

Les transferts hélicoptérés (hors pédiatriques)

*P. LEMAÎTRE¹, J. VENDITTI², A. GUÉRIN³, Pr P.-Y. GUEUGNIAUD⁴,
D^r P.-Y. DUBIEN⁵, D^r G. BAGOU⁶, D^r M. GALLON⁷*

1. Définition du transfert hélicoptéré interhospitalier

Transfert par hélicoptère d'un patient d'une structure médicalisée (hôpital ou clinique) vers une autre structure hospitalière ou un plateau technique spécifique.

2. L'hélicoptère, pourquoi ?

Bien qu'il ne faille pas sous-estimer le gain de sécurité et de confort pour le patient et l'équipage, il est évident que le premier motif d'utilisation d'un hélicoptère pour un transfert interhospitalier (TIH) est le gain de temps. L'implantation d'un hélicoptère nécessite de déterminer le paramètre distance-temps au-delà duquel l'emploi de ce moyen présente un avantage. Une enquête de la Direction Générale de la Santé (DGS) en 1991 (1) a montré que le choix entre hélicoptère et véhicule terrestre passe par un facteur distance qui se situe dans une fourchette de 40 km. L'hélicoptère doit devenir un outil de soin comme un autre et non plus une machine bruyante, dangereuse et chère réservée à des missions exceptionnelles. Deux constats confirment cet argument. Tout d'abord,

1. E-mail : philippe.lemaitre@chu-lyon.fr

2. E-mail : julien.venditti@chu-lyon.fr

3. E-mail : almexandre.guerin@chu-lyon.fr

4. E-mail : pierre-yves.gueugniaud@chu-lyon.fr

5. E-mail : pierre-yves.dubien@chu-lyon.fr

6. E-mail : gilles.bagou@chu-lyon.fr

7. E-mail : michel.gallon@chu-lyon.fr

Correspondance : Philippe Lemaître, 4, rue Orsel, 69600 Oullins. Tél. : 06 86 49 06 23.

E-mail : philippe.lemaitre@chu-lyon.fr

les conditions de la médecine, de nos jours, sont telles qu'il est nécessaire de concentrer les unités de soins pour en accroître la fiabilité, la qualité, la rentabilité, alors que la démographie médicale est en crise. Tout gain de temps médical est un bénéfice non négligeable pour le système de soins. En raison du regroupement des structures et des activités en pôle, mais aussi pour accélérer l'accès aux soins et répondre à la pénurie médicale, le transport sanitaire hélicoptéré médicalisé par le SMUR est incontournable et en forte augmentation (+ 31 % de TIH entre 2007 et 2008 au SAMU 69).

3. Le SAMU et ses moyens hélicoptés

En France, 42 SAMU sont équipés d'hélicoptères (39 hélicoptères permanents et 3 hélicoptères saisonniers), avec en moyenne 600 heures de vol par an, par appareil. Les machines généralement utilisées sont des Eurocopter EC 135, Écureuils, Dauphins et Agusta 109. Conformément à la réglementation, toutes ces machines sont biturbines. Le SAMU 69 dispose de différents moyens hélicoptés pour ses missions de TIH. En première intention, le SAMU dispose de son hélicoptère « blanc » sanitaire régional. En cas d'indisponibilité, la mission peut être proposée à l'Hélicoptère de la Sécurité Civile de type EC 145 (39 missions TIH en 2008). Enfin, en raison de leurs nombreuses missions de police, les hélicoptères de la gendarmerie n'interviennent ponctuellement qu'en cas d'indisponibilité des autres prestataires pour des missions d'extrême urgence (2 missions en 2008). Ainsi, nous parlerons principalement des missions de TIH effectuées par l'hélicoptère sanitaire régional du SAMU 69.

C'est un appareil du fabricant franco-allemand Eurocopter, de type EC135, immatriculé F-GSMU et exploité par le Secours Aérien Français (SAF Hélicoptère). Il est basé au SMUR Lyon-Sud, dans l'enceinte du Centre Hospitalier Lyon-Sud (CHLS) à Pierre-Bénite (69). Pour les TIH, nous utilisons notre matériel habituel de réanimation et de surveillance (oxygène, moniteur de surveillance multiparamétrique et défibrillateur, respirateur de transport, 3 pousse-seringues électriques et divers kits). En 2008, l'hélicoptère du SAMU 69 a réalisé 525 missions de transferts interhospitaliers (93 % de l'activité totale TIH hélicoptés au SAMU de Lyon).

4. Historique

- Premier transport sanitaire en 1944 par l'armée américaine pour évacuer leurs blessés en Birmanie. Ils en démultiplient l'usage pendant la guerre de Corée (1950-1953) et la guerre du Vietnam (1963-1973).
- Premiers transports sanitaires hélicoptés par l'armée française en Indochine entre 1950 et 1952.
- Première médicalisation sanitaire civile sur l'axe Paris-Rouen (carambolage sur autoroute) en 1963 avec un hélicoptère de la gendarmerie.

- En 1972, l'aviation légère de l'armée de terre détache 3 hélicoptères pour les TIH (Montpellier, Dijon, Toulouse).
- En 1975, début des médicalisations en hélicoptère avec la sécurité civile et la gendarmerie.
- En 2005, le SAMU 69 et le SAMU 38 se partagent un hélicoptère sanitaire (EC 135).
- En novembre 2007, l'hélicoptère sanitaire du SAMU reste à temps plein au CHLS.

5. Spécificités et contraintes

5.1. Réglementation des vols

La réglementation des vols est décrite dans l'arrêté du 23 septembre 1999 relatif aux conditions techniques d'exploitation d'hélicoptères par une entreprise de transport aérien public (**OPS 3**) et notamment dans son appendice 1 relatif à l'Air Ambulance et au Service Médical d'Urgence par Hélicoptère (SMUH) (2). L'Air Ambulance est un mode de TIH héliporté programmé, non urgent. Le SMUH est un vol dont le caractère de la pathologie médicale transportée justifie certaines dérogations réglementaires (utilisation de Drop Zone (DZ) non homologuées ou vol en conditions météorologiques dégradées). Seul le médecin régulateur du SAMU peut décider de l'envoi d'un appareil dans ce cadre, étant entendu que le commandant de bord peut refuser le vol si les conditions de sécurité ne sont pas réunies.

Le SMUH peut bien évidemment voler 24 h sur certains sites. Sur les autres sites, la seule contrainte de temps est l'amplitude horaire de travail des pilotes. Un pilote peut voler sur une amplitude de 12 h (généralement de 8 h à 20 h ou de 9 h à 21 h), extensible à 14 h maximum pour permettre un retour de mission.

Il existe également une réglementation sur l'utilisation des aires de poser (ou DZ) et notamment sur les sites d'intérêt public (SIP) accessibles pour le SMUH.

Il ne faut pas oublier les contraintes météorologiques, notamment les minimas météo définis par l'OPS 3 pour un vol à basse altitude en dessous de 3 000 pieds (Tableau 1).

En ce qui concerne le vent, la limite est propre à chaque machine. Pour l'EC 135, une vitesse supérieure à 50 nœuds l'empêchera de mettre en route ou de stopper son rotor.

Le givre est quant à lui, une contre-indication formelle de vol.

5.2. Formation du personnel

L'OPS 3 prévoit que les passagers médicaux soient instruits sur (1) :

- la familiarisation avec le type d'hélicoptère utilisé ;

Tableau 1 – Les minimas météorologiques

| PLAFOND | | | |
|----------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| Hors Espace Aérien | | Espace Aérien Contrôlé | |
| Jour | Nuit | Jour | Nuit |
| < ou = 500 pieds | < ou = 1 500 pieds | < ou = 1 500 pieds | < ou = 1 500 pieds |
| VISIBILITÉ | | | |
| Hors Espace Aérien | | Espace Aérien Contrôlé | |
| Jour | Nuit | Jour | Nuit |
| < ou = 800 m ou 30 sec de vol | < ou = 4 km | < ou = 5 km | < ou = 8 km |

- l'embarquement et le débarquement en situation normale ou d'urgence, de soi et des patients ;
- l'utilisation de l'équipement médical de bord ;
- la nécessité de l'accord préalable du commandant de bord avant d'utiliser un équipement spécialisé ;
- la méthode de supervision des autres personnels médicaux ;
- l'utilisation des systèmes d'interphone de l'hélicoptère ;
- l'emplacement et l'utilisation des extincteurs de bord.

5.3. Régulation d'un transfert

Le médecin régulateur décide selon des critères de temps et de « confort médical » qu'un vol hélicoptéré est nécessaire. Il peut s'aider utilement du score PDL (pathologie, distance et logistique) (Tableau 2). Coté de 4 à 12, il facilite l'ordre de priorité en cas de demandes simultanées. Examinant l'intérêt et la validité de la voie hélicoptérée, celle-ci s'avère d'un intérêt discutable si le score est inférieur à 6.

À partir de là, il contacte lui-même le pilote qui seul juge de la faisabilité du vol. En aucun cas le médecin régulateur ne devra tenter de forcer la décision du pilote !

Le médecin qui va effectuer le transfert doit, avant le décollage, avoir le plus de détails possible concernant le patient afin de prendre éventuellement du matériel complémentaire.

Le PARM chargé de la gestion des moyens est responsable du suivi du transfert. Il devra, par ailleurs, tenir informé le médecin régulateur de tout message reçu. Il est également chargé de prévenir les services de sécurité pour les DZ et les différents intervenants pour ne pas perdre de temps.

Tableau 2 – Le score PDL

| PDL - PATHOLOGIE | |
|--------------------------------------|--|
| 6 Urgence non stabilisée évolutive | Coma traumatique nécessitant une sanction chirurgicale |
| 4 Urgence stabilisée évolutive | Choc hémorragique stabilisé par remplissage, brûlés... |
| 2 Urgence stabilisée non évolutive | Fracture périphérique, mono-fracturée |
| PDL - DISTANCE | |
| 3 Mission prioritaire | Temps de vol médicalisé patient et médecin à bord = 1/2 temps vol global (base hélico - hôpital d'accueil) |
| 2 Mission intermédiaire | Temps de vol médicalisé < 1/2 temps vol global > 1/3 temps de vol global |
| 1 Mission non prioritaire | Temps de vol médicalisé < 1/3 temps vol global |
| PDL - LOGISTIQUE | |
| 3 Absence de SMUR effecteur | Pas de SMUR dans l'établissement où est le patient |
| 2 SMUR effecteur sans relais routier | Pas de relais par ambulance entre DZ et service où se trouve le patient |
| 1 SMUR effecteur avec relais routier | Relais par ambulance nécessaire entre DZ et service où se trouve le patient |

La Drop Zone (DZ) permettant le poser final dépend du lieu de placement du patient, de la météo et de la disponibilité des DZ répertoriées.

5.4. Types de missions (année 2008)

En 2008, 566 missions de TIH hélicoptés ont été médicalisées par le SAMU de Lyon dont 525 avec l'hélicoptère sanitaire régional. On rappelle que c'est la première année complète de présence de cet hélicoptère à Lyon.

5.4.1. Les pathologies

En raison du plateau technique dont dispose le 2^e CHU de France, la cardiologie est la pathologie dominante avec 27 % des missions de TIH hélicoptés. Ensuite, on retrouve La neurologie (13 %), la néonatalogie (12 %), la pédiatrie (10 %), les pathologies respiratoires (10 %) et l'obstétrique (5 %).

5.4.2. Les demandeurs

Les Centres Hospitaliers Généraux sont les plus demandeurs de TIH hélicoptés (91 %), puis on retrouve les cliniques (5 %) et enfin les Centres Hospitalo-Universitaires (CHU) avec 4 % des missions.

Parmi ces chiffres, 27% des patients ont été pris en charge hors région Rhône-Alpes (en majorité en Saône-et-Loire et dans le Jura), 8 % ont été pris en charge dans des hôpitaux lyonnais et seulement 4 patients ont été pris en charge à l'étranger (Genève).

5.4.3. Destination

87 % des patients ont été transportés vers un hôpital lyonnais (dont 70 % au CHU). Parmi les 13 % de destinations hors-Lyon, 9 % des patients sont restés dans la région Rhône-Alpes et 4 % hors-région. Parmi les services destinataires, 30 % des patients sont transférés en réanimation médico-chirurgicale, 24 % en cardiologie interventionnelle et rythmologie, et 5 % en maternité de niveau adapté.

5.5. Les contraintes des transports hélicoptés

5.5.1. Le bruit

Le bruit dans un hélicoptère peut atteindre jusqu'à 100 dB, rendant la communication avec le patient très difficile. Chaque membre de l'équipe porte un casque équipé de micro pour faciliter les communications.

5.5.2. Les phénomènes d'accélération et de décélération

Les accélérations verticales engendrées par un hélicoptère sont très faibles (de l'ordre de 0,5 G), et donc sans danger pour les patients. Par comparaison, une ambulance qui freine à 40 km/h transmet une force de 0,85 G.

5.5.3. Les vibrations

Elles sont induites par les turbines et la rotation des pales de l'hélicoptère. Il s'agit essentiellement de vibrations basse fréquence. Le meilleur moyen pour diminuer les effets des vibrations est d'utiliser un matelas à dépression.

5.5.4. Effet stroboscopique

On note un risque de crise d'épilepsie, chez les patients sujets à ce genre de crise, à cause de l'effet stroboscopique des pales.

5.5.5. Le mal de l'air (aérocinétose)

Il est peu ressenti en raison de la stabilité de l'hélicoptère. Néanmoins, l'hypermotilité particulière, les turbulences, le postprandial ou la chaleur peuvent majorer ces effets.

5.5.6. Risque d'hypoxie (loi de Mariotte) et dépression atmosphérique

On note une diminution de la PaO₂ en fonction de l'altitude. Mais les effets sont modérés, en raison de vols habituels à basse altitude (300 m) dans la zone d'utilisation.

Chez le patient non intubé, une aggravation de la fonction respiratoire au cours du vol est toujours à craindre. Par sécurité, on peut oxygéner le patient.

Chez les patients intubés, on doit dégonfler le ballonnet de la sonde d'intubation de 25 % pendant le vol et de le regonfler dès l'atterrissage. Le remplissage du ballonnet de sonde à l'eau permet de ne pas subir les effets de la loi de Mariotte. Cependant on pourra rencontrer des problèmes de porosité du ballonnet à court terme.

Du fait de la dilatation des gaz en altitude, les pneumothorax devront être exsufflés avant le départ. On surveillera particulièrement les patients en post-chirurgie abdominale (risque de lâchage de suture).

5.5.7. Risque hémodynamique

La défaillance hémodynamique est la complication la plus fréquente lors d'un transport médicalisé. Cette défaillance majorée par les phénomènes d'accélération et de décélération est minime avec l'hélicoptère

6. Précautions et rôle infirmier

6.1. Les précautions

6.1.1. Avant le vol

La première et la plus importante de ces précautions est la vérification à la prise de garde du matériel. L'infirmier(e) suit une « check list » et réinstalle le matériel mis en charge la veille (pousse-seringue électrique, bloc aspiration type LSU, respirateur OSIRIS) et teste le bloc de surveillance multiparamétrique et défibrillateur, il s'assure également de la présence en quantité suffisante d'oxygène.

6.1.2. À la prise en charge

Arrivé sur le lieu de prise en charge, après les présentations, il est important de prendre la relève infirmière pour une bonne continuité des soins. Il est également de notre rôle d'informer les familles sur l'itinéraire à suivre pour se rendre à destination par la route. En effet, en raison du manque de place et également pour des raisons de sécurité et d'assurance, aucun accompagnant ne peut monter à bord de l'hélicoptère (même pour la pédiatrie). Il faut s'assurer que nous disposons de tous les documents administratifs (dossier médical, relève infirmière, renseignements administratifs).

Du fait de l'exiguïté de l'hélicoptère, il est très difficile d'effectuer des gestes techniques à bord, il faut donc vérifier tous les dispositifs invasifs ou non invasifs :

6.1.2.1. Les voies veineuses

Observer le nombre, le type, le calibre (qui doit être suffisant en raison de la faible hauteur de la cellule de l'hélicoptère) et la localisation. En vérifier la

perméabilité et la fixation. Vérifier également la longueur des tubulures ainsi que leur spécificité (préférer les tubulures avec robinet 3 voies). Identifier au plus près des robinets, le contenant des seringues électriques.

6.1.2.2. Les traitements

Vérifier les thérapeutiques en place et à venir (solutés, produits sanguins, médicaments, etc.). Comme pour toute relève infirmière, une attention particulière à la dilution des produits dans les seringues électriques nous est demandée car celle-ci ne correspondent pas toujours avec nos pratiques. Prévoir des seringues supplémentaires si nécessaire. Sur prescription médicale, nous conserverons seulement les traitements nécessaires et primordiaux, les autres seront suspendus et rétablis dans le service receveur.

6.1.2.3. Les drains

Vérifier le nombre, le type, la localisation et quantifier leur production. Noter les quantités recueillies sur le support qui sera transmis au service receveur et vider les contenants avant le départ.

6.1.2.4. Les pansements

Vérifier le nombre, le type, la localisation des pansements. Observer l'absence d'écoulement et les renforcer si nécessaire.

6.1.2.5. Les attelles

Vérifier le type et la localisation. Vérifier également le pouls, la couleur et la chaleur des téguments. S'assurer de la sensibilité des membres. Ne pas oublier de faire le changement de matériel (utilisation de nos attelles), sinon prévoir modalités de retour dans le service d'origine.

6.1.2.6. L'oxygénation

Vérifier le système d'oxygénation (lunettes, sonde nasale, masque haute concentration), ainsi que le débit. Pour les patients intubés et ventilés, contrôler le type de sonde, les repères et la pression du ballonnet. Reporter les paramètres ventilatoires sur notre respirateur après auscultation des champs pulmonaires par le médecin et aspiration si besoin du patient. On branchera le respirateur sur nos réserves d'oxygène au dernier moment.

Le patient est installé le plus confortablement possible sur notre matelas à dépression avec tout le matériel (pousse-seringue, perfusions, sacs de drainage, etc.). Il faut être très vigilant pendant ces manœuvres pour éviter de déplacer voire arracher une intubation, un cathéter ou un drain.

6.1.3. Pendant le vol

Avant la mise en route, pour un souci de gain de place et de sécurité, il faut bien replacer le matériel. Les pousse-seringues sont réadaptés sur leur support, le respirateur sanglé sur son socle et les bouteilles de gaz repositionnées derrière le passager.

On place un casque anti-bruit sur la tête du patient et on lui explique que la communication se fera par gestes simples.

On prévoit également un sac de recueil pour vomissements, une couverture en hiver. L'été en cas de grosse chaleur, nous disposons d'un ventilateur orientable sur le patient. Notre appareil n'est malheureusement pas équipé de climatisation (notamment pour des raisons de poids supplémentaire).

Pour pallier à toutes défaillances du respirateur, on garde à disposition et bien en vue un ballon à valve unidirectionnelle (BAVU).

En vol, le pilote et/ou le médecin disposent d'une fréquence tactique permettant une liaison directe avec le centre 15. Aucun geste médical nécessitant des déplacements dans la cabine ne pourront être effectués sans l'accord du pilote.

La surveillance du moniteur est essentiellement visuelle en raison du bruit. La surveillance clinique des paramètres vitaux (fréquence cardiaque, tension artérielle, fréquence respiratoire, saturation en oxygène) est importante. Par conséquent, 4 yeux et 4 mains ne sont pas de trop.

6.1.4. À l'arrivée à l'hôpital

56 % des patients ont bénéficié d'un transport direct d'hélicoptère à hélicoptère sans relais routier. Ce chiffre, en forte hausse, témoigne de l'ouverture d'hélicoptère et d'une adéquation de la destination au transport hélicoptère.

Néanmoins, il est possible qu'un relais routier soit nécessaire pour se rendre sur les lieux d'hospitalisation. Dans ce cas précis, nous remplaçons le matériel utilisé pour la prise en charge par du matériel identique provenant d'une ambulance. Pour des raisons pratiques, tous nos vecteurs de transport ont un équipement identique ce qui permet de ne pas immobiliser l'hélicoptère.

À l'arrivée dans le service, l'infirmier(e) remet les documents administratifs aux personnes concernées pour son admission dans le service. Puis, il fait l'anamnèse du patient en précisant son évolution pendant le transfert.

Ensuite, on désinfecte son matériel, on reconditionne et on réapprovisionne l'hélicoptère dans le but d'être opérationnel le plus rapidement possible et de pouvoir enchaîner les missions.

7. Conclusion

Les outils diagnostiques (imagerie médicale, cardiologie interventionnelle, etc.), la mise en place des thérapeutiques spécifiques médicales et chirurgicales sont en constante évolution. Les structures disposant de ces outils et thérapeutiques se regroupent afin de proposer un plateau technique très développé (CHU ou structures privées).

De ce fait, les structures médicales et chirurgicales périphériques sont de plus en plus contraintes de muter leurs patients vers ces plateaux techniques afin qu'ils bénéficient de soins optimums, d'où la demande croissante de transferts hélicoptérés par le SMUR.

Ainsi, comme pour tout vecteur SMUR, la présence d'un infirmier à bord d'un hélicoptère pour le transfert interhospitalier est primordiale.

La prise en charge de ces patients étant spécifique, ne donnerait-elle pas naissance à une formation (par exemple, Diplôme universitaire de Transfert Hélicoptéré) comme il en existe pour les transferts pédiatriques ? Cela permettrait de mettre en commun toutes nos expériences acquises aux cours des années et de faire naître des vocations pour nos futurs collègues.

Références

1. DGS SANESCO. Étude comparative des transports d'urgence terrestres et hélicoptérés DGS. Paris : Sanesco ; 1991.
2. Arrêté du 23 septembre 1999 relatif aux conditions techniques d'exploitation d'hélicoptères par une entreprise de transport aérien public (OPS 3) - J.O. Numéro 255 du 3 novembre 1999, page 16414.
3. La Revue des Samu juin 2008 - ISSN 1148-8115 - Éléments d'un livre blanc pour l'hélicoptère sanitaire en France.
4. AFHSH. Quelques notions de base à maîtriser pour mieux comprendre l'hélicoptère dans le cadre du transport sanitaire.