
Hoplites numériques

Le combat d'infanterie à l'âge de l'information

Pierre Chareyron

Avril 2011



Laboratoire
de Recherche
sur la **D**éfense

L'Ifri est, en France, le principal centre indépendant de recherche, d'information et de débat sur les grandes questions internationales. Créé en 1979 par Thierry de Montbrial, l'Ifri est une association reconnue d'utilité publique (loi de 1901).

Il n'est soumis à aucune tutelle administrative, définit librement ses activités et publie régulièrement ses travaux.

L'Ifri associe, au travers de ses études et de ses débats, dans une démarche interdisciplinaire, décideurs politiques et experts à l'échelle internationale. Avec son antenne de Bruxelles (Ifri-Bruxelles), l'Ifri s'impose comme un des rares *think tanks* français à se positionner au cœur même du débat européen.

Les opinions exprimées dans ce texte n'engagent que la responsabilité de l'auteur.

ISBN : 978-2-86592-874-3

© Ifri – 2011 – Tous droits réservés

Toute demande d'information, de reproduction ou de diffusion peut être adressée à publications@ifri.org

Ifri
27 rue de la Procession
75740 Paris Cedex 15 – FRANCE
Tel : +33 (0)1 40 61 60 00
Fax : +33 (0)1 40 61 60 60
Email : ifri@ifri.org

Ifri-Bruxelles
Rue Marie-Thérèse, 21
1000 – Bruxelles – BELGIQUE
Tel : +32 (0)2 238 51 10
Fax : +32 (0)2 238 51 15
Email : info.bruxelles@ifri.org

Site Internet : www.ifri.org

« Focus stratégique »

Les questions de sécurité exigent désormais une approche intégrée, qui prenne en compte à la fois les aspects régionaux et globaux, les dynamiques technologiques et militaires mais aussi médiatiques et humaines, ou encore la dimension nouvelle acquise par le terrorisme ou la stabilisation post-conflit. Dans cette perspective, le Centre des études de sécurité se propose, par la collection « **Focus stratégique** », d'éclairer par des perspectives renouvelées toutes les problématiques actuelles de la sécurité.

Associant les chercheurs du centre des études de sécurité de l'Ifri et des experts extérieurs, « **Focus stratégique** » fait alterner travaux généralistes et analyses plus spécialisées, réalisées en particulier par l'équipe du Laboratoire de Recherche sur la Défense (LRD).

L'auteur

Officier supérieur de l'armée de Terre, le lieutenant-colonel Pierre Chareyron est détaché comme chercheur au sein du Laboratoire de Recherche sur la Défense (LRD) de l'Ifri. Il est diplômé de l'Ecole Spéciale Militaire de Saint-Cyr, du Cours Supérieur d'Etat-Major et de l'Ecole de Guerre.

Le comité de rédaction

Rédacteur en chef : Etienne de Durand

Rédacteur en chef adjoint : Marc Hecker

Assistants d'édition : Romain Bartolo et Marie-Charlotte Henrion

Comment citer cet article

Pierre Chareyron « Hoplites numériques. Le combat d'infanterie à l'âge de l'information », *Focus stratégique*, n° 30, avril 2011.

Sommaire

Introduction	7
L'innovation dans l'infanterie	9
L'optimum romain	10
L'arme à feu : opportunité et contrainte	12
La révolution industrielle	15
La fin de l'infanterie légère	19
Les mules du champ de bataille	19
Des limites physiologiques constamment négligées	22
Les contraintes des nouvelles technologies	26
Le fantassin du futur	29
Les atouts de la technologie pour le fantassin	29
Un outil modulaire, pas une panacée	32
La protection, un impératif politique	36
Conclusion	41
Annexes	43

Résumé

Le *FELIN*, premier « système fantassin » mondial entre en service cette année dans l'armée de Terre française. Au cours de l'histoire, les fantassins ont cherché à tirer profit de la technologie en arbitrant au mieux parmi les trois exigences fondamentales que sont *mobilité*, *puissance de feu* et *protection* du combattant. Les sociétés occidentales étant sensibles aux pertes, l'exigence de protection est devenue un facteur essentiel. Le combat débarqué moderne se caractérise donc par un retour de l'armure tout en mettant l'accent sur la puissance de feu. En outre, l'avènement d'une nouvelle génération d'équipements, permettant de tirer profit des technologies de l'information au niveau du combattant individuel, impose désormais d'aborder la question de l'évolution du combat d'infanterie sous l'angle de la *supériorité informationnelle*.

* * *

FELIN, the first "integrated soldier system" in the world, will be effective this year in the French Army. Throughout history, infantrymen have tried to capitalize on technology while trying to arbitrate between the three basic requirements that are mobility, firepower and force protection. Since Western societies are sensitive to losses, the demand for protection has become critical. Modern dismounted combat is thus characterized by a comeback of the armor as well as by an increased focus on firepower. Furthermore, the emergence of a new generation of equipment that draws advantage from information technologies at the level of the individual now requires to approach the issue of infantry combat from the perspective of informational superiority.

Introduction

L'infanterie est certainement la plus vieille fonction opérationnelle de l'art de la guerre. Lorsque le premier hominidé s'est saisi d'un outil pour se battre avec ses congénères, il a inventé le fantassin. Il n'a eu cesse, depuis, de perfectionner les techniques et les moyens du combat d'infanterie. Avec le triomphe du blindage et l'apparition du char, la mécanisation, l'avènement de la puissance aérienne, puis de l'arme nucléaire, le fantassin semble être ravalé au rang de simple « spectateur intéressé »¹ du champ de bataille, à tout le moins dans le cadre d'une guerre majeure. Les enseignements de la Deuxième Guerre mondiale soulignent pourtant le manque parfois critique d'infanterie pour conduire les opérations : deux mois après l'opération Overlord, les réserves américaines en infanterie disponibles en France atteignent le niveau stupéfiant d'un seul fantassin². Après les guerres de décolonisation, les unités d'infanterie décroissent parallèlement à la diminution généralisée des formats d'armées³.

Aujourd'hui, le combat d'infanterie est appelé à connaître une évolution majeure sous l'effet de la révolution de l'information et de la numérisation du champ de bataille. Les équipements du fantassin et par là ses méthodes, son organisation et peut-être même sa culture, sont en passe d'être profondément modifiés. Le fait est d'autant plus notable que le « biffin » a souvent été le parent pauvre de la technologie. L'armée de Terre française ne s'y est pas trompée et s'est engagée, dès 2001, dans la plus importante réforme de son infanterie depuis 1917, avec le programme *Fantassin à Equipements et Liaisons Intégrés* (FELIN). Ces évolutions suscitent de nombreux débats, à l'extérieur comme au sein des appareils militaires, en particulier au regard des poids physique et cognitif induits.

Par ailleurs, le retour de la « guerre au sein des populations » renouvelle le besoin d'infanterie dès lors qu'il est nécessaire de pouvoir être présent dans la durée et de discriminer au mieux l'usage de la force. L'infanterie « reste l'arme du contrôle du milieu, dans la durée, exigences essentielles dans les conflits actuels où elle peut agir dans la totalité du

¹ Expression de John F.C. Fuller citée par John A. English et Bruce I. Gudmundsson, *On Infantry*, Westport, Praeger, 1994, p. 46.

² Samuel L. A. Marshall, *Men against Fire*, Gloucester, Peter Smith, 1947, p. 16.

³ 2 000 bataillons d'infanterie français en 1914, 20 aujourd'hui. Allocution du général d'armée Elrick Irastorza, CEMAT, 5^e rencontres terre-défense, Paris, 1^{er} mars 2011.

spectre des opérations »⁴. Au sein de son environnement interarmes, le fantassin retrouve donc, de Sarajevo à Kaboul, une place centrale comme vecteur d'efficacité militaire. Toutefois, dans le contexte actuel de guerres limitées et de sociétés débellées, décideurs politiques, chefs militaires et opinions publiques imposent de limiter au maximum les pertes. Dès lors apparaît une contradiction fondamentale pour les infanteries contemporaines. Elles doivent préserver leur mobilité, exigence tactique cruciale pour conserver la supériorité dans le combat débarqué, tout en protégeant le combattant individuel, ce qui engendre une augmentation conséquente du poids des équipements.

Cette étude cherche à remettre ces questions en perspective, au moment où le premier « système fantassin »⁵ mondial entre en service. Le programme *FELIN* va en effet structurer l'infanterie française pour plusieurs décennies. Le champ de l'étude est limité aux « équipements individuels et collectifs », c'est-à-dire à ce que porte le soldat sur lui lorsqu'il quitte son véhicule et entame le combat débarqué, cœur de métier et raison d'être de l'infanterie⁶. Elle se place au niveau micro-tactique, niveau où le combat reste finalement assez similaire, que l'on affronte des armées régulières ou des guérillas, sans négliger pour autant les implications du contexte politico-stratégique actuel.

Analyser l'innovation dans l'infanterie permet tout d'abord de comprendre comment les évolutions actuelles prennent place au sein d'un long processus historique. Ce processus cherche toujours à tirer le meilleur profit de la technologie en préservant au mieux les trois exigences fondamentales que sont *mobilité*, *puissance de feu* et *protection* du combattant. Le combat débarqué a ceci de particulier qu'il nivelle les avantages de la mécanisation et se trouve contraint par les limites physiologiques de l'individu. Le fantassin d'aujourd'hui se trouve en situation de déséquilibre, privilégiant la puissance de feu et la protection au détriment de la mobilité. Les nouveaux équipements vont permettre de mieux tirer profit des technologies de l'information au niveau du combattant individuel et font apparaître une nouvelle exigence de *supériorité informationnelle*. A horizon visible et sans une politique volontariste, ils ne vont pas corriger le déséquilibre. Le contexte sociopolitique est en effet déterminant au regard de l'exigence de protection.

⁴ Général d'armée Elrick Irastorza, « Editorial du CEMAT », Cahier Spécial Infanterie 2015, *Fantassins*, n° 25, juin 2010.

⁵ Programme visant à intégrer tous les équipements individuels du fantassin dans un ensemble cohérent.

⁶ Par extension, on utilisera le terme d'infanterie/fantassin pour celui de « combattant débarqué ». Les problématiques actuelles du poids, de la mobilité, de la protection ne sont pas le monopole d'une arme, mais concernent tous ceux qui combattent à pied au sein d'une unité tactique interarmes, quelles que soient leurs spécialités.

L'innovation dans l'infanterie

Considérée comme la Reine des batailles jusqu'à la Première Guerre mondiale, l'infanterie est l'arme de la décision, chargée de concrétiser la victoire par l'occupation physique du terrain. Cependant, les innovations techniques de la fin du XIX^e siècle ont démultiplié la létalité du feu au point de rendre caduques les tactiques d'infanterie de masse. Paul Valéry dit au Maréchal Pétain : « Vous avez découvert ceci : Que le feu tue... Je ne dirais pas qu'on l'ignorât jusqu'à vous. On inclinait seulement à désirer de l'ignorer »⁷. Pendant 3 000 ans, le processus d'innovation dans l'infanterie, qu'il soit tactique ou technique, cherche le meilleur compromis entre les trois pôles que sont la mobilité, la puissance de feu⁸ et la protection. Les Romains parviennent au premier optimum⁹ avant que la cavalerie ne remette en cause le modèle des Légions. L'apparition des armes à feu, tout en redonnant une place centrale à l'infanterie, impose un dilemme entre choc et puissance de feu et génère une longue phase de tâtonnement que vient clore l'optimum napoléonien. L'accélération du progrès technologique engendré par la révolution industrielle, et l'augmentation de la puissance de feu induite, subordonnent progressivement la tactique à l'innovation technologique au point que cette dernière semble aujourd'hui le facteur dominant de l'innovation.

En préambule, il est nécessaire de rappeler quels sont les buts de la manœuvre d'infanterie :

- s'approcher à distance de tir de l'ennemi sans subir trop de pertes,
- passer le plus rapidement possible de cette formation de déplacement à une formation de combat permettant de concentrer ses feux, ou le choc, sur un point choisi du dispositif adverse, puis manœuvrer au contact,
- encadrer l'individu dans un collectif pour mieux contrôler la peur et maintenir la discipline.

L'art du combat à pied suscite donc forcément un débat entre les tenants du feu et ceux du choc. Ce dernier est certes physique, mais comprend aussi une forte dimension psychologique qui fait l'objet de

⁷ Paul Valéry, « Réponse au remerciement du maréchal Pétain à l'Académie française », in Paul Valéry, *Variété*, Paris, Gallimard, 1938.

⁸ Notion qui combine le nombre d'armes et leur efficacité.

⁹ Au sens de l'économiste Pareto, c'est-à-dire correspondant à la meilleure allocation en fonction des ressources disponibles et dans lequel on ne peut pas améliorer un point sans en détériorer un autre.

nombreuses théories¹⁰. Au plan tactique, il importe d'abord de bien distinguer deux typologies. D'une part, le combat en ordre serré ou fermé, lorsque les fantassins manœuvrent « au coude à coude », d'autre part le combat en ordre libre ou ouvert, lorsque les dispositifs laissent place à plus d'autonomie. Au sein de l'ordre serré, on peut distinguer des catégories plus fines : l'ordre profond, lorsque les combattants sont massés sur de nombreux rangs ou l'ordre mince, lorsque la ligne de fantassin est plus ténue. La distinction entre ordre fermé et ordre ouvert oppose déjà le combat d'hoplites à celui des gymnètes ou des peltastes¹¹. Pour comprendre cette dialectique et éclairer la problématique contemporaine, il faut donc d'abord se replonger dans le combat de l'Antiquité.

L'optimum romain

Le modèle occidental de la guerre serait à bien des égards hérité de l'hoplite des cités grecques, privilégiant les batailles rangées décisives¹². Pendant toute l'Antiquité, le rôle de l'infanterie, les armements disponibles et les moyens de commandements – il faut alors commander à la voix – militent pour l'ordre serré et profond. Il permet à la fois d'être efficace en corps à corps, puisque chaque homme protège son voisin de son bouclier, et de résister aux charges des chars et de la cavalerie. Il permet aussi de cloisonner le fantassin, voire littéralement de le pousser, dans le cas des phalanges, jusqu'au corps à corps¹³. La phalange grecque de fantassins, s'engageant en une seule masse, est le symbole de ce choc. Sa force réside dans cette capacité à respecter la disposition en ligne – la *τάξις*, terme qui donnera le mot tactique – qui confère à l'ensemble sa protection et sa puissance. La phalange se déploie sur un grand nombre de rangs, jusqu'à 50 lors de la bataille de Leuctres qui oppose Thébains et Lacédémoniens. L'hoplite est recouvert d'un casque et d'un bouclier et d'une lourde armure en bronze, comprenant des jambarts et une cuirasse¹⁴. Cette tactique est initialement un avantage décisif et Hérodote analyse la victoire de Platées en 479 av. J.-C. comme la démonstration de la supériorité de l'armement et de la discipline grecques¹⁵. La phalange domine ainsi les champs de bataille méditerranéens et moyen-orientaux du V^e au III^e siècle av. J.-C.

¹⁰ Pour certains auteurs « spiritualistes », cet élément psychologique est même prédominant et la formation tactique doit permettre de minimiser l'effet des faiblesses humaines. Avec l'étude de la psychologie des foules à la fin du XIX^e siècle, le courant spiritualiste conduira en partie aux théories offensives de Grandmaison. Voir Michel Goya, *La chair et l'acier. L'armée française et l'invention de la guerre moderne, 1914-1918*, Paris, Tallandier, 2004, p. 59. Pour les « spiritualistes » et leurs héritiers voir : Charles Ardant du Picq, *Etudes sur le combat. Combat antique et Combat moderne*, Paris, Economica, 2004 (1^{re} édition 1880), et John Keegan, *The Face of Battle*, New York, The Viking Press, 1973.

¹¹ Fantassins légers de l'Antiquité grecque voir Pierre Vidal-Naquet, « La tradition de l'hoplite athénien », in Jean-Pierre Vernant (dir.), *Problèmes de la guerre en Grèce ancienne*, Paris, Seuil, 1968, pp. 214-241.

¹² Victor Davis Hanson, *Le modèle occidental de la guerre*, Paris, Belles Lettres, 1990.

¹³ Lors des batailles de phalanges, les pertes représentent en moyenne 5% des forces engagées et 14% des perdants. Voir Victor D. Hanson, *op. cit.*, p. 262.

¹⁴ Il combat à la lance et l'épée et porte un total d'environ 35 kg.

¹⁵ Hérodote, *L'Enquête. Livres V à IX*, Paris, Gallimard, 1990.

Toutefois, dès la guerre du Péloponnèse, le peltaste, fantassin léger, joue un rôle grandissant dans la bataille¹⁶ car une exigence accrue de mobilité apparaît. La faible mobilité de l'hoplite et la formation très serrée font en effet de la phalange un dispositif peu apte à la manœuvre, surtout en terrain accidenté, ce qui s'avère très pénalisant face à la cavalerie et aux armes de jet. La phalange, une fois contournée ou encerclée, succombe facilement à la panique. La manœuvre d'Hannibal à Cannes en 216 av. J.-C. en est la magistrale démonstration. Ce sont finalement les Romains, héritiers du modèle grec, qui concilient au mieux cette exigence de mobilité et de puissance de choc en remédiant aux insuffisances de la formation en phalange.

Les légions sont nées des réformes de Servius Tullius (milieu du VI^e siècle av. J.-C.)¹⁷. Contrairement à la phalange, la légion combat sur trois rangs en fonction de l'âge : *triarii*, *principes* et *hastati*. La mobilité tactique est introduite par la division de la légion en manipules, formés de deux centuries¹⁸. Même si la Légion manipulaire n'adopte qu'une seule formation, la *triplex acies*, avec trois lignes d'infanterie lourde d'une profondeur de huit rangs chacune, sa structure présente un avantage décisif sur la phalange, comme le montre la bataille de Pydna le 22 juin 168 av. J.-C. A partir du II^e siècle av. J.-C., la cohorte (600 hommes) de trois manipules devient l'unité tactique de base. Il est plus facile au général de coordonner dix cohortes que trente manipules, et cette articulation, qui préfigure finalement un fractionnement pérenne jusqu'à nos jours¹⁹, offre une plus grande souplesse, notamment pour les opérations de « pacification » de la République, conduites par exemple dans la Péninsule ibérique. Lors du consulat de Marius, vers 107 av. J.-C., le système de classes sociales est progressivement supprimé au profit d'un volontariat de longue durée²⁰. La Légion devient une unité professionnelle d'environ 6 000 hommes. L'équipement n'est plus fourni par le légionnaire, mais fabriqué par la République.

Cette standardisation facilite les échanges et les réparations et permet une première ébauche de logistique, notamment grâce à la structure modulaire de la *Lorica segmenta*, l'armure à plaques métalliques rivetées. Il faut sans doute attendre les réformes de Gustave-Adolphe en Europe et celles de Louvois en 1666 dans les armées françaises pour voir apparaître une standardisation comparable. Le légionnaire vit et combat en quasi autonomie, il se déplace avec trois jours de vivres, ses outils de fortification et ses effets de campement personnels. La cadence de marche est de 5 km/h, cinq à sept heures par jour. Il est capable de parcourir 30 km dans la journée puis d'établir un solide retranchement avant la nuit²¹. Cette mobilité tactique et stratégique de l'infanterie, au prix d'une moindre

¹⁶ Victor Davis Hanson, *La guerre du Péloponnèse*, Paris, Flammarion, 2008.

¹⁷ Adrian Goldsworthy, *Les guerres romaines. 281 av. J.-C. - 476 ap. J.-C.*, Paris, Autrement, 2001, pp. 42-54 et 96-100.

¹⁸ Unité tactique d'une centaine d'hommes, Adrian Goldsworthy, *op. cit.*, p. 44.

¹⁹ Compagnie, bataillon, régiment, division.

²⁰ Pierre Cosme, *L'armée romaine. VIII^e siècle av. J.-C. - Ve siècle apr. J.-C.*, Paris, Armand Colin, 2007.

²¹ Adrian Goldsworthy, *op. cit.*, p. 122.

protection par rapport à l'armure « unitaire » de l'hoplite, reste inégalée jusqu'aux armées napoléoniennes. Finalement, le fantassin romain constitue une référence en termes d'organisation et de mobilité. A l'échelon du combattant à pied, le cadre espace-temps a, au fond, peu évolué. Le modèle romain constitue donc une sorte d'optimum dans l'arbitrage entre protection, puissance de feu et mobilité tactique. La Légion reste un exemple de discipline et de flexibilité, une sorte d'âge d'or de l'infanterie.

L'arme à feu : opportunité et contrainte

Cet âge d'or se termine à partir du Haut Moyen Age, lorsque la cavalerie légère constituée d'archers montés, puis la cavalerie lourde occidentale et sa figure tutélaire du chevalier, relèguent progressivement l'infanterie au rang de fonction supplétive²². Il faut attendre Crécy, le 26 août 1346, que certains analysent comme l'avènement de l'arme de jet comme élément décisif de la bataille²³, pour voir s'ouvrir un nouvel âge de l'infanterie. L'utilisation en système d'arme de l'arc long par les Anglais, et en parallèle l'apparition dès le début du XIV^e siècle chez les Écossais et les Flamands des piquiers, fantassins armés d'une pique longue de plusieurs mètres, donnent à l'infanterie les moyens de retrouver sa suprématie. Héritières de la phalange et propagées par les Suisses qui servent de mercenaires dans toute l'Europe, les formations de piquiers, sont désormais capables de mettre en échec les charges de cavalerie lourde. Cette innovation se fait cependant au détriment de la mobilité puisque les fantassins doivent combattre en formations serrées pour être efficaces.

L'invention de la poudre noire et des armes à feu accélère le processus de domination de l'infanterie. Des unités d'arquebusiers remplacent progressivement les archers à partir du XVI^e siècle, comme les *espingarderos* qui intègrent les *Tercios* espagnols. La proportion d'armes à feu ne cesse de croître en raison de la baisse de leur coût de production et de la facilité d'utilisation de cette nouvelle arme²⁴. Cette baisse du coût, conjuguée à la puissance de feu qui augmente, permet de disposer de fantassins à la fois plus nombreux et plus efficaces et finalement fait disparaître le modèle du chevalier. Sur le plan tactique, l'arme à feu ne va d'abord pas changer fondamentalement la donne, car l'efficacité des premières armes reste limitée. Au sein du triangle tactique²⁵, et même si l'équilibre se déplace en faveur de la puissance de feu, l'ordre profond reste la règle et la mobilité est faible. Les *Tercios* espagnols placent des piquiers au centre et des unités armées de mousquets sur les flancs d'un

²² Sur la guerre au Moyen Age, voir Philippe Contamine, *La Guerre au Moyen Age*, Paris, Presses Universitaires de France, 1980, 6e éd., 2003.

²³ Martin Van Creveld, *Command in War*, Cambridge, Harvard University Press, 1987, p. 51.

²⁴ Il faut moins d'entraînement pour former un arquebusier qu'un archer. Voir Geoffrey Parker, *The Military revolution: Military Innovation and the Rise of the West 1500-1800*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996, p. 17.

²⁵ Merci à Etienne de Durand pour l'introduction de cette grille de lecture à notre problématique. Voir Etienne de Durand, Rapport de DEA, EHESS, 1994, pp. 16, 66-67.

carré d'infanterie de 56 mètres de large sur 24 rangs de profondeur²⁶. La cohésion des carrés est gage de survie, car une fois le carré débandé, le fantassin est extrêmement vulnérable à l' « exploitation » par la cavalerie.

La généralisation des armes à feu fait apparaître deux problèmes tactiques qui ne sont résolus qu'après une longue période de tâtonnements. Il faut d'abord trouver la bonne proportion entre l'arme de choc, la pique, et l'arme de jet, arquebuse puis mousquet. L'invention de la baïonnette à douille au début du XVIII^e siècle donne la solution technique en permettant de disposer dans une même arme du projectile et de la capacité de choc. Les fusiliers, plus polyvalents, capables de tirer de loin, tout en disposant d'une arme équivalente à la pique pour le combat rapproché, supplantent les anciennes formations de mousquetaires et de piquiers et entraînent l'uniformisation de l'infanterie.

Le deuxième problème consiste à adapter les dispositifs pour exploiter au mieux la puissance des armements modernes et pour éviter les dommages de l'artillerie naissante qui génère une « révolution du feu »²⁷. Les réformes de Maurice de Nassau dans l'infanterie hollandaise du début du XVI^e siècle instaurent des carrés de mousquetaires de 10 rangs qui pratiquent le feu par rang et le feu par file²⁸, entretenant un tir permanent de 40 balles par minute. Gustave II Adolphe, roi de Suède au moment de la guerre de Trente ans (1618-1648), met au point une infanterie égalant enfin l'horlogerie tactique romaine. Il crée l'ordre mince en positionnant ses troupes sur six rangs et généralise le feu par salve ou par volée, qui permet de faire tirer simultanément plusieurs rangs pendant que les autres rechargent. Il organise des brigades plus maniables que les carrés et ses fantassins sont entraînés à tirer trois fois plus vite que leurs concurrents européens. Toute cette « belle mécanique » exige cependant un entraînement constant et une coordination minutieuse. Le *drill* fait son apparition et, à partir de 1660, les uniformes permettent de distinguer les troupes sur le champ de bataille.

Le standard suédois, permettant un meilleur équilibre entre mobilité et puissance de feu, s'impose à toutes les armées européennes qui adoptent l'ordre mince. Cependant, plus on étire la ligne, plus on perd en « puissance »²⁹ lors du choc et plus la coordination de la troupe est difficile. Lors de la bataille de Leuthen en 1757, Frédéric II emploie l'ordre oblique qui permet de passer rapidement du dispositif de marche au dispositif de combat, conciliant les avantages de la puissance de feu et les conditions du choc. Toutefois, l'exigence de mobilité s'accroît car il faut s'éclairer et protéger les flancs contre la cavalerie ou l'artillerie. L'ordre ouvert est donc

²⁶ Sur les Tercio, voir René Quatrefages, *Los tercios*, Madrid, Coleccion Ediciones Ejercito, 1983.

²⁷ Voir Colonel Trevor N. Dupuy, *The Evolution Of Weapons And Warfare*, New York, Da Capo Press, 1990.

²⁸ Le feu par rang consiste à faire tirer le premier rang puis à le faire rentrer à l'intérieur de la formation pour laisser la place au rang suivant. Le feu par file consiste à mettre une colonne en ligne pour tirer puis à la faire regagner en colonne sa place au sein du dispositif.

²⁹ Y compris d'ordre psychologique.

progressivement et partiellement réintroduit par des unités de tirailleurs plus mobiles. Néanmoins, la décision reste confiée à la charge des « lignards ». Malgré l'introduction des armes à feu, avec l'adoption de l'ordre mince, les taux de pertes diminuent jusqu'à la Révolution française, passant de 15% (pour les vainqueurs) et 30% (pour les vaincus) lors d'une bataille de la guerre de Trente ans à respectivement 9% et 16% au cours d'une bataille des guerres de la Révolution³⁰.

La Révolution française marque une rupture avec l'avènement de « la nation en armes ». Napoléon dispose de masses d'infanterie à l'élan galvanisé par le patriotisme et n'a plus à se soucier des pertes. Les guerres de l'Empire voient ainsi une augmentation significative des taux de pertes : 15% des vainqueurs et 20% des vaincus en moyenne par bataille³¹. Le nombre de conscrits à coordonner et leur manque d'instruction obligent cependant à abandonner la manœuvre en ligne minutieuse de « la guerre en dentelles ». Les armées de la Révolution combattent « en débandade », c'est à dire en adoptant le combat de tirailleurs. En parallèle, un mouvement critique de l'ordre mince, initié par le Chevalier de Folard et Maurice de Saxe, conduit à adopter l'ordre mixte. L'infanterie de ligne de Napoléon se déploie sur trois rangs, mais jusqu'au moment du choc, la ligne de front présente une alternance de bataillons déployés et d'autres en colonne. L'avance en colonne privilégie la vitesse – qui permet de déborder – et donc l'effet de choc, sous la protection de la puissance de feu des bataillons déployés en ligne. Le but est de maîtriser la peur en raccourcissant la durée d'exposition dans la « zone de mort ».

La « révolution napoléonienne », même si elle repose surtout sur l'utilisation de l'artillerie, la logistique, les qualités d'un Berthier et sur la manœuvre³², marque un deuxième optimum pour le combat d'infanterie en matière de compromis mobilité/puissance de feu. Les grognards sont capables d'une mobilité extraordinaire pour l'époque, ce qui suppose une endurance physique remarquable. Rejoignant Austerlitz, le corps de Davout parcourt les 120 km depuis Vienne en 36 heures de marche avant de s'engager dans la bataille³³. L'exigence de protection passe au second plan. Il est vrai que le feu de l'infanterie reste peu létal au delà d'une centaine de mètres. Les tests réalisés par Gerhard von Scharnhorst en 1813 montrent qu'un bataillon fait 25% de coups au but à une distance de 200 mètres, 40% à 135 mètres et 60% à 70 mètres sur une cible de deux mètres de haut et de trente mètres de large³⁴. Les performances des fusils de l'époque sont donc comparables à ceux des mousquets, mais

³⁰ Voir Trevor N. Dupuy, *op. cit.*, p. 170.

³¹ *Ibid.*

³² Pour les aspects logistiques, voir : Martin Van Creveld, *Supplying war: Logistics from Wallenstein to Patton*, Cambridge, Cambridge University Press, 1977, pp. 40-74.

³³ Jacques Garnier et Jean Tulard, *Austerlitz. 2 décembre 1805*, Paris, Fayard, 2005.

³⁴ Gunther E. Rothenberg, *The Art of Warfare in the Age of Napoleon*, Bloomington, Indiana University Press, 1981, p. 65.

nécessitent quatre fois moins de munitions pour le même effet³⁵. Cependant, les innovations technologiques du XIX^e siècle vont changer cet équilibre et entraîner une nouvelle phase de tâtonnements jusqu'à la Première Guerre mondiale où l'exigence de protection s'impose au détriment de la mobilité.

La révolution industrielle

Durant la deuxième moitié du XIX^e siècle, une succession d'innovations technologiques accroît considérablement la portée et la cadence de tir des armes de l'infanterie – la puissance de feu. En 1849, les capitaines Minié et Delvigne, après avoir mis au point en 1847 une balle molle de forme conique, développent le fusil à canon rayé. Ce couple présente trois avantages : chargement par la bouche beaucoup plus rapide, précision et portée améliorées grâce à la rotation de la munition, diminution des résidus de poudre et donc du risque d'enrayer l'arme. La portée est multipliée par six, allongeant à 300 mètres la zone létale à franchir pour le fantassin montant à l'assaut³⁶. Les évolutions technologiques initiées par Minié se font d'abord sentir sur les champs de bataille des guerres de Sécession et de Crimée : parce que l'on y combat encore en ordre serré avec des tactiques linéaires, les nouvelles armes font monter les taux de pertes au niveau des plus sanglantes batailles napoléoniennes³⁷.

L'innovation technique s'accélère avec la mise au point du chargement par la culasse : fusil Dreyse allemand, puis en 1866 Chassepot français, dont la portée maximum atteint 1 200 mètres. En 1879, un horloger écossais invente le fusil à répétition avec un magasin sous la culasse qui devient le Lee Enfield, copié rapidement par Mauser. Le siècle voit disparaître les munitions à poudre noire, qui encrassaient les armes, signalaient les positions de tirs et dissimulaient les troupes au bout de quelques heures de combat en raison de la fumée. En 1884, l'ingénieur principal Paul Vieille invente au Laboratoire Central des Poudres et Salpêtres de Paris une poudre à base de nitrocellulose, la « Poudre B ». Trois fois plus puissante, elle ne fait pratiquement pas de fumée et laisse moins de résidu. Elle permet la mise au point de munitions entièrement chemisées. Le Lebel de 1886 synthétise toutes ses innovations. Il emporte 10 cartouches et a une portée maximale de 4 400 mètres³⁸. En parallèle, l'armement collectif apparaît. La mitrailleuse, inventée par Gatling en 1861, devient autoalimentée avec Sir Hiram Maxim en 1884. La cadence de tir atteint 600 coups par minute, soit l'équivalent d'environ 30 fusils contemporains à rechargement par la culasse.

Ce bond en avant dans la létalité des armes déséquilibre le triptyque puissance de feu, mobilité, protection au profit du premier

³⁵ Peter Paret, *York and the Era of the Prussian Reform, 1807-1815*, Princeton, Princeton University Press, 1966, p. 271 et appendice, cité par John A. English et Bruce I. Gudmundsson, *op. cit.*, p. 13.

³⁶ Voir Colonel Michel Goya, *op. cit.*, p. 77.

³⁷ Voir Trevor N. Dupuy, *op. cit.*, p. 171.

³⁸ A. E. Hartink, *Encyclopédie des Fusils et Carabines*, Rebo Publishers, 2009 et le site <http://armesfrançaises.free.fr/>.

élément. Les premiers mois de 1914 montrent les conséquences de ces innovations. L'infanterie est désormais clouée sur place par les tirs de l'infanterie adverse et bien sûr par l'artillerie. Les conséquences sont aussi psychologiques³⁹. L'exigence de protection finit par s'imposer. Les pantalons rouges sont abandonnés au profit du bleu horizon moins visible⁴⁰ et les casques en acier sont adoptés. Vers la fin de la guerre, les premiers gilets pare-balles apparaissent, mais ils restent peu efficaces. L'ordre serré est abandonné au profit d'une « révolution de l'ordre ouvert »⁴¹, adopté d'abord par les Allemands puis par toutes les infanteries. Le combat de tirailleurs devient obligatoire pour échapper à la densité du mur de feu adverse. Le curseur s'est déplacé au détriment de la mobilité. L'invention du char, puis du combat mécanisé, cherche à résoudre le dilemme et oblige l'infanterie à acquérir une nouvelle capacité d'abord avec des fusils anti-char puis plus tard des lance-roquettes, le fameux *Panzerfaust*, et des missiles. Cette capacité anti-char est la principale évolution de l'armement d'infanterie au cours du XX^e siècle, les dispositifs modernes d'aide à la visée mis à part.

Sur le plan des structures, on innove aussi pour retrouver de la mobilité, ce qui conduit à l'invention des techniques d'infiltration d'infanterie – *Sturm Truppen* du bataillon Rohr puis corps francs français qui initient en quelque sorte le combat commando – et du groupe de combat⁴². Ce groupe est une structure intégrée, un peu comme une pièce d'artillerie, qui remplace l'alignement d'hommes identiques. La spécialisation de chaque combattant au sein de cette structure renforce les liens mutuels et la motivation, ce qui accroît la « productivité tactique »⁴³. Ainsi apparaît l'infanterie moderne, dont les structures sont restées globalement inchangées depuis 1916⁴⁴. Dans la première édition post-1918 du manuel d'infanterie, l'Allemagne rejette explicitement l'idée d'une tactique linéaire, marquant ainsi la victoire définitive de l'ordre ouvert⁴⁵. Depuis lors, le fantassin combat en tirailleur, le plus petit « pion » tactique est le groupe d'une dizaine d'hommes, le plus petit « pion de manœuvre » la section de trois ou quatre groupes. La tactique d'infanterie moderne est désormais fondée sur une *combinaison feu-mouvement* au niveau des groupes de combat élémentaires.

On perçoit donc historiquement que les « optima » tactiques ne sont atteints qu'après une période plus ou moins longue d'adaptation. Chaque optimum peut être remis en cause par une innovation technologique qui

³⁹ Voir Antulio J. Il Echevarria, *After Clausewitz: German Military Thinkers Before the Great War*, Lawrence, University Press of Kansas, 2001, p. 79.

⁴⁰ L'idée du camouflage des tenues apparaît. Aujourd'hui, ce camouflage doit aussi pouvoir faire diminuer la signature thermique.

⁴¹ Voir John A. English et Bruce I. Gudmundsson, *op. cit.*, pp. 1-13.

⁴² Timothy Lupfer, « The Dynamics of Doctrine : The Changes in German Tactical Doctrine during the First World War », *Leavenworth Papers*, n° 4, juillet 1981, ainsi que Bruce I. Gudmundsson, *Stormtroop Tactics: Innovation in the German Army 1914-1918*, New York, Praeger, 1995 et Bruce I. Gudmundsson, *On Artillery*, Westport, Praeger, 1993, p. 59.

⁴³ Voir Michel Goya, *op. cit.*

⁴⁴ *Ibid.*

⁴⁵ John A. English et Bruce I. Gudmundsson, *op. cit.*, p. 40.

nécessite à son tour une nouvelle adaptation et ainsi de suite sous forme de cycles. Depuis la révolution industrielle, il semble que ce soit de plus en plus la technologie qui donne le tempo des changements de cycle. Avec « l'âge de l'information », c'est même la technologie civile qui dirige le processus. Cependant, la seule dimension technologique n'explique pas toutes les mutations. Il faut aussi tenir compte du contexte sociopolitique. Ainsi le modèle hoplitique correspondait à l'organisation politique de la cité grecque⁴⁶ et la disparition de la chevalerie est liée au contexte socio-économique de la Renaissance qui conjugue le développement du monde urbain, le déclin progressif de l'aristocratie et la « mise sur le marché » de combattants venus des régions pauvres et montagneuses de l'Europe – Suisse, Ecosse, confins du Saint-Empire⁴⁷.

Reste alors à savoir si la révolution technologique en cours marque la fin d'un optimum tactique initié par le fantassin de 1916. Contrairement à toutes les autres fonctions opérationnelles qui ont bénéficié de la motorisation, le combat débarqué ne peut être librement positionné au sein du triangle mobilité-puissance de feu-protection, contraint qu'il est par les limites intangibles de la physiologie humaine. Elles imposent forcément une limite au poids transporté. Or la tendance actuelle voit un alourdissement conséquent, en raison du retour de l'armure dans l'infanterie.

⁴⁶ Voir Pierre Vidal-Naquet, *op. cit.*

⁴⁷ Sur ces aspects, voir William McNeill, *La recherche de la puissance*, Paris, Economica, 1992, p. 111, et Etienne de Durand, « Culture de guerre », in Thierry de Montbrial et Jean Klein (dir.), *Dictionnaire de Stratégie*, Paris, Presses Universitaires de France, 2000, pp. 134-142.

La fin de l'infanterie légère

Si l'on demande à un fantassin quel est son pire ennemi, il est presque certain qu'il réponde : le poids. Le combat à pied implique en effet forcément de transporter armes, munitions et équipements sur l'homme, ce qui s'avère particulièrement pénible lorsqu'on doit constamment « se poster, se déplacer et utiliser ses armes »⁴⁸. Ce poids est intimement lié à notre problématique, puisque les deux principaux facteurs pondéreux de l'équipement tiennent à la protection – l'armure – et à la puissance de feu – les armes et les munitions. Si l'on augmente le poids, on diminue la mobilité qui contribue aussi à la protection. Or, en dépit des nombreuses innovations constatées, le poids est resté relativement constant dans l'histoire. D'un côté les limites physiologiques de l'homme imposent naturellement une limite haute, de l'autre le poids incompressible de certains équipements, le besoin de disposer de toujours plus de moyens, empêchent de faire baisser significativement la charge. Le retour de l'armure chez le fantassin et l'accroissement de la technologie entraînent une augmentation nette depuis la fin du XX^e siècle. En outre, les dernières avancées technologiques font émerger la notion de « poids cognitif » qu'il faut désormais prendre en compte.

Les mules du champ de bataille

Pour aborder le poids des équipements, il faut d'abord définir trois types de charge. Le « poids en ordre de combat » désigne l'ensemble du fardeau nécessaire au combat du fantassin : uniforme, armement, protections, munitions, transmissions, optiques. C'est ce qu'il faut avoir en permanence sur soi. « Le poids en ordre de marche » désigne ce que le fantassin emporte s'il doit être autonome en campagne. Il faut alors rajouter affaires de toilette, vêtements de rechanges, vivres et matériel de campement, le tout nécessitant le port d'un sac à dos. A l'évidence, plus on veut d'autonomie, plus le poids augmente. Dans les opérations contemporaines, on peut distinguer un stade intermédiaire qui correspond en général à une autonomie de 24 à 48 heures⁴⁹. Le fantassin porte alors un sac d'alerte avec de quoi se protéger des intempéries, une ou deux rations et un complément de munitions. La problématique est ancienne et la constante dans le poids transporté remarquable, comme l'atteste à nouveau l'histoire.

Chez l'hoplite, le poids en ordre de combat atteint 25 à 35 kilos environ, ce qui représente entre 33 et 47% du poids de corps pour un Grec

⁴⁸ Ministère de la Défense, *Manuel d'emploi de la section d'infanterie*, INF 202.

⁴⁹ Voir illustration en annexes.

de 70 kg⁵⁰. Cela s'avère déjà pénalisant comme le montrent les quatre tendances mises en avant par les travaux de Victor Hanson⁵¹ :

- « une tendance continue, sur 250 ans, à modifier puis à abandonner certains éléments de la cuirasse ;
- l'utilisation de serviteurs personnels pour transporter l'équipement de l'hoplite ;
- l'habitude de retarder le moment de s'armer jusqu'aux toutes dernières minutes, littéralement, avant le heurt des lances ;
- l'habitude naturelle qui poussait l'hoplite à ôter à tout instant sa coûteuse armure⁵².

Les légionnaires de Marius portent de 25 à 35 kg en ordre de combat et jusqu'à 45 kg en ordre de marche selon les estimations⁵³. L'indépendance logistique se paye et les légionnaires gagnent rapidement le surnom de *Marius Mules*. D'après les études réalisées à Pompéi et Herculanium, le poids moyen d'un individu de l'époque était de 66 kg, la charge représentait donc 55 % du poids de corps⁵⁴. L'exigence physique du métier de combattant débarqué est d'ailleurs soulignée par l'historien militaire romain Végèce : « Porter à dos un poids d'environ soixante livres (30 kg), en marchant au pas militaire, doit être l'exercice fréquent du conscrit »⁵⁵. Le Moyen Age se caractérise par le développement et l'alourdissement progressif de l'armure. La cotte de maille du Haut Moyen Age, constituée de 30 à 40 000 anneaux de métal⁵⁶, pèse au moins 10 kg. Au XI^e-XIII^e siècle, l'équipement complet de l'homme d'arme nécessite 25 kg de fer, rare à l'époque, ce qui explique en partie le statut social des chevaliers⁵⁷. Vers la fin du XII^e siècle, la généralisation des arbalètes entraîne une protection accrue des hommes et des montures. Plaques de métal sur le haubert, heaumes, gants et chausses de maille se généralisent. L'« homme d'armes » et son cheval « tout couvert de fer »⁵⁸ font leur apparition. L'armure du XV^e siècle pèse à elle seule de 25 à 30 kg, et lorsque le chevalier doit combattre à pied, ce qui arrive fréquemment, notamment après l'expérience de Crécy, il est particulièrement vulnérable car très peu mobile⁵⁹. Une fois tombé au sol, il peut facilement être transpercé par un simple coutelier glissant son arme dans un défaut de la cuirasse.

⁵⁰ Victor Davis Hanson, *Le modèle occidental de la guerre*, *op. cit.*, p. 89.

⁵¹ *Ibid.*

⁵² Et à « tomber » le bouclier, en particulier dans la fuite – d'où le dicton spartiate : « Avec lui, ou sur lui », les mères ou les femmes de Sparte tendaient le bouclier au guerrier avec ces mots : « Reviens (victorieux) avec ton bouclier, ou (mort) sur lui ».

⁵³ Adrian Goldsworthy, *op. cit.*

⁵⁴ Rob Orr, « The History of the Soldier's Load », *Australian Army Journal*, vol. 7, n° 2, Hiver 2010, p. 71.

⁵⁵ Végèce, *Traité de l'art militaire*, Paris, J. Corréard, 1859, p. 29. (disponible sur la bibliothèque numérique Gallica).

⁵⁶ P. Contamine, *op. cit.*, p. 14.

⁵⁷ *Ibid.*, p. 71.

⁵⁸ *Ibid.*, p. 85.

⁵⁹ J.F.C Fuller, *Armament and History: The Influence of Armament on History from the Dawn of Classical Warfare to the End of the Second World War*, New York, Da Capo Press, 1998, p. 73.

L'apparition des armes à feu entraîne l'abandon progressif de l'armure de plates autour du XVI^e siècle. Les piquiers espagnols portent encore des protections qui pèsent 14 kg auxquels il faut ajouter le reste du matériel, dont la pique de 10 kg. Le piquier anglais durant la guerre civile de 1638 porte entre 22,5 et 27,5 kg d'armes et d'équipement⁶⁰. Finalement, la généralisation des mousquets et l'abandon de l'armure dans l'infanterie ramène la charge à des valeurs plus raisonnables et déplace le barycentre vers plus de mobilité. Durant les guerres napoléoniennes, les fantassins portent entre 23 et 35 kg et se plaignent pourtant de l'excès de poids transporté⁶¹. Cependant, comme leurs prédécesseurs romains, ils peuvent en laisser une bonne partie au bivouac et s'engagent sur le champ de bataille avec une vingtaine de kilos sur le dos.

Lors de la Première Guerre mondiale, le poids augmente avec l'exigence de protection : casque lourds, masques à gaz et outils de tranchées. Le fameux « barda » pèse à lui seul pas loin de 30 kg, mais lors de l'assaut, le poilu emmène « l'indispensable » dans sa toile de tente roulée en sautoir. « Pour l'attaque de Douaumont [21 octobre 1916] les soldats du 321^e RI emportaient en plus de leur équipement et des cartouchières : deux masques à gaz, une musette de biscuits, une autre contenant bœuf et chocolat, une troisième de grenades, un bidon de deux litres de vin, un autre rempli d'eau, la couverture roulée dans la toile de tente, un outil pelle-bêche, deux sacs à terre »⁶². Durant les guerres de décolonisation, la protection est moins vitale. La mobilité prime car il faut courir après le « fellagha » capable de parcourir 30 à 40 km de nuit en montagne. Le lieutenant-colonel de Vismes note ainsi dans un rapport sur les opérations menées par son régiment du 11 juin au 11 juillet 1956 en Algérie « qu'un grenadier-voltigeur de pointe porte 15 kg : son PM [pistolet mitrailleur] de 3,5 kg, une unité de feu de huit chargeurs à 5,390 kg, son équipement : casque, ceinturon, poignard pour 2,3 kg et une journée de vivre : 2,7 kg. A cela s'ajoute un besoin journalier de 15 litres d'eau souvent trouvés sur place »⁶³.

Le poids en ordre de combat reste finalement assez constant, autour de 30 kg, jusqu'à la guerre du Vietnam (voir annexes). Lorsque les opérations nécessitent une grande autonomie, on rajoute 10 à 20 kg de matériel. Le 6 juin 1944, les parachutistes sautent sur la Normandie avec 40 kg d'équipement. Ils enterrent immédiatement l'accessoire, à peine arrivés au sol⁶⁴. Aux Malouines, le 45^e Commando effectue, au cours d'une

⁶⁰ Voir Rob Orr, *op. cit.*, p. 72.

⁶¹ Jean Tulard, *Dictionnaire Napoléon*, Paris, Fayard, 1999 et Gunther E. Rothenberg, *op. cit.*, pp. 83-84.

⁶² Georges Blond, *Verdun*, Paris, Livre de poche, 1974.

⁶³ Service historique de la Défense, Rapport de mission du chef de corps du 2^e REP, carton d'archives n°1H3595, Vincennes. Références fournies par Florent de Saint Victor, <http://mars-attaque.blogspot.com/>, que nous remercions.

⁶⁴ Samuel L.A. Marshall, *The Soldier's Load and the Mobility of a Nation*, Quantico, Marine Corp Assn Bookstore, 1980, p. 16.

prouesse restée célèbre, un raid de 129 km en trois jours avec une charge de 54,5 à 66 kg par homme⁶⁵.

Des limites physiologiques constamment négligées

La constance remarquable de ce poids est induite par la physiologie humaine. L'expérience des « anciens », validée depuis par des études scientifiques, montre que le poids maximal que l'individu peut porter sans trop de peine correspond environ au tiers du poids de corps. En avril 1894, les étudiants en médecine de l'institut Frédéric-Guillaume en Prusse entament une série d'expérimentations sur les limites physiques de l'individu. Le protocole consiste en une série de marches allant de 24 à 75 kilomètres avec une charge de 22 à 31 kg.

Ils en tirent les conclusions suivantes :

- jusqu'à 22 kg de charge, par température moyenne, une marche de 25 à 28 km entretient la condition physique. Par forte chaleur, des perturbations apparaissent : transpirations abondantes, battements précipités du pouls, respiration trop rapide. Ces symptômes sont sans gravité et disparaissent après quelques heures de repos.
- à 27 kg la marche est encore assez facilement supportée par le soldat. Pendant des journées très chaudes, les perturbations ont une influence néfaste qui se fait sentir encore le lendemain. Ce poids de 27 kg doit donc être considéré comme le maximum dont le soldat peut être chargé pendant des marches de 25 à 28 kilomètres (soit 5 à 6 heures d'effort).
- à partir de 31 kg, l'effort agit négativement sur l'organisme, même pendant des marches moyennes et par des températures fraîches. Les effets persistent plusieurs jours⁶⁶.

Les conclusions vont aussi à l'encontre de l'idée généralement admise que des soldats bien entraînés peuvent porter sans dommage de lourdes charges. A partir de 31 kg, quel que soit l'entraînement, l'épuisement physique est inévitable avec comme corollaire une moindre efficacité au combat. Pour répondre à l'augmentation du poids observée pendant la Grande Guerre, les Britanniques réalisent une étude en 1922⁶⁷. Ils constatent qu'au cours de l'histoire, le fantassin a en moyenne porté entre 25 et 30 kg alors que le poids optimal ne devrait pas dépasser 18 à 20 kg. En conclusion, l'étude recommande de limiter le poids au tiers du poids de corps de l'individu, ce qui, ironiquement, correspond à la limite acceptée pour les animaux de bât utilisés dans les armées : « Nous

⁶⁵ Voir Rob Orr, *op. cit.*, p. 76.

⁶⁶ Major William L. Ezell, *Battlefield Mobility And The Soldier's Load*, Quantico, USMC, CSC, 1992, pp. 7-10.

⁶⁷ Norman V. Lothian, « The load carried by the soldier », *Journal of the Royal Army Medical Corps*, n° 38, pp. 9-24, 1922.

faisons attention de ne pas charger les mules de plus d'un tiers de leur propre poids »⁶⁸.

Ces données sont confirmées par des travaux plus récents. Une étude physiologique américaine montre par exemple que les capacités physiques, mesurées lors de sauts, courses, parcours d'obstacle et lancer de grenades, diminuent d'environ 1% par kilo transporté et qu'un poids trop lourd génère à la longue des problèmes médicaux⁶⁹. Les limites recommandées par l'armée américaine sont donc de 45% du poids de corps pour une marche d'approche et 30% (22 kg) pour le poids en ordre de combat. L'étude recommande *in fine* diverses mesures pour diminuer et mieux répartir la charge sur les équipements du fantassin. Cependant, les conditions de combat modernes entraînent une surcharge qui dépasse systématiquement les recommandations du *Department of Defense Design*. Rapportées au poids moyen d'un individu de 77 kg, les mesures faites en Irak et en Afghanistan, lors de trois situations tactiques différentes, donnent les résultats suivants :

Figure 1: Comparaison entre poids recommandé et poids constaté⁷⁰

	Port de charge			
	Recommandé		Constaté	
	Masse pour un sujet de 77 kg	% recommandé par rapport au poids de corps	Masse constatée	% par rapport à un sujet de 77 kg
Combat	22,7 kg	30%	44 kg	57%
Mouvement à pied (32km/8h)	34,5 kg	45%	55,8 kg	73%
Déplacement non tactique (d'un moyen de transport à un poste)	57,6 kg	75%	75,8 kg	99%

Les conséquences sur la santé des soldats ne sont pas négligeables⁷¹. Ainsi, l'étude montre qu'en comparant deux unités

⁶⁸ « We were careful not to load the mule with more than a third of his own weight », Samuel L. A. Marshall, *op. cit.*, p. 19.

⁶⁹ Joseph Knapik, « Physiological, Biomechanical and Medical Aspects of Soldier Load Carriage, Paper presented at the RTO HFM Specialists' Meeting on "Soldier Mobility: Innovations in Load Carriage System Design and Evaluation" », *RTO Meeting Proceedings 56*, actes de la conférence qui s'est tenue à Kingston au Canada du 27 au 29 juin 2000.

⁷⁰ Criteria standard - Human Engineering MIL-STD-1472F, Lieutenant-colonel CHABOT, « Fiche interne de l'Etat-major de l'armée de Terre relative à l'allègement du combattant débarqué », Fort Benning, janvier 2010 et fiche STAT N°50067 du 12 février 2010. Les recommandations du Department of Defense Design sont accessibles ici :

<http://www.public.navy.mil/navsafecen/Documents/acquisition/MILSTD1472F.pdf>.

⁷¹ Voir Hal Bernton, « Weight of War : Gear that protects troops also injures them », *The Seattle Times*, 13 février 2011, accessible à l'adresse:

similaires, l'une déployée en Irak et menant des opérations très motorisées, et l'autre déployée en Afghanistan menant majoritairement des patrouilles à pied, les traumatismes des chevilles, des genoux, des hanches et du dos sont 2,2 fois plus importants parmi les combattants en Afghanistan. Certains soldats français déployés sur ce théâtre reconnaissent mettre un an à se remettre physiquement, avec notamment des douleurs dans les genoux et le dos qui mettent des mois à disparaître.

Cette problématique de santé a pour corollaire un problème de gestion du personnel. Ce n'est pas sans raison que les fantassins les plus résistants provenaient souvent du monde agricole, habitué aux travaux physiques. Or, cette « pénibilité du métier de fantassin » est aujourd'hui de plus en plus difficilement compatible avec des sociétés « tertiariées » où l'individu est de moins en moins sollicité physiquement. En effet, « L'impact général des machines sur toute population industrialisée est de diminuer l'endurance de l'individu et de rendre moins probable qu'il renforce ses jambes par la marche et endure la musculature de son dos et de ses épaules par le travail manuel »⁷². Cela impose d'être attentif aux critères de sélection et nécessite plus de progressivité pour la formation des soldats sous peine de faire chuter l'indice de fidélisation⁷³. Les militaires d'aujourd'hui ne sont peut-être plus des paysans, ils sont plus grands, bien mieux nourris et entraînés physiquement : l'hoplite ou le grognard de Napoléon mesuraient en moyenne 1,55 mètre. Cependant, le risque est réel pour les armées professionnelles, qui doivent désormais être attractives sur le marché de l'emploi et « maintenir en ligne » le nombre suffisant de fantassins.

En dépit de ces évolutions physiologiques, le fantassin d'aujourd'hui n'est pas mieux loti que les « mules de Marius ». Les 55% du poids de corps transportés par le légionnaire romain sont remarquablement similaires aux 57% que représente le fardeau des soldats de la 82^e Airborne en 2003 lors des opérations en Afghanistan. Il y a donc une augmentation en valeur absolue, mais la charge relative du fantassin est restée globalement la même au cours de plus de deux millénaires⁷⁴. Malgré la technologie, malgré les évolutions de la logistique et des moyens de transport, malgré le changement même dans la façon de conduire la guerre, la situation du fantassin occidental sur le champ de bataille ne s'améliore pas. Une autre étude systématique, réalisée en 2003 en Afghanistan par le *Center for Army Lessons Learned*⁷⁵, montre que le fantassin en ordre de combat porte au minimum 28 kg (35% du poids de corps) en permanence. La charge moyenne lorsqu'il participe à une

http://seattletimes.nwsourc.com/html/nationworld/2014209155_weightofwar06.html.

⁷² Samuel L. A. Marshall, *op. cit.*, pp. 3-4.

⁷³ Pour maintenir l'équilibre de la pyramide d'âge et de niveaux de responsabilité, les Armées doivent maintenir une durée moyenne d'environ 8 ans de services (la fidélisation). En dessous, le besoin de renouvellement augmente entraînant une baisse de la sélectivité ou alors un vieillissement des armées.

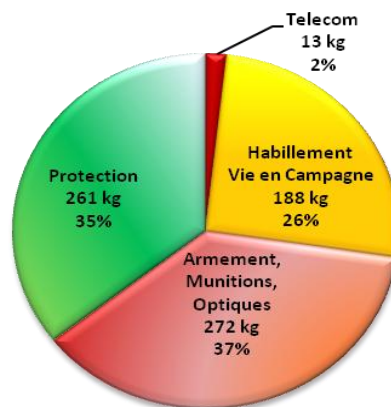
⁷⁴ Rob Orr, *op. cit.*, p. 77.

⁷⁵ U.S. Army Center for Army Lessons Learned, *The Modern Warrior's Combat Load: Dismounted Operations in Afghanistan*, avril-mai 2003.

opération exigeant une autonomie de 24 à 48 heures est de 45 kg (56,74% du poids de corps). Le gilet pare-balles pèse à lui seul 25 % du poids total. Souvent pris dans un accrochage inopiné au cours d'une patrouille à pied, c'est avec cette charge sur le dos qu'il doit combattre. Lors d'opérations sans véhicule et de durée plus longue, il porte 60 kg en moyenne (soit 77% du poids de corps). La charge du fantassin britannique en Afghanistan varie de 50 à 70 kg⁷⁶. Les poids sont comparables dans l'infanterie française aujourd'hui et un fantassin ne sort pas de sa base afghane avec moins de 40 kg d'équipement⁷⁷. Une constante puisque les soldats russes portaient aussi 40 kg de matériel lors de la première guerre d'Afghanistan (1979-1989)⁷⁸.

Le combattant individuel n'ayant pas de sens tactiquement, il est utile de prendre en considération le poids total à partager au sein d'un groupe de combat. La figure suivante montre, pour un groupe de 13 *Marines*, la répartition des charges :

Figure 2: répartition des charges au sein d'un groupe de 13 *Marines*⁷⁹



L'exigence de protection et celle de puissance de feu se partagent équitablement le poids transporté, la protection comptant pour plus du tiers du poids total. Or, pour des raisons d'absorption de l'énergie cinétique, il est très difficile de faire des protections balistiques efficaces en dessous d'une certaine masse. Par ailleurs, cette exigence est légitime et difficile à remettre en cause dans le contexte sociologique et politique actuel. Dans

⁷⁶ Brigadier C.L. Wilks, « The UK Approach to the Integrated Soldier System », Individual Capability Group, *Defence Equipment & Support*, accessible à l'adresse :

http://www.wbresearch.com/uploadedFiles/Events/UK/2010/10983_004/Info_for_At_tendees/presentations/BrigadierWilks.pdf, consulté le 22 février 2011.

⁷⁷ Entretien avec X, engagé en Afghanistan, novembre 2010.

⁷⁸ Dont un gilet pare-balles qui passe de 18 à 12 kg au cours du conflit. Rodric Braithwaite, *Afgantsy: The Russians in Afghanistan 1979-89*, Londres, Profile Books, 2011, p. 199.

⁷⁹ Lieutenant-colonel Chabot, *op. cit.*, p. 9. Pour un groupe de combat français, la répartition est sensiblement la même, mais les poids sont plus faibles puisque le groupe est moins nombreux.

l'armée américaine, 10% des soldats étaient équipés d'un gilet de protection de dernière génération en 2003. Actuellement, 90% des soldats bénéficient du dernier modèle⁸⁰. Après l'embuscade d'Uzbeen, la France a généralisé, en utilisant la procédure d'achat en urgence opérationnelle, le gilet *MSA Paraclette* américain. Outre le fait de sauver des vies, ces protections contribuent aussi à la confiance et donc participent à l'efficacité au combat : «une armure, en diminuant de moitié l'action matérielle à subir, diminue de moitié l'action morale [la peur] à dominer »⁸¹. Dès lors, disposer du niveau de protection balistique optimal représente une exigence incontournable mais se traduit évidemment par une perte de mobilité.

La pondération de la puissance de feu est due à la diversité des armements employés – pistolets, fusils d'assaut, mitrailleuses, fusils de précision, armes antichars – à la généralisation des aides à la visée, mais aussi à l'augmentation exponentielle de la consommation en munitions. Il fallait 350 kg de balles françaises pour tuer un combattant du Viet-Minh en Indochine. 920 kg de balles américaines pour le même résultat au Vietnam. Et entre 2 et 3 tonnes, soient 200 à 300 000 cartouches tirées, pour atteindre un insurgé en Irak⁸². Cet accroissement est paradoxal, compte tenu des progrès dans la précision des tirs grâce aux dispositifs modernes d'aide à la visée. Il faut y voir certainement l'effet conjugué de l'augmentation de la cadence de tir des armes, de la culture des jeux vidéo *shoot'em up* chez les jeunes soldats, mais aussi de l'efficacité des chaînes logistiques des armées occidentales. Les munitions arrivent à volonté, les soldats ne voient pas de raison d'en limiter l'usage. Enfin, la perte de la culture de manœuvre au profit d'une culture du feu importée des Etats-Unis y est sans doute pour quelque chose⁸³.

Les contraintes des nouvelles technologies

La tendance est donc à un alourdissement général. Toutefois, cet alourdissement est finalement moins lié aux nouvelles technologies qu'aux deux facteurs précédents. Il est vrai qu'un simple fantassin américain ou français porte environ 3 kg de matériel, uniquement pour l'observation, l'aide au tir et la communication⁸⁴. C'est comparativement peu par rapport au gilet pare-balles et surtout le poids de ces équipements baisse vite. Le *Land Warrior System* livré à la *5th Stryker Brigade Combat Team* en 2008 pèse 3,3 kg (uniquement pour la partie C4I⁸⁵ et optronique), alors que la première version de 2006 en faisait 7,7.

⁸⁰ Lance Bacon & Kate Brannen, « Us Intel Chiefs Outline Priorities », *DefenseNews*, 18 octobre 2010, p. 26.

⁸¹ Charles Ardant du Picq, *Etudes sur le combat*, Paris, Champ Libre, 1978, p. 78.

⁸² Lieutenant-colonel Chabot, *op. cit.*, p. 8.

⁸³ Sur la culture de feu américaine voir Michel Goya, *Res Militaris. De l'emploi des forces armées au XXI^e siècle*, Paris, Economica, 2010, pp. 184-189.

⁸⁴ Optique d'arme, jumelle de nuit, visée laser, lampe et poste de communication.

⁸⁵ Acronyme désignant les capacités de *Command* (commandement), *Control* (contrôle), *Computers* (informatisation), *Communications* (communication) and *Intelligence* (renseignement).

Plus qu'un problème de poids, les nouvelles technologies posent d'abord un problème d'autonomie et les batteries constituent aujourd'hui le principal frein des systèmes. La technologie actuelle au lithium n'est pas entièrement satisfaisante en termes de rapport poids / autonomie. Les batteries du *FELIN* pèsent par exemple 700 grammes.

Dans ce domaine, des progrès sont attendus. Chaque année, les batteries gagnent environ 3% d'autonomie. La technologie des piles à combustible permet d'envisager à terme des solutions encore plus performantes, bénéficiant aussi aux *PDA*, *smartphone* et ordinateurs portables. Les systèmes seront de plus en plus légers et de moins en moins consommateurs en énergie. Le plus récent système de visée de la société Aimpoint a une autonomie de 80 000 heures, soit environ 8 années d'utilisation continue, et pèse 265 grammes⁸⁶.

A terme, le vrai défi concerne l'apparition d'une nouvelle charge pour le fantassin, celle du « poids cognitif »⁸⁷. L'augmentation du flux de données et la difficulté de gérer ce surplus d'information en temps réel se pose désormais. Ce problème est déjà bien identifié par exemple pour les pilotes de chasse. On sait que la surcharge informationnelle du système cérébral empêche de se concentrer efficacement sur une seule tâche et que certaines limites liées aux capacités du cerveau apparaissent, par exemple lorsqu'il faut corréliser une représentation verticale des données – principe des tablettes graphiques ou des *table bird* – avec la représentation horizontale du champ de vision. Or, les évolutions en cours dans les équipements de l'infanterie vont poser ce problème de manière encore plus prégnante. Quel sera l'impact sur des individus, même issus des générations *iPad* et *Facebook*, qui n'auront ni les capacités cognitives, ni surtout le niveau de formation des pilotes d'avion ? La gestion et la présentation des données pour fournir une information utile dans les conditions extrêmes du combat à pied, sans gêner le soldat dans ses actes réflexes, est un enjeu de taille.

Le fantassin occidental, héritier du Poilu de 1916, mais en cours de mutation technologique, a su trouver un bon compromis entre puissance de feu et protection, mais au détriment de la mobilité. Il est aujourd'hui en situation de déséquilibre, soumis à un poids excessif, physique, mais aussi de plus en plus cognitif. Reste alors à analyser si les systèmes fantassins du futur, dont le *FELIN* français, accentuent ce déséquilibre ou au contraire ouvrent un cycle d'évolution conduisant à un nouvel optimum.

⁸⁶ Paolo Valpolini, « Compendium Modern Soldier programmes 2010 », *Armada*, vol. 34, n° 2, avril-mai 2010, p. 1.

⁸⁷ Thom Shanker and Matt Richtel, « In New Military, Data Overload Can Be Deadly », *New York Times*, 16 janvier 2011, accessible à l'adresse : <http://www.nytimes.com/2011/01/17/technology/17brain.html> ..

Le fantassin du futur

L'année 2011 est appelée à marquer un tournant pour l'armée de Terre française qui entame la première rénovation cohérente et globale des équipements de ses fantassins depuis la guerre de 1914. Premier « système fantassin » opérationnel, engagé prochainement en Afghanistan, le cas du *FELIN* est emblématique. Au-delà, il convient d'analyser toute la dynamique de ces systèmes, lancée dans une trentaine de pays. Les avantages de la technologie intégrée au niveau du combattant débarqué sont indéniables. En sens inverse, et même si « nous sommes encore à la préhistoire des systèmes soldats »⁸⁸, il faut renoncer aux faux espoirs que cette révolution pourrait susciter. La logique de l'alourdissement du combattant, du moins à moyen terme, n'est pas inversée car ce sont bien les conditions sociopolitiques, toujours déterminantes en dernière instance, qui l'imposent.

Les atouts de la technologie pour le fantassin

A compter de la fin des années 1980, l'incorporation des technologies de l'information et de la communication a permis un accroissement considérable des capacités des armées occidentales – américaines en particulier – en termes de C4I, d'acquisition d'objectifs et de frappes à distance de haute précision, à tel point que de nombreux experts ont parlé de « révolution dans les affaires militaires » (*Revolution in Military Affairs*, RMA) ou par la suite de Transformation⁸⁹. Pour les forces terrestres, cette supériorité dans le renseignement et la couverture offerte par les frappes de précision devaient permettre de diminuer « l'empreinte au sol » et la durée des engagements. L'effondrement du système adverse, produit brusquement et à faible coût humain, autoriserait alors une résolution rapide de la crise et diminuerait d'autant le prix politique d'une intervention⁹⁰. Ces théories montrent aujourd'hui leurs limites car elles répondent mal aux besoins des opérations de stabilisation, qui exigent un succès politique au sol, construit dans la durée et au sein des populations⁹¹.

⁸⁸ Entretien avec Valéry Rousset, Directeur Marketing System, Thalès, 14 janvier 2011.

⁸⁹ Sur la RMA voir Etienne de Durand, « RMA : La résistance au changement est-elle raisonnable ? », in Pascal Vennesson (dir.), *Innovations et conduite du changement dans les armées*, Paris, Les forums du C2SD, 2002, pp. 135-160.

⁹⁰ Philippe Coquet, « Technologie et guerre – Fin de la RMA et adaptation aux conflits asymétriques », in Thierry de Montbrial et Philippe Moreau Defarges (dir.), *Ramses 2009*, Paris, Ifri-Dunod, septembre 2008, pp. 88-91.

⁹¹ Voir Vincent Desportes, *La guerre probable*, Paris, Economica, 2007.

Cependant, il convient aujourd'hui de dépasser les oppositions simplistes entre « transformation » et « guerre au sein des populations », entre forces lourdes et forces légères. Les enseignements des opérations en cours montrent la nécessité de privilégier une approche flexible et pragmatique combinant au mieux mobilité, protection et puissance de feu⁹². Il est indispensable d'intégrer les atouts de la technologie tout en restant en phase avec les exigences des conflits actuels et en maîtrisant les coûts. C'est ce mariage délicat que visent les « systèmes fantassins » au moment où les exigences opérationnelles et la technologie disponible esquissent les tendances suivantes :

- l'imagerie thermique, l'intensification de lumière et la désignation laser pour tous les combattants,
- l'intégration du combattant individuel dans les réseaux C4I, le positionnement GPS et une représentation de la situation opérationnelle partagée,
- la capacité à générer des effets « infra-létaux », c'est-à-dire à discriminer les cibles, effectuer des tirs neutralisant, tout en maximisant la probabilité de faire coup au but et en minimisant les risques de dommage collatéraux,
- A plus long terme, la robotisation de la fonction opérationnelle⁹³.

L'OTAN a ainsi défini cinq segments pour la modernisation des équipements du fantassin : *C4I, lethality, mobility, survivability, et sustainability*. L'objectif des programmes est de : « [...] permettre à l'infanterie de s'intégrer jusqu'au plus bas échelon dans la numérisation de l'espace de bataille, [...] accélérer considérablement le tempo de la manœuvre et donner aux combattants des capacités d'agression et d'observation inégalées tout en leur assurant une protection efficace »⁹⁴. L'équipement est enfin pensé comme un tout, avec un objectif permanent d'ergonomie, d'optimisation de la masse et de la gestion d'énergie.

A l'image de ce qui se passe dans la société, c'est d'abord la fonction communication qui est le siège d'une révolution. Avec *FELIN*, chaque homme est équipé d'une Interface Homme Machine (IHM), sorte de *Personnal Data Assistant (PDA)*, avec écran couleur, et d'une radio logicielle⁹⁵ dotée d'un GPS intégré et d'un bandeau communicant ostéophonique⁹⁶. Les chefs de section et de groupes disposent du SitComDé, sorte d'*iPad* tactique, qui affiche des cartes, des ordres graphiques et des messages et s'intègre avec les autres systèmes

⁹² Anne-Henry de Russé, « Transformation et contre-insurrection. Implications capacitaires pour les forces terrestres occidentales », *Focus stratégique*, n° 16, mai 2009.

⁹³ C'est-à-dire la généralisation de robots terrestres de reconnaissance, de transport ou de combat pour accompagner l'action de l'infanterie.

⁹⁴ Politique d'équipement de la fonction combat débarqué, EMAT.

⁹⁵ Radios qui traitent le signal à l'aide de logiciels à la place des circuits électroniques. Plus petites et légères, ces radios automatisent les relais et peuvent permettre par exemple d'émettre (et de recevoir) des signaux simultanément dans plusieurs canaux (HV, VHF, UHF).

⁹⁶ Au lieu d'avoir une transmission par ondes acoustiques, le système transmet des vibrations dans la boîte crânienne jusqu'à l'oreille interne.

d'information des unités numérisées⁹⁷. Grâce au Réseau d'Information du Fantassin (RIF), qui gère deux réseaux radio en simultané, tous peuvent échanger des informations audio, y compris en mode conférence, des messages d'alerte, des données, des images et de la vidéo. Le système permet le *Blue Force Tracking*⁹⁸ (BFT) et gère automatiquement le relai entre postes pour maintenir la liaison. Un boîtier sert de calculateur central au système et optimise au mieux l'énergie. Il numérise la gestion des données personnelles et médicales ainsi que les fonctions logistiques⁹⁹. En matière d'ergonomie, l'osthéophonie suscite l'admiration de tous ceux qui ont un jour débarqué de la tourelle d'un Véhicule de l'Avant Blindé avec un TRPP 11 autour du cou¹⁰⁰.

La fonction observation et aide au tir est aussi profondément améliorée. Chaque soldat *FELIN* dispose par exemple d'une optique jour/nuit avec amplificateur de lumière dans un appareil de 370 g¹⁰¹. Cette jumelle permet l'affichage vidéo d'informations du système et même la vision déportée de l'arme. Une nouvelle version intégrant la technologie thermique existe déjà. Chaque section de combat est dotée de 17 moyens d'observation thermique portables, ce qui représente une augmentation des capacités de 1700% par rapport à la situation actuelle, sans parler de l'amélioration technique des systèmes. Dans l'état actuel des commandes du programme, l'arme d'un homme sur trois est équipée d'une vision infrarouge, celle d'un sur deux d'un intensificateur de lumière et tous ont une jumelle de vision nocturne. La lunette infrarouge des tireurs de précision intègre un télémètre laser. Les jumelles multifonctions des chefs permettent de voir en infrarouge, mais aussi d'envoyer des images, de désigner une cible et de faire une mesure télémétrique. Un piéton est ainsi détectable à plus de 5 km et identifiable à 950 mètres. D'après les évaluations sur le terrain, les distances d'engagement augmentent de 60% de jour et de 100% de nuit¹⁰².

Au fond, ces systèmes visent à intégrer et à mettre en synergie une technologie déjà existante, maintenant qu'elle est suffisamment miniaturisée. L'intérêt premier de la numérisation est bien évidemment de réduire la friction du champ de bataille par l'amélioration très nette dans la gestion des forces amies¹⁰³. L'ensemble du cycle SUDS¹⁰⁴ est accéléré au

⁹⁷ Ainsi, un commandant d'unité peut envoyer depuis sa console du Système d'Information Régimentaire une situation tactique à son chef de section consultable sur le Sitcomde.

⁹⁸ Positionnement permanent sur la cartographie des unités amies.

⁹⁹ Ce qui pourra permettre à terme un suivi en temps réel et une gestion automatique de la logistique ou des Evasan.

¹⁰⁰ Poste radio portable d'ancienne génération remplacé depuis par la série des PR4G.

¹⁰¹ Optique Mini-D de Thales Angénieux SA, intégrée dans le programme FELIN de Sagem et le programme COMbatiente FUTuro espagnol.

¹⁰² Interview de Laurent Barraco, directeur du programme FELIN, DGA, in « Le FELIN rugit en France », *Safran magazine*, n° 8, juin 2010, pp. 32-34.

¹⁰³ Sur les intérêts de la numérisation et les risques de sa maîtrise imparfaite, voir Michel Goya, « Des électrons et des hommes », *Cahier de la recherche doctrinale*, CDEF, juin 2005.

¹⁰⁴ *Send, Understand, Disseminate Intentions, Synchronise.*

plus petit niveau tactique. Les retombées sont indéniablement une meilleure compréhension de la situation tactique et de la manœuvre, une identification ami-ennemi facilitée, plus de vitesse et de fluidité dans la transmission des informations et des ordres. Les unités bénéficieront aussi d'une amélioration dans l'acquisition des cibles et la précision des tirs, d'une capacité accrue à agir en autonomie aux plus petits échelons tactiques et d'une plus grande continuité du combat embarqué/débarqué par l'intégration de tous les réseaux.

Les armées modernes ne s'y sont d'ailleurs pas trompées et 32 programmes de fantassin du futur sont actuellement lancés dans le monde¹⁰⁵. Certains pays envisagent d'équiper uniquement leurs troupes d'élite. D'autres ont une ambition plus large. L'Inde s'est lancée dans une politique d'équipement qui vise 465 bataillons. Les industriels estiment le marché à 14,7 milliards de dollars d'ici à 2019, avec un taux de croissance annuel moyen de 18%. En 2019, l'Inde et la Chine devraient respectivement représenter 15 et 10% du marché. L'équipement du fantassin est devenu un fort enjeu industriel et la tendance au développement des systèmes fantassins va durer plusieurs décennies. Hors Etats-Unis, la France fait nettement la course en tête, puisqu'il n'y a aucune autre mise en production prévue avant l'horizon 2014-2015.

Un outil modulaire, pas une panacée

Comme au début de toute innovation, la mise en service des systèmes fantassins génère un certain nombre d'idées reçues, de mythes ou de faux espoirs. Les critiques inhérentes à la RMA n'épargnent pas le *FELIN* et certains affirment qu'il a été pensé dans une logique de guerre froide et ne correspond pas au paradigme en cours. Le même procès a été fait à l'hélicoptère Tigre qui pourtant démontre en Afghanistan qu'il est un outil de combat remarquable¹⁰⁶. Il y a évidemment toujours une certaine inertie entre la définition du besoin et la mise en service d'un système d'armes. Le militaire passe d'ailleurs sa vie à conduire la guerre du moment en adaptant les moyens préparés pour celle d'hier. On peut légitimement s'interroger sur la contradiction entre, d'une part, l'objectif recherché de protection maximale, de capacités de tir et de détection accrues, d'accélération de la boucle décisionnelle et, d'autre part, les caractéristiques de l'adversaire irrégulier contemporain, léger, non identifiable au sein de la population et qui a le temps pour lui. De fait, la contre-guérilla « relativise le concept de guerre info-centrée et remet l'homme au centre du combat. La numérisation n'y est plus qu'un outil au profit de l'intelligence de situation et les feux indirects apparaissent plus

¹⁰⁵ Voir carte en annexe et le rapport d'Artem-Is « Panorama « Future Soldiers Systems/Panorama des Fantassins du Futur », accessible à l'adresse : https://www.artem-defense.com/docs/FUTURE_SOLDIER_SYSTEMS_WORLDWIDE_PANORAMA.pdf.

¹⁰⁶ Centre de Doctrine et d'Emploi des Forces, « Fiches d'exploitation du Retex », 2010.

comme les compléments du combat rapproché que comme leur substitut »¹⁰⁷.

Le *FELIN* semble pourtant s'inscrire dans la logique recherchée de systèmes médians, combinant rusticité et technologie. Même si l'aspect « *Robocop* » peut instaurer une barrière pour communiquer avec les populations – ce qui est déjà le cas avec les équipements actuels – *FELIN* a été pensé pour être modulaire et évolutif. Modulaire, parce que le chef tactique, dont faut-il le rappeler, c'est la responsabilité, peut adapter la tenue de sa troupe en fonction de la mission. Du béret-gilet-armes jusqu'à la panoplie complète, le choix est vaste. Evolutif, parce qu'il est possible de changer certaines briques technologiques, protection, système C4I, évolution logicielle, partie optronique, pour s'adapter aux besoins du moment et aux progrès technologiques.

Le revers de la médaille technologique est évidemment l'accroissement du coût des équipements. L'équipement individuel du soldat américain coûtait 2 533 \$ lors de la Deuxième Guerre mondiale, il coûte désormais 19 454 \$¹⁰⁸. Un système fantassin du futur coûte en moyenne entre 30 000 et 40 000 \$. Certains systèmes pourraient atteindre les 60 000¹⁰⁹. La commande française de 22 588 tenues¹¹⁰ représente un milliard d'euros, dont 600 millions pour le développement. Ce budget comprend l'intégration des systèmes, par exemple via les kits d'accueil véhicule pour le VAB et le VBCI. Un système coûte environ 27 000 euros à l'unité, il est donc 50% plus cher que l'équipement d'un fantassin américain actuel, même si la comparaison est délicate, compte tenu de la taille du marché américain et donc des économies d'échelle réalisées. A une époque d'utilisation constante des unités d'infanteries, notamment en France où, répétons-le, les équipements du fantassin n'ont pas fait l'objet d'un programme cohérent depuis presque un siècle, un programme d'un milliard d'euros, constituant une vraie rupture technologique, ne semble pas non plus une gabegie. Dans le contexte financier actuel, alors que l'étalement des livraisons a déjà été décidé suite à la Loi de programmation 2009-2015, le vrai risque capacitaire serait de rechercher des économies en diminuant le nombre d'unités d'infanterie sous prétexte que « dix fantassins *FELIN* feront le travail de cent ». La célèbre « loi d'Augustine » s'applique par excellence à l'infanterie où le nombre reste un facteur déterminant¹¹¹.

¹⁰⁷ Michel Goya, « Le pouvoir au bout du fusil. Irak ou la redécouverte des 300 derniers mètres », *Doctrine*, n°07, CDEF, décembre 2005, p. 79.

¹⁰⁸ En dollars constants, Lance Bacon et Kate Brannen, *op. cit.* p. 26.

¹⁰⁹ Etude VisionGain, *Soldier Modernisation Market 2009-2019*, 2009, p. 18, accessible à l'adresse : <http://www.visiongain.com/Report/368/The-Soldier-Modernisation-Market-2009-2019>.

¹¹⁰ Soit 2500 de moins que la cible prévue par le Livre Blanc français de 2008.

¹¹¹ Dans les années 1970, Norman Augustine, ancien directeur de Lockheed-Martin, prédisait que si « les méthodes du Pentagone et l'évolution des coûts ne changeaient pas, autour de 2050, le budget ne permettrait l'achat que d'un unique avion tactique ». Voir « Les doutes de Norman Augustine », *De Defensa*, vol. 13, n° 5, 10 octobre 1997, accessible à l'adresse : <http://www.dedefensa.org>.

Enfin, ces nouveaux équipements suscitent des interrogations au regard du poids. L'idée selon laquelle ces systèmes alourdissent le fantassin est fautive, même s'il est clair que, dans leur version actuelle, ils ne vont pas améliorer la situation des « mules du champ de bataille ». En matière de poids cognitif, on ne sait pas vraiment comment les générations futures vont s'approprier ces outils qui leur paraîtront sans doute naturels. La réalité augmentée, qui fournit des informations en surimpression du paysage, et la fusion bi-spectrale, qui permet de superposer une source de chaleur visible à l'infrarouge sur une image normale, figurent parmi les pistes technologiques explorées pour améliorer la présentation des données. Concernant le poids physique, la tenue *FELIN* complète, avec protections balistiques et une autonomie de 36 heures, pèse 27 kg, dont 14 kg pour la protection balistique de niveau léger à lourd (NIJ 3 ou 4)¹¹², c'est-à-dire comparable aux gilets actuels américains achetés sur étagère. L'ensemble électronique pèse 4 kg sans les batteries. Les mesures réalisées lors de la préparation opérationnelle pour l'Afghanistan montrent que le poids en ordre de combat, pour une autonomie de 48 à 72 heures, est de 45 à 50 kg¹¹³. Soit tout de même quelques kilos de plus qu'actuellement. Dans cette configuration « maximale », outre le complément de dotation, l'eau et le petit matériel habituel, le fantassin emporte un supplément de batteries, lui permettant de s'affranchir de ses véhicules, par exemple pour une opération hélicoptérée¹¹⁴. En configuration classique, permettant la recharge des systèmes dans les véhicules lors de certaines phases de l'opération, le poids est comparable à la situation d'aujourd'hui, avec cependant une ergonomie et des capacités bien meilleures.

Le poids va baisser avec les générations futures d'équipements grâce à la miniaturisation. En deux ans, la nouvelle protection balistique de SAGEM a économisé 300 g, tout en gagnant un niveau de protection NIJ¹¹⁵. Il devrait être aussi possible de gagner 30 à 40% sur le C4I d'ici 2020, grâce à l'augmentation des capacités et la miniaturisation des calculateurs. Demain, un seul processeur devrait permettre de donner au combattant individuel les capacités de calcul que l'on retrouve aujourd'hui sur un véhicule. En matière d'optronique, les lunettes actuellement sur le marché sont approximativement deux fois moins lourdes et deux fois plus autonomes que la génération précédente qui date de quatre ou cinq ans. D'ici cinq à sept ans, le poids de la connectique aura aussi diminué puisque le câblage des équipements sera intégré directement dans le tissu des vêtements. Il est donc envisageable de faire diminuer de 15 à 20% l'ensemble de la masse, mais au prix de certains coûts de développement ou de la baisse des exigences capacitaires. Déjà, l'exigence de *Size*,

¹¹² Les normes du *National Institute of Justice* américain servent de références.

¹¹³ Expérimentations réalisées au 1^{er} RI et entretien avec un officier d'une unité « félinisée », avril 2011.

¹¹⁴ Deux types de batteries existent pour le système FELIN, l'une pèse 700 g, l'autre 270 g. Un kit de recharge est installé dans les véhicules des unités.

¹¹⁵ Entretien avec Philippe Rioufreyt, Directeur programme combat terrestre, Sagem, le 8 février 2011.

Weight And Power (SWAP)¹¹⁶ se fait sentir dans les appels d'offre à l'export, ce qui oblige les industriels à s'améliorer dans ce domaine¹¹⁷.

Compte-tenu des attentes, mais aussi des doutes que suscitent ces nouvelles technologies pour le fantassin, il faut se demander si ces évolutions préfigurent un nouvel optimum – autrement dit, le combat d'infanterie va-t-il être révolutionné ? Difficile de se prononcer avant l'appropriation des systèmes, les premiers retours d'expérience opérationnelle et les adaptations sans doute nécessaires. Quelques réflexions cependant peuvent être avancées. Tout d'abord, l'ordre ouvert va rester la règle. Depuis 1914, on sait que toute concentration d'infanterie est vouée à être détruite. La connaissance précise et permanente des positions et de la situation de l'unité devrait permettre au chef d'accorder plus d'autonomie à ses subordonnés et ainsi favoriser la dispersion sur le terrain. Cela sous-tend l'idée de « rang numérique » où le lien électronique remplace désormais le lien physique dans le combat des phalanges modernes. Pourtant, même si la technologie l'autorise, il est difficile d'imaginer un fractionnement infra-groupe de combat, et ce pour deux raisons. Tout d'abord le groupe actuel, notamment les sept combattants débarqués du groupe français, manque déjà de puissance de feu. En second lieu, le principal facteur limitant est d'ordre psychologique, car l'instinct grégaire joue à plein. La technologie ne diminue pas la peur, et le fantassin du futur, pas plus que ses prédécesseurs, n'aura envie de se retrouver seul posté au milieu d'un champ de bataille, fût-il relié à ses camarades par un flux d'électrons.

Le combattant débarqué du futur pourra acquérir et identifier sa cible plus loin, intégrer plus vite et au plus petit niveau les appuis interarmes – voire interarmées – et effectuer des feux précis. La tendance actuelle à refuser la manœuvre au contact au profit d'une supériorité écrasante du feu devrait donc se poursuivre. Dans le cas d'une guerre symétrique entre deux Etats disposant de cette technologie, il y aura certainement égalisation des avantages comparatifs, – une constante de l'histoire militaire. Dès lors, toutes choses égales par ailleurs, le nombre de fantassins conditionnera probablement la victoire. L'idée de 465 bataillons d'infanterie indiens « félinisés » doit faire réfléchir. Pour les guerres plus « probables »¹¹⁸, l'asymétrie entre le fantassin du futur et son adversaire potentiel à court terme va s'accroître qu'il s'agisse de protection individuelle, de coût, de différentiel technologique ou de puissance de feu. Toutefois, il faut se garder des faux espoirs : malgré toute la technologie, le soldat ne patrouillera pas plus vite, ne rencontrera pas plus de *Maleks* (chefs de village) dans sa journée, ne sera pas debout plus longtemps sur son check-point. Le nombre reste un facteur déterminant du combat débarqué et du contrôle du milieu. La rusticité, la condition physique, la cohésion de l'unité, la discipline du feu seront toujours les vertus cardinales de l'infanterie car « le meilleur ordinateur dans un groupe de combat reste 13 *Marines* instruits et entraînés, capables de réfléchir et de prendre

¹¹⁶ Acronyme qui recouvre une exigence de miniaturisation, d'allègement et de meilleure autonomie des systèmes d'armes.

¹¹⁷ P. Rioufreyt, *op. cit.*

¹¹⁸ Vincent Desportes, *op. cit.*

rapidement une décision dans n'importe quel environnement géographique »¹¹⁹.

Finalement, la « *supériorité informationnelle* », logique centrale de la RMA, s'impose comme nouveau critère à côté des classiques : *mobilité, puissance de feu et protection*¹²⁰. *FELIN* ouvre une nouvelle ère dans ce domaine. Il renforce aussi le fantassin français en permettant une meilleure puissance de feu – engagement plus précis et plus lointain des cibles – et une meilleure protection. Mais il ne corrige pas le problème de la mobilité en raison du poids toujours trop lourd de l'ensemble. Cette problématique ne relève plus de la technologie, il faut sans doute en chercher les raisons ailleurs. Dans le contexte sociopolitique des engagements contemporains, la protection de la force apparaît en effet comme un impératif catégorique.

La protection, un impératif politique

Les évolutions de la société, les buts politiques et la nature des guerres actuelles rendent de plus en plus prégnante l'exigence de protection, avec comme corollaire une sorte de « retour de l'armure » chez le fantassin. Les guerres contemporaines sont limitées et conduites avec des armées professionnelles réduites¹²¹. La pression pour diminuer les pertes et les coûts politiques est forte. D'une certaine manière, les sociétés occidentales contemporaines ont perdu l'habitude de la guerre et des pertes qu'elle cause. « La perte d'une section de combat est devenue aujourd'hui un événement de portée stratégique »¹²², ce qui représente certainement une nouveauté historique. Dès lors, les protections balistiques et le blindage se généralisent, avec à la clé un problème de poids et donc de mobilité – qui est paradoxal, puisque la mobilité est aussi un gage de protection sur le champ de bataille.

Tant que les opérations sont statiques et les combats rares, le poids ne constitue pas un problème fondamental. En sens inverse, les opérations en Afghanistan, qui exigent de combattre à pied, dans un terrain difficile, un adversaire coriace et manœuvrier, ont donné au problème une résonance stratégique. Les insuffisances du gilet pare-balles français, trop lourd et manquant d'ergonomie, ont fait la une de la presse après l'embuscade d'Uzbeen¹²³. Aux Etats-Unis, le chef d'état-major de l'Army a donné comme objectif de limiter le poids à 50 livres (22 kg) pour 2010. Un problème tactique se pose en effet, car il est presque impossible, avec 40 kg de matériel sur le dos, de bondir de position de tirs en position de tir, de

¹¹⁹ « *The best computer in the Marine rifle squad is 13 thinking, educated, trained Marines capable of rapid decision making in any geographical area* ». In Mark Richter, « Moving Forward », *SoldierMod*, 2008, accessible à l'adresse : <http://www.soldiermod.com/summer-08/prog-mer.html>.

¹²⁰ Voir schémas en annexe.

¹²¹ Sur les conséquences de ce paradigme, voir Pierre Chareyron, « Ces guerres qu'on ne sait plus gagner », *Etudes*, novembre 2010, pp. 439-448.

¹²² Entretien avec Michel Goya, janvier 2011.

¹²³ LePoint.fr, « Embuscade d'Uzbeen. Deux familles déposent plainte contre X », 12 novembre 2009, accessible à l'adresse : <http://www.lepoint.fr/actualites-societe/2009-11-12/justice-embuscade-d-uzbeen-deux-familles-deposent-plainte-contre-x/920/0/394162>.

franchir un découvert en courant, de déborder une position ennemie, a *fortiori* lorsque les accrochages durent plusieurs heures. La tactique d'infanterie s'en trouve figée : « les opérations sont conduites de manière à profiter de la supériorité des équipements de vision nocturne pour se déplacer la nuit et occuper avant le lever du jour des positions défensives sur les points clés du terrain. Lorsque le jour se lève, c'est l'insurgé qui a l'avantage de la mobilité »¹²⁴. La manœuvre agressive, recommandée dans le manuel d'infanterie français¹²⁵, et le triptyque fixer, déborder, réduire, clé de la supériorité tactique dans le combat d'infanterie, semblent hors de portée¹²⁶, sauf à prendre le risque de s'alléger du gilet pare-balles, décision prise pour certaines unités de forces spéciales, mais qu'il est aujourd'hui impossible de généraliser.

Les conséquences sont multiples. Les armées occidentales amplifient elles-mêmes l'asymétrie face à leurs adversaires légers et manœuvriers. Les deux vertus cardinales qui conditionnent la victoire dans le combat d'infanterie sont la puissance de feu et la mobilité. Tout se passe comme si, disposant d'une supériorité écrasante dans l'une, les Occidentaux avaient renoncé à l'autre. « Pour détruire l'adversaire, les armées modernes occidentales n'ont plus besoin de manœuvrer, car délivrer des effets et des appuis suffit pour s'en tirer lors des combats. Voilà pourquoi il n'y a plus de manœuvre au contact »¹²⁷. On limite ainsi les risques. Cette réticence au corps à corps provient « d'une préférence pour les victoires sur le score de 1-0 plutôt que sur celui de 3-1 »¹²⁸. Le corollaire est l'augmentation des volumes de feu, et donc le risque de pertes civiles. A l'inverse, le combat au contact est beaucoup plus « efficace ». Si l'on pousse le raisonnement à sa limite, on n'est jamais aussi sûr de discriminer l'adversaire et de ne pas faire de dommages collatéraux que lorsqu'on lui plante sa baïonnette dans le ventre.

Apparaît ainsi une contradiction majeure avec les exigences des opérations « au sein des populations ». Dans une approche indirecte, la manœuvre ne doit plus être conditionnée par l'effet militaire, mais par l'effet « politique » recherché. Il n'y a pas nécessairement usage du feu ou recherche systématique de l'engagement. Les opérations en cours montrent qu'il faut plutôt favoriser le mouvement par rapport au feu, de manière à dissuader l'adversaire, saturer la zone et lui interdire la manœuvre sans avoir recours à un usage massif de la force. Dans l'analyse de son expérience en Kapissa-Surobi, le colonel Bellot des Minières déclare : « Le bataillon doit s'imposer une retenue tactique et une maîtrise du feu. Néanmoins il demeure indispensable de s'engager au feu comme les insurgés [...] pour entretenir un rythme qui bouscule l'adversaire en le devançant sur ses positions et en le traquant sur son propre terrain.[...] Le combat d'infanterie d'assaut, mené au contact immédiat de l'ennemi est inévitable. Le cloisonnement de la zone a un effet

¹²⁴ Entretien avec Y, blessé en Afghanistan, hôpital de Percy, octobre 2010.

¹²⁵ Ministère de la Défense, *Manuel d'emploi de la section d'infanterie*, INF 202, p. 213.

¹²⁶ John A. English et Brian I. Gudmundsson, *op. cit.*, p. 40.

¹²⁷ Colonel Z, entretien réalisé à l'EMAT, 4 janvier 2011.

¹²⁸ Entretien avec le colonel Michel Goya, *op. cit.*

égalisateur et limite l'intérêt des appuis fournis par les armes les plus sophistiquées [...] C'est en manœuvrant sous le feu adverse,[...] que le combattant courageux surclasse son adversaire. C'est sans doute surtout la seule façon de discriminer sûrement l'adversaire en évitant tout dommage collatéral par une utilisation mesurée des appuis »¹²⁹.

Nous touchons ici au cœur du problème. L'accélération de l'innovation technologique a extraordinairement multiplié les capacités du combattant débarqué occidental. Pour la première fois dans l'histoire, il se situe exactement sur le champ de bataille et connaît parfaitement la situation tactique autour de lui. Réalisant le vieux rêve du duc de Wellington, il peut même voir enfin de l'autre côté de la colline. Il communique en temps réel avec le monde entier. Pourtant, combattant au nom de sociétés débellisées¹³⁰, son engagement n'a jamais été soumis à autant de contraintes pour limiter les pertes, dans ses rangs comme dans ceux de ses adversaires. Appesanti par son armure et sa panoplie technologique, n'ayant plus besoin de manœuvrer pour écraser l'adversaire, il court le risque de se condamner au combat statique alors que la nature de l'adversaire et de la guerre qu'il mène nécessite de la mobilité.

Dès lors, « redonner de la mobilité au combattant débarqué est un vrai problème dont tout le monde est conscient dans les armées »¹³¹. C'est un problème tactique pour la guerre en cours, mais qui reste valable si l'on regarde au-delà de l'Afghanistan. Quel que soit le style des guerres futures, il sera nécessaire de s'assurer la supériorité dans le combat rapproché. L'histoire militaire le montre, « un adversaire retranché ne se rend pas simplement face à une puissance écrasante, il continue souvent à résister jusqu'à ce qu'il soit expulsé de force de sa position »¹³². Ce qui était vrai à Verdun, lors de l'assaut de Tarawa ou lors de la guerre du Liban en 2006 se vérifie dans les vallées afghanes et depuis peu en Lybie.

Des solutions existent. Tout d'abord, à technologie constante, le chef opératif ou tactique doit se réapproprier son rôle en prenant la décision de ce qu'il faut emporter pour l'opération, et donc le niveau de risque auquel il consent¹³³. Les systèmes du combattant du futur, comme *FELIN*, restent modulaires, c'est essentiel. Mais cela ne suffit pas, il faut aussi mettre en œuvre une véritable politique de réduction du poids du

¹²⁹ CRFM du bataillon ALTOR, armé par le 2^e REP, 2010, CDEF, Document classifié, cité avec l'accord de l'auteur.

¹³⁰ André Thiéblemont, « Incidences d'une culture de paix sur les cultures de combat de l'Armée française », *Revue de l'Observatoire Européen de Sécurité*, n° 25, 4^e trimestre 2008.

¹³¹ Entretien avec EMAT BSA, 4 janvier 2011.

¹³² « An entrenched opponent [does] not simply break and surrender in the face of overwhelming power, he often [continues] to resist until he [is] forcefully expelled from his position », in Antulio J. II Echevarria, *op. cit.*, p. 222.

¹³³ Cependant, pour des raisons qui tiennent à l'éthique du commandement, on ne peut pas laisser le subordonné seul face à cette responsabilité, dès lors que les conséquences devront ensuite être assumées, qui plus est dans un contexte de judiciarisation des opérations.

combattant débarqué. En Grande-Bretagne, une telle action, l'*Integrated Soldier System Executive* (ISSE) a pour ambition de réduire de 30 kg le poids actuels d'ici à 2020 par une meilleure intégration des systèmes¹³⁴. Le programme *Marine Expeditionary Rifle Squad* (MERS) des *Marines* donne aussi l'exemple d'une politique volontariste dans la réduction du poids, sans investir dans de nouvelles technologies¹³⁵. Dans ce cadre, le *Design Light Project* a impliqué pendant six mois plusieurs dizaines de militaires, scientifiques, experts et industriels pour analyser en détail les équipements d'un groupe de combat. Cette étude a conduit à plus de deux cents propositions pour faire baisser poids et volume, parfois jusqu'à 35%¹³⁶. Il faut aussi faire évoluer les systèmes. Entre la version actuelle et *FELIN V2*, programmé pour 2018, il y a une opportunité pour privilégier une approche incrémentale et adopter les évolutions technologiques jugées indispensables tout en prenant en compte la problématique cruciale du poids, même au prix d'une capacité technologique ramenée au « juste niveau de suffisance ». A horizon plus lointain, il est probable que certaines armées introduisent des « drones mulets » ou des exosquelettes. Ces systèmes restent cependant lourds et chers, ce qui n'améliore pas la situation au regard de la mobilité stratégique et des budgets de défense¹³⁷.

¹³⁴ En partant des 50 à 70 kg observés actuellement dans l'infanterie britannique, voir Brigadier C. L Wilks, *op. cit.*

¹³⁵ Paolo Valpolini, *op. cit.*, p. 30.

¹³⁶ Mark Richter, « MERS Asks its Questions », *SoldierMod*, vol. 5, été-automne 2010, accessible à l'adresse : <http://www.soldiermod.com/volume-5/mers.html>.

¹³⁷ 23 kg et 40000 \$ pour un exosquelette du type HAL.

Conclusion

L'emploi des fantassins et l'appréhension de la guerre par la société vont de pair. Dans une époque de guerre totale, il est normal de privilégier l'approche directe, peu soucieuse d'économiser des hommes par ailleurs mobilisés en masse. A l'inverse, nous vivons une ère de guerres limitées, conduites au nom de sociétés débellisées, par des armées professionnelles réduites. Le fantassin est une ressource rare dont la perte est politiquement coûteuse. Il est donc logique que les progrès technologiques soient incorporés dans tous les systèmes d'armes, y compris les équipements du fantassin, dès lors qu'ils permettent d'améliorer l'efficacité tactique et surtout de réduire les pertes. Les coûts politiques l'emportent toujours sur les coûts financiers.

La révolution de l'information bénéficie au combat débarqué. La manœuvre est plus fluide, les distances d'engagement plus grande, la précision des feux meilleure. Plus important encore, l'intégration dans l'environnement complexe du combat moderne est grandement facilitée. Les systèmes fantassins tirent le meilleur parti des nouvelles technologies, en ayant enfin une approche cohérente et pensée en fonction de l'individu. Avec le programme *FELIN* et le *VBCI*, dont les premiers exemplaires intégrés entreront en service à l'été 2012, et plus largement, à travers la cohérence recherchée au sein de *SCORPION*¹³⁸, l'armée de Terre française est dans une phase de modernisation majeure et indispensable de ses matériels. Elle entre la première dans l'ère nouvelle et incontournable des « systèmes soldats ». *FELIN V2*, programmé pour 2018, devrait poursuivre l'intégration au sein de *SCORPION* et développer l'interopérabilité avec les drones et les futurs robots du champ de bataille.

Le contexte sociopolitique oblige toutefois au retour de l'armure dans l'infanterie. Celle-ci, conjuguée à la multiplication des composants technologiques sur l'équipement, génère une surcharge physique et cognitive accrue pour le combattant. Faut-il alors penser les équipements comme un nouvel équilibre entre mobilité, protection, puissance de feu et *supériorité informationnelle* ? Le « fantassin du futur » parviendrait alors à un nouvel optimum pour peu qu'il retrouve davantage de mobilité. Sinon, nous nous évertuerons à vouloir combattre en tirailleurs avec une carapace deux fois plus lourde que celle de l'hoplite.

¹³⁸ Scorpion est un programme de numérisation et de cohérence du Groupement Tactique Interarmes (GTIA) voir :

<http://www.defense.gouv.fr/dga/equipement/terrestre/le-programme-scorpion>.

C'est encore l'An I de ces systèmes. Le défi des années à venir va donc consister à gérer l'ensemble des évolutions technologiques, au « juste niveau de suffisance », tout en diminuant le poids global et en maîtrisant le coût. Tout le problème pour les armées françaises sera en effet de financer ces évolutions dans un contexte budgétaire de plus en plus contraint. A défaut, le *FELIN* pourrait être progressivement dépassé, c'est l'inconvénient d'être précurseur.

A horizon prévisible, l'homme « augmenté » relève encore de la science fiction. Les pistes technologiques plus crédibles, comme les exosquelettes, génèrent aussi des problèmes de coût, de poids et d'alimentation en énergie. Faire diminuer le poids des équipements pour retrouver de la mobilité à pied reste donc un impératif. La robotisation du champ de bataille, le besoin de rajouter des fonctions supplémentaires, l'exigence de protection qui va perdurer laissent présager la poursuite de la tendance à l'alourdissement. Sans une action déterminée et durable, la « mule » va ployer encore longtemps sous une multitude d'équipements avec toutes les problématiques induites en matière d'efficacité tactique, mais aussi de fidélisation et de santé. Le fantassin « félinisé » doit tirer profit de la technologie mais ne pas se priver des qualités du « chat maigre », tradition française indispensable dans le combat au contact en général et les conflits asymétriques en particulier.

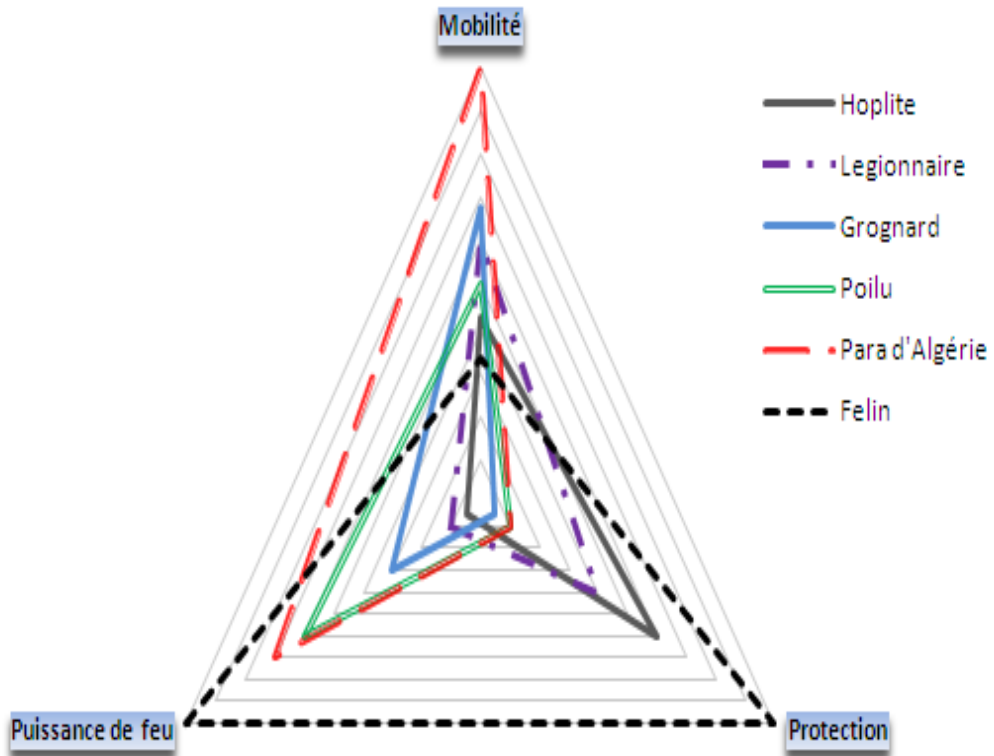
Annexes

Poids des équipements du fantassin à travers l'histoire¹³⁹

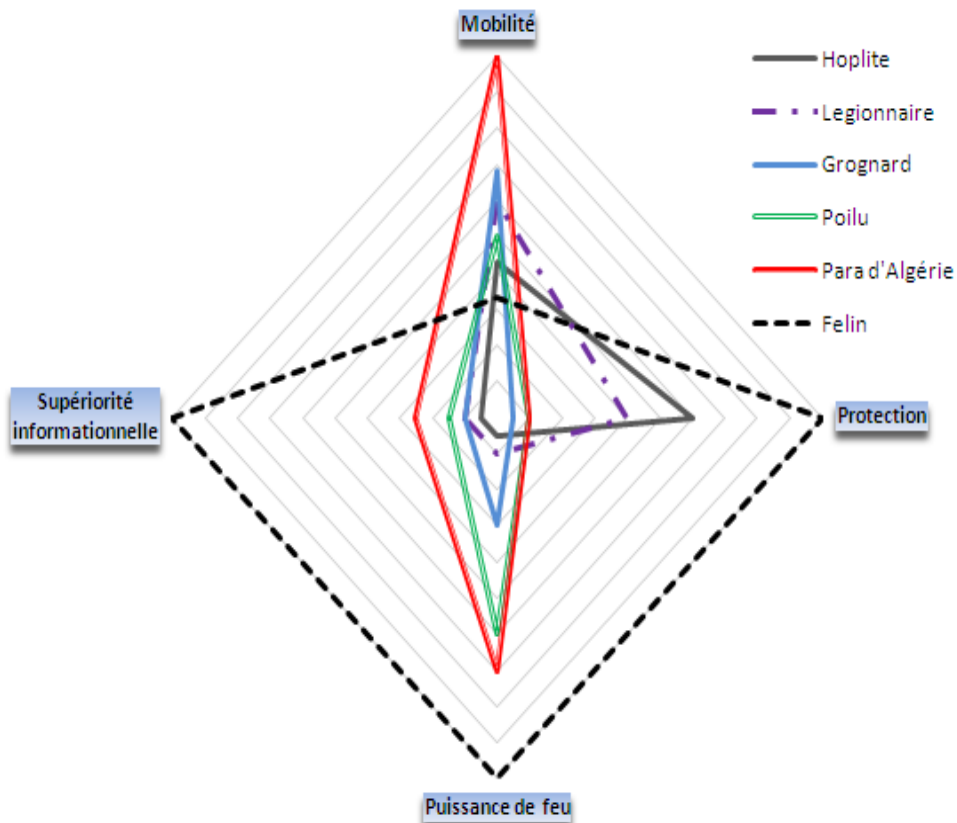
Epoque	Ordre de marche	Ordre de combat	% poids de corps calculé par rapport au poids moyen d'un individu. (Le chiffre le plus bas indique l'ordre de combat, le plus élevé l'ordre de marche)
Hoplite grec	25 à 35 kg		33 à 47%
Légionnaire romain	45 kg	25 kg	55 %
Skutatoi byzantin	36,5 kg		
Piquier anglais durant la Civil War (1638-51)	27,5 kg	22,5 kg	
Infanterie de Napoléon	fusilier : 23,92 kg, grenadier : 27,1 kg voltigeur : 24,13 kg sapeur : 33,2 kg		
Infanterie britannique 1800	34 à 36,4 kg	22,7 kg	
Infanterie britannique à Waterloo	27,5 à 32 kg		
Infanterie britannique 1850 Crimée	30,9 kg		
Union Army of the Potomac	20,5 à 22,5 kg		33 à 44%
Armée confédérée	36,5 kg	13,5 kg	22 à 59%
Infanterie française PGM		24,7 kg en 1914	
Infanterie britannique WWI		26,8 kg en 1914 30 kg en 1916 33 à 36 kg en 1918	50 à 57,5 %
Infanterie Allemande WWI	25 kg	32 kg en moyenne et jusqu'à 45 kg	
Soldat australien Gallipoli	33,5 kg		
Infanterie US 1918	27 à 32 kg	22 kg	34 à 50 %
Infanterie US 1944		26,3 kg	
Fantassin Omaha Beach	41 kg	27,5 kg	41,6 à 62,5%
Parachutiste 6 juin 1944	40 kg		
Infanterie russe Front de l'Est	28 à 35,5 kg		
Japonais Guerre du pacifique	28 kg 56 kg pour un Mitrailleur		52 à 105%
Canadien Guerre de	22,5 kg		31%

¹³⁹ Les cases sont fusionnées lorsque la distinction entre ordre de marche et ordre de combat n'est pas claire ou lorsque les chiffres ne sont pas disponibles. Tableau tiré des sources suivantes : Emile Lavis, *Sac au dos : études comparées de la tenue de campagne des fantassins des armées française et étrangères*, Paris, Hachette, 1902 ; Ian Kuring, « The infantryman's load », avril 2002 ; Lieutenant Rob Orr, « The History of the Soldier's Load », *Australian Army Journal*, vol. 7, n° 2, hiver 2010, pp. 67-88 ; fiche STAT N°50067 du 12 février 2010, ouvrages cités et entretiens réalisés au cours de l'étude.

L'équilibre entre protection, mobilité et puissance de feu

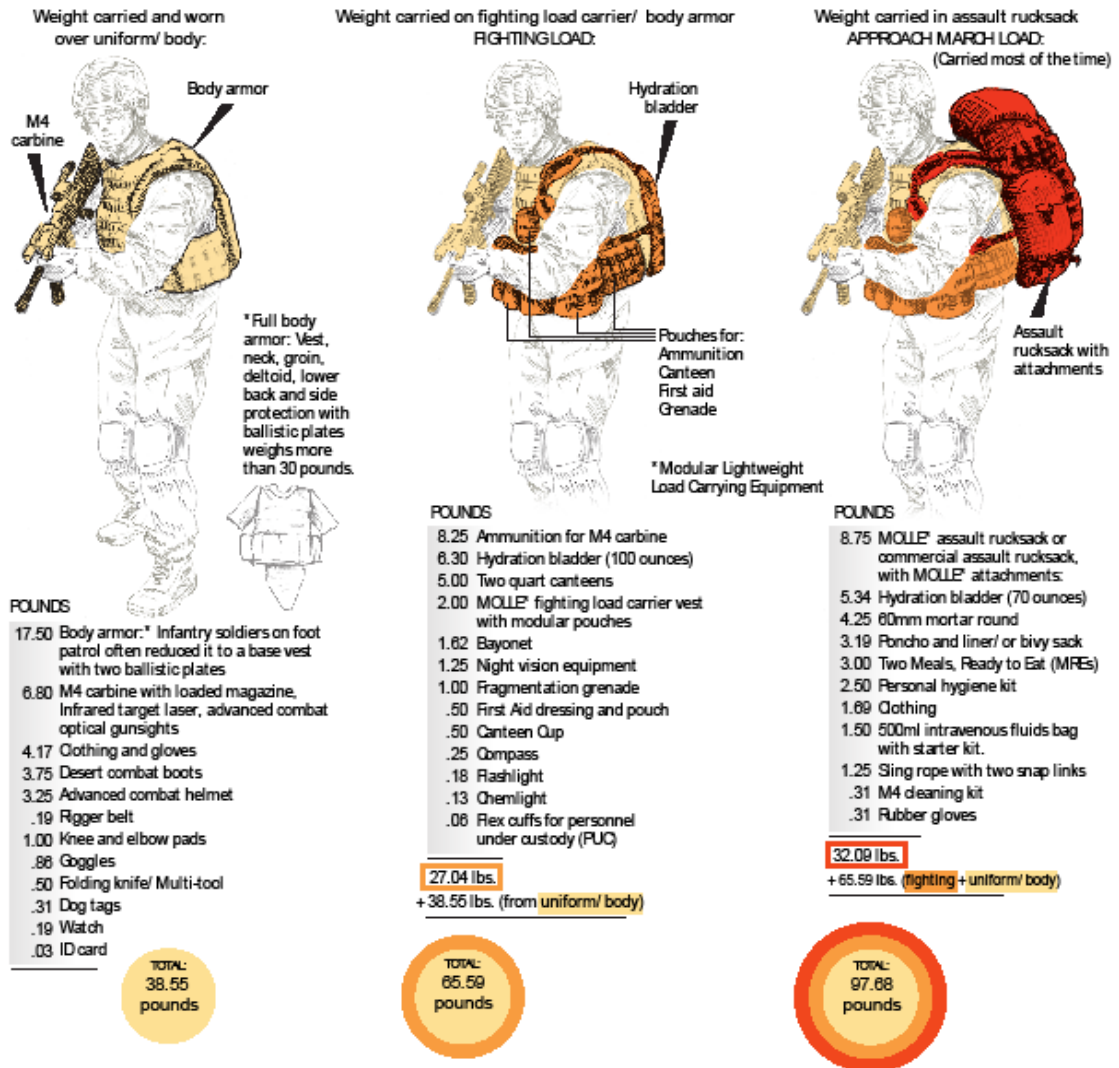


Une nouvelle dimension : la supériorité informationnelle



Ces schémas n'ont qu'une valeur illustrative et non démonstrative. Concernant la mobilité, les indices sont calculés à partir du tableau de poids précédents et ne tiennent pas compte de la motorisation, puisque l'on s'en tient à l'analyse du combat débarqué. Concernant la puissance de feu, les indices sont plus subjectifs, puisque cette notion ne prend son sens qu'à partir de l'invention de l'arme à feu et qu'il est difficile de comparer quantitativement la puissance de feu de l'hoplite et celle du combattant d'aujourd'hui. Cependant, en matière d'armement individuel, le légionnaire disposant d'une arme de jet se trouve affecté d'un coefficient supérieur à l'hoplite et ainsi de suite jusqu'au FELIN affecté du critère maximal. Le raisonnement est analogue pour la supériorité informationnelle.

Équipement d'un combattant aujourd'hui



Sources: "The Modern Warrior's Combat Load, Dismounted Operations In Afghanistan, April -May 2003" by U.S. Center for Army Lessons Learned; BAESystems; www.peosoldier.army.mil; "Lightening the Load," Naval Research Advisory Committee, Sept. 2007

Reporting by HAL BERTON Graphic by MARK NOWLIN / THE SEATTLE TIMES

Liste des sigles

BFT	Blue Force Tracking
C4I	Command, Control, Computers, Communications and Intelligence
CPCO	Centre de Planification et de Conduite des Opérations
FELIN	Fantassin à Equipements et Liaisons Intégrés
ISSE	Integrated Soldier System Executive
IHM	Interface Homme Machine
MERS	Marine Expeditionary Rifle Squad
NRBC	Nucléaire, radiologique, bactériologique, chimique
PDA	Personal Data Assistant
RIF	Réseau d'Information du Fantassin
SUDS	Send, Understand, Disseminate Intents, Synchronize
SWAP	Size, Weight And Power
VAB	Véhicule de l'Avant Blindé
VBCI	Véhicule Blindé de Combat d'Infanterie

Références

Documents officiels

- CHABOT Philippe, « Fiche interne de l'Etat-major de l'armée de Terre relative à l'allégement du combattant débarqué », Fort Benning, janvier 2010 et fiche STAT N°50067 du 12 février 2010.
- LOTHIAN, Norman V., « The load carried by the soldier », *Journal of the Royal Army Medical Corps*, n° 38, pp. 9-24, 1922.
- MINISTERE DE LA DEFENSE, *Manuel d'emploi de la section d'infanterie*, INF 202.
- SERVICE HISTORIQUE DE LA DEFENSE, Rapport de mission du chef de corps du 2° REP, carton d'archives n°1H3595, Vincennes.
- U.S. ARMY CENTER FOR ARMY LESSONS LEARNED, *The Modern Warrior's Combat Load: Dismounted Operations in Afghanistan*, avril-mai 2003.

Ouvrages

- ARDANT DU PICQ Charles, *Etudes sur le combat*, Paris, Champ Libre, 1978.
- BLOND Georges, *Verdun*, Paris, Livre de poche, 1974.
- BRAITHWAITE Rodric, *Afgantsy: The Russians in Afghanistan 1979-89*, Londres, Profile Books, 2011.
- CONTAMINE Philippe (dir.), *Histoire Militaire de la France, 1 : Des origines à 1715*, Paris, Presses Universitaires de France, 1992.
- CONTAMINE Philippe, *La Guerre au Moyen Age*, Paris, Presses Universitaires de France, 1980, 6^e ed., 2003.
- COSME Pierre, *L'armée romaine. VIIIe siècle avant Jésus-Christ - Ve siècle après Jésus-Christ*, Paris, Armand Colin, 2007.
- DE MONTBRIAL Thierry et KLEIN Jean (dir.), *Dictionnaire de Stratégie*, Paris, Presses Universitaires de France, 2000.
- DE MONTBRIAL Thierry et MOREAU DEFARGES Philippe (dir.), *Ramses 2009*, Paris, Ifri-Dunod, septembre 2008.
- DESPORTES Vincent, *La guerre probable*, Paris, Economica, 2007.
- DUPUY Trevor N. (Colonel), *The Evolution Of Weapons And Warfare*, New York, Da Capo Press, 1990.
- ECHEVARRIA Antulio J. II, *After Clausewitz: German Military Thinkers Before the Great War*, Lawrence, University Press of Kansas, 2001.

- ENGLISH John A. et GUDMUNDSSON Bruce I., *On Infantry*, Westport, Praeger, 1994.
- EZELL William L. (Major), *Battlefield Mobility And The Soldier's Load*, USMC, CSC, 1992.
- FULLER John F. C., *Armament and History: The Influence of Armament on History from the Dawn of Classical Warfare to the End of the Second World War*, New York, Da Capo Press, 1998.
- GARNIER Jacques et TULARD Jean, *Austerlitz. 2 décembre 1805*, Paris, Fayard, 2005.
- GOLDSWORTHY Adrian, *Les guerres romaines. 281 avant Jésus-Christ-476 après Jésus-Christ*, Paris, Autrement, 2001.
- GOYA Michel, *La chair et l'acier. l'armée française et l'invention de la guerre moderne, 1914-1918*, Paris, Tallandier, 2004.
- GOYA Michel, *Res Militaris. De l'emploi des forces armées au XXI^e siècle*, Paris, Economica, 2010.
- GUDMUNDSSON Bruce I., *Stormtroop Tactics: Innovation in the German Army 1914-1918*, New York, Praeger, 1995.
- GUDMUNDSSON Bruce I., *On Artillery*, Westport, Praeger, 1993.
- HANSON Victor Davis, *Le modèle occidental de la guerre*, Paris, Les Belles Lettres, 1990.
- HANSON Victor Davis, *La guerre du Péloponnèse*, Paris, Flammarion, 2008.
- HARTINK A. E., *L'encyclopédie des fusils et carabines*, Rebo Publishers, 2009.
- HERODOTE, *L'Enquête. Livres V à IX*, Paris, Gallimard, 1990.
- KEEGAN John, *The Face of Battle*, New York, The Viking Press, 1973.
- LAVISSE Emile, *Sac au dos. Etudes comparées de la tenue de campagne des fantassins des armées française et étrangères*, Paris, Hachette, 1902.
- MARSHALL Samuel L.A., *Men against Fire*, Gloucester, Peter Smith, 1947.
- MARSHALL Samuel L.A., *The Soldier's Load and the Mobility of a Nation*, Quantico, Marine Corp Assn Bookstore, 1980.
- MCNEILL William, *La recherche de la puissance*, Paris, Economica, 1992.
- PARET Peter, *Yorck and the Era of the Prussian Reform, 1807-1815*, Princeton, Princeton University Press, 1966.
- PARKER Geoffrey, *The Military revolution: Military Innovation and the Rise of the West 1500-1800*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996.
- QUATREFAGES René, *Los tercios*, Madrid, Coleccion Ediciones Ejercito, 1983.
- ROTHENBERG Gunther E., *The Art of Warfare in the Age of Napoleon*, Bloomington, Indiana University Press, 1981.
- TULARD Jean, *Dictionnaire Napoléon*, Paris, Fayard, 1999.
- VALERY, Paul, *Variété*, Paris, Gallimard, 1938.

- VAN CREVELD Martin, *Command in War*, Cambridge, Harvard University Press, 1987.
- VAN CREVELD Martin, *Supplying war: Logistics from Wallenstein to Patton*, Cambridge, Cambridge University Press, 1977.
- VEGECE, *Traité de l'art militaire*, Paris, J. Corréard, 1859.
- VENNESSON Pascal (dir.), *Innovations et conduite du changement dans les armées*, Paris, Les forums du C2SD, 2002.
- VERNANT Jean-Pierre (dir.), *Problèmes de la guerre en Grèce ancienne*, Paris, Seuil, 1968.

Articles de revues

- « Le FELIN rugit en France », *Safran magazine*, n° 8, juin 2010, pp. 32-34.
- « Les doutes de Norman Augustine », *De Defensa*, vol. 13, n° 5, 10 octobre 1997, accessible à l'adresse <http://www.dedefensa.org>.
- BACON Lance & BRANNEN Kate, « Us Intel Chiefs Outline Priorities », *DefenseNews*, 18 octobre 2010, p. 26.
- CHAREYRON Pierre, « Ces guerres qu'on ne sait plus gagner », *Etudes*, novembre 2010, pp. 439-448.
- DE RUSSE Anne-Henry, « Transformation et contre-insurrection. Implications capacitaires pour les forces terrestres occidentales », *Focus stratégique*, n°16, mai 2009.
- GOYA Michel, « Des électrons et des hommes », *Cahier de la recherche doctrinale*, CDEF, Juin 2005.
- GOYA Michel, « Le pouvoir au bout du fusil. Irak ou la redécouverte des 300 derniers mètres », *Doctrine*, n° 07, CDEF, décembre 2005, pp. 79-81.
- IRASTORZA Elrick, « Editorial du CEMAT », *Cahier Spécial Infanterie 2015, Fantassins*, n° 25, juin 2010.
- KNAPIK Joseph, « Physiological, Biomechanical and Medical Aspects of Soldier Load Carriage ». Paper presented at the RTO HFM Specialists' Meeting on Soldier Mobility: Innovations in Load Carriage System Design and Evaluation, *RTO Meeting Proceedings 56*, actes de la conférence qui s'est tenue à Kingston au Canada du 27 au 29 juin 2000.
- LIDDELL-HART Basil, « The 'Man-in-the-Dark' Theory of Infantry Tactics and the 'Expanding Torrent' System of Attack », *The Royal United Service Institution Journal*, février 1921.
- LUPFER Timothy, « The Dynamics of Doctrine: The Changes in German Tactical Doctrine during the First World War », *Leavenworth Papers*, n° 4, juillet 1981.
- ORR Rob, « The History of the Soldier's Load », *Australian Army Journal*, vol. 7, n° 2, Hiver 2010, pp. 67-88.
- THIEBLEMONT André, « Incidences d'une culture de paix sur les cultures de combat de l'Armée française », *Revue de l'Observatoire Européen de Sécurité*, n° 25, 4^e Trimestre 2008.
- VALPOLINI Paolo, « Compendium Modern Soldier programmes 2010 », *Armada*, vol. 34, n° 2, avril-mai 2010.

Internet et articles de presse

ARTEM-IS, « Panorama « Future Soldiers Systems/Panorama des Fantassins du Futur », accessible à l'adresse https://www.artem-defense.com/docs/FUTURE_SOLDIER_SYSTEMS_WORLDWIDE_PANORAMA.pdf

BERNTON Hal, « Weight of War: Gear that protects troops also injures them », *The Seattle Times*, 13 Février 2011, accessible à l'adresse: http://seattletimes.nwsourc.com/html/nationworld/2014209155_weightofwar06.html.

KURING Ian, « The Infantryman's Load », avril 2002, accessible à l'adresse http://www.army.gov.au/ahu/docs/THE_INFANTRYMAN_S_LOAD.pdf.

LE POINT.fr, « Embuscade d'Uzbeen. Deux familles déposent plainte contre X », 12 novembre 2009, accessible à l'adresse : <http://www.lepoint.fr/actualites-societe/2009-11-12/justice-embuscade-d-uzbeen-deux-familles-deposent-plainte-contre-x/920/0/394162>.

RICHTER Mark, « Moving Forward », *SoldierMod*, 2008, accessible à l'adresse : <http://www.soldiermod.com/summer-08/prog-mer.html>.

RICHTER Mark, « MERS Asks its Questions », *SoldierMod*, vol. 5, été-automne 2010, pp. 21-22, accessible à l'adresse : <http://www.soldiermod.com/volume-5/mers.html>

SHANKER Thom et RICHTEL Matt, « In New Military, Data Overload Can Be Deadly », *New York Times*, 16 janvier 2011, accessible à l'adresse : <http://www.nytimes.com/2011/01/17/technology/17brain.html> .

VISIONGAIN, *Soldier Modernisation Market 2009-2019*, février 2009, accessible à l'adresse : <http://www.visiongain.com/Report/368/The-Soldier-Modernisation-Market-2009-2019>.

WILKS C. L (Brigadier), « The UK Approach to the Integrated Soldier System, Individual Capability Group », *Defence Equipment & Support*, accessible à l'adresse: http://www.wbresearch.com/uploadedFiles/Events/UK/2010/10983_004/Info_for_Attendees/presentations/BrigadierWilks.pdf

Informations aux lecteurs

Si vous êtes intéressé(e) par d'autres publications de la collection, veuillez consulter la section « Focus stratégique » sur le site Internet de l'Ifri :

www.ifri.org

Les derniers numéros publiés de la collection « Focus Stratégique » sont :

- Etienne de Durand « Francs-Tireurs et Centurions. Les ambiguïtés de l'héritage contre-insurrectionnel français », *Focus stratégique*, n° 29, mars 2011.
<http://www.ifri.org/downloads/fs29dedurand.pdf>
- Guillem Monsonis, « La posture stratégique indienne face au défi pakistanais », *Focus stratégique*, n° 28, février 2011.
<http://www.ifri.org/downloads/fs28monsonis.pdf>
- Marc-Antoine Pérouse de Montclos, « Les camps de réfugiés et la guerre. Du sanctuaire à l'enfermement humanitaire ? », *Focus stratégique*, n° 27, janvier 2011.
<http://www.ifri.org/downloads/fs27pdm.pdf>
- Amaury de Féligonde, « Caveats to Civilian Aid Programs in Counterinsurgency. The French Experience in Afghanistan », *Focus stratégique*, n° 24 bis, décembre 2010.
<http://www.ifri.org/downloads/fs24bisdefeligonde.pdf>
- Dominique Lecompte, « L'ONU, Pygmalion malhabile. La fragilité du *nation building* au Timor », *Focus stratégique*, n° 26, novembre 2010.
<http://www.ifri.org/downloads/fs26lecompte.pdf>
- Anne-Henry de Russé, « France's return into NATO : French military culture and strategic identity in question », *Focus stratégique*, n° 22 bis, octobre 2010.
<http://www.ifri.org/downloads/fs22bisderusse.pdf>
- François Géré, « Contre-insurrection et action psychologique. Tradition et modernité », *Focus stratégique*, n° 25, septembre 2010.
<http://www.ifri.org/downloads/fs25gere.pdf>