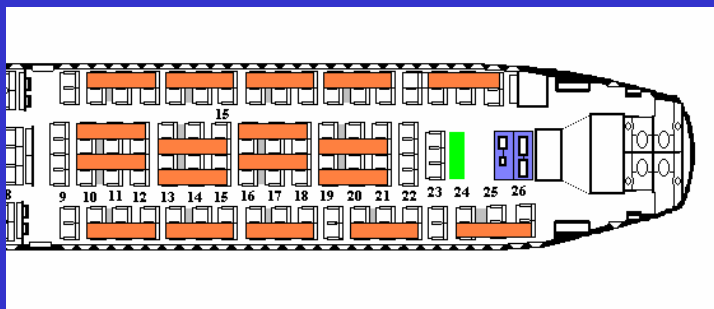
- Électricité 220 Volts : oui
  - limitée à 2 prises et à 1000 Watts
  - un seul onduleur pour les 3 avions
- Nombre d'avions = 3
- Transformation : 6 à 12 heures
- Kits sanitaires = barquettes Ferno® sur dossier de sièges rabattus
- Équipe médicale : 10 personnels SSA + 3 CVA
- Médicalisation : lot CS7

# Airbus A310



**Avion DC :**  
**Version 135 Y**  
**9 blessés**

Onduleur 220 volts à l'arrière, blessés à l'avant ??  
Transport de blessés graves ???



**Avions DA, DB :**  
**cabine arrière 138 Y**

**18 blessés**

# Médicalisation d'un Airbus A 310, par lot de convoyage sanitaire CS 7. Cote d'Ivoire, le 7 novembre 2004



138 Y

Version sanitaire ne répondant pas aux normes aéronautiques

# Airbus A340



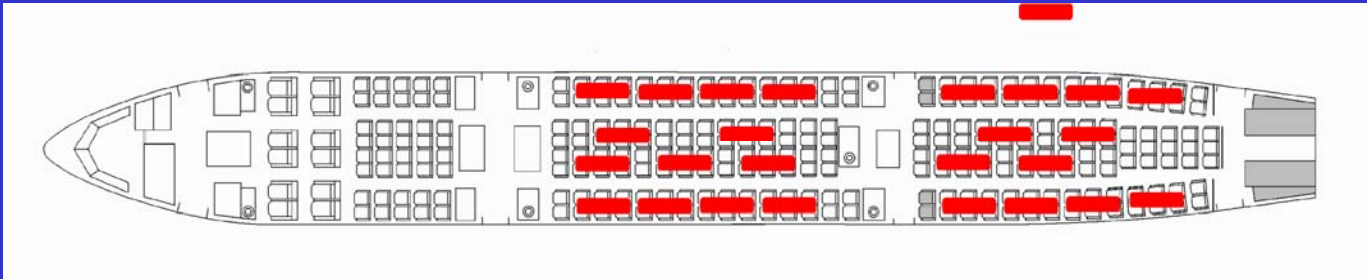
# Airbus A 340

Version Sanitaire

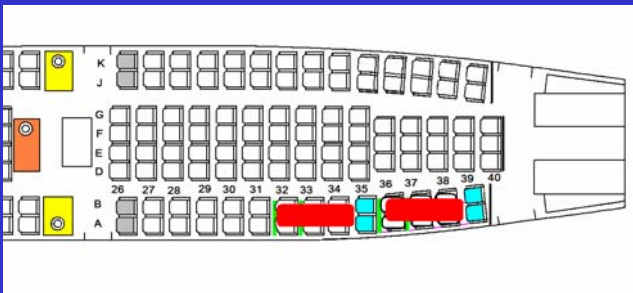
25 blessés légers

- Électricité 220 Volts : non (donc pas de blessés grave si vol > 1 heure)
- Nombre d'avions = 2
- Transformation : 6 à 12 heures
- Kits sanitaires = civières spécifiques fixées au plancher de l'avion
- Équipe médicale : 10 personnels SSA + 3 CVA
- Médicalisation : lot CS7

# Airbus A340



25 civières, montage en 6 à 12 heures



2 civières  
+ 4 bouteilles O<sup>2</sup> aéro de 3 000 l = tous les vols

Electricité :



2 prises type US :

15 ou 28 volts/ 400 Hz , 1 000 Watt

Pas d'onduleur 220 Volts/50Hz





Version sanitaire répondant aux normes aéronautiques

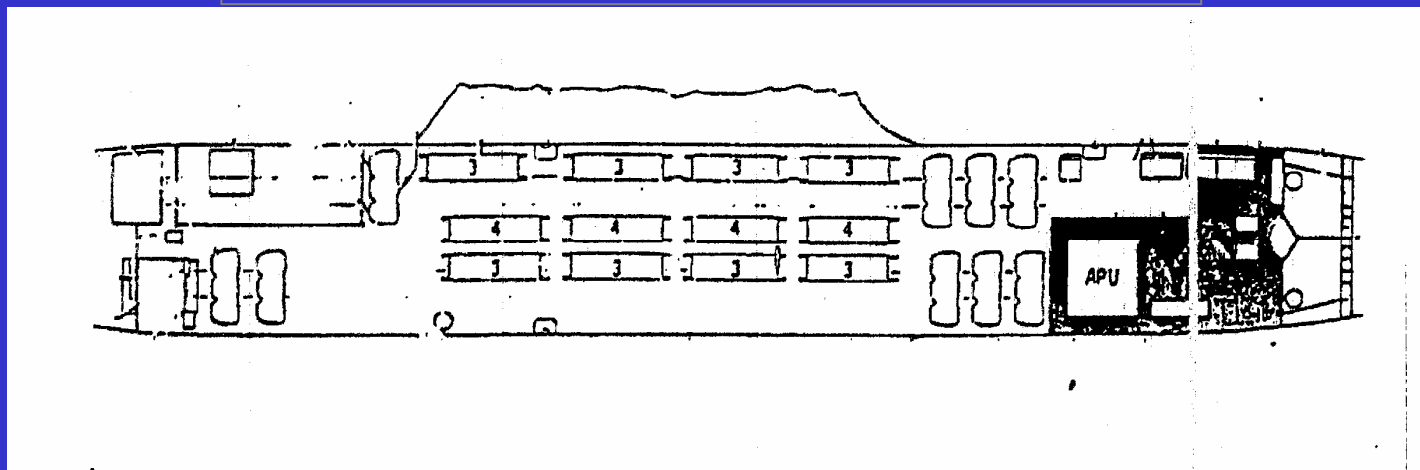
# Boeing 707 C135 FR



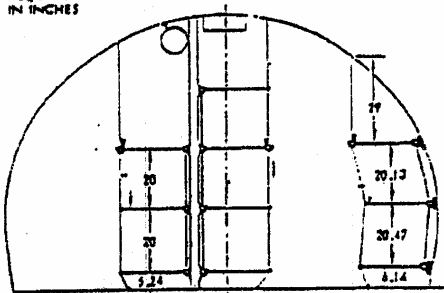
# Version sanitaire classique

## Version Sanitaire

40 Brancards + 27 places assises



NOTE  
ALL DIMENSIONS  
IN INCHES



- Électricité 220 volt : non
- Transformation # 4 heures
- Équipe médicale : 10 personnels SSA + 3 CVA
- Médicalisation : lot CS7

# Version sanitaire classique C135 FR



# Boeing 707 C135 FR MORPHEE

Nouvelle capacité  
d'évacuation sanitaire aérienne  
collective stratégique



MOdule de Réanimation pour Patients à Haute Élongation d'Évacuation

# MORPHEE : un vecteur, le C 135 FR

- 11 avions des Forces Aériennes Stratégiques  
= permanence des moyens
- rayon d'action couvrant la majorité des théâtres  
d'opérations extérieures



**Maximal range**



# MORPHEE : un plateau technique aux normes aéronautiques et médicales

Utilisé à bord d'un aéronef non dédié  
et permettant un décollage dans les 24 heures après l'événement

- **module de transport patient**
  - Intensive care module (ICM)
  - Light care module (LCM)
- **module de servitude**
  - 2 meubles de rangement
  - 1 meuble préparation des thérapeutiques
  - 1 zone de surveillance centralisée



# Module "blessé lourd" Intensive Care Module



un patient sous ventilation mécanique



# Module Blessés légers

## Light care module



Un module transformable

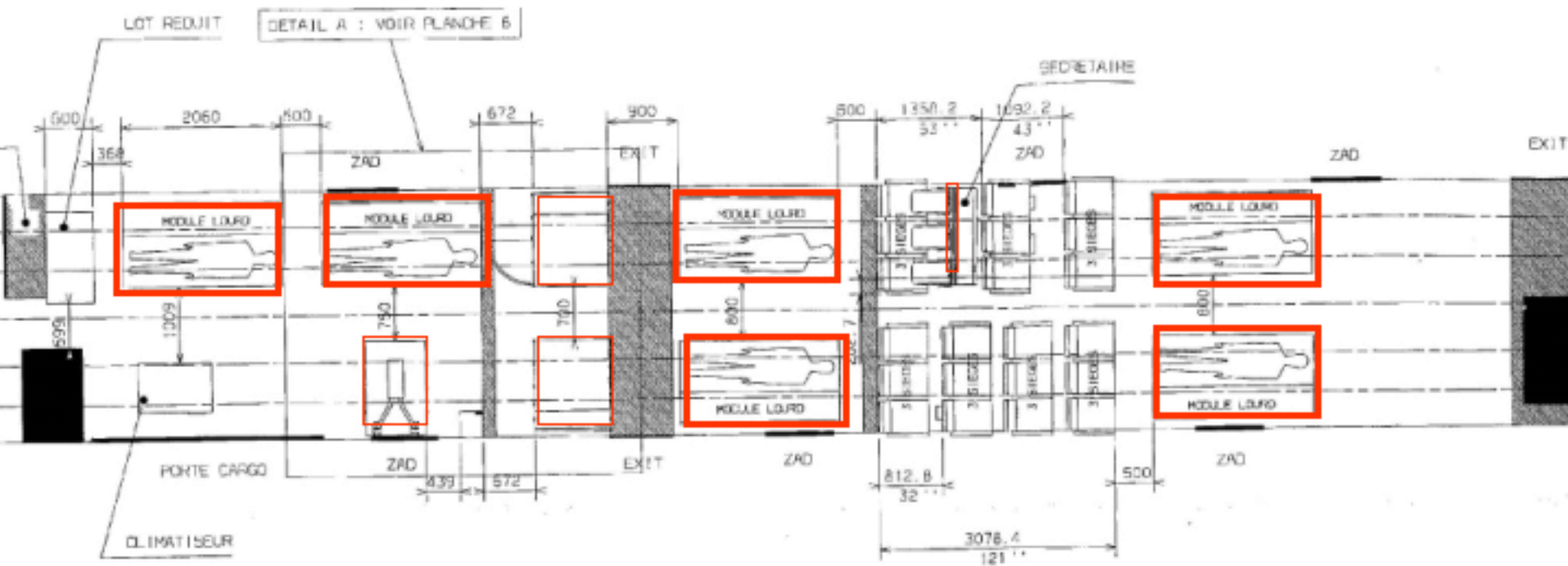
# Module de servitude

Meubles techniques  
(rangements, préparation des thérapeutiques)



transformation  
d'une cabine d'avion en un lieu propice aux soins

# Capacité MORPHEE



## Configuration 2

6 modules lourds

6 blessés graves

# Equipe médicale MORPHEE

- 2 anesthésistes réanimateurs
- 3 infirmiers anesthésistes (I.A.D.E)
- 2 médecins aéronautiques (Urgentistes)
- 2 infirmiers
- 2 convoyeuses de l'air
- 1 spécialiste ou officier de liaison

12 personnes formées à l'emploi du dispositif lors d'un stage  
placé sous l'égide de l'École du Val de Grâce

**Bilan 2007**



# Points forts

- nombre d'avions
- diversité de type
- disponibilité
- réactivité
- nombre important de lots standardisés CS 7
- capacité d'évacuation stratégique à très haut niveau de médicalisation

# Points faibles

- capacité pour le transport tactique de blessés graves largement perfectible
- faible capacité stratégique pour le transport de blessés graves
- non respect des normes aéronautiques civiles à l'exception du C135 MORPHEE et de l'Airbus A 340

# Avenir

- modernisation des modules Falcon pour répondre aux normes OACI
- généralisation de l'alimentation électrique 220 Volts dans tous les avions de l'armée de l'air
- augmentation de la capacité de transport stratégique de blessés graves par acquisition d'un deuxième ensemble MORPHEE
- modernisation du vecteur MORPHEE améliorant le confort des blessés 
- nouvel avion tactique Airbus A 400 M équipé de module pour la prise en charge de blessés graves 



# Conclusion

Les versions sanitaires  
des avions de l'armée de l'air de demain  
se construisent aujourd'hui.

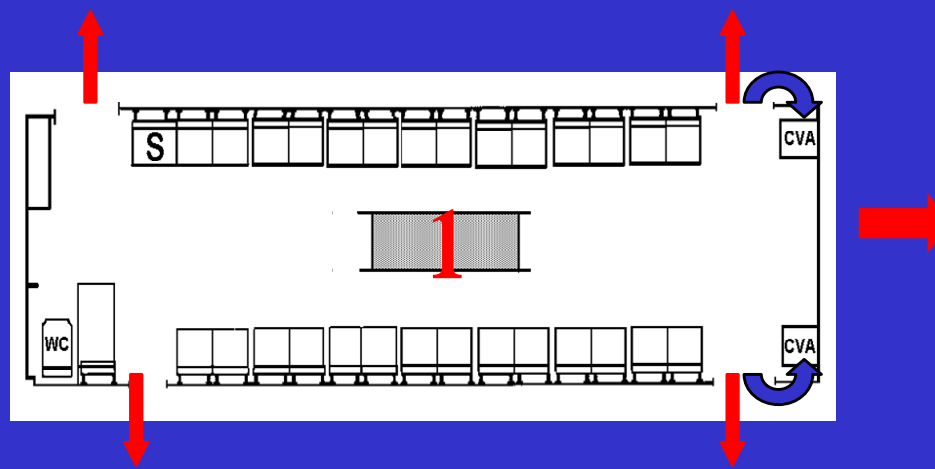
Travail pluridisciplinaire  
dans lequel le médecin transporteur  
doit tenir un rôle important.

# CASA CN 235

Version OPS	Version Sanitaire
Stratégique*	1 Brancard ou kit F50 + 28 places assises

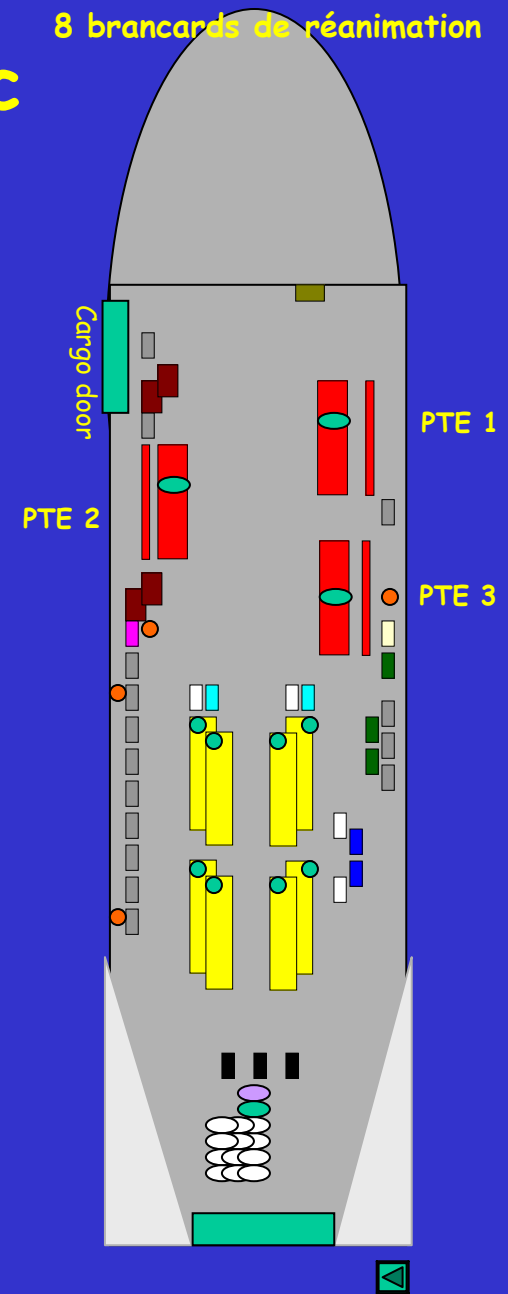
\* depuis l'ex Yougoslavie et le Kosovo

- transformation 4 heures
- électricité 220 volt : oui ( 5 onduleurs de 500 W)
- équipage en soute : 1 mécanicien
- équipe médicale : 4 personnes
- médicalisation : lot individuel Falcon 50



# Transall C160 German Airforce Tacevac

Plan de chargement:  
3 modules de réanimation  
8 brancards de réanimation





**Airbus A 330 Multi Rôle Transport Tanker**

