Accidentologie en tandem dans l'armée française. Étude descriptive rétrospective de 2012 à 2017

H. Chianéa[a], N. Carbonnel[a], M. David[b], A. Boutrois[c], J. Samy[c], L. Aigle[d,e]

a 168e AM, 11e CMA. Quartier Fayolle, CS 60340 – 81108 Castres Cedex.
b 5e AMS, 1re CSS, RD AMS, caserne Nansouty, CS 21152 – 33068 Bordeaux Cedex.
c 175e AM, 11e CMA. Quartier Colonel Edme, BP 40036 – 3270 Cugnaux Cedex.
d 154e AM, 10e CMA. Quartier Viénot, BP 21 – 13784 Aubagne Cedex.
e École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran 75230 Paris Cedex 05.

Résumé

L'armée française forme des pilotes tandems pour mettre en place sur les lieux de la mission des personnels non chuteur militaire. Nous avons réalisé une étude rétrospective descriptive multicentrique au sein de tous les régiments parachutistes de l'armée française sur la période 2012-2017 afin d'analyser l'incidence des blessures en tandem. Nous avons inclus toutes les blessures en tandem rapportées dans les registres de recueil des incidents et blessures de l'armée Française. Pour la période 2012-2017, on recense 42 blessés suite à un saut en tandem. On note que 57,1 % des blessures touchent les membres inférieurs, 11,9 % le rachis et 31 % le reste du corps. Les fractures représentent 28,6 % des blessures réparties pour la majorité aux membres inférieurs (83,3 %) puis aux rachis. Pour la période 2016-2017 (seule période où le nombre de voile ouverte est connu), l'incidence des blessures en tandem est de 224 pour 100 000 voiles ouvertes, chiffre bien supérieure à l'incidence dans le civil (entre 87 et 98 blessures pour 100 000 voiles ouvertes). Il semblerait que le saut en tandem dans les armées soit pourvoyeur de blessures plus nombreuses et plus graves. Il apparaît donc nécessaire de former un pool de personnel qualifié au saut opérationnel à grande hauteur pour toutes les spécialités indispensables à la réalisation des missions. Il convient également de mettre en place un recueil exhaustif des blessures en parachute pour réaliser des études d'envergures et permettre d'améliorer les équipements et la sécurité des opérations aéroportées.

Mots-clés : Accidentologie. Opération aéroportée. Parachutisme militaire. Passager tandem.

Abstract

TANDEM ACCIDENTOLOGY IN THE FRENCH ARMY: A RETROSPECTIVE DESCRIPTIVE STUDY FROM 2012 TO 2017.

In order to transp ort personnel, other than paratroopers, to mission sites, the French Army trains tandem pilots. We conducted a multicenter retrospective descriptive study among all the parachute regiments of the French Army between 2012 and 2017 in order to analyze the incidence of tandem injuries. We have included all tandem injuries reported in injury records and the findings registers. The number of open veil is only known for the period 2016-2017. Between 2012 and 2017 there were 42 wounded in tandems. Fifty seven point one percent of the injuries affected the lower limbs, 11.9% the spine, and 31% the rest of the body. Twenty eight point six percent of injuries were fractures. In 83.3% of the cases, they affected the lower limbs, and in 16.7% the spine. Between 2016 and 2017, the incidence of tandem injuries is 229 per 100,000 open sails, well above the civil impact (between 87 and 98 injuries per 100,000 open sails). It would seem that tandem jumps in the armies result in an increasing amount of serious injuries. It is therefore necessary to train a pool of qualified military free fall personnel, in all the specialties essential to the accomplishment of missions, as well as to collect an exhaustive collection of parachute injuries in order to have reliable data to carry out large studies and to continue research to improve the equipment and the safety of airborne operations.

Keywords: Accident. Airborne operation. Military parachuting. Tandem passenger.

Introduction

Depuis le début de la guerre d'Indochine, plus de 300 Opérations aéroportées (OAP) ont été conduites. Soixante-sept l'ont été lors des cinquante dernières années dont près de cinquante-six depuis 2013 (7 sauts ouvertures automatiques (OA) et 49 sauts opérationnels à grandes ou très grandes hauteurs (SOGH/SOTGH)) (1, 2).

La mise en place par SOGH ou SOTGH depuis des altitudes comprises entre 4 000 et 8 000 mètres impose une formation longue, coûteuse et physiquement exigeante. Il n'est donc pas possible de former tous les personnels et notamment les spécialistes employés ponctuellement en opération (3). Des pilotes tandems

H. CHIANÉA, médecin, praticien. N. CARBONNEL, médecin (TA), praticien. M. DAVID, médecin (TA) praticien. A. BOUTROIS, médecin, praticien. J. SAMY, médecin en chef, praticien confirmé. L. AIGLE, médecin en chef, professeur agrégé du Val-de-Grâce.
Correspondance : Monsieur le médecin H. CHINÉA, 168e AM, 11e CMA. Quartier Fayolle, CS 60340 – 81108 Castres Cedex.
E-mail : hugo.chianea@intradef.gouv.fr

sont formés par l'armée française pour transporter en parachute un passager non qualifié SOGH/TGH (4, 5) sur le lieu de la mission.

Lors des sauts opérationnels ou avec emport de charge, on utilise le Parachute biplace opérationnel (PBO). Il a une masse totale d'emport (MTE) de 250 kg (6). Lors de ces sauts, le pilote et le passager ont leurs armes de poing, le passager transporte les deux armes longues, le système de navigation (compas boule et GPS) et la gaine (qui sera larguée lors de la phase sous voile, mais restera reliée aux parachutistes par une corde de délestage) (fig. 1, 2).



Figure 1. Tandem ops en drill au sol dans les conditions d'un saut en opération. © J. Samy.

Lors des sauts sans équipement (en lisse), la voile utilisée est la BT 80. Il s'agit d'une voile classiquement utilisée dans le civil. La MTE est à 210 kg (7).

En cas « d'incident grave » ou d'accident, un message est normalement adressé au Bureau sécurité des activités parachutistes (BSAP) de l'École des troupes aéroportées (ETAP) (8).

De manière factuelle, dans la pratique quotidienne de médecin des troupes aéroportées, il semble que les sauts en tandem en conditions opérationnelles (c'est-à-dire avec emport de charge) occasionnent plus de blessures et d'une gravité supérieure à ce qui est observé chez les chuteurs individuels. Cependant, il n'existe pas à notre connaissance d'étude sur l'accidentologie en tandem dans les armées.

Le but de cette étude descriptive est d'analyser l'incidence des blessures en tandem dans les armées entre le 1er janvier 2012 et le 31 décembre 2017.

Matériel et méthode

Matériel

Une étude rétrospective descriptive multicentrique a été réalisée au sein de tous les régiments de la brigade parachutiste et du commandement des opérations spéciales, du 1er janvier 2012 au 31 décembre 2017. Les critères d'inclusion ont été les suivants : blessures



Figure 2. Tandem oxy (altitude>4 000m) en attente d'ouverture de la tranche arrière. © J. Samy.

survenues lors d'un saut en tandem, rapportées dans les registres du BSAP ou dans les registres des constatations des différentes unités survenues sur le territoire national ou en Opération extérieure (OPEX) quel que soit le type de voile utilisée.

Tous les événements sans blessure étaient exclus.

Méthode

Les données ont été recueillies dans un tableau Excel® Office 360. Les éléments enregistrés sont les suivants : date de la blessure, type de parachute utilisé, fonction du blessé (pilote ou passager), heure du saut. Pour éliminer les doublons, les noms et prénoms des blessés ainsi que des pilotes, le lieu et la date exacte ont été utilisés avant d'être anonymisés. Si des doutes persistaient, un contact direct avec le blessé et/ou le pilote était initié.

Une analyse statistique simple du tableau a été réalisée. Les taux d'incidence n'ont pu être réalisés que sur la période 2016-2017.

Le nombre total de voiles ouvertes a été récupéré pour les années 2016 et 2017 (début de la mise en service du logiciel GAP), en prenant contact directement avec tous les bureaux TAP des différents régiments concernés.

Les critères d'évaluation sont :

– l'incidence des blessures en tandem dans les armées ;

– le taux des blessures en tandem par rapport aux blessures en Ouverture retardée (OR) (tous les types de sauts) ;

– l'incidence des blessures en fonction du type de voile utilisée ;

– le taux de blessure touchant le passager tandem par rapport au taux de blessure touchant le pilote ;
– l'incidence des blessures en tandem en opération.

Résultat

L'ensemble des résultats est visible dans le tableau I. Le nombre total de blessés en tandem est de 42 dont 4 en OPEX. Les blessures sont principalement localisées aux membres inférieurs (57,1 %/n=24), le rachis (11,9 %/n=5) et le reste du corps à hauteur de 31 % (n=13).

Tableau I. Nombre total (pourcentage) de blessure, fracture, blessure au saut, personnel touché et type de voile pour la période 2012-2017.

		2012-2017
		Nombre total
Blessure	Total	42
	Membres inférieurs	24 (57,1)
	Rachis	5 (11,9)
	Autre	13 (31)
Fracture	Total	12
	Membres inférieurs	10 (83,3)
	Rachis	2 (16,7)
	Autre	0
Blessure sur saut	Jour	24 (57,1)
	Nuit	6 (14,3)
	Ne sait pas	12 (28,6)
Fonction du blessé	Pilote	4 (9,5)
	Passager	36 (85,7)
	Ne sait pas	2 (4,8)
Type de voile	PBO	23 (54,8)
	BT80	6 (14,3)
	Ne sait pas	13 (30,9)

Il est à noter que 28,6 % des blessures sont des fractures (n=12). Dans 83,3 % des cas, ces fractures touchent les membres inférieurs (n=10). Les 16,7 % restants étant des fractures du rachis (n=2).

Le PBO est pourvoyeur de 54,8 % des blessures (n=23), le BT80 de 14,3 % (n=6). Dans 30,9 % des cas la voile utilisée n'était pas connue (n=13).

Le passager tandem a été blessé dans 85,7 % des cas (n=36), le pilote dans 9,5 % des cas (n=4) et dans 4,8 % des cas on ne sait pas qui a été blessé (n=2).

D'après les données du BSAP, sur cette période, 18 % des accidents en saut à OR sont des accidents en tandem (100 accidents en OR pour 18 accidents en tandem).

Le nombre de voiles en tandem ouvertes pour les années 2016 et 2017 dans l'armée française est de 6 669. Sur cette même période, il y a eu quinze accidents soit un taux d'incidence des blessures en tandem de 224 blessés pour 100 000 voiles ouvertes.

Discussion

Incidence des blessures en tandem dans les armées

Dans notre étude nous avons trouvé une incidence des blessures en tandem de 224 pour 100 000 voiles ouvertes en 2016-2017. Notre étude est la première dans la littérature à rapporter les données de l'accidentologie en saut tandem. Cependant les chiffres retrouvés sont supérieurs à l'accidentologie en milieu civil. Pour l'année 2007, la fédération française de parachutisme retrouvait une incidence de 87 blessures pour 100 000 sauts en tandem (9). Pour la période 2013-2017, la British parachute association (BPA) retrouvait une incidence de 98 blessures pour 100 000 sauts (10), en majorité des blessures mineures ou moyennement graves. Si on ne s'intéresse qu'à l'incidence des blessures graves, pour la BPA, on trouve 7 blessures pour 100 000 sauts en tandem (10). *A contrario*, nous retrouvons une incidence de 42 fractures (blessures par définition graves) pour 100 000 sauts en tandem. Bien que la comparaison soit difficilement réalisable, notamment par l'absence de définition claire d'une blessure grave pour la BPA, il semblerait que le saut en tandem dans les armées soit pourvoyeur d'un nombre plus important de blessures, mais également de blessures plus souvent graves.

Ceci s'explique assez aisément par le fait que les sauts en tandem dans les armées ne sont pas, la plupart du temps, des sauts de loisir. Ils se font le plus fréquemment avec emport de charge lourde (MTE souvent proche de 250 kg) et souvent de nuit (fig. 3, 4).



Figure 3. Sortie du tandem ops par la tranche arrière. © J. Samy.



Figure 4. Phase de chute avant ouverture à la hauteur voulue. © J. Samy.

Type de blessures rencontrées

Notre étude montre que la majorité des blessures en tandem touche les membres inférieurs (57 % des cas). Dans près de 50 % des cas, cette blessure est une fracture des membres inférieurs. Ces chiffres sont sensiblement similaires à ceux retrouvés dans la littérature concernant les blessures des membres inférieurs en OR (60 à 78 % des blessures en OR touchent les membres inférieurs. Dans 30 à 60 % des cas, cette blessure est une fracture (11-13). Ainsi il semblerait que la répartition des blessures soit similaire à la répartition des blessures en OR dans le civil.

Incidence des blessures en fonction du type de voile et du type de saut

Notre étude retrouve 55 % des blessures en PBO et au maximum 15 % d'accident en BT80.

Il est cependant difficile de conclure bien que le PBO semble être plus accidentogène. D'une part, dans un tiers des cas le type de voile utilisé nous est inconnu, d'autre part l'utilisation des deux voiles est différente. En effet le PBO est utilisé aussi bien pour des sauts sans charge que pour des sauts tout équipés avec emport de charge lourde.

Il semble logique que les sauts avec emports de charges lourdes soient plus accidentogènes. Il nous a été cependant impossible de savoir quel type de saut était réalisé en PBO.

Taux de blessure touchant le passager tandem par rapport au taux de blessure touchant le pilote tandem

Dans notre étude, le passager tandem est touché dans près de 85 % de cas. L'interrogatoire des pilotes tandem retrouve le plus souvent comme explication le fait que le passager tandem ne relève pas assez les pieds à l'atterrissage. La deuxième explication est liée à la vitesse d'atterrissage importante. Lors des sauts avec gaine, cette dernière fait « point fixe », ce qui a pour effet de faire basculer le binôme pilote-passager vers l'avant avec mécaniquement les pieds du passager qui touchent le sol en premier (fig. 5). Une des techniques utilisées pour limiter ce risque est de réaliser un atterrissage avec la gaine sous les fesses pour prévenir ce point fixe.



Figure 5. Procédure d'atterrissage avec gaine délestée. © J. Samy.

Incidence des blessures en tandem en opération

Durant la période étudiée, on dénombre quatre blessures en OPEX touchant l'un des personnels du binôme passager/pilote tandem.

Pour la période 2016-2017, on dénombre un blessé sur dix-sept voiles saut tandem.

Glorioso et al montrent que les sauts de nuit, les sauts avec charges et les sauts à très grande hauteur étaient des facteurs de risques de blessure lors des sauts en OR. Les sauts en opération cumulent la quasi-totalité de ces facteurs de risque (14).

Limite de l'étude

Cette première étude sur le sujet présente un certain nombre de biais et de limites. C'est une étude rétrospective observationnelle, donc de faibles niveaux de preuve.

Il est à noter qu'il existe un biais de détection, puisque n'étaient comptabilisées que les blessures rapportées au BSAP ou ayant fait l'objet d'une déclaration sur le registre des constatations. Ainsi, les blessures dont on

put être victime les passagers civils notamment lors des sauts de « prestige » (journées portes ouvertes, autorités civiles en visite…) n'ont pas été rapportées. Certaines blessures jugées minimes par les personnels ont pu être passées sous silence notamment en opération (entorse de cheville, plaie immédiatement suturée sur place…).

Il existe également un biais de confusion, notamment dû au fait qu'un certain nombre d'informations ont été impossibles à récupérer par l'absence d'une fiche de recueil exhaustif et standardisée à toutes les unités TAP.

L'exploitation statistique des données a été rendue compliquée par l'impossibilité d'obtenir un nombre fiable de voiles ouvertes avant 2016. Enfin nous avons vu toute la difficulté d'obtenir des chiffres exhaustifs. Les raisons principales sont la trop grande interprétation des règles concernant l'envoi des rapports d'incidents au BSAP, le manque de pertinence médicale des données transmises et l'absence de procédure standardisée de recueil de tous les accidents en parachutisme dans l'armée française. Pour pallier à cela, une fiche de recueil des accidents en parachutisme est en cours de validation afin d'harmoniser les pratiques au sein de toutes les antennes médicales soutenant des troupes aéroportées et de centraliser les données recueillies.

Perspectives d'avenir

Le passager tandem est souvent un « pion insubmersible », c'est-à-dire indispensable à la conduite de la mission. Il est donc impératif de tout mettre en œuvre pour ne pas le blesser à l'atterrissage. Ainsi, l'armée française teste actuellement plusieurs dispositifs dont un système auto déployable d'amortissement de chocs se gonflant grâce au vent relatif (15, 16).

De même, les membres inférieurs étant les plus touchés lors des accidents en tandem, il serait intéressant de réfléchir à la protection des chevilles par un système comme les parachute *ankle brace* utilisé par l'armée américaine lors des sauts en OA (17).

On pourrait envisager également des voiles autorisant des MTE plus importantes, mais cette mesure risquerait de ne pas avoir d'effet bénéfique sur le risque de blessure, car il est possible que cela se traduise, pour le passager, par l'emport d'une gaine encore plus lourde.

Conclusion

Cette première étude nous a permis de mettre en évidence le fait que la pratique du saut en tandem dans les armées semble beaucoup plus accidentogène que dans le civil. Les accidents sont souvent plus graves. Cette tendance est encore accrue lors des sauts en opération où les conditions sont souvent bien plus exigeantes qu'à l'entraînement (zone inconnue, nuit, stress, fatigue, temps de vol avant largage, condition météo…).

Ces chiffres sont bien sûr à confirmer par des études prospectives, avec un recueil de données harmonisé et fiable au niveau de toute l'armée française.

Il semble cependant nécessaire que :

– les personnels indispensables à la réalisation des missions soit qualifié SOGH/TGH afin d'éviter une annulation de mission suite à une blessure du passager tandem.

– qu'un effort soit fait sur la conception de nouveau matériel de protection pour le passager et le pilote tandem.

– que soit mis en place un recueil exhaustif des blessures en parachute dans l'armée française.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Carbonnel N, Dubecq C, Morand G, Petit L, Chipault M, Samy J, et al. Cinquante ans de soutien médical des opérations aéroportées françaises : bilan et perspectives. Médecine et Armées 2019, 2:93-106.
2. Parachutistes ! Histoire des opérations aéroportées. Histoire & Stratégie. 2015/04.
3. PIA-3.2.1.2(A) BCQ-PARA (2013) N° D-13-004443/DEF/EMA/EMP.3/NP du 10 avril 2013 Versions amendées le 21 octobre 2015. Instruction relative à l'obtention des brevets, certificats d'aptitude et qualifications parachutistes de spécialisation. In: emploie E-mdad, editor.
4. PIA-3.2.1.1(A)_MAT-TAP(2013) N° D-13-004387/DEF/EMA/EMP.3/NP du 10 avril 2013 Amendée le 19 juin 2017. Règlement interarmées sur la mise à terre des troupes aéroportées. In: emploie E-mdad, editor.
5. Michel B. Les opérations aéroportées : la profondeur stratégique en question. Focus stratégique. 2012/5.
6. Aerospace Z. MMS PBO Parachute Biplace Opérationnel [Available from: http://pdf.aeroexpo.online/pdf/zodiac-aerospace/mms-420/169069-8143.html#open.
7. Aerospace Z. P9009112400 Manuel Système Multi Missions Tandem BT 80 Type 740-2 Toutes versions 2011 [updated 2011/11. Available from: http://www.paracaidismo.org.ar/SYT/Textos/Usuarios/ParachutesF/Manuales/TandemBT40.pdf.
8. INSTRUCTION N° 501970/DEF/EMAT/OAT/BEMP relative à la pratique du parachutisme sportif dans l'armée de terre. du 17 février 2016. In: Terre Ad, editor. 2016.
9. Grosse Y, editor Accidentologie année 2007. 6e journée médicale ; 2008/10/11; Argenteuil.
10. 2013-2017-TablesFINALforWebcorrected-for-nonaccidental-deaths [Internet]. 2018 [cited 2018/01/17]. Available from: http://www.bpa.org.uk/assets/Stay-safe/How-safe/2013-2017-TablesFINALforWebcorrected-for-nonaccidental-deaths.xlsx.
11. Ellitsgaard N. Parachuting injuries: a study of 110 000 sports jumps. British Journal of Sports Medicine. 1987;21(1):13-7.
12. Westman A, Björnstig U. Injuries in Swedish Skydiving. British Journal of Sports Medicine. 2007;41:356-64.
13. Amamilo SC, Samuel AW, Hesketh KT, Moynihan FJ. A prospective study of parachute injuries in civilians. The Journal of Bone and Joint Surgery. 1987;69(1):17-9.
14. Glorioso JE, Jr., Batts KB, Ward WS. Military free fall training injuries. Military Medicine. 1999;164(7):526-30.
15. Fradet E, inventorSac amortisseur de chocs – shock bag. France 2013/06/15.
16. Fradet E, inventorConteneur de maintien pour dispositif auto déployable d'amortissement de chocs 2014.
17. Knapik JJ, Darakjy S, Swedler D, Amoroso P, Jones BH. Parachute ankle brace and extrinsic injury risk factors during parachuting. Aviation, Space, and Environmental Medicine. 2008;79(4):408-15.


150