

TRANSPORT HELIPORTE DES BLESSES

AUTEURS : E. LECARPENTIER / P.LAMARCHE

Historique : du croquis au moteur à turbine.

La conception de l'hélicoptère est attribuée à Léonard de Vinci qui, au 16^{ème} siècle, en fait des croquis dans ses cahiers d'études.

Une série d'améliorations du prototype des ingénieurs français Lauroy et Bienvenu de 1784, va amener le premier vol de FORLAMINI qui va parcourir 13 mètres à bord d'un autogire à vapeur en 1878.

L'invention du moteur à explosion permet le premier vol d'un hélicoptère « moderne » en 1906 grâce au travail de P. CORNU.

A partir de cette date, l'histoire s'accélère pour aboutir à la première chaîne de construction d'hélicoptères en 1943 par l'américain SIKORSI.

La dernière amélioration est due à une équipe française de SUD AVIATION qui sécurise grandement le vol héliporté grâce au moteur à turbine.

Utilisation de l'hélicoptère dans les évacuations sanitaires.

Pendant la seconde guerre mondiale les Américains utilisent pour la première fois hélicoptère pour leurs blessés en Birmanie.

Ils vont en démultiplier l'usage pendant la guerre de Corée (1950 – 1953).

Cette utilisation sera adoptée par toutes les armées.

La guerre du Vietnam (1963-1973) marque l'adoption définitive et systématique de l'hélicoptère dans le transport vers l'arrière des blessés. En 1957 la sécurité civile est créée en France. Cette unité a surtout des visées militaires, elle sera utilisée de façon sporadique jusqu'en 1963 (date du carambolage sur l'autoroute Paris Rouen). Grâce notamment aux travaux du professeur CARA le transport héliporté civil se développera pour aboutir à la couverture actuelle du territoire.

Contraintes physiologiques et aéronautiques liées aux transports héliportés.

Les accélérations/décélérations.

Les diverses études comparatives menées par le SAMU de Paris et le centre d'essai en vol de l'armée ont montré que les accélérations n'excédaient que rarement les 0,5 g, dans un axe vertical. Ses accélérations sont donc peu ressenties.

A titre comparatif pour un freinage en ambulance à la vitesse de 40 Km/heure, la décélération atteint 0,85 g.

Lors des accélérations horizontales le déplacement de la masse sanguine s'effectue vers les membres inférieurs (si le patient est dans l'axe du vol tête vers l'avant).

Il y a alors risque de désamorçage de la pompe cardiaque si le patient présente une hypo volémie vraie (hémorragie massive – grands brûlés) ou relative (vasoplégie par traumatisme médullaire, choc anaphylactique ou infectieux)

Lors des décélérations, le déplacement sanguin se fait vers les territoires supérieurs, augmentant notamment la pression intracrânienne.

Les répercussions hémodynamiques des accélérations / décélérations peuvent être prévenues par un bon remplissage vasculaire. On peut de plus, si besoin, avoir recours aux médicaments adrénergiques ou/et employer un pantalon anti G.

Les vibrations.

Elles sont induites par les moteurs ou turbines de l'hélicoptère ainsi que par le mouvement des pales du rotor.

Les fréquences les plus nocives sont comprises entre 4 et 10 HZ.

Une étude de CARA et col. de 1970 a mis en évidence des risques de diminution de la fréquence cardiaque pouvant aller jusqu'à 10 % ; une chute du débit cardiaque de 20 % et une baisse de 5 % de la pression artérielle pour des fréquences comprises entre 5 et 10HZ.

L'amélioration des systèmes de propulsion (passage des moteurs à piston au système de turbine) ainsi que l'augmentation des nombres de pales (tripale voir quadripale) amène la fréquence de vibration des appareils entre 12 et 18HZ.

Les niveaux vibratoires des ambulances se situent quant à eux de 4 HZ à l'arrêt du véhicule moteur en route à 4 à 16 HZ en circulation de 40 à 90 km/heure.

Le niveau sonore.

L'hélicoptère est le moyen de transport qui enregistre le niveau sonore le plus élevé, pouvant atteindre 100 décibels.

Cette nuisance engendre :

- une impossibilité de communiquer avec le patient ; il en va de même pour les membres de l'équipe soignante entre eux. C'est pourquoi les personnels sont équipés de casques et de micros.
- une augmentation notable du stress du patient.

Nous équipons le patient d'un casque anti-bruit, le recours au anxiolytique est de pratique courante.

- Une inefficacité des alarmes sonores.

. Nous verrons dans le chapitre consacré aux matériels les moyens nécessaires à la surveillance du patient.

Problèmes liés à l'altitude.

Hypoxie :

Compte tenu des altitudes de vol habituelles (environ 300 m), les effets sur le patient sont modérés. Toutefois si la victime présente des troubles ventilatoires dus à un pneumothorax par exemple, il faudra ex-suffler celui-ci avant le transport. Nous équipons d'un casque à oxygène le patient pour le vol et ce, de façon systématique.

Dépression atmosphérique :

Là aussi les effets sont minimes sauf état pathologique. Citons toutefois les risques :

- d'aggravation des pneumothorax
- de dilatation des gaz abdominaux pouvant faire céder une suture chirurgicale récente
- de reprise de saignement d'un ulcère gastrique par augmentation du volume de l'air gastrique
- de refoulement des coupoles diaphragmatiques majorant les problèmes respiratoires du patient.

Comme pour l'hypoxie, la brièveté des vols ainsi que la basse altitude protègent de la survenue de ces complications.

Le mal de l'air (aérocinétose).

Il est peu ressenti par le patient ainsi que l'équipage, du fait de la grande stabilité de l'hélicoptère en vol.

Si les prévisions de vol (turbulences) ou une sensibilité particulière du patient et/ou de l'équipage accroissent les risques de vomissements, une prévention par anti-émétique classique permet d'en juguler les effets.

Epilepsie par les pales du rotor.

L'effet stroboscopique réalisé par le passage des pales devant la bulle de plexiglas peut occasionner des crises épileptiques chez les patients prédisposés. Cette complication reste anecdotique. Si le terrain du patient fait craindre une crise, il convient de protéger les yeux du patient ou d'interposer un tissu entre la bulle et ce dernier.

Contraintes imposées au matériel de réanimation.

Matériel de surveillance hémodynamique :

- Les alarmes lumineuses sont rendues nécessaires par le bruit. Celles-ci doivent être impérativement vérifiées avant le décollage (étalonnées et fonctionnelles)
- On s'assurera de la bonne adhérence des électrodes (il faut scotcher la pince des câbles sur ceux-ci)
- Le monitoring de la spO₂ est préférentiellement un doigtier plutôt qu'une pince, pour éviter la perte du signal pendant le vol.

Matériel ventilatoire :

Celui-ci est un matériel de transport petit et simple de type « Médinat » R.

On s'assurera d'une bonne connexion des tuyaux, les scotcher pour solidariser le tout, aussi bien du côté du respirateur que du côté de la sonde.

En théorie, sur de longs trajets et en haute altitude, les pressions peuvent varier. Il faudra donc pouvoir modifier les volumes insufflés en cours de vol ;

Il en est de même pour le ballonnet de la sonde d'intubation qui peut, dans les mêmes conditions, augmenter de volume en vol. Là aussi s'assurer avant le décollage d'un gonflement « à fuite » de ce dernier (le gonflage peut se faire au sérum physiologique).

Matériel d'immobilisation :

Tout moyen de contention à air (attelles – matelas – coquille) subit les variations de pressions dues à l'altitude (augmentation de pression en vol à haute altitude).

Il est préférable d'utiliser des attelles al uform R lorsque cela est possible.

Les perfusions :

Celles-ci doivent être en poches plastiques pour éviter les effets de pressions qui ralentissent et accélèrent leur débit.

Conditionnement du patient.

Le principe est d'éviter autant que faire se peut d'avoir à effectuer des gestes techniques pendant le vol, compte tenu de l'exiguïté de l'hélicoptère mais aussi des risques liés à l'environnement (risque de turbulences...) et de stress engendré par le vol lui-même.

Le patient devra donc être parfaitement évalué par le médecin.

Le monitoring sera vérifié et parfaitement fonctionnel avant le décollage.

Bien évidemment, l'hôpital d'accueil sera prévenu par la régulation du SAMU et une équipe au sol devra être présente au moment de l'atterrissage.

Tous problèmes d'agitation du patient lié au stress, au terrain psychiatrique doivent être réglés avant l'installation dans l'hélicoptère.

Problèmes techniques contre indiquant le vol.

Les pilotes de l'hélicoptère sont seul habilité à décider l'annulation d'un vol par contraintes techniques.

Ces principales contraintes sont :

- **la visibilité** : les hélicoptères civils volent à vue. Le minimum (autorisé par le code de réglementation de la circulation aérienne) est de 800 m.
- **Le plafond** : il doit être au moins égal à 500 mètres.
- **La vitesse du vent** : celle-ci au décollage et à l'atterrissage doit être inférieure à 70 km/heure.

La tombée du jour :

Les vols à vue ne peuvent pas s'effectuer de nuit. L'hélicoptère doit être posé une demi-heure après la tombée du jour maximum et ne peut décoller qu'une demi-heure avant son levé.

La plupart des vols de nuit sont assurés par la protection civile.

	Bruit	Accélération	Vibrations	Rapidité (1)	Accessibilité (2)	Disponibilité (3)	Coût (4)	Confort Du patient
Hélicoptère	θ	π	π	π	π	θ	π	π
Ambulance	π	θ	θ	θ	θ	π	θ	θ

(π) Ce caractère représente les avantages

(θ) Ce caractère représente les désavantages

Légende :

(1) : *Le E.C 135 vole à 250 km/heure*

(2) : *Accessibilité aux zones difficiles*

(3) : *Disponibilité des moyens de transport sur 24 h et par tout temps*

(4) : *Le prix d'une minute de vol est de 7,93 _ (52 f) ; une demi-heure :237,90 _.*

Le prix d'une demi-heure d'ambulance SMUR est de 237,21 _ (1556 f).

Ce tableau comparatif des deux moyens de transport des S.M.U.R. montre que l'hélicoptère est une alternative rapide au transport terrestre. Il est d'autant plus indiqué que l'accès au patient est difficile et /ou que le lieu d'accueil est loin de la base S.A.M.U., et ce pour un coût sensiblement égal.

Il nécessite cependant un investissement initial et un entretien élevé. Il requiert la présence de personnel qualifié (pilote) ainsi que la formation et «l'entraînement» des équipes soignantes à ce type de missions.

Le matériel embarqué étant quant à lui de même type que celui des unités mobiles.