

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** - (2011)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Par la Foudre et par le feu : l'artillerie [suite]  
**Autor:** Richardot, Philippe  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-514547>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Artillerie

### Par la Foudre et par le feu : L'artillerie (2<sup>e</sup> partie)

**Philippe Richardot**

Membre du comité scientifique du CHPM

#### Des munitions de l'artillerie

L'artillerie antico-médiévale tire des boulets de pierre, des jarres ou des tonneaux incendiaires et des flèches. Les boulets de pierre ont un effet brisant, mais ils éclatent et perdent leur efficacité contre des murs fait d'une roche plus dense. Les Romains, d'après les fouilles utilisent essentiellement des boulets antipersonnels de petit calibre.

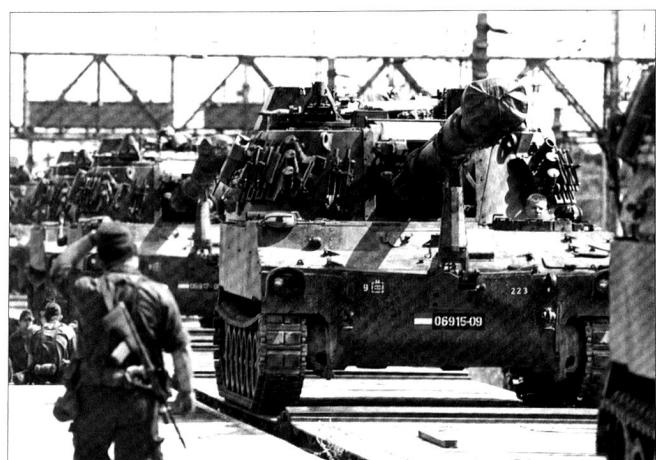
#### Boulets de l'artillerie romaine

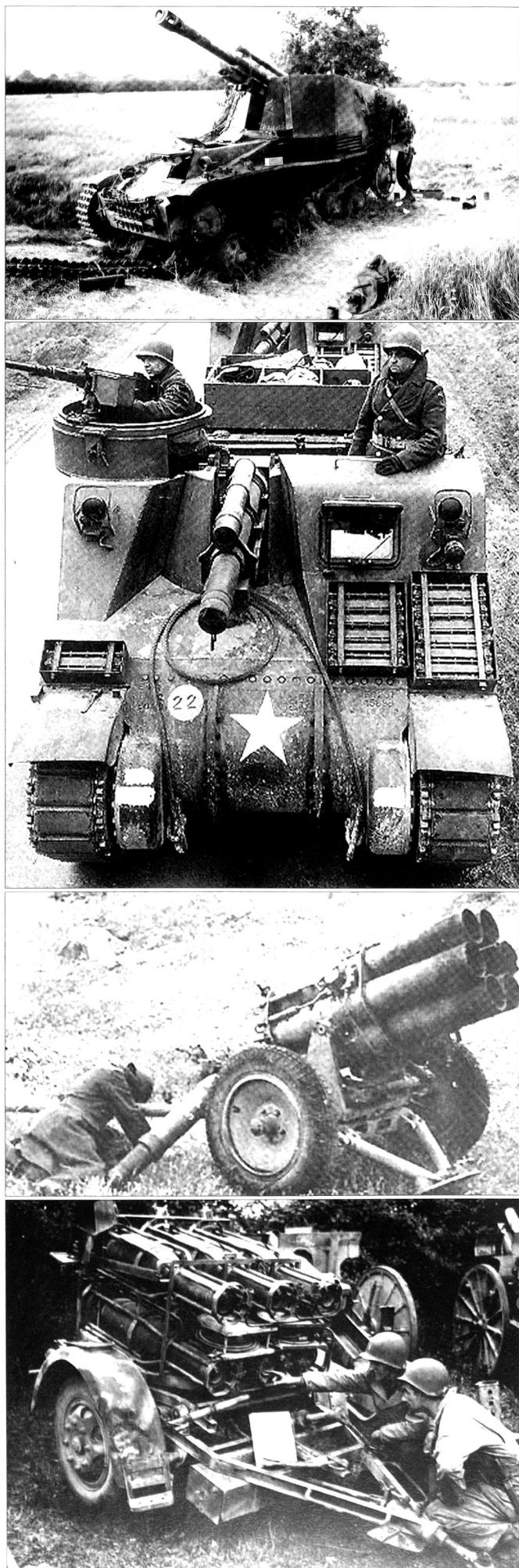
Au siège de Numance (133 avant le Christ) 4,3 kg, 1,3 kg, 0,8 kg, 0,4 kg.

Lors du siège de Jérusalem (70 après le Christ), Flavius Josèphe rapporte qu'un boulet a fait voler la tête d'un Juif sur 550 mètres et que pour éviter cette infortune des guetteurs préviennent leurs camarades de se coucher à terre à chaque départ de tir. Les Romains peignent alors leurs boulets en noir pour déjouer l'observation des trajectoires. D'après le Romain Végèce l'huile incendiaire est un mélange de bitume, de soufre et de poix liquide. Il s'agit d'un feu gras qui s'accroche à sa cible. Dans le domaine des munitions incendiaires les Byzantins font une percée technologique avec le feu « *grégeois* » (grec) qui, lors des Croisades (XII<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup> siècles) est lancé dans des tonneaux par les trébuchets. Le feu grégeois brûle sur l'eau et ne peut être éteint facilement. Les flèches des arbalètes géantes grecques ont des pointes à trois lames probablement comme leur empennage. Certaines flèches d'arbalètes à tour médiévales ou un empennage à triple plan de cuivre mesurent 1,20 mètres. Le Moyen Age fait de l'artillerie une arme psychologique et bactériologique. Des prisonniers et des charognes sont projetées dans les places adverses. Lors du siège de Caffa, comptoir génois de la mer Noire (1347), les Turcs projettent des pestiférés à l'intérieur de la ville. Des navires génois ramènent l'épidémie qui extermine 20 à 35% de la population européenne. L'artillerie atteint là son record historique de morbidité, certes par effet différé.

Ci-contre et ci-dessous : déchargement et présentation d'une batterie de M109A de l'armée autrichienne (Bundesheer).

L'artillerie à tube emploie une munition double : la poudre détonante et son projectile. Les deux sont initialement dissociés. La première munition d'artillerie à poudre identifiée est un garrot (grosse flèche) avec sabot sphérique au centre pour guider la munition dans le tube qui est illustrée vers 1326. Néanmoins, c'est le boulet qui s'impose jusque dans les années 1850. Dès le Moyen Age, les petits calibres ont des balles ou des boulets de fer, de plomb ou de bronze. Le boulet est d'abord plein et en pierre ou en marbre pour l'artillerie lourde (gros canons, bombardes et mortiers). La pierre impose une première course au calibre car elle a la même densité que les murs





visés, éclate parfois à l'impact, et doit avoir un volume important pour réaliser un effet de brèche. D'autre part le boulet de pierre est souvent granuleux ou mal dégrossi ce qui cause des battements à l'intérieur du tube lors du tir et une trajectoire imprécise. Une véritable révolution apparaît en 1450 quand Gaspard Bureau décide d'employer pour l'artillerie lourde le boulet en fonte qui est quatre fois plus lourd pour le même volume qu'un boulet de pierre. Le boulet de fonte permet une décrue des calibres dans les canons. D'autre part, le vent ou espace compris entre le boulet et la paroi intérieure du tube devient minime, ce qui réduit les battements et l'imprécision qui en résulte. L'artillerie de campagne de fer, puis de bronze tire des boulets de fonte qui découpent tout sur leur trajectoire et ricochent ensuite au sol avec la capacité de rompre les membres qu'ils touchent. Pour le tir défensif à courte portée, l'artillerie dispose soit des grappes de balles dans un sachet de toile lié à un palet de bois, soit de boîtes à mitraille (boîte de fer blanc avec des balles de plomb). La portée efficace oscille entre 250 et 400 mètres respectivement pour les petites et pour les grosses balles. Gribouval unifie pour la première fois la charge détonante et le projectile avec la cartouche à boulet (1765). Le boulet est ensaboté par une muselière à la gargousse de serge. L'idée d'un boulet explosif apparaît assez tôt. Lors du siège de Bordeaux (1452), le grand Maître de l'artillerie Jean Bureau imagine des boulets creux avec une mèche enflammée sur le principe du tir « à deux feux ». De nombreuses explosions prématurées dans l'âme du canon avortent l'expérience. Le principe du boulet creux est appliqué à la bombe du mortier qui est percée d'un œil dans lequel se fiche une mèche lente. Plus tard, une fusée conique en bois avec une composition fusante remplace la mèche. Deux anses sont rivées à la bombe pour faciliter le chargement dans la gueule du mortier. L'obus d'abord est un boulet creux rempli de poudre qui devient progressivement dominant. Sa mise au point est assez difficile. A la bataille de Leipzig (1813), un tiers des obus français n'éclatent pas. L'Anglais Shrapnel met au point un obus fusant à balles qui porte son nom (1803). L'astuce tient à l'utilisation d'une poudre sans soufre qui évite un frottement dangereux avec les balles, cause d'explosion prématurée. L'obusier Paixhans de 220 mm en fonte avec un champ allongé donne à la munition une portée et une précision inégalée jusque-là (1824). Cavalli, un capitaine Piémontais, invente le premier obus cylindro-conique avec deux saillies en hélice qui s'encastrent dans les deux rayures hélicoïdales de l'âme du canon et assurent une plus grande précision (1846). Pour régler l'adhérence de l'obus aux rayures intérieures de l'âme du canon, on imagine une double couronne de six ailettes (excroissances) en zinc pour la première artillerie rayée, puis des ceintures de cuivre autour de l'obus. La guerre de 1870 oppose deux systèmes de fusée pour déclencher l'explosion de l'obus. La fusée percutante des Prussiens se montre plus efficace que la fusée à retard française réglée seulement sur 1'500 et 2'800 mètres.

Durant la Seconde Guerre mondiale, la mobilité des unités d'artillerie a dû être augmentée, pour suivre les éléments blindés et se soustraire aux feux de contre-batterie. Ainsi ont été développés le *Wespe* allemand et le *M105 Priest* américain. Ci-dessous : lance fusées allemands de 15 et de 28 cm (*Nebelwerfer*).

1885 voit ce qu'on a appelé « la crise de l'obus-torpille » ou « des explosifs nitrés. » L'obus de fonte est remplacé par l'obus d'acier avec une charge d'explosif nitré de type mélinite mise au point par le Français Turpin. Une douille de cuivre lui est adjointe sauf pour les calibres de 155 mm et au-delà qui ont des gorgouilles avec étouille de cuivre à l'arrière pour amorcer le départ. La généralisation de l'obus dont le principe est d'être une coquille vide permet de varier les effets. A l'effet explosif recherché avec effet de rupture, se joint celui de fragmentation par des obus à double enveloppe ou à balles. Trois types de fusée sont adoptés : fusante pour un éclatement avant le point de chute, percutante et à retard pour un éclatement pendant le point de chute ou après (explosion 0,05 à 0,50 secondes après l'impact). Les obus fusants éclatent à 10-20 mètres du sol et délivrent une gerbe d'éclats ou de balles sur une surface demi-oblongue. Les obus percutants s'enfoncent dans le sol quand ils percutent à un angle supérieur à 40° ou remontent vers le sol à un angle inférieur, voire ressortent à un angle inférieur à 25°. Quand ils explosent dans le sol, ils forment un « trou d'obus. » Mais lorsqu'ils pénètrent trop profondément ils font un « camouflet, » soit une cavité souterraine dont l'effet peut être utile pour déstructurer des abris enterrés. La Première guerre mondiale fait apparaître un grand nombre de munitions : obus à fusée éclairante pour le combat nocturne, fumigène pour masquer une attaque ou aveugler un observatoire, marqueur et incendiaire au phosphore blanc, à gaz. Des gaz lacrymogènes ou des gaz mortels (chlore, yperite) sont ainsi envoyés sur les positions.

### Les trous d'obus (1914-1918)

Obus	Diamètre	Profondeur
120 mm	2,50 mètres	0,90 mètres
155 mm	3,50 mètres	1,10 mètres
220 mm	4,50 mètres	1,40 mètres
270 mm	6,00 mètres	2,20 mètres

### Utilisation des différents types d'obus (1914-1918)

Types d'obus	Fusées	Objectifs
Obus à balles	Tir fusant	Personnel à découvert ou dans des trous d'obus effets incendiaires
	Tir percutant à ricochet	Personnel à découvert à moins de 1 500 mètres 75 mm à moins de 2 000 mètres 75 mm +
Obus explosif	Fusée fusante, percutante instantanée, à court retard (0,01 seconde), à retard et tir en ricochet	Personnel à découvert
	Fusée fusante	Personnel dans une tranchée ouverte, derrière un obstacle, dans un terrain mou, à contrepointe
	Fusée percutante à court retard (0,01 seconde)	Tranchées, abris légers, matériel
	Fusée à retard (gros calibres)	Abris résistants, localités, fortification permanente
Obus toxique	A toxique fugace	Tir de surprise sur des batteries, des abris points de passage
	A toxique persistant (6 heures-15 jours)	Tir d'interdiction ou de neutralisation quand on ne souhaite pas occuper le terrain

L'inefficacité des obus à détruire les retranchements fait prendre conscience que les enveloppes sont trop lourdes et la proportion d'explosif insuffisante. Cette précaution prise pour éviter l'éclatement de l'obus au départ du coup n'était pas justifiée et la part d'explosif dans les obus augmente. Pour l'obus de 77 mm allemand, elle passe de 150 à 950 grammes entre 1914 et 1918. En 1918, près d'un obus sur trois est à gaz. Les années 1930 développent les obus antichars, mais il s'agit plus d'une arme de l'infanterie ou de l'arme blindée que de l'artillerie elle-même. Dès 1943, les Américains développent la fusée de proximité pour la défense contre-avion, munie d'un petit émetteur-récepteur déclenché par une onde radar à un délai pré-déterminé. En 1944, lors de la bataille des Ardennes, la fusée de proximité est utilisée avec des effets dévastateurs contre les Allemands. Elle est particulièrement efficace pour traiter les occupants d'une maison en criblant le toit d'éclats. La guerre froide porte l'obus à son stade de destruction ultime avec les obus bactériologique et nucléaire, jamais utilisés. Comme la recherche de la précision arrive à ses limites dans le domaine du tube, les avancées portent sur les munitions. Quatre pistes sont développées : la propulsion assistée, la saturation, l'autoguidage et les munitions non létales. Durant les années 1970, sont mises au point les munitions assistées qui sont des obus à roquette avec une portée accrue de 30%. Dans les années 1980, les Etats-Unis développent les obus à sous-munitions à double effet antipersonnel et antichar. Il s'agit de mines ou de bombelettes à mini charge creuse.

### Les obus à sous-munitions américains (1980-2000)

Calibre 155 mm	
Désignation	Sous-munitions
M483	88 bombelettes antipersonnel et antichars
M741	9 mines antichars
M731	36 mines antichars

A la fin des années 1990, ont été mises au point des munitions intelligentes délivrées par des canons de 155 mm. Il s'agit d'obus cargo qui délivre des sous-munitions dotées d'un radar et aérofreinées (SADARM américain, BONUS français). Quand le radar repère une cible, la sous-munition projette une charge anti blindage qui perce le toit des véhicules cibles. Les capacités sont impressionnantes et limitent le nombre d'obus tirés. Les munitions intelligentes sont plus coûteuses à l'unité mais permettent d'utiliser moins de munitions par objectif, ce qui réduit la chaîne logistique et n'entraîne pas de surcoût général. D'autre part, les munitions intelligentes réduisent le temps de tir et donc l'exposition à la contre-batterie.

### Capacités de destruction de l'obus antichar intelligent « BONUS »

Cible	Situation	Distance de tir	Nombre d'obus
Batterie d'artillerie			12 obus
Compagnie de blindés légers	A l'arrêt		
Escadron de chars	En mouvement	15 km	24 obus

De nouvelles munitions non létales ont été développées par les Américains dans les années 1990 à partir de l'obus de 155 mm. Le *Jabberwocky* est un obus destiné au brouillage radio. Il est freiné par parachute durant son approche finale et déploie une antenne quand il parvient au sol. Une batterie thermique lui donne quelques heures d'autonomie. Des obus à micro-ondes peuvent détruire l'électronique de l'adversaire en éclatant au-dessus de leur cible. Enfin, l'obus de 155 mm a été équipé d'une caméra, d'un GPS et d'ailettes directionnelles pour observer les dégâts commis par un bombardement.

Les munitions intelligentes n'ont pas fait disparaître le problème de l'allotissement posé dès la Première guerre mondiale. L'obus, même usiné selon les mêmes normes, varie selon les ateliers et la période de fabrication. La résistance de l'acier, l'épaisseur de la ceinture de cuivre, la qualité de la poudre varient. Il en résulte des écarts de 100 à 200 mètres pendant un tir. L'artillerie française devient la grande maîtresse de l'allotissement en répertoriant très précisément les lots de munitions selon leur calibre, leur date et leur provenance. Des tirs de test précisent la qualité des munitions de tel ou tel lot. Une batterie doit donc user en commun d'un lot particulier. Les Américains en 1943-1945 oublient cette règle et ne compensent l'imprécision que par d'abondantes munitions.

La dotation en munitions est un problème crucial car c'est elle qui donne sa puissance à l'artillerie. Vauban dans les opérations de siège pose l'aphorisme suivant : « *Brûlons plus de poudre, versons moins de sang.* » C'est particulièrement vrai pour le tir indirect qui repose sur la saturation. La consommation est telle au début de la Première guerre mondiale qu'une crise des munitions sévit à partir de septembre 1914 au début de l'année suivante, amenant la fixité des fronts. Le même problème se retrouve pendant l'automne 1944 forçant les Américains à une pause sur le front occidental.

### Consommation en obus de 75 mm par l'armée française (1914-1918)

Octobre 1914	13 600/ jour
Année 1917	+ 200 000/ jour
Production 1914-1918	210 000 000

Au cours de la Seconde guerre mondiale, selon le Général Patton, les besoins minimaux de l'artillerie US, très dépensiére en munitions, sont de 60 obus par jour pour les 105 mm et 40 pour les calibres supérieurs (155, 175 et 203 mm). Certains jours intenses, la consommation va selon lui de 350 à 400 obus de 105 mm. Sa doctrine est de ne faire aucune économie en munitions mais de dépenser selon les besoins immédiats. Les pertes en munitions se réparent mais pas celles en hommes et d'autre part, elles ne créent pas de dividendes.

### Des roquettes aux missiles balistiques et à leur antidote

Les roquettes sont la première forme d'artillerie à poudre, mais entre le XIV<sup>e</sup> et milieu du XX<sup>e</sup> siècle, elles ont été éclipsées par l'artillerie à tube. La roquette est

mentionnée en même temps que la poudre dans un traité chinois le *Wujung zongyao* (1044). Des usages multiples sont déjà envisagés : explosifs, incendiaires et fumigènes. Comme pour l'artillerie à tube, ce sont les Occidentaux qui donnent sa forme moderne. En Europe, les roquettes sont utilisées sur terre pour la première fois par les Alliés à Leipzig (1813) et à Waterloo (1815). Plusieurs tentatives de roquettes sont faites par les armées occidentales au XIX<sup>e</sup> siècle. Elles se caractérisent par un piquet en bois qui tient la fusée elle-même. Certaines sont utilisées dans les guerres coloniales, mais leurs effets ne sont guère concluant. C'est la Seconde Guerre mondiale qui marque l'avènement de la roquette d'artillerie. Les Soviétiques construisent les premiers lance-roquettes multiples : une double rampe de roquettes de 82, 132 ou 140 mm montées sur camion. L'ensemble qui porte à 9 kilomètres est rechargeable en 6-10 minutes. L'effet de saturation compense l'imprécision. A la destruction s'ajoute l'effet psychologique du bruit strident des roquettes qui partent et des traînées de départ. Ces lance-roquettes reçoivent le surnom d'« orgues de Staline » ou *Katyoucha*. Les Allemands développent leurs propres modèles de roquettes, mais se dirigent vers un calibre plus gros et à plus courte portée (150 mm). Ils adoptent un affût à six tubes sur deux roues avec deux flèches pour la stabilité. La mission initiale est de délivrer un rideau de fumigènes en avant d'une attaque, d'où le nom de « Lanceur de brouillard » (*Nebelwerfer*). Les Américains développent une roquette de 107 mm qu'ils montent sur toutes sortes de véhicules : *jeep*, camion, char, barge de débarquement. Produit à partir de 1989, sur une idée américaine, le lance-roquettes multiple M270 MLRS (*Multiple-Launch Rocket System*) est le plus puissant engin d'artillerie conçu jusqu'alors. Monté sur un châssis blindé et chenillé, automatisé, il lance des roquettes et des missiles balistiques. Il est particulièrement efficace en contre-batterie et contre les parcs logistiques. Une roquette de 227 mm délivre 644 bombelettes à usage dual antichar et antipersonnel. Une salve traite en 45 secondes une surface équivalente à 16 terrains de football. Outre l'effet de surface, une frappe de MLRS ne laisse pas de préavis pour se dissimuler ou quitter la zone de tir contrairement à un tir de barrage d'obusiers. Des munitions de 274 mm à portée accrue (ER-MLRS) peuvent frapper jusqu'à 50 km et le missile ATACMS porte de 150 à 300 km. Ce dernier emporte 950 sous-munitions plus grosses que les précédentes, voire des bombes antichars intelligentes, mais seul deux ATACMS peuvent armer MLRS. Les missiles à longue portée rendant inutile le châssis blindé, a été testé dès 1997 un lance-roquettes multiple sur roues dit HIMARS (*High Mobility Rocket System*).

### Le MLRS ou la puissance d'artillerie dans la profondeur

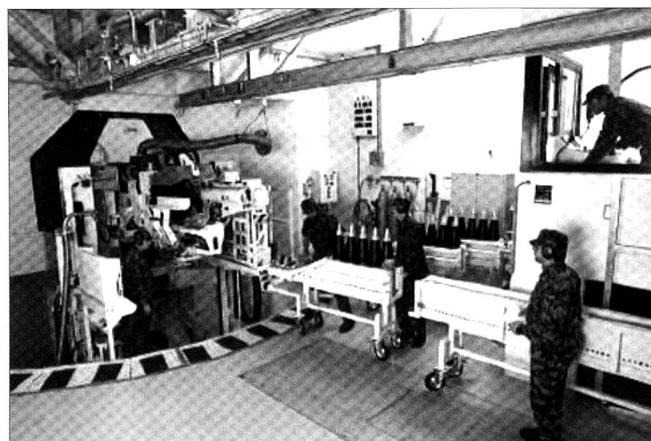
Au cours de la Seconde Guerre mondiale, les échecs allemands dans les airs les amènent à des solutions radicalement novatrices, qui, si elles ne leur donnent pas la victoire, leur permettent d'ouvrir un nouveau chapitre dans l'histoire de l'artillerie : l'ère des missiles. Les missiles, contrairement à la roquette, ont un système de guidage externe ou interne, voire les deux. Pour compenser

Châssis	blindé et chenillé M993 de 24 tonnes
Vitesse	40 km/h en moyenne, 64 km/h au maximum.
Equipage	3 hommes
Zone dangereuse lors du tir	600 mètres derrière, 400 mètres sur les côtés
Distance de sécurité entre la cible et les amis	2 kilomètres
Emport en roquettes	12 roquettes de 227 mm 12 roquettes de 274 mm
Portée des roquettes non guidées	32 kilomètres
Portée des roquettes guidées	50 kilomètres
Emport en missiles ATACMS	2 missiles ATACMS
Portée des ATACMS	150 kilomètres 1 <sup>re</sup> version 240 kilomètres avec charge réduite 300 kilomètres dernière version
Composition d'une batterie	9 pièces et 18 blindés-ravitailleurs M985

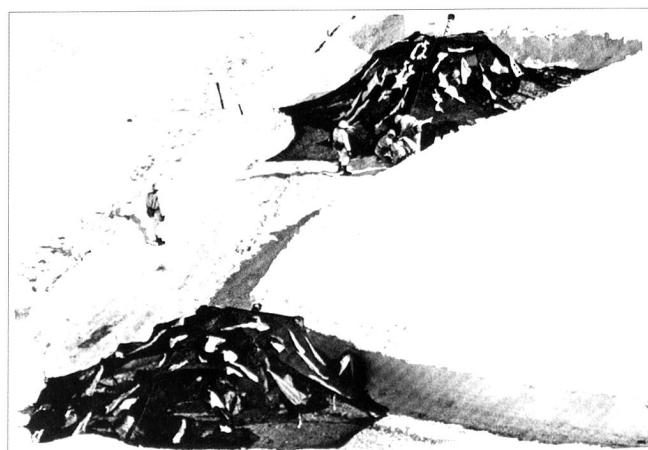
leur infériorité en matière d'aviation stratégique, les Allemands développent des missiles de bombardement qui ont la portée d'un avion soit un missile de croisière et un missile balistique. Le premier est un avion sans pilote, le V-1, muni de deux ailes et d'un turboréacteur sur le dos. Utilisé contre Londres à partir de l'été 1944, bruyant et peu rapide, le V-1 est facilement interceptable. Le missile balistique est une grosse roquette à longue portée (80 kilomètres et plus) munie d'un système autodirecteur. A la fin de la Seconde Guerre mondiale, les Allemands emploient contre Londres et les grandes villes de Belgique les premiers missiles balistiques, des « armes de représailles » appelées V-2. Bien qu'imparables, leur faible précision, due au sabotage dans les usines par la main-d'œuvre concentrationnaire, ne permet pas d'influencer le conflit. L'autre piste ouverte par les Allemands est celle des missiles antiaériens. La difficulté de mise au point d'armes aussi complexes ne leur permet pas d'être disponibles au cours du conflit. Car frapper un aéronef qui vole à plus de 400 kilomètres/heure et change éventuellement de trajectoire pose des problèmes de guidage importants. Différentes solutions sont mises à l'étude avec le « gros » missile *Enzian* qui emporte une charge explosive de 500 kilogrammes et demande quatre fusées additionnelles larguables. Faute de précision, c'est ici la force de frappe qui est privilégiée, mais la vitesse en pâtit. Commencée en 1943, le projet reste expérimental à la fin de la guerre. Plus achevés sont les projets Hs 117 *Schmetterling* « Papillon » et *Rheintochter*. Le premier est un petit avion sans pilote capable de frapper à 16 kilomètres une cible à 11 000 mètres. Lancé depuis une rampe, le missile doit atteindre une vitesse imparable de 890 kilomètres/heures. Le *Rheintochter* comporte une fusée de décollage largable de 6,70 mètres de long. C'est le modèle des missiles de DCA développé durant la guerre froide. Dans les années 1950, les Etats-Unis et leurs alliés européens mettent au point un missile antiaérien qui demeure en service pendant la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, le *Hawk*. Il entre en service en 1960 dans l'US Army. Il est utilisé pour la première fois par les Israéliens lors de la guerre du Kippour en 1973, où il obtient 20 victoires.



Afin d'améliorer le degré de protection, des infrastructures fixes ont été développées depuis le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. Ici, un canon de forteresse de 10,5 cm camouflé en forme de maison.



Ces efforts de fortification d'artillerie se sont poursuivis jusque dans les années 1990, avec le développement de l'obusier de forteresse *Bison* de 15,5 cm.



Les canons et obusiers tractés ont continué à être utilisés par les unités légères ou de montagne.

Entre 1945 et 2000, près de 5'000 missiles balistiques ont été tirés lors de différents conflits. Il s'agit essentiellement de missiles de fabrication soviétique dérivés du V-2 allemand. Les missiles balistiques sont initialement limités à la frappe de cibles fixes. La guerre froide développe une artillerie stratégique nucléaire dans des volumes considérables. Elle inaugure les portées

intercontinentales, privilège de la marine ou de l'aviation, mais dans des délais de frappe beaucoup plus courts que l'aviation. L'après-guerre froide a permis aux Etats-Unis et à la Russie de dénucléariser des missiles balistiques intercontinentaux pour des charges conventionnelles. Aux centrales inertielles coûteuses des années 1960-1980, les années 1990 ont ajouté les balises de guidage radiosatellites GPS à bas prix. Vers 2000, 34 nations possèdent 15'450 missiles balistiques. L'avantage du missile balistique sur le missile de croisière est la difficulté à l'intercepter. Vers la fin de la Seconde Guerre mondiale, la DCA et la chasse britannique peuvent descendre les missiles de croisière V-1, mais sont désarmés contre les V-2 balistiques. Après 1945, l'imparabilité des missiles balistiques est démontrée par les faits, malgré les efforts déployés par les deux Grands pour développer des systèmes antibalistiques dans l'éventualité d'une frappe nucléaire. La Première guerre du Golfe (1991) voit les Irakiens lancer des bordées de *Scud* sans que rien ne puisse les arrêter si ce n'est leur imprécision et le fait que la moitié cassent en vol. Le missile antimissile américain *Patriot* ne s'est pas révélé à la hauteur des espérances malgré les proclamations de victoire sur le moment. Néanmoins au cours des années 1990, les Américains perfectionnent le *Patriot* pour protéger le champ de bataille et développé le *THAAD* pour protéger le théâtre d'opérations. De même, en coopération avec les Israéliens, ils conduisent des recherches sur un laser antiroquette, le *THEL*. L'artillerie antibalistique qui porte sur les munitions est le développement ultime de l'artillerie terrestre.

## De l'emploi

L'artillerie est utilisée dans six types de missions : la destruction de retranchements, la couverture de troupes en mouvement, le tir de protection ou barrage, la contre-batterie, la désorganisation des arrières, la défense des places (forteresses et côtes) et la Défense Contre-Avions (DCA).

Le premier usage de l'artillerie est une arme de siège qui couvre l'assaut puis doit faire brèche dans les remparts. Dans les sièges conduits par les Grecs hellénistiques et les Romains, l'artillerie est une arme d'appui qui protège les terrassements et les machines d'approche et de rupture, mais elle ne fait pas brèche. Le Moyen Age voit un progrès de l'artillerie qui fait brèche ou désempare les fortifications en les décrénelant. L'usage est de tirer jour et nuit. Le tir peut être croisé l'utilisation de trébuchets avec la tortue-bélières. Néanmoins, à partir du XIII<sup>e</sup> siècle la tactique d'artillerie consiste à décréneler remparts et tours, laissant l'assiégé sans capacité de se maintenir. C'est ainsi que lors de la croisade des Albigeois la place de Lavaur est contrainte à la reddition soumise à un bombardement jour et nuit (1210). Il faut trois mois de siège pour ruiner les remparts d'Avignon et contraindre la cité à se rendre (1226). Une place décrénelée, se trouve comme un navire désemparé et se voit contrainte à la reddition. Face à ces pièces géantes, l'assiégé n'a droit qu'à des pièces de plus petit format, des périères, qui peuvent être installées sur les chemins de ronde. Ces pièces peuvent être utilisées en contre-batterie. Le chroniqueur Froissart raconte qu'au siège de Mortagne

(1340), les assiégés ont détruit au troisième coup tiré par un « *engin* » le trébuchet des Valenciennois. Avec la poudre, les roquettes sont utilisées d'abord par les Chinois et par les Mongols pour la guerre de siège. C'est néanmoins avec les tubes que l'artillerie à poudre connaît son plus grand développement. L'artillerie de siège devient de plus en plus lourde et prend le nom d'artillerie de position. Au Moyen Age, les pièces visent la base des murailles pour battre une brèche. Les pièces sont amenées entre 100 à 200 mètres des murs pour conserver le maximum de vitesse initiale. Jusqu'au milieu du XV<sup>e</sup> siècle, la puissance de feu ne permet pas de réduire plus rapidement les places qui tombent à la suite d'un blocus ou d'un assaut. Le boulet de fonte renverse cette donnée. En 16 mois de campagne, le roi Charles VII prend 60 places en Normandie (1449-1450) signe de l'efficacité de cette arme. Lors du siège de Constantinople (1453) par les Turcs, le canon géant *Basilica* fait une piétre performance mais les 14 autres batteries (9 à calibres moyens, 5 à forts calibres) déployées par le sultan sont efficaces. Les plus grosses pièces ne peuvent tirer que 7 coups par jour seulement. Six semaines de bombardement ont raison des défenses byzantines. A partir de 1550, les canons longs de siège l'emportent sur les bombardes. A cause du feu de la place, l'artillerie de siège est désormais avancée progressivement dans des batteries retranchées derrière des gabions. Parvenue à 400-600 mètres de la muraille elle délivre un tir convergent pour faire brèche. Six mois de siège n'emportent pas les fortifications bastionnées de Malte tenues par les Chevaliers de Saint-Jean (1565). Le volume de la canonnade s'entend pourtant certains jours en Sicile. Dans les années 1680, il faut 1 000 boulets pour ouvrir une brèche et Vauban prend acte de l'inefficacité des techniques de siège et définit un nouvel emploi de l'artillerie. L'emploi ne doit plus être de faire brèche qui est réservé aux sapes, mais de « *démonter le canon de la place et de chasser l'ennemi de ses défenses* ». Il déconseille d'utiliser l'artillerie dès le premier jour comme cela est d'usage et n'y voit qu'une dépense de munitions. L'artillerie de siège doit être poussée progressivement de la première ligne (600 mètres) à la seconde (320 mètres), soit être capable de tirer le 5<sup>e</sup> ou le 6<sup>e</sup> jour après l'ouverture de la tranchée à 1 000 mètres du chemin couvert de la place attaquée. L'artillerie est disposée dans deux types de batteries : celles à ricochet et celles à bombes. Les batteries à ricochet comportent des canons qui sont placés sur des plateformes en madriers et tirent à travers les embrasures ménagées à travers de larges parapets de terre inclinés (5-6 mètres). Les tubes inclinés des canons permettent un tir légèrement courbe qui consomme 7 à 8 fois la poudre qu'un tir tendu à pleine puissance. Les ricochets démontent les pièces de chemins couverts et chassent les défenseurs. Pour avoir un maximum d'effet, les batteries à ricochets doivent prendre en enfilade les chemins couverts et les courtines de l'ennemi. Les batteries à bombes engagent des mortiers qui sont basés sur une plateforme en madrier derrière un large parapet. Elles sont jointes aux batteries à ricochet pour agir aussi à enfilade. Vauban recommande un usage purement militaire des bombes et de ne pas perdre des coups contre les maisons civiles. Néanmoins, le tir anti-cités s'affirme aux XIX<sup>e</sup>-XX<sup>e</sup> siècles. Les Allemands lors du siège de Paris (1870) et pendant la Première guerre mondiale se livrent à des tirs de harcèlement. En 1918, ils utilisent contre Paris la « *Grosse*

*Bertha* » qui tue 256 civils, en blesse 620 pour 203 obus tirés en 141 jours. A la fin de la Seconde guerre mondiale, Patton envoie quelques tirs de semonce dans les villes allemandes pour hâter leur reddition. Toutefois, lorsqu'une localité résiste, l'usage des guerres mondiales est de la raser avec l'aide de l'aviation. Si les bombes d'avions laissent des maisons ruinées avec des murs debout, l'artillerie effondre jusqu'aux murs.

### Volume des pièces d'artillerie de siège (70-1855)

Siège	Utilisateurs	Nombre
<b>ARTILLERIE MECANIQUE</b>		
Jérusalem (70)	Romains	160
Saint-Jean d'Acre (1190-1192)	Croisés (rois de France et d'Angleterre)	11
Abbaye de Holyrood (1296)	Edouard Ier d'Angleterre	3
Château de Stirling (1304)	Edouard Ier d'Angleterre	13
Quartier génois d'Acre (1257-1258)	Vénitiens	60
<b>ARTILLERIE A POUDRE</b>		
Calais (1347)	Edouard III d'Angleterre	20
Constantinople (1453)	Mehmet II	70
Namur (1692)	Français	264
Sébastopol (1854-1855)	Français	609

### Volume de munitions dans les sièges (1296-1945)

Siège	Utilisateurs	Nombre	Durée
<b>ARTILLERIE MECANIQUE</b>			
Abbaye de Holyrood (1296)	Edouard Ier d'Angleterre	158 boulets	3 jours
Château de Stirling (1304)	Edouard Ier d'Angleterre	600 boulets	-
<b>ARTILLERIE A POUDRE</b>			
Maastricht (1408)	Bourguignons	1 514 boulets	45 jours
Lagny (1431)	Anglais	412 boulets	1 jour
Rhodes (1480)	Turcs	3 500 boulets	-
Malte (1565)	Turcs	60 000 boulets	6 mois
Namur (1692)	Français	40 359 boulets 9 154 bombes	27 jours
Turin (1706)	Français	104 137 boulets 17 613 bombes	141 jours
Tarragone (1811)	Français	42 000 boulets	27 jours
Sébastopol (1854-1855)	Français	1 000 000 coups	349 jours
Berlin (Premier jour 27 avril 1945)	Soviétiques	2 000 000 obus	1 jour

Les fortifications deviennent des places d'artillerie. Le boulet de fonte induit une révolution dans l'art de construire les places-fortes qui deviennent surbaissées, à défillement avec une ceinture plus large. Les meurtrières transforment les forteresses en places d'artillerie alors que jusqu'à présent le canon était l'arme de l'assiégeant. Les tours d'artillerie de la fin du XV<sup>e</sup> siècle alignent des pièces lourdes. Néanmoins, les forteresses deviennent rapidement des musées d'artillerie car c'est là que beaucoup de prises échouent ou que continuent leur carrière des pièces de siège réformées. Cette variété des calibres pose des problèmes aux officiers d'artillerie de forteresse. La crise de l'obus-torpille (1885) gomme d'un trait l'anarchie ancienne en limitant le nombre de pièces et de calibres. Il s'agit de pièces de siège sous casemate, sous coupole fixe

ou à éclipse. L'obus perforant haut-explosif condamne la grande forteresse à enceinte mais voit l'essor de batteries enterrées qui se couvrent mutuellement aux carrefours stratégiques. Ces forts montrent leur résistance aux plus gros calibres à la bataille de Verdun comme ceux de Vaux et de Douaumont (1916). L'utilité de l'artillerie de forteresse est frappée par deux expériences contradictoires en 1940. Le fort belge d'Eben Emael tombe en quelques minutes sous l'action de commandos délivrés par planeurs alors que la Ligne Maginot est tournée. Par contre, dans les Alpes la 6<sup>e</sup> Batterie du 154<sup>e</sup> Régiment d'Artillerie de Position écrase sous ses pièces le fort italien du Chaberton et la Ligne Maginot du Sud contient l'offensive italienne. La Guerre froide voit les ultimes perfectionnements de l'artillerie de position en Suisse avec les canons *Bison* de 155 mm et des mortiers bitubes de 120 mm à tir rapide. L'expérience des munitions intelligentes lors de la guerre du Golfe (1991) amène la Suisse à l'abandon progressif de son artillerie de forteresse. La première artillerie côtière est construite par les Ottomans à Rumeli Hisarı (1452) pour fermer le Bosphore à son point le plus fermé : 660 mètres. Les lourdes pièces ottomanes peuvent détruire un navire par un seul coup au but. L'usage s'affirme jusqu'à la Seconde guerre mondiale de mettre des pièces lourdes de marine dans les casemates ou les alvéoles des fortifications côtières. Au XVII<sup>e</sup> siècle, l'artillerie est mise en batterie pour tirer au ras des flots à l'entrée des ports de guerre. Cette disposition permet d'allonger le tir par les ricochets dans l'eau et menace la ligne de flottaison des navires. L'adoption des cuirassés amène une course au calibre après le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. L'aviation rend obsolète les forteresses côtières dès la Seconde guerre mondiale : le débarquement en Normandie qui franchit le Mur de l'Atlantique (1944) symbolise la fin de l'artillerie côtière fixe. D'autre part, la prise à revers des fortifications côtières de Corregidor et de Singapour par les forces terrestres japonaises fragilise le concept d'une artillerie uniquement tournée vers la mer (1942). La mobilité et le camouflage sont désormais les attributs de l'artillerie côtière. Le missile antinavire sur camion donne à l'artillerie côtière une nouvelle jeunesse. Pendant la guerre des Malouines (1982), les Argentins endommagent un navire britannique par un missile *Exocet* lancé depuis la terre.

Jusqu'à la Première Guerre mondiale, l'artillerie de campagne est une arme d'accompagnement qui agit à vue en tir direct. L'artillerie de campagne produit deux types de feu : barrage et couverture. L'artillerie de campagne est rarissime sur les champs de bataille antiques et il ne s'agit que des catapultes. Les catapultes antiques servent d'après l'auteur romain Végèce à la protection des camps et se range derrière l'infanterie en bataille. L'usage de ces pièces en bataille rangée est attesté pour le franchissement de la rivière Syr Daria par Alexandre (328 avant le Christ) et pour la bataille de Crémone entre Romains (69 après le Christ). A l'origine, l'artillerie à poudre est souvent inefficace car peu nombreuse et peu puissante. Lors du premier usage en bataille rangée à Crécy, les trois bombardes anglaises n'ont qu'un effet psychologique très mesuré (1346). A la bataille de Fornoue (1495), l'artillerie selon Philippe de Commynes ne fait même pas 10 tués tandis que les pertes globales s'élèvent à 3'600. La faible

cadence de tir ne peut enrayer un assaut en avalanche comme à Grandson et Morat (1476) où l'infanterie suisse déboule sur l'artillerie bourguignonne. Néanmoins, des circonstances particulières donnent un rôle important à l'artillerie de campagne, comme la bataille de Castillon (1453) où les Anglais se brisent contre un retranchement palissadé français garni de pièces d'artillerie. Le premier duel d'artillerie en campagne oppose les Bourguignons aux gantois à la bataille de Gavere (1453). L'artillerie gantoise, après avoir cassé trois charges, est engagée par l'artillerie légère bourguignonne placée dans l'urgence devant la ligne de bataille. Un coup heureux fait exploser un caisson de poudre des Gantois qui perdent Mathias van Kerckhove, commandant l'artillerie. La surprise créée par l'explosion offre une faille à la gendarmerie bourguignonne et la toponymie locale conserve le souvenir du fait avec le terme de *Donderput* (« creux du tonnerre »). A Marignan (1515), l'artillerie française ouvre des brèches à la cavalerie dans les carrés suisses et contribue largement au succès. Jusque vers les années 1750, les pièces sont placées dès le début et restent fixes pendant la bataille. A partir de la guerre de Sept ans (1756-1763), le système prussien puis celui du Français Gribéauval (1765) et leurs compétiteurs européens alignent des batteries hippomobiles capables de se porter là où un besoin urgent se fait sentir. L'artillerie se fait l'auxiliaire de la percée ou de la défense, voire couvre la retraite. C'est elle qui engage la bataille à longue distance. Sa première mission est de frapper l'infanterie adverse. La contre-batterie rare n'est utilisée que lorsque l'artillerie adverse est par trop efficace. Le but est de démonter la pièce en visant roues et affût. A partir de 1809, Napoléon inaugure un emploi en masse qui reste en vigueur par la suite. Il constitue une réserve avec l'artillerie de la Garde et dresse en bataille une grande batterie pour obtenir la décision. Il n'a plus alors une infanterie assez enthousiaste pour réaliser la percée. En 1813, il déclare : « *C'est l'artillerie de la Garde qui décide de la plupart des batailles.* » La concentration d'artillerie reste un principe. Elle joue de son feu et résiste mieux à une charge de cavalerie à laquelle elle est très vulnérable. Louis-Napoléon dans son *Manuel d'artillerie* (1836) engage à utiliser l'artillerie à cheval en avant de la ligne de bataille, usage que les Prussiens reprennent contre les Français qu'ils dépassent par l'allonge de leur feu (1870). Cet usage mobile de l'artillerie demande des reconnaissances préalables de cavalerie sur les cheminements, les positions de tir et une logistique de combat. La logistique consiste en caissons de munitions directement attachés à la batterie ceux tenus en soutien à distance de sécurité et la réserve générale qui comprend un parc de réparation des moyens endommagés.

La Première Guerre mondiale accorde la première place à l'artillerie au tir indirect en batteries fixes. Le tir sans vue de l'objectif ou tir indirect est permis par la téléphonie filaire ou sans fil, le guidage par ballon ou cerf-volant géant avec observateur. Si quelques batteries de pièces de campagne opèrent à tir direct au début du conflit contre leurs congénères et de l'infanterie parfois à 600 mètres de distance, c'est l'artillerie lourde à tir indirect qui l'emporte. L'artillerie de campagne n'est pas retirée en dépit de la faiblesse de ses impacts. Dans les tranchées, certaines

pièces de campagne sont placées pour faire du tir direct, mais la plupart sont placées en arrière. La Première Guerre mondiale voit le règne de l'artillerie de position : les pièces sont enterrées et camouflées. La grande mission de l'artillerie est de préparer les offensives. Une préparation peut durer de quelques heures à quelques jours ; jusqu'à huit jours pour préparer l'offensive britannique de la Somme (1916). Les tirs massifs sont appelés barrages et leur densité varie de 1 à 60 coups par minute sur une zone cible. Il y a plusieurs types de barrages. Le barrage roulant avance avec l'attaque d'infanterie qu'il précède par sauts de 460 à 920 mètres entrecoupés de tirs durant 3 à 10 minutes. Des obusiers lourds pilonnent la ligne de barrage tandis que des canons de campagne sèment des obus à shrapnel au-delà. Le barrage en boîte coupe les accès aux renforts ennemis pour sécuriser une attaque ou protéger un secteur tandis que les obusiers lourds frappent les nids de mitrailleuses au-delà. Le barrage de recherche tire sur les zones présumées contenir un état-major ou un dépôt. Le barrage protecteur est d'abord placé sur la tranchée de départ de l'adversaire à raison d'une batterie sur un front de 180 à 230 mètres. Puis, il est rapproché à 140 mètres de la tranchée amie. Le barrage de contre-préparation fait donner l'artillerie de campagne sur la première ligne de tranchée ennemie puis les 155 mm et pièces lourdes sur la deuxième. Malgré les fortes concentrations de pièces et les vastes quantités de munitions, aucune préparation n'a pu rompre les réseaux de barbelé ou de tranchées. Néanmoins, pour la première fois de l'Histoire, le champ de bataille est cratérisé, des bois et des villages sont rasés. Un effet pervers de ces longues préparations est de prévenir l'ennemi d'une offensive imminente et de lui faire préparer des réserves. A la fin de la Guerre, les progrès de la photographie aérienne et dans le réglage du tir permet une contre-batterie efficace dans une offensive programmée. A la bataille d'Amiens (1918), l'artillerie britannique a détruit 509 pièces allemandes sur 539 repérées dans le bombardement préliminaire. A la fin de la Guerre les tirs de neutralisation sont préférés aux tirs de destruction qui demandent 1 à 7 tonnes d'explosifs par mètre de front. L'infanterie et les chars attaquent immédiatement après le premier tir quand l'ennemi est choqué. Des obus fumigènes masquent les attaques amies, et aveuglent observateurs et pièces antichars ennemis. D'autre part, grâce à leur motorisation, les batteries françaises glissent désormais latéralement d'un secteur à l'autre du front de l'offensive quand le résultat est atteint, ce qui permet de réduire de 65% le nombre de batteries par kilomètres. Malgré les tentatives de barrage roulant, le tir indirect manque à soutenir efficacement l'infanterie dans le combat rapproché. Un nouveau type d'artillerie capable de soutenir l'infanterie au plus près dans un terrain cratérisé : c'est le char appelé significativement « *artillerie spéciale* » par les Français. Même si la Seconde Guerre mondiale connaît l'usage des premiers canons d'assaut, c'est l'origine de la cavalerie blindée.

Le concept de l'artillerie mobile qui tire en permanence apparaît pendant la Seconde Guerre mondiale chez les Américains et les Soviétiques. C'est un retour sous une forme mécanisée à l'artillerie mobile du XIX<sup>e</sup> siècle. Le volume de munitions dépensées reste la condition

de la puissance de feu avant l'adoption de munitions intelligentes. Selon Patton, il n'y a jamais assez de projectiles dans une bataille, quelle que soit la forme (canons sans-recul ou pas, lance-roquettes), et l'artillerie doit être employée le plus possible. Il récuse toute idée d'économie de munitions, qui s'oppose à la montée en puissance du combat et se paie en vies humaines. La préparation d'artillerie est cruciale durant les grandes opérations contre des lignes bien défendues. Lors de la bataille de Metz, Patton a combiné un raid aérien d'un millier bombardiers à 700 pièces d'artillerie (8 novembre 1944). Pendant les deux jours suivants, deux autres bombardements aériens, dont l'un de 1'476 appareils ont complété l'action de l'artillerie. Patton utilise une préparation en T dont une branche suit la route de progression et l'autre perpendiculaire nettoie le front. Il recommande le tir de préparation sur un réseau de tranchées, mais pas sur une ligne de blockhaus contre laquelle des fantassins infiltrés font mieux. Les réseaux de tranchées de la Seconde Guerre mondiale sont moins perfectionnés que ceux de la Première et n'ont souvent pas d'abris enterrés pour protéger l'infanterie des tirs d'artillerie. Lors de l'offensive COBRA durant la campagne de Normandie (1944), le matraquage US est tel que les troupes allemandes sonnées désertent leurs positions. Les tranchées sans abris enterrés exposent plus l'infanterie qu'elles ne la protègent et deviennent des pièges à hommes. Lors de la campagne de Tunisie (1943), Patton fait tirer 25 obus au phosphore par pièce d'un Corps d'armée contre un réseau de tranchées, que par expérience, les Allemands n'occupent pas. Après 10 minutes, le temps que les Allemands occupent les tranchées en prévision d'une attaque imminente, 25 obus explosifs sont envoyés également en tir rapide permettant d'enlever la position sans perte. Outre la préparation, il y a les tirs d'opportunité que permet la radio. Selon Patton, 65 à 75% des tirs sont délivrés à l'initiative des observateurs avancés d'artillerie détachés au niveau du bataillon. Pendant la Seconde Guerre mondiale, l'artillerie doit faire face aux chars et aux pièces antichars de première ligne. Un tir de barrage roulant de 105 ou de 155 mm qui accompagne une attaque de blindés empêche l'ennemi de manier ses canons antichars. Une forte concentration d'obus explosifs, au phosphore ou fumigène peut dissuader voire détruire un assaut de chars. Les combats dans les forêts des Ardennes et de Westphalie montrent que l'artillerie fait plus de pertes que dans d'autre type de terrain. Contre une cible cachée dans les bois, des obus fusants multiplient les éclats en éclatant à la cime des arbres. Néanmoins, dans des bois trop épais, les éclats sont absorbés et des obus percutants à retard sont plus expédients. Les pièces et les automoteurs d'artillerie sont efficaces en tir direct et tendu dans le combat urbain. Patton note que l'automoteur de 155 mm dans le combat urbain détruit facilement les maisons à maçonnerie moyenne avec des obus percutants à retard. Après 1945, l'utilisation de l'artillerie en masse mobile reste d'usage. Son efficacité reste liée à la qualité des observateurs d'artillerie. Pendant la guerre du Kippour (1973), un tir de préparation de 30 minutes qui concentre 500 pièces et lance-roquettes multiples reste inefficace car il frappe dans le vide. Les Soviétiques utilisent l'artillerie



Des pièces d'artillerie tractées disposant de motorisation internes ont été développées jusque dans les années 1980, à l'instar du FH70 britannique.



Mais les efforts les plus importants ont été vers l'allongement de la portée et l'allégement des systèmes, comme ce M777 américain.

Le principal obusier blindé soviétique d'après-guerre est le 2S1 de 122 mm.



en masse dans la défensive (tir de barrage) et dans l'offensive (tir de préparation). Pendant la guerre froide, ils développent le concept d'une utilisation continue et mobile de l'artillerie grâce aux automoteurs et aux lance-roquettes multiples sur roues. Le tir d'artillerie a lieu au cours de quatre périodes : pendant que les troupes amies marchent vers leur base de départ, en tir de préparation avant l'attaque, pendant l'attaque, pendant l'exploitation dans la profondeur. Pour contrer cette capacité, l'OTAN développe la contre-batterie : radar, mines délivrables par air ou par obus pour fixer les batteries adverses. La concentration de batteries devient dangereuse. La guerre du Kippour montre que des automoteurs de 175 mm peuvent être détruits à longue distance par des lance-roquettes multiples (1973). Le problème est de garder l'effet de concentration du feu sans concentrer les batteries.

Depuis les années 1990, l'artillerie réseaucentrique permet la réponse instantanée de batteries dispersées capables de concentrer leur feu. C'est vrai pour l'artillerie sol-sol et pour l'artillerie antiaérienne. Dans le cadre de l'artillerie sol-sol, les transmissions sont informatisées dans des postes de commandement (AFADTS américain, ATLAS français, BATES britannique, ADLER allemand). Ces postes de commandement reçoivent les demandes de tir et trient les priorités. En fonction de la nature de l'objectif, de sa distance, des stocks de munitions connus en temps réels, ils déterminent quelle batterie interviendra, quelles munitions et combien seront utilisées et envoient automatiquement les coordonnées et l'ordre de tir. Les tirs sont de plus en plus suscités par des équipes de reconnaissance profonde, des véhicules blindés d'observation de l'artillerie, des radars terrestres de contre-batterie, des radars ou des caméras sur drones aériens, hélicoptères et avions de surveillance du sol. Les radars d'artillerie au sol existent depuis les années 1960. Au début du XXI<sup>e</sup> siècle, la précision du radar de contre-batterie COBRA avoisine 50 mètres à 15 kilomètres. Un radar de contre-batterie localise et dirige un tir en moins de 2 minutes. Cette capacité de détection précise rend périlleux le tir de saturation sur site fixe. La tactique d'artillerie devient « tirer et partir ». Avec la direction du tir réseaucentrique et la localisation par GPS, un Bataillon d'automoteurs M109A6 *Paladin* tire 60 secondes après avoir reçu l'ordre et les coordonnées de la cible. Dans les 120 secondes qui suivent, 288 obus sont tirés par les 12 pièces du bataillon. Les *Paladin* font alors une évasive de 300-500 mètres pour éviter la contre-batterie. Le délai de réaction peut descendre à 15 secondes pour des pièces déjà en place. Dans le cadre de l'artillerie antiaérienne, le couplage d'un poste de commandement informatisé avec des radars terrestres et aéroportés mis en dialogue permet une réponse immédiate contre toutes les cibles.

### Progrès dans le délai du calcul de tir (1914-2004)

Epoque	Calculateur humain	Durée du calcul
1914	Chef de batterie novice	15 minutes
	Chef de batterie chevronné	5 minutes
2004	Calculateur réseaucentrique	Délai entre l'ordre et le tir
	Automoteur en marche	60 secondes
	Batterie en position	15 secondes

Dans le cadre antiaérien, la coopération est poussée au niveau interarmé et interallié. La mise en réseau de l'artillerie sol-air et des pièces antiaériennes tend à créer une bulle de protection autour des forces amies.

### L'artillerie française 2008

Artillerie sol-sol		
Type	Cibles	Portée
Mortier tracté 120 mm	Infanterie	13 km
Automoteur chenillé AUF1 155 mm Obus à sous-munitions à autoguidage radar BONUS	Véhicules blindés Artillerie PC/Parc/dépôt logistique	23 km
Automoteur à roues Caesar 155 mm Obus à sous-munitions à autoguidage radar BONUS Obus à guidage laser	Véhicules blindés Artillerie PC/Parc/dépôt logistique	40 km
Lance-Roquettes Multiples 227 mm Roquettes à sous-munitions	Artillerie PC/Parc/dépôt logistique	100 km
Radar de contre-batterie COBRA	Déetecte mortiers de 81 mm, canons, lance-roquettes multiples	40 km
Poste de Commandement ATLAS	Transmission informatisée et automatique des ordres de tir	
Artillerie Sol-Air		
Missile Roland installé par paire sur tourelle et affût de char	Radar de détection et d'acquisition	16 km
	Hélicoptères, drones, avions à très très basse et basse altitude	8 km Plafond 5,5 km
Missile de très courte portée à guidage infrarouge Mistral sur voiture ou affût transportable à dos d'homme	Hélicoptères, drones, avions à très très basse et basse altitude	5 km Plafond 3 km
Missile Sol-Air Moyenne Portée/Terre SAMP/T sur camion Système composé d'un camion avec module d'engagement, d'un camion-radar, d'un camion avec groupe électrogène et de quatre lanceurs à 8 missiles	Aéronef à très basse et basse altitude	30 km
	Gros porteur, brouilleur	80 km
	Missiles de croisière et missiles balistiques	?
Réseau de commandement MARTHA	NC1 détecte et désigne une cible à une Section (Roland, Mistral, SAMP/T)	
	NC2 coordonne plusieurs Sections NC1 et les mets en rapport avec les hélicoptères, les drones et l'artillerie sol-sol	
	NC3 coordonne plusieurs NC2 et organise la liaison avec l'armée de l'Air (avion radar AWACS), la Marine et les autres armées	

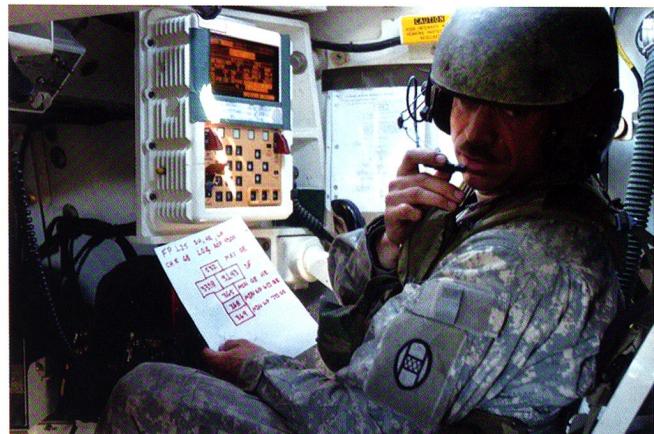
L'artillerie ne cesse de s'affirmer au cours de l'Histoire. L'importance de l'artillerie s'est longtemps mesurée au nombre de pièces pour 1'000 hommes. A partir de la Première Guerre mondiale, elle devient la principale cause des pertes. Faute de munitions intelligentes, la masse a longtemps été l'indice de l'efficacité de l'artillerie.

### Nombre de pièces pour 1'000 hommes en bataille

Epoque	Pièces/1'000 hommes
Crécy (1346)	0,05
Marignan (1515)	7
Rocroi (1643)	0,6
Blenheim (1704)	1,3
Fontenoy (1745)	1,5
Austerlitz (1804)	2
Waterloo (1815)	3
Sedan (1870)	4,1
Armée allemande Verdun (1916)	45
Armée Rouge Koursk (1943)	28
Armée US France (1944)	23

Le missile balistique permet la frappe dans la profondeur jusque-là réservée à l'aviation. Le missile balistique connaît l'approche quantitative de l'artillerie à tube. Mais jusqu'à présent, les utilisateurs n'ont jamais aligné un stock de missiles balistiques suffisant pour influencer le cours d'une guerre. Les frappes anti-villes de la Seconde Guerre mondiale ou de la guerre des villes entre l'Irak et l'Iran (1980-1989) ont démontré leur inefficacité à remplacer le bombardement aérien stratégique, faute de l'explosif nucléaire. Ce fait est confirmé par la guerre de Sécession yougoslave, où l'armée serbe tire des missiles *Frog-7* sur Zagreb capitale de la Croatie, causant quelques dizaines de morts (1995). Faute du nombre ou de la précision, l'effet des missiles balistiques peut être psychologique ou politique. En visant Israël, l'Irak souhaite l'obliger à riposter militairement contre elle. Une riposte israélienne aurait cassé la coalition arabe autour des Etats-Unis et renversé la situation, car aucun pays arabe n'aurait voulu combattre un pays-frère avec l'aide de Juifs. Israël n'a pas donné dans le piège. L'usage le plus rentable du missile balistique consiste à frapper des cibles militaires dans la profondeur et à s'approprier des missions réservées à l'aviation. La guerre israélo-arabe du Kippour (1973) marque le début de cet emploi opérationnel plutôt que stratégique. Les Syriens parviennent à faire des pertes sur la base israélienne de Ramat David avec des missiles *Frog*. Pendant la Première guerre du Golfe (1991), le 75<sup>e</sup> Régiment d'artillerie US parvient à détruire un radar irakien à 150 kilomètres de distance avec un Lance-Roquettes Multiple. Ce dernier s'est révélé très efficace durant les deux guerres du Golfe.

Les années 1990-2000 se caractérisent par un déclin de l'artillerie. Cela se manifeste par la réduction des arsenaux d'artillerie, tant au niveau du nombre que du calibre, l'abandon de certains calibres (comme le 120 mm en Suisse). A la stratégie générale d'économie budgétaire s'ajoute l'intrusion du politiquement correcte dans la Défense. Pendant les deux guerres mondiales, des villages ou des villes ont été endommagées ou rasées par des tirs d'artillerie, conjugués à des bombardements d'aviation pendant le deuxième conflit. La guerre de Sécession yougoslave cause un changement de perception de ce type de destructions collatérales. Du 9 au 14 septembre 1995, l'armée croate lance une offensive pour réduire la poche de Médak-Gospic. Des deux côtés de l'artillerie lourde est utilisée. L'ONU enregistre 6 000 tirs d'obus les 12 et 13 septembre. L'ONU impose un cessez-le-feu le 15 et un retrait aux forces croates. Ces dernières entre le 15 et le 17 brûlent 164 maisons et exécutent des civils. Les pertes civiles comprennent une soixantaine ou une centaine de Serbes tués (29 identifiés), celles de l'armée croate sont de 10 tués et 84 blessés contre 4 blessés à la force des Casques-Bleus canadiens. L'ONU lance une enquête pour crimes de guerre et crimes contre l'Humanité qui débouche en 2007 sur la condamnation de deux généraux croates. Si l'artillerie n'est pas à l'origine de ces condamnations, son emploi n'est plus considéré comme légitime dans un combat de localité. Mais, force est de constater que les exactions contre les civils ont commencé après le cessez-le-feu. L'autre domaine d'intrusion du politiquement correct concerne les sous-munitions. Comme une partie



Mise en batterie d'une pièce M109A6 *Paladin* américaine.

des sous-munitions n'explosent pas à l'impact et causent après-guerre des pertes chez les civils, l'usage du MLRS est assimilé aux bombes à sous-munitions (BASM) que combattent des organisations humanitaires. Deux traités internationaux (Oslo 2007, Dublin 2008) débouchent sur l'abandon des sous-munitions par une centaine d'Etats occidentaux. Comme ces Etats avaient réduit le nombre de pièces à tube et fait des MLRS le pilier de leur puissance de feu terrestre, ils ont du même coup cassé de moitié ou des trois-quarts la valeur de leur artillerie. Les forces régulières engagées contre des guérillas puissantes se retrouvent mises en échec faute d'une couverture d'artillerie suffisante. L'aviation tactique à réaction et les drones, malgré l'emploi de munitions intelligentes, les blindés d'appui ne parviennent pas à combler ce déficit. L'échec des Israéliens au Sud-Liban contre les villages retranchés du Hezbollah tient largement à une artillerie insuffisante tant en volume et en calibre et à l'absence de tir direct d'opportunité (2006). En Afghanistan, les forces internationales font une grande consommation d'obus de mortiers sans résultats tactiques probants. Le 105 mm *Lightweight* aéroporté, léger et puissant, s'avère plus adapté à un ennemi qui s'enterre et combat derrière des murs puis décroche rapidement. Le trop grand allégement de la puissance de feu ramène les forces régulières au niveau des irrégulières.

## En conclusion

Le rôle de l'artillerie ne fait que s'affirmer et ses portées s'allonger. Elle a longtemps joué sur l'effet de masse pour être efficace. A partir des années 1990, l'avènement des munitions guidées aériennes puis terrestres réduit le nombre de pièces et de munitions dépensées, sans préjudice à l'efficacité. Au contraire, les munitions intelligentes démodent l'artillerie de forteresse devenue trop fragile. De cette révolution naît une artillerie terrestre mobile, camouflée, précise, immédiate et réseaucentrique. Le feu reste le meilleur moyen d'économiser des hommes.

Ph.R.



Les observateurs d'artillerie conservent toute leur importance. Ils sont également responsables de coordonner les appuis, y compris aériens.



Les radars d'artillerie se sont multipliés depuis les années 1970. Ils servent essentiellement à la détection de mouvements mécanisés et aux calculs pour les tirs de contre-batterie. Aujourd'hui, ces systèmes sont en grande partie remplacés par des radars aériens.





Équipe de pièce d'un obusier blindé 66 M109 helvétique, avec ses munitions.



M109Ö de la Bundesheer. L'Autriche a procédé à un rétrofit similaire au KAWEST suisse.

M109A6 *Paladin* américains. Grande consommatrice de munitions, l'artillerie américaine dispose de véhicules blindés de transport sur châssis M109.





Pièce d'artillerie légère d'origine britannique de 10,5 cm, le M119 est facilement aérotransportable, ou remorquée par un simple *Hummer*.



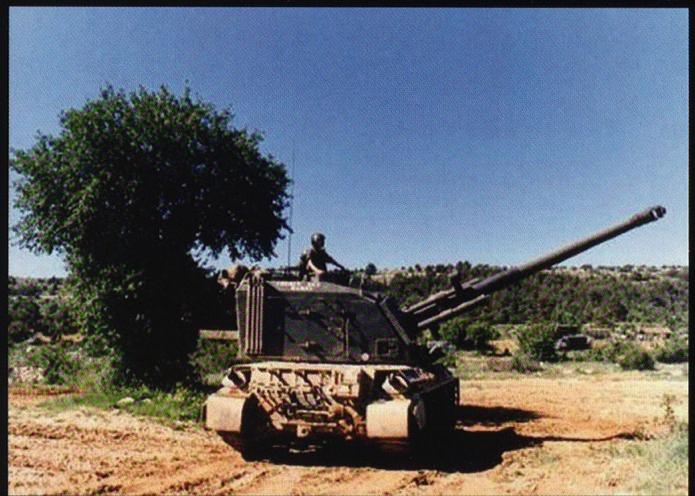
Le M198 est une pièce de 155 mm tractée, en service dans l'US Marine Corps.

Le M777, également de 155 mm, utilise des matériaux composites pour alléger sa masse et faciliter sa mise en batterie.





Le 155 GCT français est conçu sur châssis du char de combat AMX-30. Il a notamment été déployé en Bosnie Herzégovine et plus récemment au Liban sous les couleurs de l'ONU.



L'AS90 britannique était à l'origine un projet germano-britannique, ayant pour but d'utiliser l'obusier FH70 de 39 calibres. Aujourd'hui, seule la Grande Bretagne utilise ce système.



Le Panzerhaubitze 2000, sur châssis *Léopard* 2. Il s'agit actuellement du système le mieux protégé et disposant de la puissance de feu la plus élevée. Il est hautement automatisé et a été déployé en Afghanistan par les Pays-Bas.





Le César (Nexter) porte, sur un châssis Unimog, une pièce de 155 et de 52 calibres.