



## Épidémiologie des blessés de guerre français en Afghanistan : de la blessure à la réinsertion

C. HOFFMANN<sup>1</sup>, C. POYAT<sup>2</sup>, L. ALHANATI<sup>3</sup>, J. BOUJX<sup>1</sup>, É. FALZONE<sup>4</sup>,  
N. DONAT<sup>1</sup>, R. HAUS-CHEYMOL<sup>5</sup>, S. DE RUDNICKI<sup>6</sup>

### Points essentiels

- Les treize années de présence française en Afghanistan ont été marquées par le caractère asymétrique du conflit et l'intensité de l'engagement opérationnel.
- Les explosions étaient le principal mécanisme lésionnel et les engins explosifs improvisés le principal agent vulnérant.
- Les membres et la région céphalique étaient les deux principales régions anatomiques lésées.
- La plupart des militaires blessés par engins explosifs, armes à feu et/ou dans des accidents de transport militaire étaient des traumatisés mineurs.
- L'amélioration de la prise en charge des blessés à l'avant a entraîné la survie de blessés plus graves présentant des traumatismes multiples et complexes à l'origine de séquelles sévères et nécessitant une longue prise en charge multidisciplinaire.

1. Centre de Traitement des Brûlés, Hôpital d'Instruction des Armées Percy, Clamart.

2. Centre Médical des Armées (CMA), Base Aérienne 107, Villacoublay.

3. Service Médical d'Urgence (SMU), Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris (BSPP), Paris.

4. Département d'Anesthésie-Réanimation, Hôpital d'Instruction des Armées Percy, Clamart.

5. Bureau Expertise des risques sanitaires, Sous-Direction Plans/Capacités, Direction Centrale du Service de Santé des Armées (DCSSA), Vincennes.

6. Département d'Anesthésie-Réanimation, Hôpital d'Instruction des Armées du Val-de-Grâce, Paris.

Correspondance : Clément Hoffmann, Hôpital d'Instruction des Armées Percy, Centre de Traitement des Brûlés, 101, avenue Henri-Barbusse, BP 406, 92141 Clamart Cedex.

Tél. : 01 41 46 62 19 – Fax : 06 72 64 13 62.

E-mail : clement.hoffmann@yahoo.fr

- La formation de tous les combattants au sauvetage au combat et l'initiation précoce des procédures de *damage control* ont permis de réduire les décès potentiellement évitables.
- Les états de stress posttraumatiques, les douleurs chroniques et les infections des plaies ont fréquemment compliqué les blessures physiques et retardé la réinsertion.
- Malgré une très forte mobilisation institutionnelle et associative autour du blessé de guerre, la réinsertion familiale, sociale et professionnelle était souvent longue et difficile.
- Le Service de santé des armées ne dispose actuellement pas de registre des traumatisés en opérations. Il est pourtant urgent qu'il s'en dote afin d'acquérir l'expertise médicale pertinente nécessaire à l'amélioration de ses pratiques et de valoriser ses savoir-faire.

## 1. Introduction

Le monde de l'après-guerre froide se caractérise par l'émergence de crises régionales permanentes qui mobilisent les armées occidentales. Les caractéristiques mêmes de la guerre ont changé avec la multiplication des conflits non conventionnels dits « asymétriques », menés par un faible contre un fort, à l'aide d'actions terroristes et au prix de pertes collatérales civiles importantes. Le conflit afghan en est un parfait exemple.

Cette nouvelle façon de combattre a conduit les services de santé des armées occidentales à modifier la prise en charge de leurs blessés. La connaissance de l'épidémiologie des blessures de guerre permet d'améliorer les moyens et les techniques de prise en charge des blessés à l'avant, et donc l'efficacité de la chaîne médicale (1-3).

Solidaire des États-Unis d'Amérique à la suite des attaques du 11 septembre 2001, la France s'est engagée militairement en Afghanistan pendant plus de treize années au cours desquelles 89 militaires français sont morts et plus d'un millier d'autres ont été blessés physiquement et/ou psychiquement. L'objectif de cet article est de décrire les caractéristiques des militaires français blessés par armes à feu (AF), engins explosifs (EE) et/ou dans des accidents de transport militaire (ATM) sur la période 2010-2012, et leur devenir. Ces résultats sont issus de la seule étude disponible à ce jour ayant analysé l'ensemble des catégories de blessés français sur le théâtre afghan (4). Cette étude épidémiologique à visée descriptive a été menée rétrospectivement à partir de plusieurs registres médicaux du Service de santé des armées (SSA) et du ministère de la Défense. La période 2010-2012 a été choisie car, d'une part, elle correspondait aux trois années les plus intenses en termes d'engagement opérationnel et, d'autre part, il était impossible de recueillir *a posteriori* des données précises et exhaustives pour l'ensemble de la chaîne médicale sur la période 2001-2009.

## 2. Catégorisation des militaires blessés en opérations

Une définition des termes utilisés pour catégoriser les blessés en opérations est nécessaire. Des définitions discordantes existent et sont la principale source de confusion lors de l'analyse de la littérature (5, 6). Les données épidémiologiques présentées dans cet article sont basées sur les définitions américaines du *Department of Defence*, reprises par l'OTAN et les principales forces armées occidentales. La catégorisation des blessés en opérations est centrée sur le caractère lié ou non au combat de la blessure (5, 7).

Tout engagement opérationnel entraîne une attrition des effectifs de la force combattante. Plusieurs causes d'attrition existent : maladies, traumatismes psychiques, traumatismes non liés au combat, pertes au combat, désertion et captures de prisonniers.

Parmi les pertes au combat (*combat casualties*), sont distingués :

– Les blessés au combat : *Wounded In Action* (WIA). Ce terme désigne l'ensemble des militaires blessés au combat bénéficiant d'une prise en charge médicale au sein d'une unité médicale opérationnelle (UMO). Il regroupe à la fois :

- les blessés qui décèdent au cours de leur prise en charge dans une UMO : *Died of wounds* (DOW) ;

Le taux de DOW<sup>1</sup>, exprimé en pourcentage, est un indicateur de la qualité et de l'efficacité des soins dispensés par la chaîne médicale d'une armée, peut-être aussi d'un triage préhospitalier approprié et de courts délais d'évacuations vers une structure chirurgicale (5) ;

- les blessés légers qui rejoignent leur unité après une indisponibilité de moins de 72 h : *Return to duty* (RTD) ;

- les autres blessés qui survivent et sont, en général, évacués du théâtre d'opérations : *Non-DOW & Non-RTD* (NDNR, parfois dénommés MEDEVAC pour *medical evacuation*).

– Les morts au combat : *Killed In Action* (KIA). Ce terme désigne l'ensemble des militaires décédés des suites de leurs blessures avant d'avoir atteint une UMO quelle qu'elle soit.

Le taux de KIA<sup>2</sup>, exprimé en pourcentage, reflète la capacité létale des armes employées, les capacités d'extraction du blessé sous le feu et d'évacuation vers une UMO, mais aussi l'efficacité des stratégies de sauvetage au combat (SC) enseignées (5).

1.  $\% \text{ DOW} = (\text{DOW} / (\text{WIA} - \text{RTD})) \times 100.$

2.  $\% \text{ KIA} = (\text{KIA} / (\text{KIA} + \text{WIA} - \text{RTD})) \times 100.$

### 3. Caractéristiques générales et sociodémographiques des blessés

Au cours des treize années de l'engagement militaire français en Afghanistan, environ 70 000 soldats ont été déployés, dont environ 22.400 sur la période 2010-2012. Parmi eux, au moins 1 080 militaires (4,8 %) ont été recensés comme malades, blessés ou tués sur le théâtre afghan. Dans cette population, 450 militaires français ont été blessés par AF, EE et/ou dans des ATM.

Le sex-ratio H/F était de 224. L'âge moyen était de 29 ans [19-52]. L'ancienneté de service moyenne était de 8,5 ans [1-35]. Trois blessés sur 5 étaient des militaires du rang et presque 9 blessés sur 10 appartenaient à l'armée de terre (n = 381/439). Les personnels ayant une fonction santé représentaient 3,2 % (n = 14/439) des blessés, reflétant la forte implication du SSA, souvent au plus près des combats. Ainsi, le profil type du militaire blessé était un homme de 28 ans engagé depuis 6 ans dans l'armée de terre comme militaire du rang.

### 4. Caractéristiques des blessures

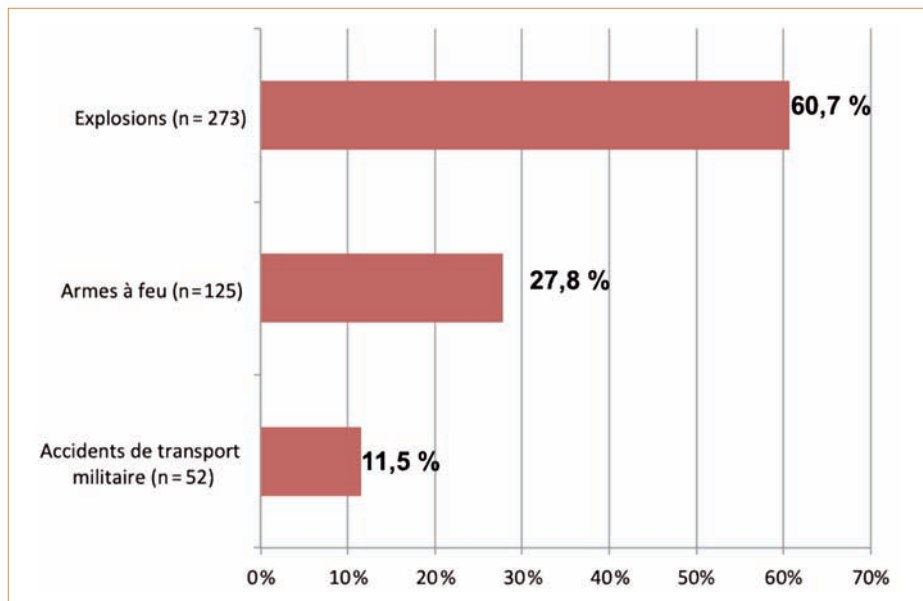
#### 4.1. Mécanismes lésionnels et agents vulnérants

Au cours des conflits asymétriques actuels, les explosions sont le mécanisme lésionnel prédominant, avant les blessures par AF ou les ATM (8, 9). Parmi les 450 blessés français, 60,7 % (n = 273/450) ont été blessés par EE, 27,8 % (n = 125/450) par AF et 11,5 % (n = 52/450) dans un ATM (Figure 1).

Les engins explosifs improvisés (ou en anglais *improvised explosive device*, IED) étaient les principaux agents vulnérants responsables des blessures par EE (47,6 % ; n = 128/269) et concernaient majoritairement des militaires à bord de leurs véhicules blindés lors de convois routiers (68,0 % ; n = 87/128). Les autres agents vulnérants à l'origine des blessures par EE étaient principalement les roquettes (26,8 %), les grenades (10,4 %) et les obus de mortier (8,9 %).

Ces résultats sont cohérents avec les données de la littérature américaine. Belmont *et al.* ont étudié les blessures au combat de 7 877 blessés en Irak et en Afghanistan de 2005 à 2009 et retrouvaient 74 % de blessures par explosion, principalement liées aux IED, 20 % par AF et 3 % d'ATM (9). La fréquence des lésions par explosion dépend directement du type de combat (10). Le taux plus élevé de blessures par AF de notre cohorte s'explique en partie par la nature de l'engagement des troupes françaises en Afghanistan, avec une présence majoritaire de troupes à pied dans les vallées de *Kapisa* et *Surobi*. En plus de leurs fusils habituels de type *Kalachnikov*, les insurgés disposaient de fusils de précision *Dragunov* qui leur permettaient une action plus discrète et plus précise, expliquant également que la létalité des AF (20,0 %) était significativement supérieure à celles des EE et des ATM (respectivement 8,8 % et 3,8 % ; p < 0,01).

**Figure 1** – Répartition des blessures selon le mécanisme lésionnel



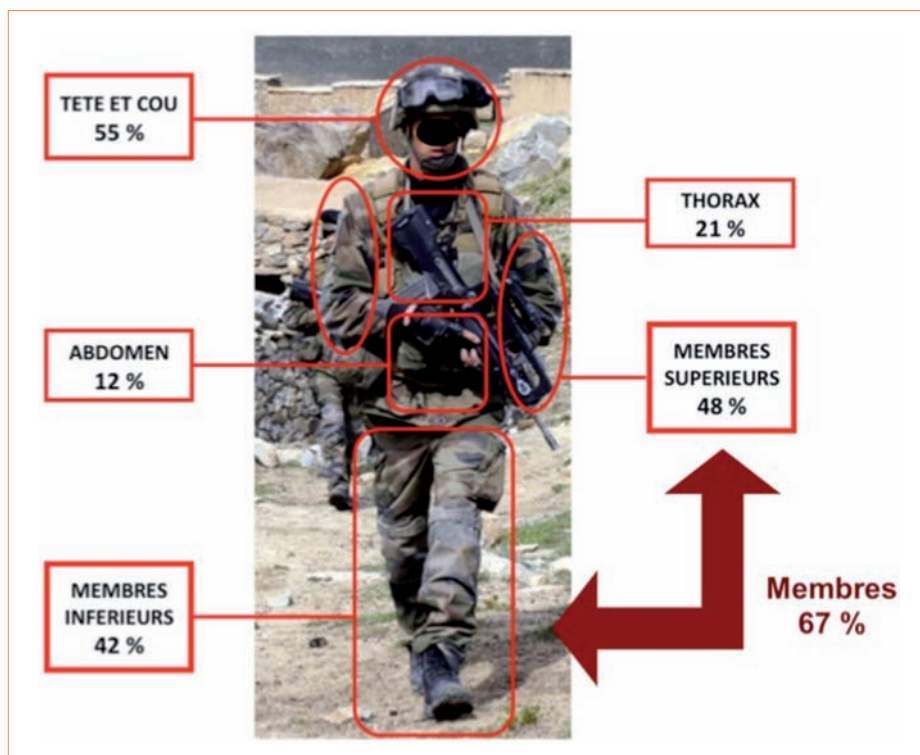
## 4.2. Circonstances de survenue des blessures

Les ATM surviennent lors des phases d’engagement et de désengagement de la Force, plus fréquemment la nuit, et ne sont pas liés à une action de combat. À l’inverse, la plupart des blessures par AF et EE sont secondaires à une action de combat. Cependant, les blessures par AF et EE d’origine accidentelle sont fréquentes et souvent graves. Parmi les 450 blessés français, elles concernaient 1 blessé sur 10 (9,8 % ; n = 44/450) et représentaient 5,9 % (n = 3/51) des décès. Ces blessures accidentelles étaient favorisées par la fatigue, le stress et le manque d’attention et ont nécessité le renforcement et la répétition des mesures préventives.

## 4.3. Topographie lésionnelle

En comparaison avec les conflits historiques du XX<sup>e</sup> siècle (Seconde Guerre mondiale, Guerre du Vietnam), la répartition anatomique des lésions s’est modifiée au cours des conflits récents d’Irak et d’Afghanistan. Les deux principales raisons sont l’utilisation prédominante des EE et la généralisation des protections individuelles des combattants. Le port systématique du casque et du gilet pare-éclats a permis la diminution des lésions pénétrantes du tronc et des plaies crânio-cérébrales (11). Owens *et al.* ont rapporté que parmi 6 609 blessures 54,1 % concernaient les extrémités, 29,4 % la tête et la région céphalique, 5,6 % le thorax et 10,7 % la région abdominale (12). Au sein de la cohorte française, la principale région anatomique atteinte était également les membres (67,1 % ; n = 302/450). 55,1 % des blessés (n = 248/450) étaient atteints au niveau de la

**Figure 2** – Topographie lésionnelle selon 4 régions anatomiques : tête/cou, thorax, abdomen et membres



région tête et cou. Un quart de ces patients (25,8 % ;  $n = 64/248$ ) présentait une atteinte de cette région en rapport avec un traumatisme sonore aigu (TSA) isolé. En excluant ces atteintes isolées, alors seulement 40,1 % ( $n = 184/450$ ) des blessés avaient une atteinte de cette région anatomique. Il existait par ailleurs une atteinte thoracique, pénétrante ou non, pour 20,8 % des patients ( $n = 93/448$ ) et une atteinte abdominale pour 11,9 % d'entre eux (Figure 2). Comme précédemment expliqué, les insurgés disposaient de fusils de précision et visaient préférentiellement les zones de faiblesse des protections des combattants (creux axillaire et tête). Il est également important de souligner que les éléments de protection ne protègent que du blast secondaire (éclats) en cas d'explosion.

#### 4.4. Nombre et types de blessures

Le blessé en opérations présente des lésions multiples. Au cours des opérations américaines *Iraqi* et *Enduring Freedom*, Owens *et al.* rapportaient en moyenne 4,2 lésions par blessé (12). Plus de la moitié des blessés français en Afghanistan (51,6 % ;  $n = 232/450$ ) avaient au moins deux atteintes lésionnelles et plus d'un tiers d'entre eux (38,4 % ;  $n = 173/450$ ) avaient un traumatisme pénétrant. Le

nombre médian de régions anatomiques atteintes (tête/cou, tronc, membres supérieurs et inférieurs) était égal à 2 [1 ; 3].

Le blessé en opérations est souvent blasté et polycrêlé. Ritenour *et al.* avaient analysé une cohorte de 4 765 militaires américains blessés par explosions entre 2003 et 2006 et retrouvé une incidence de 12 % de blast primaire (13). Parmi les blessés français, les lésions de blast primaire représentaient 14,3 %. Dans le sous-groupe des blessés par EE, les lésions de blast étaient de l'ordre de 63,4 % (n = 173/273), principalement des lésions de blast secondaire. Il est intéressant de remarquer que les attaques par IED visaient principalement les véhicules blindés. Les blessures avaient ainsi lieu en milieu fermé, milieu propice aux lésions de blast (14).

Les blessures sont complexes. Après les contusions et les hématomes multiples, les plaies complexes représentaient le type de lésions le plus fréquent (42,6 %). 76,7 % des patients présentant une plaie complexe (n = 145/189) avaient au moins une fracture, intéressant dans deux tiers des cas les membres (64,1 % ; n = 93/145). L'incidence des lésions vasculaires et nerveuses était élevée (chacune 19,5 % ; n = 88/450), concernant majoritairement les membres (80 %). White *et al.* retrouvaient une fréquence 5 fois plus élevée de ces lésions en Iraq et en Afghanistan en comparaison aux conflits passés (15). Ces lésions nécessitent presque toujours une chirurgie et sont à l'origine de séquelles importantes. Pour Tyler *et al.*, elles représentaient 12 % des blessés et 9 % des interventions chirurgicales (16). Par ailleurs, 9 % des blessés français présentaient des brûlures (n = 40/444) et 1 brûlé sur 10 (n = 4/40) était un brûlé grave. Les amputations traumatiques touchaient majoritairement le membre supérieur (80 %) et étaient peu fréquentes chez les survivants (2,3 % ; n = 9/399). 4 % des blessés présentaient un traumatisme du bassin, considéré comme instable dans plus d'un quart des cas (27,8 % ; n = 5/18). Les atteintes ophtalmologiques étaient inférieures à 10 % (n = 43/450 ; 9,6 %) mais étaient compliquées d'une cécité dans un quart des cas (n = 10/43 ; 23,3 %). Un tiers des patients (36,3 % ; n = 163/450) présentaient des lésions auditives, principalement un TSA responsable de séquelles de type acouphènes et hypoacousie.

#### 4.5. Des blessures nécessitant une prise en charge chirurgicale

Le blessé par AF et EE est un blessé chirurgical. Plus de la moitié des blessés français pris en charge au rôle 3 (55,0 % ; n = 169/307) ont été opérés. La plupart d'entre eux ont bénéficié d'une seule chirurgie, le plus souvent des parties molles (parage) en raison de lésions de polycrêlage. Les blessés les plus graves ont nécessité des chirurgies itératives, allant jusqu'à 4 procédures chirurgicales au rôle 3 et 29 au rôle 4. Toutes les spécialités chirurgicales étaient concernées, principalement la chirurgie orthopédique, la chirurgie des parties molles et la chirurgie vasculaire. Cette dernière représentait 8,2 % de l'ensemble des procédures chirurgicales, ce qui est proche des 9 % retrouvés par White *et al.* (15). Le concept qui prévaut à l'heure actuelle pour la prise en charge du blessé de guerre hémorragique est celui du *damage control* : la priorité est donnée

à la correction de la coagulopathie traumatique et à la prévention de la triade létale et non à la réparation anatomique des tissus, à la survie des blessés et non au pronostic fonctionnel (17). Plus d'un quart des patients chirurgicaux de la cohorte française (26,6 % ; n = 45/169) ont bénéficié d'une chirurgie de sauvetage (*damage control surgery et/ou orthopedics*).

#### 4.6. Des blessures nécessitant une prise en charge transfusionnelle

L'hémorragie reste la principale cause de décès au combat (50 %) (18). Dans les études américaines issues des conflits en Irak et en Afghanistan, 16 à 30 % des blessés de guerre étaient transfusés et 8 à 10 % nécessitaient une transfusion massive (alors définie par une transfusion sanguine de plus de 10 concentrés de globules rouges en 24 h). Des données transfusionnelles similaires ont été retrouvées dans la cohorte française. Parmi les blessés admis dans un rôle 3, 17,6 % ont été transfusés et 9,1 % ont bénéficié d'une transfusion massive. Certains de ces blessés transfusés massivement ont nécessité jusqu'à 63 produits sanguins labiles dont 33 concentrés de globules rouges et 30 plasmas. Sur les théâtres d'opérations, le sang total est largement utilisé depuis la première guerre mondiale (19). Entre 2010 et 2012, en Afghanistan, 20 blessés français (soit 37 % des patients transfusés) ont reçu du sang total, sans événement indésirable rapporté.

#### 4.7. Gravité des blessures

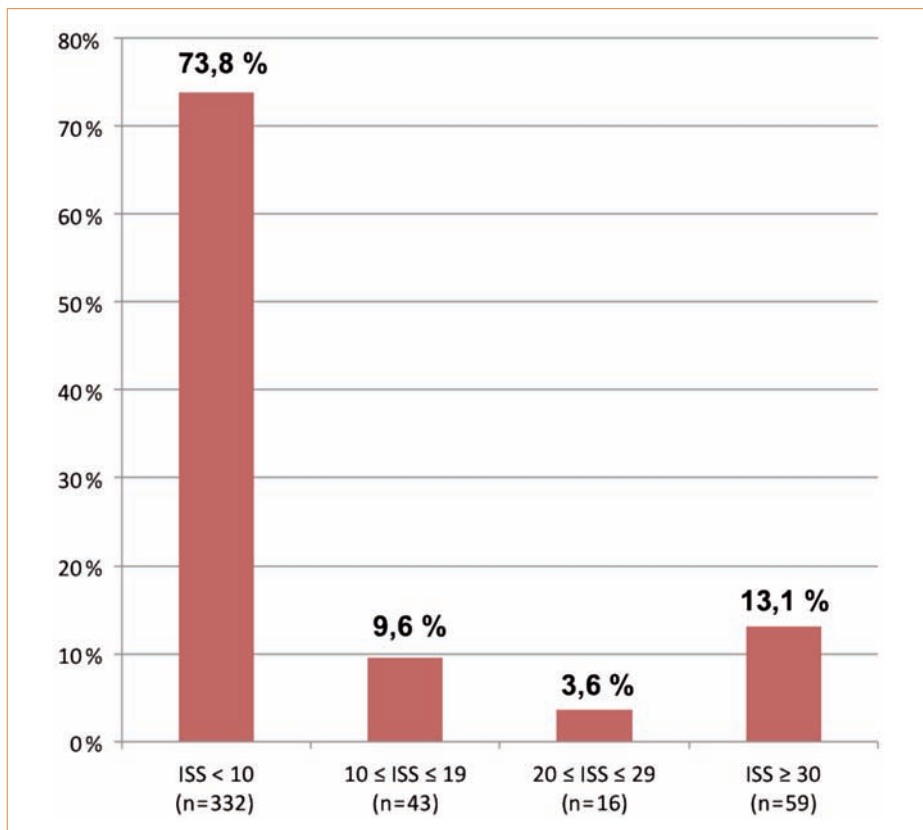
L'amélioration de la prise en charge des blessés de guerre a conduit à la survie de blessés de plus en plus graves (20). Ainsi, quand le terme de « blessés de guerre » est évoqué, défilent uniquement dans la mémoire collective des images de patients gravement amputés, polycrâblés et en choc hémorragique. Or, l'étude de la gravité des blessés français en Afghanistan (basée sur le score anatomique de gravité *Injury Severity Score*, ISS) montre que la majorité des blessés par AF, EE et/ou dans des ATM étaient des traumatisés mineurs (ISS < 10 ; 73,8 % ; Figure 3). Le score ISS médian était de 3 [2 ; 10].

Il n'en demeure pas moins qu'un patient sur 6 (16,7 % ; n = 75/450) était un traumatisé grave à partir du seul score ISS (ISS > 19). En se basant sur les critères de Vittel utilisés en traumatologie civile (21), les traumatisés graves représentaient alors 41,3 % de la cohorte. Cela était essentiellement dû aux éléments de cinétique (blast, traumatismes pénétrants, vitesse élevée, chute > 6 m). Un blessé sur 5 était polytraumatisé (19,6 % ; n = 88/450). Ces données correspondent à celles de la littérature (20, 22).

Il est important de rappeler que le score ISS sous-estime la gravité en cas de lésions multiples au sein d'une même région anatomique. Par exemple, en cas d'amputation multiple de membres (jambe + bras), seule une amputation de membre sera considérée. De plus, ce score de gravité est un score de gravité des



**Figure 3** – Répartition des blessés selon le score ISS : traumatisé mineur, modéré, sévère et critique (traumatisés graves = traumatisés sévères + critiques = ISS > 19)



lésions physiques initiales et ne prend donc ni en compte les possibles aggravations secondaires, ni la gravité des séquelles et des traumatismes psychiques associés qui, nous allons le voir, est importante.

## 5. Complications secondaires et séquelles des blessures

Les complications secondaires à la blessure sont fréquentes et souvent sévères, avec des séquelles parfois lourdes. Dans la cohorte française, les trois principales complications étaient, par ordre de fréquence, les troubles psychiques posttraumatiques, les douleurs chroniques et les infections.

### 5.1. Troubles psychiques posttraumatiques

Les troubles psychiques posttraumatiques, principalement les états de stress posttraumatiques (ESPT), sont une problématique majeure pour les armées modernes et leurs services de santé. Parmi les vétérans américains et anglo-saxons

des guerres en Iraq et en Afghanistan, la prévalence estimée des ESPT varie entre 5 à 20 % (23). Les études en cours laissent penser que les militaires français de retour d'Afghanistan présenteraient des taux du même ordre de grandeur (24). Parmi les militaires français blessés par AF, EE et/ou dans des ATM, plus de 2 blessés sur 5 (42,4 % ; n = 169/399) présentaient un trouble psychique posttraumatique, en majorité un ESPT (88,2 % ; n = 149/169). Les ESPT ne touchaient pas seulement les traumatisés graves et apparaissaient fréquemment au retour de la mission. C'est ainsi qu'un quart (25,5 % ; n = 53/208) des blessés soignés sur le théâtre et ayant poursuivi leur mission ont présenté un ESPT après leur retour en métropole. Les armées françaises ont été particulièrement sensibilisées à la prise en charge des troubles psychotraumatiques avec l'évolution du contexte opérationnel sur le théâtre afghan, conduisant à renforcer les dispositifs du soutien psychosocial et du soutien médico-psychologique des militaires engagés en opérations. Le conflit en Afghanistan aura permis une véritable modernisation du dispositif français d'accompagnement des personnels engagés (sas de décompression de Paphos (Chypre), suivi et traitement des troubles psychiques, numéro vert Écoute Défense). Le dépistage de ces troubles apparaît toutefois encore insuffisant pour les personnels de la fonction santé, isolés ou non, et pour les personnels des forces spéciales, nécessitant la poursuite des efforts entrepris.

## 5.2. Douleurs chroniques

La prévalence des douleurs chroniques chez les vétérans américains d'Iraq et d'Afghanistan varie entre 10 et 50 % (25, 26). Parmi les blessés français, les douleurs chroniques étaient également fréquentes (28,8 % ; n = 115/399), le plus souvent d'origine mixte, nociceptives et neuropathiques (46,1 % ; n = 53/115). Elles concernaient principalement les patients ayant un traumatisme ostéo-articulaire. Les douleurs de membre fantôme sont très fréquentes après amputation (27). L'ensemble des patients amputés inclus présentait ce type de douleurs. Plus d'un tiers d'entre eux (35,7 % ; n = 5/14) avaient également des ossifications hétérotopiques à l'origine de gênes et de douleurs. Ces complications allongent la durée de la rééducation et de l'appareillage et retardent le retour au service actif des militaires blessés (28). Pour les patients présentant un pied de mine, l'importance des douleurs chroniques et un résultat fonctionnel souvent insatisfaisant font de plus en plus rediscuter l'intérêt de la stratégie conservatrice, en comparaison à la stratégie prônant une amputation et un appareillage précoces (29). Parmi les 7 patients français ayant eu un pied de mine, 3 ont été amputés secondairement pour de telles raisons. Ces douleurs chroniques ont un impact négatif très important sur la qualité de vie de ces blessés.

## 5.3. Infections secondaires et portage de bactéries multirésistantes

Même si elles ne sont plus la principale complication des blessés en opérations, les infections restent fréquentes, notamment celles des plaies et des foyers de fracture ouverts (30). L'analyse de la littérature américaine montre un taux

d'infections secondaires entre 26-33 % (30-32). Dans la cohorte française, ce taux était de 12 % (n = 48/400). Il s'agissait principalement d'infections des tissus mous et ostéo-articulaires (infections des plaies ; 56,3 % ; n = 27/48). Cette différence pourrait s'expliquer, d'une part, par une forte proportion de traumatisés légers dans la cohorte française et, d'autre part, par une bonne observance des règles en matière d'antibioprophylaxie puisque la totalité des militaires français blessés a reçu une antibioprophylaxie (le plus souvent amoxicilline + acide clavulanique) sur le théâtre d'opérations. Le plus souvent administrée précocement, lors de la médicalisation à l'avant, l'antibioprophylaxie était administrée au niveau de l'UMO d'accueil en cas d'oubli.

L'émergence des bactéries multirésistantes (BMR) est un problème majeur de santé publique auquel sont confrontés les services de santé militaires, notamment en raison du nombre croissant d'infections des plaies de guerre causées par ces germes et du problème posé par leur traitement antibiotique (30). Parmi les patients français rapatriés en métropole, au moins 17,2 % (n = 33/192) étaient porteurs d'une BMR, principalement *Escherichia coli* producteur d'une Béta-Lactamase à Spectre Étendu (E. coli BLSE ; 78,8 % ; n = 26/33) et *Acinetobacter baumannii* résistant aux imipénèmes (18,2 % ; n = 6/33). Un tiers des patients connus comme étant porteurs de BMR (33,3 % ; n = 11/33) ont développé une infection (liée à une BMR) au cours de leur séjour hospitalier. Dans une autre étude française portant sur 83 militaires en provenance des théâtres d'opérations, Janvier *et al.* retrouvaient un portage d'E. coli BLSE de 13,3 %, soit 6 fois plus que dans la population militaire parisienne (33). Parmi les militaires en provenance d'Afghanistan, 34,5 % avaient un portage d'E. coli BLSE. La recherche de BMR par écouvillonnages nasal et anal est désormais systématique pour tout patient de retour d'une zone à risque.

#### 5.4. Des séquelles lourdes

Le nombre de blessés présentant des pathologies graves et complexes à l'origine de séquelles lourdes a augmenté de façon parallèle au nombre de blessés en opérations survivants. Ainsi, les amputations de membre, les déficits neurologiques et les troubles neurosensoriels sévères ne sont plus rares. Parmi les 450 blessés français par AF, EE et/ou dans des ATM, 8 d'entre eux avaient une amputation de membre, 3 présentaient des déficits neurologiques sévères (1 diplégie, 1 hémiplegie et 1 paraplégie), 6 avaient une cécité séquellaire, 6 autres avaient une surdité séquellaire et 2 étaient cérébro-lésés avec un degré de dépendance très élevé. Le nombre et la durée des congés longue maladie (CLM) et des congés longue durée pour maladie (CLDM) traduisent l'importance des séquelles qui impactent directement le potentiel humain. Près d'un tiers des blessés français (31,8 % ; n = 127/399) avaient une durée d'indisponibilité supérieure à 1 mois, avec une durée médiane d'indisponibilité de 4 mois pouvant aller jusqu'à 36 mois, voire même jusqu'à la réforme pour 7 d'entre eux. Deux blessés étaient dans l'incapacité définitive de reprise d'une activité professionnelle. L'importance des séquelles se traduit également par un nombre élevé de patients recevant une

pension militaire d'invalidité. Dans la cohorte française, plus de 2 blessés sur 5 (41,1 % ; n = 164/399) recevaient une telle pension et près de 2 patients sur 10 (18,3 % ; n = 30/164) relevaient du statut de Grand Invalide de Guerre.

## 6. Délais de prise en charge et d'évacuation médicale

Le facteur temps occupe une place primordiale dans la prise en charge du traumatisé grave. L'amélioration des moyens d'évacuation des blessés est certainement l'une des avancées majeures des conflits actuels (34). L'utilisation quasi exclusive des moyens hélicoptérés a permis de réduire les délais de manière exponentielle en comparaison aux conflits antérieurs.

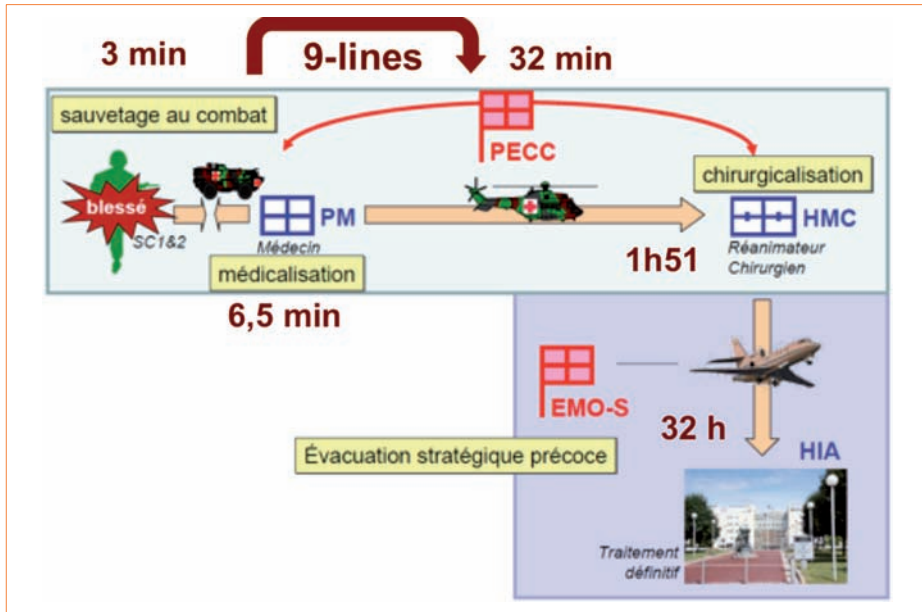
Les délais cliniques de prise en charge et d'évacuation médicale apparaissent dans les publications de l'OTAN comme un outil de planification (*medical/surgical planning timelines*) (35). Ils définissent à cet effet des gabarits horaires pour la prise en charge des blessés et constituent des objectifs à atteindre en matière de planification :

- 10 minutes (« les 10 minutes vitales », ou en anglais « *Platinum ten minutes* ») : dans les 10 minutes qui suivent une blessure, le patient reçoit les premiers soins mis en œuvre dans le cadre du SC de niveau 1. Un consensus existe sur le gain de survie attendu lorsqu'un geste de sauvetage est réalisé au cours de ce laps de temps (36).
- 1 heure (« l'heure d'évacuation médicalisée », ou en anglais « *Golden hour* ») : dans l'heure qui suit la blessure, le blessé bénéficie de soins médicaux (SC de niveau 2 et 3, médicalisation à l'avant), et d'une évacuation, prioritairement par un moyen hélicoptéré médicalisé. La prise en charge médicale s'appuie sur les principes du *damage control resuscitation*.
- 2 heures (« les 2 heures chirurgicales ») : avant la fin de la 2<sup>e</sup> heure, le blessé est transféré au sein d'une UMO de rôle 2 ou 3, où a lieu une prise en charge chirurgicale appliquant les principes du *damage control surgery* (36).

Les délais cliniques de prise en charge sont donc définis comme des créneaux de temps durant lesquels des actions médicales doivent être entreprises. Lors de tout engagement opérationnel, le SSA dimensionne sa chaîne médicale afin d'être capable de répondre à ces délais.

En Afghanistan, sur la période 2010-2012, les délais de prise en charge et d'évacuation des blessés français catégorisés Alpha sur le message d'évacuation médicale *9-lines* (n = 78) ont été analysés. Il s'agissait des blessés considérés comme les plus graves (pronostic vital menacé) nécessitant une évacuation médicale vers une structure chirurgicale de théâtre dans les 90 minutes. Dans le même temps, les délais d'évacuation vers la métropole des blessés français catégorisés P1 sur la demande d'évacuation aéromédicale stratégique (STRAT AE, n = 65) ont également été analysés. Il s'agissait des blessés nécessitant une STRAT AE rapide (décollage de l'aéronef dans les 12 heures) (4). Les principaux délais médians de prise en charge et d'évacuation sont regroupés dans la **figure 4**.

Figure 4 – Délais médians de prise en charge et d'évacuation des blessés français catégorisés Alpha et P1



(EMO-S : État-major opérationnel Santé ; HA : hôpital d'instruction des armées ; HMC : hôpital médico-chirurgical ; PECC : patient évacuation coordination cell = cellule de régulation médicale du théâtre d'opérations ; PM : poste médical ; HMC : hôpital médico-chirurgical ; SC : sauvetage au combat)

Pour les blessés urgents catégorisés Alpha, les délais médians « blessure - 1<sup>er</sup> geste de sauvetage au combat », « blessure - 1<sup>er</sup> geste médical » et « blessure - envoi message 9-lignes » étaient respectivement de 3 min [2 ; 5], 6,5 min [3 ; 23] et 32 min [17 ; 53]. Le délai médian « blessure - arrivée au rôle 3 » était de 111 min [85 ; 135]. Les recommandations otaniennes étaient donc le plus souvent respectées pour cette catégorie de patients. Le *Patient évacuation coordination cell* (PECC), cellule de régulation médicale du théâtre afghan, a été un acteur essentiel de l'efficacité de la chaîne santé.

Il apparaît cependant que le délai médian « blessure-arrivée au rôle 3 » est proche de la limite des 2 heures chirurgicales. Ce délai se situe donc parfois au-delà de cette limite. Dans un tel cas, l'analyse des causes du retard est fondamentale afin de dégager des axes d'amélioration. Il est important de rappeler que les délais cliniques de prise en charge et d'évacuation médicale sont des outils de planification et définissent à cet effet des gabarits horaires pour la prise en charge des blessés. Ils constituent des objectifs à atteindre en matière de planification médicale. Faire des seuls délais de prise en charge un indicateur de performance médicale est séduisant mais très réducteur et dangereux, et reviendrait à ne pas tenir compte de paramètres qui ne peuvent être ignorés. Par exemple, le nombre de vecteurs disponibles sur un théâtre et leur site de stationnement influencent de

facto les délais de prise en charge et d'évacuation médicale. Des contraintes extérieures au SSA (conditions climatiques, situations tactiques, etc.) peuvent également retarder ces délais. Le contexte opérationnel tactique peut donc les modifier significativement. C'est ainsi qu'entre 2010 et 2012, la cause la plus fréquente d'évacuation médicale retardée était une cause opérationnelle.

Pour les patients catégorisés P1 lors de la STRAT AE, le délai médian « blessure-arrivée au rôle 4 » était de 32 h [26 ; 44]. Le délai médian entre la demande de STRAT AE et l'arrivée au rôle 4 était de 23 h. Les STRAT AE précoces et systématiques sont un des fondements doctrinaux du SSA. Ce choix repose avant tout sur une volonté politique plus que sur une nécessité médicale. D'autres nations de la coalition, par exemple les États-Unis d'Amérique et l'Allemagne, n'ont pas fait ce choix (37). La chaîne médicale et les moyens du SSA ont donc été adaptés en conséquence.

## 7. Devenir des blessés

Parmi les 450 militaires français blessés par AF, EE et/ou dans des ATM, la majorité des militaires blessés suite à une action de combat ont été évacués vers la métropole alors que la majorité des militaires blessés hors combat ont été soignés sur le théâtre et ont rapidement rejoint leur unité. Sur la période 2010-2012 :

- 51 militaires (11,3 %) sont décédés des suites de leurs blessures (KIA et DOW) ;
- 208 blessés (46,2 %) ont été soignés sur le théâtre et ont repris leur mission (RTD) ;
- 192 militaires (42,7 %) ont bénéficié d'une STRAT AE (MEDEVAC) ;
- 1 seul patient est décédé en métropole après son évacuation. Il s'agissait d'un blessé par AF présentant une plaie crânio-cérébrale majeure, décédé après 67 jours de neuro-réanimation.

### 7.1. Décès

Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, le taux de survivants parmi les blessés au combat n'a cessé d'augmenter, notamment grâce aux effets de protections, individuels et collectifs, et à l'amélioration des services de santé militaires. Holcomb *et al.* ont comparé les données des conflits passés avec celles d'Irak et d'Afghanistan et ont montré que la létalité des conflits en Irak et en Afghanistan (9,4 %) a diminué de moitié par rapport à la Seconde Guerre mondiale (19,1 %) et d'un tiers par rapport à la guerre du Vietnam (15,8 %) (5). Cette diminution de mortalité est la plus significative de tous les conflits armés. Au cours du XX<sup>e</sup> siècle, le taux de KIA est toujours resté entre 20 et 25 %. Il a diminué pour atteindre 18,7 % en Afghanistan et 13,5 % en Irak (pour les forces américaines), grâce notamment aux procédures de *tactical combat casualty care* (T3C) et de *damage control* permettant un contrôle précoce des hémorragies (38). Conséquence des progrès de la réanimation à l'avant et des évacuations précoces, le pourcentage de DOW a diminué, avec un taux

inférieur à 10 % dans les conflits actuels. Pour les mêmes raisons, la proportion de DOW parmi les militaires décédés a augmenté par rapport à la Seconde Guerre mondiale et à la Guerre du Vietnam (5).

Au cours des treize années d'engagement français en Afghanistan, 89 militaires sont morts dont 51 sur la période 2010-2012. Sur cette même période, la létalité des blessures par AF, EE, et/ou dans des ATM était de 11,3 % (n = 51/450), soit environ 1 mort pour 9 blessés. Trente-six blessés (70,6 %) sont décédés avant d'être pris en charge dans une UMO (KIA) et 15 autres après avoir atteint une UMO (DOW). Plus de la moitié des décès (51,0 % ; n = 26/51) sont survenus dans les 10 premières minutes suivant la blessure ; 29,4 % (n = 15/51) sont survenus entre les 10 premières minutes et la 2<sup>e</sup> heure suivant la blessure et 11,8 % (n = 6/51) entre la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> heure. Au final, plus de 9 patients décédés sur 10 (92,2 % ; n = 47/51) sont morts au cours des 3 premières heures suivant leurs blessures. La **figure 5** montre la répartition des décès en fonction du temps.

Sept décès sur 10 ont eu lieu sur le terrain. Plus d'un quart des décès (27,5 % ; n = 14/51) sont tout de même survenus au rôle 3, majoritairement au bloc opératoire (57,1 % ; n = 8/14) au décours d'une chirurgie de sauvetage. Les militaires décédés étaient tous des traumatisés graves. Tous les patients décédés avant d'avoir atteint une UMO (KIA) avaient un ISS > 29 et étaient donc des traumatisés critiques. Aucun patient ayant un ISS compris entre 20 et 29 n'est décédé avant d'avoir atteint un rôle 3. 12 patients traumatisés critiques (25 % ; n = 12/48) ont pu atteindre un rôle 3.

**Figure 5** – Distribution des décès en fonction du temps

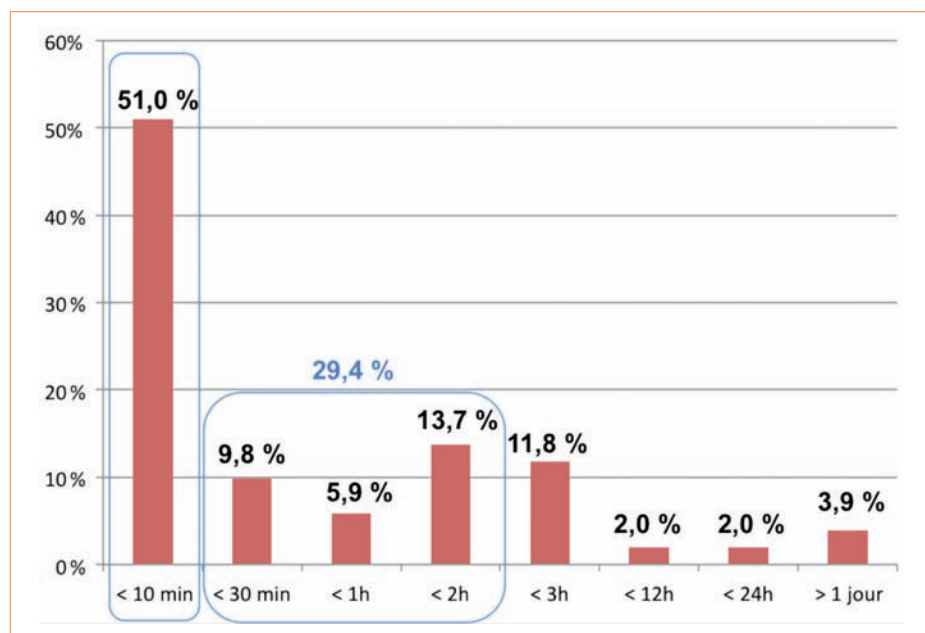


Figure 6 – Comparaison historique des morts au combat

Cohortes étudiées	COMPARAISON HISTORIQUE			
	Blessés français 2010 - 2012 (n=450)	Blessés américains OEF* 2001 - 2010 (n=5852)	Blessés américains Guerre du Vietnam	Blessés américains Seconde Guerre mondiale
CFR (%)	11,3	13,8	15,8	19,1
% KIA	11,4	16,5	20,0	20,2
% DOW	5,3	4,7	3,2	3,5

(OEF : Operation Enduring Freedom (intervention américaine en Afghanistan)

\* d'après Kotwal *et al.* (39) ; CFR = Case Fatality Rate = létalité =  $(KIA+DOW)/(KIA+WIA) \times 100$  ;  
%KIA =  $KIA/(KIA+WIA-RTD) \times 100$  ; %DOW =  $DOW/(WIA-RTD) \times 100$

Le % KIA était de 11,4 % alors que le %DOW était de 5,3 %. La comparaison historique des blessés décédés au combat est rapportée dans la **figure 6**.

La comparaison des cohortes française et américaine en Afghanistan est présentée à titre informatif. Considéré isolément, ce tableau ne permet pas une juste interprétation des résultats qu'il contient, notamment en raison des différences d'effectifs et de périodes étudiées, de la probable sous-estimation des RTD dans la cohorte française mais également en raison des nombreux paramètres extérieurs et associés devant être pris en compte.

Le dogme français de la médicalisation à l'avant, voire à l'extrême-avant, également prôné par l'armée israélienne, trouve toute sa place dans les conflits actuels, puisque les contraintes tactiques, géographiques et techniques ne permettent pas toujours une évacuation médicale rapide des blessés et nécessitent parfois une réanimation prolongée à l'avant qu'en général des *medics* ne peuvent pas réaliser (40). Kotwal *et al.* a été le premier à suggérer que la qualité des mesures de SC pourrait réduire la mortalité (39). La totalité des KIA était des traumatisés critiques (ISS > 29). De même, aucun traumatisé léger ou modéré n'était décédé. L'ensemble des traumatisés sévères et un quart des traumatisés critiques ont pu atteindre une UMO de rôle 3. Cela est en accord avec le fait que seulement 67 % des morts au combat sont décédés au cours de la *Golden hour*. En 2003, Champion *et al.* montrait que 90 % des morts au combat décédaient habituellement au cours de cette 1<sup>re</sup> heure (41). Ces résultats pourraient témoigner d'un effet positif de la médicalisation à l'avant permettant d'éviter le décès de traumatisés légers et modérés et d'amener vivants des traumatisés sévères, voire même des traumatisés critiques, jusqu'à une structure médico-chirurgicale. Cependant, cette interprétation doit être considérée avec précaution. En effet, en 2012, Patel *et al.* ont montré que l'interprétation des taux spécifiques



de mortalité des blessés de guerre ne devait se faire que conjointement avec l'analyse de la distribution anatomique des lésions, des mécanismes lésionnels et des scores cliniques de gravité (42).

L'hémorragie reste la principale cause de décès au combat (50 %) (18). Près d'un quart des décès au combat sont considérés comme « potentiellement évitables » (43), c'est-à-dire des décès qui auraient pu être évités par une procédure de *damage control* menée jusqu'à son terme. Dans 9 cas sur 10, ces décès évitables sont dus à une hémorragie (43).

## 7.2. Devenir des blessés après évacuation aéromédicale stratégique : une prise en charge multidisciplinaire et intégrative

Après STRAT AE, les blessés sont pris en charge dans un hôpital d'instruction des armées (HIA, rôle 4) qui permet le traitement définitif et les soins de suite jusqu'à la guérison. L'objectif prioritaire est qu'ils puissent retrouver, le plus rapidement possible, le maximum de leurs potentiels physique, psychique et intellectuel.

À l'arrivée en France, la quasi-totalité des blessés par AF, EE et/ou dans des ATM sur la période 2010-2012 ont été hospitalisés dans un HIA de l'ensemble hospitalier militaire parisien (99,5 % ; n = 191/192), principalement l'HIA Percy (60,4 % ; n = 116/192). Dans deux tiers des cas (65,1 % ; n = 125/192), le patient était hospitalisé dans un service de chirurgie, majoritairement en orthopédie (62,4 % ; n = 78/125). Plus d'un quart des patients rapatriés (26,6 % ; n = 51/192) ont été admis dans un service de réanimation, dont 2,6 % d'entre eux (n = 5/192) au Centre de Traitement des Brûlés de l'HIA Percy. Plus d'un patient sur 6 (16,8 % ; n = 32/191) ont été secondairement hospitalisés dans un service de médecine physique et de réadaptation (MPR) pour leur réhabilitation et leur réadaptation.

Étant pour la plupart des traumatisés légers, la durée médiane du 1<sup>er</sup> séjour (DMS) au rôle 4 était relativement courte, environ 7 jours [3 ; 34]. Cependant, les blessés les plus graves (amputés, pieds de mine, cérébro-lésés et brûlés graves) avaient des durées de séjour significativement plus longues ( $p < 0,001$ ), certains séjours se prolongeant jusqu'au 11<sup>e</sup> mois après la blessure. La DMS en réanimation était de 8 jours [5 ; 13], celle en chirurgie de 7 jours [3 ; 20], et celle en MPR de 36 jours [21 ; 70]. Un an et demi après la blessure, le nombre médian de séjours hospitaliers au rôle 4 était de 1 [1 ; 3], avec cependant des patients cumulant jusqu'à 22 séjours hospitaliers.

La réadaptation fait suite au traitement définitif des blessures et a pour objectif la compensation des incapacités, désormais stabilisées et permanentes. Elle permet au blessé d'acquérir une nouvelle autonomie et une indépendance. Parallèlement à cette phase est réalisé un travail d'acceptation du handicap, essentiel à la réinsertion future du patient (37). La phase de réadaptation du traumatisé grave en opérations est longue (DMS en MPR de 36 jours), marquée par des séjours hospitaliers itératifs. Elle nécessite une prise en charge médicale multidisciplinaire et la mobilisation de nombreux acteurs paramédicaux (kinésithérapeutes,

ergothérapeutes, orthophonistes). Il existe un réel savoir-faire dans le domaine du grand handicap du SSA, au travers de ces services de MPR, particulièrement celui de l'HIA Percy. La prise en charge, le suivi et l'accompagnement mis en œuvre par le SSA, et plus globalement par le ministère de la Défense, placent le militaire blessé au centre d'un dispositif où la chaîne de commandement, le personnel médico-social et les partenaires agissent de concert pour assurer des soins et un soutien humain à hauteur du sacrifice consenti.

### **7.3. Devenir après le rôle 4 : une longue réinsertion nécessitant une forte mobilisation**

#### **7.3.1. Réinsertion professionnelle**

Tout concourt pour que le blessé en opérations retrouve le plus rapidement possible la place qu'il occupait auparavant au sein de l'institution militaire. Dès la phase initiale de rééducation et au-delà du temps médical horizontal multidisciplinaire hospitalier, les médecins spécialistes en MPR développent une action verticale en pleine synergie avec la hiérarchie militaire *via* les cellules d'aides aux blessés afin de mener à bien les projets de réadaptation et de réinsertion des blessés (44). C'est ainsi qu'a été créée en 2011 au sein de l'HIA Percy la cellule de réadaptation et de réinsertion des blessés en opérations (C2RBO), permettant à la fois de proposer un projet de réadaptation et de réinsertion personnalisé à chaque blessé en opérations mais également de constituer une force de proposition pour le Commandement afin que la prise en charge globale de ces blessés soit améliorée. De nombreux acteurs institutionnels et associatifs sont ainsi mobilisés autour du blessé en opérations.

À 18 mois de la blessure, la grande majorité des blessés français en Afghanistan sur la période 2010-2012 étaient toujours militaires (95,2 % ; n = 380/399) et avaient repris une activité professionnelle (93,5 % ; n = 373/399). Près de 3 blessés sur 4 (73,2 % ; n = 292/399) occupaient le même poste qu'avant la blessure. Presque la totalité d'entre eux (97,2 % ; n = 388/399) avaient repris une activité physique. La réinsertion par le sport est un des axes prioritaires. Malgré cette forte mobilisation, la réinsertion socio-professionnelle des militaires blessés en opérations demeure longue et difficile. Pour près d'un tiers d'entre eux (31,8 % ; n = 127/399) la durée d'indisponibilité était supérieure à 1 mois, avec une durée médiane d'indisponibilité égale à 4 mois (extrêmes [1-36]). Six blessés (1,5 % ; n = 6/399) ont été réformés pour inaptitude à servir, dont 2 blessés étaient dans l'incapacité définitive de reprise d'une activité professionnelle.

#### **7.3.2. Réinsertion familiale et sociale**

La blessure physique a un retentissement très fort sur la cellule familiale et rend difficile l'élaboration d'un projet de vie. Cet impact est d'autant plus marqué que la gravité est importante et qu'elle est associée à un trouble psychique posttraumatique. La réinsertion sociale et familiale est pourtant le paramètre majeur de stabilisation psychologique. Dans la cohorte des 450 militaires français blessés en Afghanistan, des conflits au sein de la cellule familiale étaient retrouvés

chez plus d'1 famille sur 3 (34,1 % ; n = 45/132) après la blessure. Vingt-et-un patients (15,9 % ; n = 21/132) se sont séparés par la suite, la blessure étant toujours au moins en partie considérée comme responsable par les patients. Enfin, 44,1 % des patients (n = 176/399) présentaient une altération des relations sociales.

## 8. Le registre militaire français des traumatisés en situation opérationnelle : une nécessité pour le Service de santé des armées

Le SSA ne dispose pas de registre des traumatisés en opérations rendant difficile, voire impossible, l'étude des caractéristiques des blessés en opérations, l'analyse de ses pratiques professionnelles en situation opérationnelle et l'évaluation de l'efficacité de la chaîne médicale.

Deux nations membres de l'OTAN, les États-Unis et le Royaume-Uni, possèdent un tel registre. En 2004, l'Armée américaine a mis en place un registre : le *Joint Theater Trauma Registry* (JTTR), qui permet la collecte d'informations sur le blessé, sur la (ou les) blessure(s), les circonstances de survenue de la blessure ainsi que sur la prise en charge et les soins prodigués. Ce recueil de données commence lors de l'arrivée du patient dans une UMO de rôle 2 ou 3 et se poursuit tout au long de son parcours de soins jusqu'à son évacuation définitive du théâtre d'opérations. Cette collecte d'informations a pour objectif de constituer une base de données dont l'analyse globale permet, d'une part, de décrire l'épidémiologie des blessures de guerre et son évolution, l'adéquation des moyens de protection, les soins médicaux prodigués et le devenir des militaires blessés tout au long de la chaîne santé et, d'autre part, de tirer des enseignements « *battlefield lessons* » (littéralement les « leçons du champ de bataille ») (2, 3). Elle sert de mesure d'efficacité de la chaîne médicale en permettant d'identifier d'éventuels problèmes dans la prise en charge des traumatisés en opérations, et permet d'adapter l'organisation, les dotations et l'enseignement. L'Armée britannique a également un registre des traumatismes en opérations *United Kingdom* (UK) JTTR (45). Inspiré du JTTR, ce registre intègre en plus des informations préhospitalières.

Les progrès médicaux constants, observés depuis une vingtaine d'années, appellent à un accroissement des attentes du monde militaire. Il s'agit du transfert des pratiques civiles au contexte opérationnel. Le SSA doit être en mesure d'évaluer en temps réel ses pratiques professionnelles, que ce soit en termes de délais de prise en charge et d'évacuation médicale qu'en termes de prise en charge médico-chirurgicale. En matière d'enseignement, il est également légitime de considérer que la prise en charge du blessé en opérations requiert outre une formation initiale spécifique, un maintien des compétences pratiques et théoriques. Afin d'adapter l'enseignement dispensé dans ce cadre de formation continue aux spécificités des nouveaux conflits émergents, il est ainsi nécessaire de

connaître, en plus des retours d'expériences, les caractéristiques des blessés en opérations et les pratiques des acteurs de la chaîne médicale. Il est donc urgent que le SSA se dote d'un tel registre.

## 9. Conclusion

Le blessé de guerre français en Afghanistan est un blessé typique des conflits asymétriques modernes. Il présente des traumatismes plus graves, multiples et complexes, à l'origine de séquelles sévères. Même si la plupart des militaires blessés par AF, EE et/ou dans des ATM sont des traumatisés physiques mineurs, il n'en demeure pas moins qu'un blessé sur 6 présente un traumatisme physique grave et que plus de 2 blessés physiques sur 5 présentent un traumatisme psychique posttraumatique, nécessitant une prise en charge multidisciplinaire et intégrative, souvent longue. La réinsertion familiale et socio-professionnelle du blessé de guerre est difficile nécessitant un suivi rapproché et s'inscrivant dans la durée.

## Références

1. McManus J.G., *et al.* Combat trauma training for current casualty care. *J Trauma*, 2007 ; 62(6 Suppl) : S13.
2. Eastridg, B.J., *et al.* Trauma system development in a theater of war: Experiences from Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom. *J Trauma*, 2006 ; 61(6) : 1366-72 ; discussion 72-3.
3. Précloux P., *et al.* Évolution de la stratégie de prise en charge des blessés de guerre au rôle 1. Concepts pédagogiques et intérêts d'un registre des soins d'urgence au combat. *Médecine et Armées*, 2011 ; 39(5) : 387-93.
4. Hoffmann C. Blessés de guerre français en Afghanistan : de la blessure à la réinsertion. Étude épidémiologique rétrospective d'une cohorte de 450 patients entre 2010 et 2012. Résultats préliminaires. Thèse de doctorat en médecine n° 2014PA06S081 soutenue le 22 septembre 2014 à Paris, 291 p.
5. Holcomb J.B., *et al.* Understanding Combat Casualty Care Statistics. *J Trauma*, 2006 ; 60(2) : 397-401.
6. Bellamy R.F. Why is Marine combat mortality less than that of the Army? *Mil Med*, 2000 ; 165(5) : 362-7.
7. Gawande A. Casualties of war - Military care for the wounded from Iraq and Afghanistan. *N Engl J Med*, 2004 ; 351(24) : 2471-5.
8. Peake J.B. Beyond the Purple Heart - Continuity of Care for the wounded in Iraq. *N Engl J Med*, 2005 ; 352(3) : 219-22.
9. Belmont P.J., *et al.* Incidence and Epidemiology of Combat Injuries Sustained During « The Surge » Portion of Operation Iraqi Freedom by a U.S. Army Brigade Combat Team. *J Trauma*, 2010 ; 68(1) : 204-10.
10. Brethauer S.A., *et al.* Invasion vs insurgency: US Navy/Marine Corps forward surgical care during Operation Iraqi Freedom. *Arch Surg*, 2008 ; 143(6) : 564-9.

11. Peleg K., *et al.* Does body armor protect from Firearm injuries? *J Am Coll Surg*, 2006 ; 202(4) : 643-8.
12. Owens B.D., *et al.* Combat wounds in operation Iraqi Freedom and operation Enduring Freedom. *J Trauma*, 2008 ; 64(2) : 295-9.
13. Ritenour A.E., *et al.* Incidence of primary blast injury in US military overseas contingency operations: a retrospective study. *Ann Surg*, 2010 ; 251(6) : 1140-4.
14. Wolf S.J., *et al.* Blast injuries. *Lancet*, 2009 ; 374 : 405-15.
15. White J.M., *et al.* The epidemiology of vascular injury in the wars in Iraq and Afghanistan. *Ann Surg*, 2011 ; 253(6) : 1184-9.
16. Tyler J.A., *et al.* Combat readiness for the modern military surgeon - Data from a decade of combat operations. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012 ; 73(2) : S64-S70.
17. Blackburne L.H. Combat damage control surgery. *Crit Care Med*, 2008 ; 36 (7 Suppl) : S304-10.
18. Eastridge B.J., *et al.* Died of wounds on the battlefield: causation and implications for improving combat casualty care. *J Trauma*, 2011 ; 71 (1 Suppl) : S4-8.
19. Meaudre E., *et al.* Stratégie transfusionnelle au cours des conflits armés récents. Conférences Médecins. Urgences vitales. Congrès de la SFAR 2012, Paris. 17p. Disponible en ligne sur internet : [http://sofia.medicalistes.org/spip/IMG/pdf/Strategie\\_transfusionnelle\\_au\\_cours\\_des\\_conflits\\_armes\\_recents.pdf](http://sofia.medicalistes.org/spip/IMG/pdf/Strategie_transfusionnelle_au_cours_des_conflits_armes_recents.pdf).
20. Kelly J.F., *et al.* Injury severity and causes of death from Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: 2003-2004 versus 2006. *J Trauma*, 2008 ; 64(2 Suppl) : S21-6 ; discussion S6-7.
21. Riou B., *et al.* Comment évaluer la gravité ? Actualités en réanimation préhospitalière : le traumatisé grave. *In* : Samu de France, éditeur. Paris : SFEM Éditions ; 2002, p. 115-28.
22. Pasquier P., *et al.* Type et épidémiologie des blessures de guerre, à propos de deux conflits actuels : Irak et Afghanistan. *Ann Fr Anesth Reanim*, 2011 ; 30 : 819-27.
23. Richardson L.K., Frueh B.C. and Acierno R. Prevalence estimates of combat-related post-traumatic stress disorder: critical review. *Aust N Z J Psychiatry*, 2010 ; 44(1) : 4-19.
24. Deparis X. and Bruge-Ansel T.. Présentation des résultats des enquêtes sur la prévalence des troubles psychiques chez les militaires de retour d'Afghanistan. Thème : La psychiatrie en milieu militaire. 12<sup>e</sup> journée Pierre Deniker. Toulon, 15 février 2013.
25. Matthias M.S., *et al.* A qualitative study of chronic pain in Operation Enduring Freedom/Operation Iraqi Freedom veterans: « A burden on my soul ». *Mil Med*, 2014 ; 179(1) : 26-30.
26. Hanling S.R., *et al.* Navy medicine's solution to chronic pain. *Mil Med*, 2013 ; 178(6) : 593-5.
27. Moura V.L., *et al.* Mind-body interventions for treatment of phantom limb pain in persons with amputation. *Am J Phys Med*, 2012 ; 91(8) : 701-14.
28. Bissereix H., *et al.* Ossifications hétérotopiques et amputations de guerre - À propos d'un cas. *Lett. Méd. Phys. Réadapt.*, 2013 ; 29 : 237-40.
29. Vannier A. Lésions de pied-de-pont – Pronostic et place de l'amputation. Thèse de doctorat en médecine n° 2013PA1150078 soutenue le 16 décembre 2013 à Paris. 65 p.
30. Murray C.K. Epidemiology of infections associated with combat-related injuries in Iraq and Afghanistan. *J Trauma*, 2008 ; 64(3 Suppl) : S232-8.

31. Murray C.K., *et al.* Infections in combat casualties during Operations Iraqi and Enduring Freedom. *J Trauma*, 2009 ; 66(4 Suppl) : S138-44.
32. Murray C.K. and Hospenthal D.R. Prevention and Management of Combat-Related Infections Clinical Practice Guidelines Consensus Conference: Overview. *J Trauma*, 2008 ; 64(Supplement) : S207-58.
33. Janvier F., *et al.* Faecal carriage of extended-spectrum beta-lactamase-producing enterobacteria among soldiers at admission in a French military hospital after aero-medical evacuation from overseas. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2014 ; (33(10) : 1719-23.
34. Blackbourne L.H., *et al.* Military medical revolution: deployed hospital and en route care. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012 ; 73(6 Suppl 5) : S378-87.
35. NATO Standardization Agency (NSA). AJP-4.10(A) - Allied Joint Medical Support doctrine. Brussels, Belgium. 2006. 98p. Disponible en ligne sur internet : [http://www.aco.nato.int/resources/site6362/medica-secure/Publications/AJP-4.10\(a\).pdf](http://www.aco.nato.int/resources/site6362/medica-secure/Publications/AJP-4.10(a).pdf).
36. Tai N.R., *et al.* Optimal clinical timelines: a consensus from the academic department of military surgery and trauma. *J R Army Med Corps*, 2009 ; 155(4) : 253-6.
37. Bauer C. Le blessé de guerre – Réadaptation et réinsertion en milieu militaire. Description et comparaison de la prise en charge française et américaine. Thèse de doctorat en médecine n° 2012PA115065. Paris. 143 p.
38. Butler F.K. Tactical Combat Casualty Care: Update 2009. *J Trauma*, 2010 ; 69(1) : S10-S3.
39. Kotwal R.S., *et al.* Eliminating Preventable Death on the Battlefield. *Arch Surg*, 2011 ; 146(12) : 1350-8.
40. Pohl J.-B., Novel S. and Cavallini J.-L. Sauvetage au combat de deuxième niveau et médicalisation de l'avant. *Médecine et Armées*, 2009 ; 39 : 303-9.
41. Champion H.R., *et al.* A Profile of Combat Injury. *J Trauma*, 2003 ; 54(5) : S13-S9.
42. Patel S.B., *et al.* Interpreting comparative died of wounds rates as a quality benchmark of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012 ; 73(2) : 60-3.
43. Eastridge B.J., *et al.* Death on the battlefield 2001-2011 – Implications for the future of combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012 ; 73(6(S5)) : S431-7.
44. Lapeyre E. MPR et blessure de guerre. *Lett. Méd. Phys. Réadapt.*, 2013 ; 29 : 178.
45. Hodgetts T.J., *et al.* Benchmarking the UK military deployed trauma system. *J R Army Med Corps*, 2007 ; 153(4) : 237-8.