Synthèse de connaissances

Leçon inaugurale

Chirurgie de guerre lors de conflits de haute intensité

Nouveaux défis organisationnels et pédagogiques ?

École du Val-de-Grâce

École du Val-de-Grâce
10 octobre 2024

P. BALANDRAUD

Professeur au Val-de-Grâce
Titulaire de la chaire de chirurgie appliquée aux armées



Chirurgie robot-assistée sur un bâtiment de la Marine nationale © A.Vauchaussade de Chaumont - (photo de gauche)
MCV déployé dans un bâti en dur © P. Balandraud - (photo de droite)

Open access DOI
10.17184/eac.9210

Résumé :
La capacité à faire face à un engagement majeur et à des affrontements de haute intensité est devenue l'objectif principal de nos armées, et donc de son Service de santé.
Cette hypothèse amène à la modification de nombreuses procédures du fait d'une modification profonde du champ de bataille, et entre autres à une notion d'attrition, notion que nous avions quelque peu oubliée lors des conflits asymétriques de ces dernières décennies. Attrition en termes de matériels, de

sources d'énergie, mais aussi en termes de personnels, ce que nous, soignants avons l'habitude d'appeler « morbimortalité ». La morbimortalité du champ de bataille de haute intensité est élevée, liée au caractère vulnérant des armes utilisées mais aussi aux difficultés d'acheminement des soignants et des blessés vers les structures de soins idoines.

Le sujet de cet article est de préciser les modes de prise en charge chirurgicale des blessures de guerre dans un tel contexte. Prise en charge échelonnée, par différents acteurs de soins, depuis le médecin d'unité à l'avant jusqu'au chirurgien spécialiste d'organe à l'hôpital d'infrastructure.

Qu'est-ce qu'une blessure de guerre en 2025 ? Qui la prend en charge, alors que chaque acteur de soins est désormais spécialisé dans un domaine précis ? Pendant combien de temps à chaque échelon, étant donné les aléas de l'évacuation ? Quels sont les nouveaux outils qui permettent de pallier ces difficultés ?

Même si certains aspects des conflits de haute intensité nous ramènent à des images de la Première Guerre mondiale, les progrès médicaux et chirurgicaux survenus ces dernières années dans le domaine de la traumatologie, de l'hémostase, de la lutte contre l'infection, associés aux nouvelles technologies, devront être appliqués aux blessés de guerre des futurs conflits.

Introduction

Le rapport annexé à la Loi de programmation militaire (LPM) 2024-2030 fixe comme objectif aux armées de se doter de « la capacité à faire face à un engagement majeur et à des affrontements de haute intensité ».
Depuis plusieurs décennies, nos armées étaient préparées et ont été utilisées pour des conflits dits « asymétriques » le plus souvent dans des corps expéditionnaires.
Le contexte géopolitique actuel nous montre que la menace a changé et que nos armées doivent désormais se préparer à un type de confrontation plus « massive ».
Le sujet est d'actualité. Il concerne tous les acteurs de la défense, de la nation et notamment les soignants militaires.

« Conflits de haute intensité » : ce que doivent en retenir les soignants

Il ne faut pas faire l'amalgame entre l'Hypothèse d'engagement majeur (HEM) et la haute intensité. L'HEM est l'hypothèse de travail pour formater notre armée. C'est ce qui permet d'écrire le Livre blanc de la défense, de définir les effectifs et les matériels (1).
La haute intensité est un concept que l'armée de Terre a défini en 2020 comme un affrontement soutenu entre des masses de manœuvres agressives qui se contestent jusque dans la profondeur, dans des milieux physiques, mais aussi immatériels, et dont l'objectif est de vaincre la puissance de l'adversaire (2).

Il y a une version stratégique de la haute intensité, qui regroupe la volonté politique, la volonté de dépasser le seuil de tolérance de la population du pays adversaire, et il y a une version tactique, qui concerne le sujet de cet article. D'un point de vue tactique, la haute intensité est une confrontation très violente et soutenue entre forces, dans tous les champs et milieux, susceptible de porter atteinte à la liberté de manœuvre et d'entraîner une attrition importante. Ces deux notions sont importantes :

- La liberté de manœuvre est entravée par la transparence du champ de bataille, due à la multiplicité des capteurs (satellites d'observation, mini et microdrones, réseaux sociaux). Selon les zones géographiques de ce nouveau champ de bataille, il n'est pas possible d'être à l'abri des menaces de l'artillerie et des drones d'attaque.
- La notion d'attrition en termes de matériels et de personnels se traduit par un nombre plus important de blessés et de tués au combat. Cette notion, quelque peu « oubliée » lors des conflits asymétriques de ces dernières décennies, revient au premier plan dans le cadre de la haute intensité.

Dans cet article, sont envisagées les situations où il y a beaucoup de blessés, où nos structures de traitement sont menacées et où nos systèmes de communication et d'évacuation peuvent être entravés. On restera volontairement dans un contexte qui exclut l'utilisation de l'arme nucléaire.

La chirurgie en 2025

Si l'on s'en tient à l'étymologie, le terme chirurgie vient du latin *chirurgia*, lui-même issu du grec ancien *kheirourgía*, signifiant « activité manuelle », qui a pris chez Hippocrate le sens de « pratique chirurgicale, opération ». Dans cette définition, la chirurgie n'est pas du ressort exclusif des chirurgiens, mais de tout m édecin qui effectue des soins avec ses mains.
Cela étant, la chirurgie en 2025 est devenue ésotérique, éloignée de la pratique des professionnels de santé non-chirurgiens. Ceux-ci retiennent, par exemple, que la première cause de mortalité dans le monde est représentée par les cardiopathies ischémiques (chiffres de l'OMS : neuf millions de morts par an). Cependant, un groupe de travail du *Lancet* a publié en 2015 les résultats d'une étude épidémiologique de grande ampleur, montrant que la plus grande cause de mortalité dans le monde est représentée par l'absence – ou l'insuffisance – d'accès aux soins chirurgicaux (3). Près de 17 millions de personnes meurent chaque année dans le monde parce qu'elles n'ont pas eu accès à des soins chirurgicaux. Dans les pays en développement, les causes sont diverses, principalement les complications d'accouchements, les péritonites et

les affections traumatiques. Notons que jusqu'au début des années 1990, ce besoin en « chirurgie essentielle » était pris en compte par notre Service de santé des armées qui imposait une formation chirurgicale de base à tous les médecins généralistes militaires susceptibles de servir outre-mer ou dans les pays en développement (4,5). Depuis 2015, cet aspect de la chirurgie, connu mondialement sous le terme anglo-saxon de *global surgery*, est à l'origine de nouveaux programmes de formation, à la fois dans les pays en développement et dans les pays occidentaux (4,6).

La chirurgie en 2025 a beaucoup évolué : les chirurgiens 2025 sont devenus hyperspécialisés, ils utilisent de plus en plus des robots chirurgicaux ainsi que des outils de téléassistance chirurgicale.

L'hyperspécialisation a un avantage qui est d'améliorer les compétences dans un domaine précis. Mais, elle a un inconvénient qui est son corollaire, représenté par la perte d'autonomie dès lors qu'on sort de sa zone de compétences. Ce problème peut particulièrement se poser en urgence et notamment en traumatologie grave, qui sont des situations où les frontières anatomiques ne sont pas respectées, et où le chirurgien isolé doit savoir prendre du recul et redevenir un minimum polyvalent.

C'est pour cela qu'a été créé, en 2007, le Cours avancé de chirurgie des missions extérieures (Cachirmex). Ce cours est composé de plusieurs séminaires théoriques et pratiques pendant lesquels les jeunes chirurgiens acquièrent des compétences techniques transversales en chirurgie de guerre, qui sont les techniques de *damage control* (hémostase, aérostase et entérostase), les techniques d'exofixation, d'évacuation d'hématomes intracrâniens (7), etc. À la suite des attentats de 2015, la coordination nationale des collèges d'enseignants en médecine a demandé à ce qu'une formation universitaire nationale soit créée sur le même modèle au bénéfice des chirurgiens civils. Il s'agit de la Formation spécialisée transversale (FST) de chirurgie de guerre et de catastrophe, coorganisée entre universitaires civils et militaires et proposée à 50 internes de chirurgie civils par année (8-10). Depuis leur création, le Cachirmex et la FST ont formé en tout plus de 500 chirurgiens dans notre pays.

La chirurgie robotique a été initialement envisagée pour la chirurgie de guerre.

Dans les années 70, la NASA a voulu créer des robots chirurgicaux dont l'objectif était d'opérer les blessés sur le front, sans y exposer les chirurgiens. Le projet initial a été abandonné, car trop complexe à cette époque. Mais, il a été repris par l'industrie au bénéfice de la chirurgie réglée. Désormais, la chirurgie robot-assistée s'impose dans de nombreuses spécialités chirurgicales, que ce soient les spécialités « viscérales » (urologique, gynécologique, thoracique et digestive) ou ostéo-articulaires.

La téléassistance, quant à elle, fait partie des outils qui aident à pallier les biais de l'hyperspécialisation. La chirurgie étant de plus en plus vidéo-assistée, il est possible de transmettre l'image du site opératoire en direct à l'intention d'un chirurgien à distance, soit dans le même hôpital, soit dans un autre hôpital, et qui peut répondre en émettant un avis en direct au chirurgien opérateur. Ce concept est actuellement appliqué à la chirurgie militaire avec le projet RAPACE, pour « Réalité Augmentée Pour Assistance Chirurgicale d'Expert » (11). Le principe est que le chirurgien à l'avant - ou le médecin généraliste isolé - effectue un geste chirurgical qui ne relève pas de son expertise. Il opère avec un micro-écran-caméra arrimé à son front. Les informations captées par la caméra sont envoyées au chirurgien expert situé en base arrière qui, en retour, lui donne des informations vocales ou sous forme de schémas, de textes ou de documents qui apparaissent sur l'écran de l'opérateur.

Caractéristiques des plaies de guerre

Lors des conflits asymétriques, le nombre moyen de blessés lors d'un épisode d'affrontements variait entre 1,7 et 2 (12,13). Il n'existe pas de données fiables issues des conflits symétriques, où les belligérants tendent à minorer leurs pertes et majorer celles de leur ennemi. Cependant, différentes sources d'informations éparses, dont celles issues du conflit du Haut-Karabakh ou du conflit russo-ukrainien sont exploitables (14). Une thèse de médecine soutenue à Montpellier fin 2024 apporte de nombreuses informations intéressantes, notamment en termes qualitatifs sur deux périodes, en 2022 et en 2023 (15). À la lecture de ces sources, on apprend sans surprise que, selon les phases de combats, les médecins généralistes peuvent être amenés à prendre en charge jusqu'à 100 blessés par jour.

Concernant la nature des blessures, il existe, là encore, des différences importantes. Pour le médecin qui reçoit les blessés, il existe un biais dit de « recrutement ». En effet, lors des conflits asymétriques, il était possible de placer un médecin à proximité immédiate des combattants les plus exposés, et donc d'amener la possibilité de soins salvateurs dits de la *golden hour*, voire des *ten minutes platinum*. Les multiples moyens d'observation utilisés par la haute intensité font qu'une grande partie du champ de bataille est considérée comme « transparente », interdisant l'envoi d'un soignant auprès d'un blessé grave situé dans cette zone. Finalement, parmi les blessés qui arrivent au médecin, nombreux sont ceux qui ont réussi à s'acheminer par eux-mêmes ou avec l'aide d'un binôme jusqu'au médecin. On sait ainsi que les blessés plus graves, tels ceux victimes d'hémorragies non garrotables et les asphyxiques, n'auront pas pu arriver jusqu'au médecin. La deuxième cause de modification de la nature des lésions est la prédominance de l'artillerie, avec des éclats et des lésions de blast. De nombreux blessés ont des traumatismes crâniens fermés, sans traumatismes pénétrants, par blast (15).

Les éclats, quant à eux, provoquent des lésions pénétrantes, multiples, et qui ne respectent pas les frontières anatomiques. À noter, l'utilisation possible de munitions incendiaires à base de phosphore ou de thermite, provoquant des brûlures graves au traitement difficile. D'un point de vue topographique, les traumatismes pénétrants concernent les membres dans 90 % des cas. Et parmi elles, moins de 15 % comportent des atteintes osseuses ou articulaires. Finalement, il y a donc une grosse majorité de lésions qu'on appelle « plaies des parties molles ». Ces plaies sont, certes, moins graves que les fracas ostéo-articulaires, les plaies vasculaires ou thoraco-abdominales, mais elles nécessitent toujours des gestes de parage chirurgical.

Pour résumer, les blessés typiques qu'un médecin doit prendre en charge lors de ce type de conflit sont des blessés nombreux mais pas obligatoirement graves, des blessés polycriblés par éclats d'artillerie, potentiellement brûlés, et qui arrivent parfois plusieurs heures après la blessure.

Impact de la haute intensité sur le système de soins

Le système de traitement par échelon, caractéristique d'un service de santé militaire en opération, reste de mise. Cependant, les Unités médicales opérationnelles (UMO) sont volontiers ciblées par l'ennemi et il est important de les protéger, en premier lieu

de les « désilhouetter » (15,16). De même, l'absence de contrôle de l'espace aérien fait que le standard du vecteur d'évacuation ne sera plus l'hélicoptère, mais un véhicule terrestre banalisé, éventuellement blindé. Enfin, il faudra prendre en compte l'aspect « guerre électronique », pouvant consister en un brouillage des radiocommunications sur plusieurs kilomètres ou en l'usurpation par l'ennemi. Pour toutes ces raisons, on considère que les processus d'évacuation entre UMO seront largement entravés, retardés et réalisés de nuit par voie terrestre.

L'UMO chirurgicale de niveau 2, représentée depuis 2020 dans notre Service de santé par l'Antenne de réanimation chirurgicale de sauvetage (ARCS) a une fonction de chirurgie sauvetage à l'avant. On rappelle que l'ARCS a été conçue récemment pour une utilisation dans des conflits asymétriques (17). Elle est donc mobile, nécessairement légère puisque transportable en avion. Son autonomie avant ravitaillement est de huit blessés et elle n'a pas de capacité d'hospitalisation puisque jusqu'à maintenant les blessés étaient immédiatement évacués vers le niveau 3 ou 4. Deux différences notables sont donc en cours de développement : son déploiement, qui ne se fera non plus sous tente mais dans une structure en dur ou intégrée dans un véhicule, et l'ajout d'une capacité d'hospitalisation.

Pour prendre l'exemple du Service de santé ukrainien, du fait de la prédominance des attaques par l'artillerie, le réseau par échelon de prise en charge médicale est légèrement différent par rapport au standard actuel otanien. Le choix a été fait pour eux de concentrer et de déplacer un peu vers l'arrière les UMO de niveau 1 et de « monter leur niveau » en les appelant « points de stabilisation », en y faisant assurer les soins par plusieurs médecins généralistes et urgentistes éventuellement aidés par un anesthésiste-réanimateur ou un chirurgien (15). Dans notre conception de traitement par échelon, nous aurions tendance à les considérer comme des niveaux « 1,5 ».

Quels actes chirurgicaux sont envisageables à chaque échelon ?

Échelon médecin généraliste des forces (niveau 1)

Le protocole MARCHE reste applicable. Il est mis en œuvre pour chaque blessé en quelques minutes.

M pour *Massive haemorrhage* : les éventuels garrots mis en place sont contrôlés et on s'enquiert de l'heure à laquelle ils ont été placés. Le garrot systématique est connu depuis plusieurs années. Très décrié jusque dans les années 2000, il est devenu systématique lors des conflits en Irak et en Afghanistan, suite à la survenue de nombreux décès par hémorragie de membre, décès dits « évitables ». Le taux de décès évitables a pu être minimisé par l'application de règles standardisées de prise en charge du blessé à l'avant, et parmi ces règles, celle de mettre en place un garrot sur toute plaie hémorragique de membre. Mais cela était valable tant que le délai d'évacuation était inférieur à une heure. Au Sahel, les délais ont commencé à augmenter, jusqu'à plusieurs heures, ce qui a entraîné des pertes de membres par ischémie. Il en est de même en cas de conflit de haute intensité.

A pour *Airway* : par examen de l'extrémité Cervico-faciale. En cas d'obstruction des Voies aériennes supérieures (VAS), il faut dans un premier temps évacuer d'éventuels

caillots et, si cela ne suffit pas, il faut envisager une intubation ou un abord invasif des VAS.

R pour *Respiration* : concerne par principe tout blessé thoraco-abdominal. Ce blessé a peut-être eu une exsufflation à l'aiguille par un opérateur de premiers secours.
Au niveau du médecin des forces, il faudra probablement faire un drainage thoracique. Les épanchements thoraciques par plaie de guerre sont toujours des hémopneumothorax, avec du sang qui coagule rapidement dans les petites aiguilles qui servent aux exsufflations. Le drainage thoracique doit être fait à l'aide d'un drain de calibre suffisant, d'au moins 28.

C pour *Circulation* : concerne le remplissage et le complément d'hémostase. L'accès vasculaire se fait par voie veineuse ou par un cathéter intra-osseux. Pour l'hémostase complémentaire, il est recommandé d'appliquer des compresses imprégnées d'agents hémostatiques si on en dispose, sinon de faire des pansements compressifs ainsi que d'immobiliser les fractures des os longs.

H pour *Head*, *Hypothermie* : il s'agit d'évaluer la conscience et de lutter contre l'hypothermie. L'utilisation à outrance de l'artillerie est à l'origine de traumatismes crâniens par blast, fermés mais potentiellement évolutifs (15).

E pour *Évacuation* : sachant que celle-ci ne va pas être immédiate.

Au bout des quelques minutes de cette première évaluation, l'examen doit être refait, à la recherche d'autres lésions qui ne sont pas au premier plan. Il s'agit de l'examen de tous les membres, du tronc et de l'extrémité cervicocéphalique de chaque blessé.

L'échographie *e-FAST* est systématique, car les blessures sont liées à des éclats qui ne respectent pas les frontières. Comme l'acronyme le laisse entendre, l'échographie FAST est rapide et doit être particulièrement rigoureuse au niveau des séquences thoraciques.

L'antibioprophylaxie est réalisée avec de l'amoxicilline-acide clavulanique, ou de la clindamycine en cas d'allergie.

Échelon médecin généraliste des forces : les heures suivantes...

Il s'agit là d'un nouveau concept. Jusqu'à présent, le rôle du médecin des forces consistait en l'application de mesures de sauvetage à l'avant, suivies de mesures de mise en condition pour l'évacuation, ce qui fait que la prise en charge à son niveau excédait rarement une heure. En situation de conflit de haute intensité, cette évacuation peut être différée de plusieurs heures pendant lesquelles le médecin des forces va réaliser des soins, appelés « soins prolongés sur le terrain », ou « *Prolonged Field Care* » chez les Anglo-saxons (18).

Un premier focus est nécessaire sur les garrots. Ces derniers ne pouvant pas être maintenus sous peine de provoquer des lésions irréversibles menaçant le membre, voire la vie du blessé, il importe de les réévaluer (19,20). Dans tous les cas où le garrot a été placé il y a moins de quatre heures, il faut envisager soit son ablation, soit sa conversion en d'autres techniques d'hémostase. Dans le meilleur des cas, il a été mis par excès et il peut alors être enlevé sans conséquence. Dans les cas où son ablation s'accompagne d'une reprise hémorragique, il importe de mettre en œuvre des techniques d'hémostase

élective, qui peuvent aller du pansement compressif à des ligatures électives, en passant par des techniques de compression par bourdonnets. Les pansements compressifs ou les bourdonnets peuvent théoriquement être potentialisés en utilisant des compresses imprégnées d'agents hémostatiques si on en dispose. Les ligatures électives doivent se faire par l'application de pinces hémostatiques directement sur les vaisseaux puis remplacées par des ligatures au fil.

Après les garrots, l'attention doit se porter sur le risque infectieux, et notamment les plaies délabrées des parties molles dont on connaît le risque d'évolution en gangrène gazeuse après quelques heures. Cette infection grave, décrite initialement lors de la Première Guerre mondiale, avait cessé d'exister lors des conflits des dernières décennies (21). Cependant, de nombreux cas ont été récemment décrits dans le conflit russo-ukrainien, avec une létalité importante (22,23). La prévention passe par l'antibioprophylaxie, mais aussi par le parage chirurgical, qui doit être fait idéalement dans un délai inférieur à six heures. Ce parage doit être fait sous sédation, éventuellement potentialisée par une anesthésie locale, à l'aide d'instruments chirurgicaux simples, tels qu'un bistouri à lame froide, une paire de ciseaux et une pince à disséquer.

Jusqu'à présent, ces gestes de chirurgie essentielle n'étaient pas enseignés aux médecins non-chirurgiens. Il importe qu'ils soient désormais maîtrisés par tout médecin des forces susceptible de servir sur le terrain en situation de conflit en haute intensité, sachant que ce médecin pourra aussi compter sur une téléassistance par l'outil RAPACE.

Finalement, la fonction principale du médecin des forces en contexte de haute intensité reste d'assurer la survie du blessé, mais sur une durée plus importante. « Le blessé de guerre décède d'abord par l'asphyxie et l'hémorragie, secondairement par l'infection » : l'éventail des compétences du médecin des forces doit être étendu depuis les gestes de sauvetage immédiat de type MARCHE, dits « des dix minutes de platine », puis « de l'heure en or » jusqu'aux gestes chirurgicaux secondaires, dits « de la journée d'argent », en insistant sur les techniques de conversion du garrot, telles que les hémostases électives, la réalisation de pansements compressifs efficients ainsi que le parage des plaies étendues des parties molles, associés à des compétences en sédation. La nature de ces soins prolongés sur le terrain va impliquer une consommation importante en produits de santé, notamment en compresses et en agents anti-infectieux, et cela devra être pris en compte par la composante ravitaillement du service.

Échelon chirurgical de niveau 2

Les soins de niveau 2 sont assurés par l'ARCS. Ces soins comportent des soins chirurgicaux (le plus souvent sous anesthésie générale) tels que les parages de plaies des parties molles, l'exofixation de fractures des os longs, les laparotomies, les thoracotomies et les gestes de restauration vasculaire temporaire (*shunts*) (17).
En termes de personnels, elle est armée de quatre médecins, huit infirmiers et un Sous-officier assistant de soutien aux soins (SASS). Parmi les trois chirurgiens, il y a un orthopédiste dédié à la prise en charge des blessures des membres ; un chirurgien dédié aux blessures thoraco-abdominales – on l'appelle chirurgien « tronc » - qui peut être soit un chirurgien digestif, ou thoracique/vasculaire, soit un urologue ; et, enfin, un chirurgien dédié aux blessures de l'extrémité cervicocéphalique, qu'on appelle

le chirurgien « tête / cou », qui peut être un ORL, un chirurgien maxillo-facial ou un chirurgien plasticien.

L'agencement du matériel est conçu pour opérer deux blessés simultanément.
Dans sa version « conflits asymétriques », le déploiement de l'ARCS se faisait sous tente, avec une tente « accueil / triage », une tente « déchocage avec deux postes », une tente « salle opératoire » avec deux sites opératoires, enfin une tente « salle » sans post-interventionnel dans laquelle les blessés étaient gardés jusqu'à leur évacuation secondaire. En effet, il n'était pas prévu dans ce contexte d'avoir une capacité d'hospitalisation, les blessés étant évacués immédiatement vers une structure de niveau supérieur (2+ ou 3). La version « haute intensité » de l'ARCS prévoit son déploiement dans des conteneurs extensibles, placés sur des plateformes de camions tant que le front est mobile, ou dans une structure « en dur » si le front est stabilisé (hôpital, école, etc.).

On prévoit que les admissions des blessés se feront par afflux intermittents, mais saturants. Ceci impose une priorisation des actes médicochirurgicaux, autrement dit un triage, qui passe par une catégorisation des blessés. Classiquement, la catégorisation est faite à partir du degré d'urgence, exprimé en une limite en heures du délai préopératoire. Pour cela, on s'enquiert de variables physiologiques (hémodynamique) et anatomiques (nature des blessures), par un examen clinique complété d'une échographie et de tests biologiques simples. Il existe de multiples catégorisations (OTAN, Croix-Rouge, MSF, etc.) où les catégories sont exprimées par une lettre et un chiffre (24). Au niveau de l'ARCS, on utilise la classification du SSA, inspirée des catégorisations anglo-saxonnes, avec la lettre T pour « *treatment* », allant de T1 pour les blessés les plus graves à T3, la catégorisation T4 correspondant aux blessés « dépassés » (24,25).
Dans un avenir proche, l'utilisation de biocapteurs aidera à catégoriser et à trier les blessés en continu, à l'instar de ce qui est actuellement fait pour la surveillance postopératoire. Ces biocapteurs sont des patchs adhésifs mis sur la peau des patients, qui recueillent en continu des variables cliniques (fréquences cardiaque, respiratoire, température et saturation en oxygène). Ces données sont captées par une centrale qui, à son tour, génère par algorithmes un score de gravité pour chaque patient. Ce système a été évalué en HNIA, mais aussi en conditions opérationnelles pour le triage en temps réel lors de l'exercice ORION 23.

Au niveau de l'ARCS, les blessés sont opérés dans l'ordre décidé par le chef d'antenne. Les deux sites opératoires sont activés simultanément, et il n'est pas exclu que le médecin des forces, s'il doit rester quelques temps au niveau de l'ARCS, puisse être sollicité pour, soit participer à des interventions chirurgicales en tant que premier aide, soit opérer en semi-autonomie en réalisant des gestes tels que des parages itératifs de plaies de parties molles de blessés en attente d'évacuation secondaire par exemple.

L'évacuation secondaire sera envisagée dès lors qu'un vecteur sera disponible et concernera des groupes de patients. Elle se fera soit vers une UMO de niveau 3, soit vers un hôpital d'infrastructure. Selon la durée d'attente des blessés au niveau 2, on peut envisager que des soins soient répétés, voire que la chirurgie définitive – en cas de *damage control* – soit faite à son niveau.

Échelon chirurgical de niveau 3 et en hôpital d'infrastructure

Les structures de niveau 3 offrent une capacité chirurgicale supérieure (plusieurs salles d'opération) ainsi que des capacités diagnostiques et d'hospitalisation (imagerie TDM, biologie). Le SSA ne dispose pas d'UMO de niveau 3 en propre. Cette UMO sera éventuellement constituée en partenariat avec d'autres nations de l'OTAN.

Au niveau des hôpitaux d'infrastructure (niveau 4), il s'agira de la chirurgie de reprise, la chirurgie des séquelles et de l'infection, qui fera le cas échéant l'objet d'un effort national partagé entre soignants militaires et civils.

Conclusion

La chirurgie de guerre reste une pratique difficile, tant dans sa dimension technique qu'organisationnelle. Le médecin généraliste des forces est concerné par la chirurgie, à plusieurs titres. En effet, il doit :

- savoir diagnostiquer une pathologie qui relève de la chirurgie, en urgence mais aussi en réglé, ce qui est classique, comme pour tout médecin généraliste civil ;
- mais aussi avoir une capacité à effectuer des gestes techniques, souvent chirurgicaux, dans le domaine des soins prolongés sur le terrain, parce que ces soins seront nécessaires dans un conflit de haute intensité ;
- et, enfin, savoir aider un chirurgien dans une structure chirurgicale de l'avant.

Ce concept est nouveau pour des médecins généralistes. Il importe que leur *corpus* de formation initiale intègre ce nouveau besoin et que des formations adaptées soient proposées pendant le troisième cycle de leurs études médicales.

Références bibliographiques

1. Sénat. Projet de loi relatif à la programmation militaire pour les années 2024 à 2030 et portant diverses dispositions intéressant la défense : Rapport annexé. [En ligne]. Paris (FR) : Sénat ; 2023 [cité le 26 mars 2025]. Environ 81 p. Disponible : https://www.senat.fr/dossier-legislatif/pjl22-712.html

2. Tenenbaum E. Haute intensité : quels défis pour les armées françaises ? [En ligne]. Paris (FR) : Institut français des relations internationales ; 2023 [cité le 26 mars 2025]. environ 20 p. Disponible : https://www.ifri.org/sites/default/files/migrated_files/documents/atoms/files/tenenbaum_haute_intensite_juillet_2023.pdf

3. Meara JG, Leather AJM, Hagander L, Alkire BC, Alonso N, Ameh EA, et al. Global Surgery 2030 : evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development. Lancet. 2015 ;386(9993) :569-624. doi : 10.1016/S0140-6736(15)60160-X

4. Balandraud P. Techirmis : techniques élémentaires de chirurgie pour médecins isolés, ouvrage de la chaire de chirurgie. 2e éd. Paris (FR) : École du Val-de-Grâce ; 2025.

5. Institut de médecine tropicale. Techniques élémentaires pour médecin isolé. Vol. 1 : techniques chirurgicales.

6. United Nations. Surghub : UN global surgery learning hub [cité le 26 mars 2025]. Dans : SurgHub.org [En ligne]. New York (US) : United Nations ; [environ 3 écrans]. Disponible : https://www.surghub.org/home1

7. Bonnet S, Gonzalez F, Mathieu L, Boddaert G, Hornez E, Bertani A, et al. The French Advanced Course for Deployment Surgery (ACDS) called Cours Avancé de Chirurgie en Mission Extérieure (CACHIRMEX) : history of its development and future prospects. Journal of the Royal Army Medical Corps [En ligne]. 2016 ;162(5) :343-7. doi : 10.1136/jramc-2015-000528

8. Formation à la chirurgie en situation d'afflux. [cité le 26 mars 2025]. Dans : Formations-maf.fr [En ligne]. [environ 2 écrans]. Disponible : https://www.formations-maf.fr

9. Monchal T, Balandraud P, Rongieras F, Le Chevallier E. Formation Spécialisée Transversale de chirurgie de guerre et de catastrophe : maintenir une polyvalence face à l'urgence traumatique malgré la disparition de la chirurgie générale. [cité le 26 mars 2025]. Dans : e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie [En ligne]. Paris (FR) : Académie Nationale de Chirurgie ; 2019. [environ 5 écrans]. Disponible : https://e-memoire.academie-chirurgie.fr/fr/ememoire/5238-formation-specialisee-transversale-de-chirurgie-de-guerre-et-de-catastrophe-maintenir-une-polyvalence-face-a-lurgen

10. Balandraud P. Cachirmex un exemple de formation pratique et de sélection des opérateurs civils et militaires en situation de catastrophe. [cité le 26 mars 2025]. Dans : e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie [En ligne]. Paris (FR) : Académie Nationale de Chirurgie ; 2023. [environ 5 écrans]. Disponible : https://e-memoire.academie-chirurgie.fr/fr/ememoire/5450-cachirmex-un-exemple-de-formation-pratique-et-de-selection-des-operateurs-civils-et-militaires-en-situation-de-cata

11. Goudard Y, Salou-Régis L, Barbier O, Balandraud P. Expertise chirurgicale délocalisée pour procédures chirurgicales à l'avant des forces armées : projet RAPACE [En ligne]. Paris (FR) : Académie Nationale de Chirurgie ; 2022 [cité le 26 mars 2025]. environ 10 p. Disponible : https://e-memoire.academie-chirurgie.fr/uploads/pdf/2022-29-06-64aa3ed56e877.pdf

12. Travers S, Carfantan C, Luft A, Aigle L, Pasquier P, Martinaud C, et al. Five years of prolonged field care : prehospital challenges during recent French military operations. Transfusion. 2019 ;59(S2) :1459-66. doi : 10.1111/trf.15262

13. Ramasamy A, Harrisson S, Lasrado I, Stewart MPM. A review of casualties during the Iraqi insurgency 2006–A British field hospital experience. Injury. 2009 ;40(5) :493-7. doi : 10.1016/j.injury.2008.03.028

14. Epstein A, Lim R, Johannigman J, Fox CJ, Inaba K, Vercruysse GA, et al. Putting Medical Boots on the Ground : Lessons from the War in Ukraine and Applications for Future Conflict with Near-Peer Adversaries. Journal of the American College of Surgeons. 2023 ;237(2) :364-73. doi : 10.1097/XCS.0000000000000707

15. Bonnemain E. La médecine d'urgence en zone de guerre, de la ligne de front à l'évacuation, une analyse descriptive de la prise en charge des blessés de guerre lors du conflit Russo-Ukrainien au XXIe siècle. Montpellier (FR) : Faculté de médecine de Montpellier ; 2024.

16. Barten DG, Tin D, Granholm F, Rusnak D, van Osch F, Ciottone G. Attacks on Ukrainian healthcare facilities during the first year of the full-scale Russian invasion of Ukraine. Conflict and Health. 2023 ;17(1) :57. doi : 10.1186/s13031-023-00557-2

17. Luft A, Pasquier P, Soucanye de Landevoisin E, Morel-Stum N, Baillon A, Louis S, et al. The Damage Control Resuscitation and Surgical Team : The new French paradigm for Management of Combat Casualties. Mil Med. 2022 ;187(3-4) :e275-e281. doi : 10.1093/milmed/usaa322

18. Eker J, Hiller H, Hill G, Brillhart D, Hannick V. Preparing Emergency Physicians for the Next War : residency capstone training in prolonged casualty care [En ligne]. Fort Sam Houston (US) : U.S. Army Medical Center of Excellence ; 2022 [cite le 26 mars 2025]. environ 60 p. Disponible :https://medcoeckapwstorprd01.blob.core.usgovcloudapi.net/pfw-images/dbimages/Summer\%202022\%20FINAL\%20DRAFT\%20Press\%20Quality\%20Corrections\%2020\%20Apr\%202022.pdf

19. Sabate-Ferris A, Pfister G, Boddaert G, Daban JL, de Rudnicki S, Caubere A, et al. Prolonged tactical tourniquet application for extremity combat injuries during war against terrorism in the Sahelian strip. European Journal of Trauma and Emergency Surgery. 2022 ;48(5) :3847-54. doi : 10.1007/s00068-021-01828-4

20. Stevens RA, Baker MS, Zubach OB, Samotowka M. Misuse of Tourniquets in Ukraine may be Costing More Lives and Limbs Than They Save. Mil Med. 2024 ;189(11-12) :304-8. doi : 10.1093/milmed/usad503

21. Stevens DL, Aldape MJ, Bryant AE. Life-threatening clostridial infections. Anaerobe. 2012 ;18(2) :254-9. doi : 10.1016/j.anaerobe.2011.11.001

22. Kazmirchuk A, Yarmoliuk Y, Lurin I, Gybalo R, Burianov O, Derkach S, et al. Ukraine's Experience with Management of Combat Casualties Using NATO's Four-Tier « Changing as Needed » Healthcare System. World Journal of Surgery. 2022 ;46(12) :2858-62. doi : 10.1007/s00268-022-06718-3

23. Quinn J, Panasenko SI, Leshchenko Y, Gumeniuk K, Onderková A, Stewart D, et al. Prehospital Lessons From the War in Ukraine : damage control resuscitation and surgery experiences from point of injury to role 2. Mil Med. 2024 ;189(1-2) :17-29. doi : 10.1093/milmed/usad253

24. Bordes J, Meaudre E, Drouin C. Accueil et traitement d'un afflux de blessés dans une formation hospitalière de campagne [En ligne]. Paris (FR) : Société française de médecine d'urgence ; 2013 [cité le 26 mars 2025]. environ 5 p. Disponible : https://www.sfmu.org/upload/70_formation/02_eformation/02_congres/Urgences/urgences2013/donnees/pdf/083_Meaudre.pdf

25. Délais cliniques et catégorisation pour la relève et le triage des blessés de guerre. Procédures et techniques. 2010.