

# Munitions et pratiques du combat : l'apport des balles en plomb à l'archéologie des guerres napoléoniennes (normes, usages, blessures et mémoire)

François HOUDECEK  
Fondation Napoléon  
houdecek@napoleon.org

Frédéric LEMAIRE  
Institut national de recherches archéologiques préventives  
et Institut de recherches historiques du Septentrion  
frederic.lemaire@inrap.fr

L'archéologie des guerres napoléoniennes a longtemps été reléguée au rôle d'illustration matérielle d'une histoire déjà saturée de récits militaires et stratégiques<sup>1</sup>. Ce constat, formulé par les praticiens de l'archéologie du conflit<sup>2</sup>, appelle un renversement de perspective. Les « archives du sol » révèlent non seulement la matérialité du combat, mais également les tensions entre normes prescrites, pratiques effectives et représentations ultérieures. Parmi les vestiges, les balles sphériques en plomb occupent une place singulière. Par leur abondance, leur ubiquité et leur diversité morphométrique, elles constituent un observatoire privilégié des logiques d'armement et de combat au tournant du XIX<sup>e</sup> siècle.

Ces projectiles condensent plusieurs dimensions. Ils sont d'abord l'expression d'une normalisation théorique, inscrite dans les règlements et traités d'armement qui fixent calibres, poids et modes de fabrication. Ils se présentent ensuite comme les témoins matériels de

---

<sup>1</sup> Frédéric LEMAIRE, *Les soldats de Napoléon en leur camp. Le camp de Boulogne, la Grande Armée, 1803-1805*, Drémil-Lafage, Éditions Mergoïl, 2026 ; *ID.*, « Archéologie des guerres de Napoléon », *Archéologia*, n° 633, 2025 (dossier) ; *ID.*, « Retrouver la guerre : origine et développement d'une archéologie du conflit napoléonien », in Michel ROUCAUD, Hervé DRÉVILLON et François HOUDECEK (éd.), *Les Guerres napoléoniennes dans l'histoire. Historiographie et apports à l'histoire de la guerre*, Paris, Pierre de Taillac, 2025, p. 225-244.

<sup>2</sup> Parmi les chercheurs ayant marqué ce champ, citons notamment Markus Binder, Stefan Sakl, Michaela Oberthaler et Michaela Penz pour Aspern-Essling ; Sławomir Konik pour Wagram ; Tony Pollard, Iain Banks et Emiel Picard pour Waterloo (*Waterloo Uncovered*) ; Pavel Drnovský, Petr Hejhal et leurs collègues en Europe centrale (*Archaeology of Conflicts*) ; Walter Bruyère-Ostells, Michel Pouget et Michel Signoli (*Des chairs et des larmes*). Les synthèses archéologiques récentes publiées dans la revue *Archéologia* (F. LEMAIRE, « Archéologie des guerres... », art. cit.) rappellent aussi l'importance de découvertes ponctuelles, comme la tombe du vétéran Zentz à Cons-la-Granville (Jean-Denis Laffite). Cette liste est indicative et non exhaustive.

pratiques de tir, qu'il s'agisse d'exercices sur les champs de manœuvre, de balles perdues ou d'affrontement. Ils deviennent enfin des marqueurs anthropologiques lorsqu'ils sont retrouvés dans des corps ou dans des contextes funéraires, ce qui inscrit ces vestiges dans une mémoire matérielle, réactivée par les découvertes archéologiques contemporaines<sup>3</sup>.

L'étude présentée ici s'appuie sur un corpus archéologique constitué à partir de plusieurs types de contextes : camps d'entraînement (Boulogne, Camiers, Étaples), champs de bataille (Wagram, Aspern-Essling, Pułtusk, Waterloo, Borodino) et contextes funéraires ou hospitaliers liés aux combats (Orthez, Zurich, Vilnius, Francfort). Ce corpus combine des opérations archéologiques conduites directement par les auteurs – notamment sur les camps de la côte d'Opale – et la synthèse critique de fouilles menées par d'autres équipes européennes. L'objectif n'est pas de proposer un inventaire exhaustif des découvertes, mais de mettre en évidence, à partir de contextes contrastés, les logiques matérielles et anthropologiques que révèle l'étude des projectiles.

L'approche archéologique invite ainsi à dépasser la seule typologie. Comme l'a montré l'étude pionnière du camp de Boulogne, les objets liés au feu – pierres à fusil, balles, éléments d'armes – ne peuvent être compris qu'en articulation avec les pratiques de tir, les rythmes d'exercices et l'expérience quotidienne du soldat. Les fouilles menées à Wagram et à Aspern-Essling prolongent cette perspective en associant aux projectiles des contextes funéraires, révélant l'impact létal des balles et les réponses médico-militaires contemporaines. Les analyses médico-historiques confirment cette articulation, en soulignant la coexistence de normes chirurgicales et de pratiques improvisées face à l'afflux des blessés<sup>4</sup>.

La présente étude entend traiter la balle sphérique en plomb comme un objet total. Elle s'attache à suivre la chaîne de significations qui relie la norme réglementaire au corps blessé, en passant par l'atelier de fabrication, le champ d'exercice, la logistique du feu et la fosse funéraire. Une telle démarche, attentive aux croisements disciplinaires, participe d'une épistémologie de l'archéologie des conflits modernes. Elle suppose d'intégrer les apports de l'histoire militaire, de l'anthropologie funéraire et de la médecine de guerre, afin de proposer une lecture globale où la balle n'est plus seulement un artefact, mais aussi un révélateur de la culture matérielle de la guerre.

C'est à partir de cette grille que s'ordonnent les parties qui suivent, consacrées successivement aux normes et aux productions, aux usages du tir, aux blessures et aux gestes chirurgicaux, à la logistique et au recyclage du plomb, aux inscriptions funéraires et mémorielles, puis aux méthodes et aux perspectives historiographiques.

---

<sup>3</sup> Les sources normatives incluent les mémoires techniques de Gaspard-Herman Cotty et de Jean-Jacques-Basilien Gassendi, les règlements de 1786 et 1791, les écrits de Étienne-Alexandre Bardin antérieurs à son *Dictionnaire de l'armée de terre* (par ex. *Manuel d'infanterie*, 1809), ainsi que les synthèses balistiques de Carl von Decker. Les références complètes sont indiquées dans le corps du texte.

<sup>4</sup> Pour le « camp de Boulogne », voir les recherches de F. Lemaire (thèse et publications) ; pour les sites de Wagram et de Aspern-Essling, on se reportera aux recherches de Sławomir Konik et à celles de Michaela Binder, de Sylvia Sakl-Oberthaler, de Sigrid Czeika et de Martin Penz ; sur la médecine de guerre, la thèse de Nebiha Guiga offre un apport décisif. Ces jalons n'épuisent pas le champ, mais ils en dessinent les repères majeurs. Les références complètes sont indiquées dans le corps du texte.

## LA BALLE SPHÉRIQUE, UN PROJECTILE DE LONGUE DURÉE

La balle sphérique en plomb, dont l'étude est au cœur des recherches sur les guerres révolutionnaires et impériales, ne saurait être envisagée comme un objet circonscrit à cette seule période. Elle s'inscrit en réalité dans une histoire longue, qui commence à la fin du Moyen Âge et qui se prolonge jusqu'au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle<sup>5</sup>.

Les premières occurrences sont attestées dès le XV<sup>e</sup> siècle avec les petites couleuvrines et les arquebuses, lorsque la poudre noire se diffuse comme technologie militaire. Produite par moulage, généralement dans des moules bivalves en pierre ou en métal, la sphère de plomb s'impose rapidement comme projectile standard<sup>6</sup>. Les sources bourguignonnes des années 1430 mentionnent l'acquisition de « moules à plomb » et d'outils de coulée pour les maîtres couleuvriniers, attestant d'une production déjà normalisée<sup>7</sup>. Les découvertes archéologiques en contexte funéraire, comme à Anzin-Saint-Aubin, confirment cette pratique : plusieurs balles sphériques retrouvées *in situ* dans des squelettes, datées au radiocarbone du XV<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup> siècle, portent encore la ligne de joint et la protubérance du jet de coulée, caractéristiques du moulage<sup>8</sup>. À Lützen (1632), les diagnostics bioarchéologiques montrent des orifices à biseau interne et des fractures radiaires identiques à ceux relevés plus tardivement<sup>9</sup>. Ce projectile est employé très tôt comme munition létale. La balle sphérique constitue dès lors un témoin à la fois précieux et piégeux : précieuse par la continuité qu'elle manifeste, piégeuse parce qu'elle ne peut être interprétée isolément comme indicateur chronologique.

Du XVII<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle, la balle sphérique devient la munition standard de l'infanterie européenne. Sa production se généralise à grande échelle et son emploi se banalise au point de devenir un signe ordinaire de toute opération de fouille sur un site militaire moderne. Elle accompagne la montée en puissance des armées permanentes et l'essor d'une logistique du feu fondée sur la simplicité et la reproductibilité du projectile, portée par les manufactures d'armes (Saint-Étienne, Maubeuge, Tulle, Charleville)<sup>10</sup>. Les traités de l'époque insistent sur l'importance du calibrage et sur la chaîne de fabrication centralisée, mais ils notent aussi les

---

<sup>5</sup> Philippe CONTAMINE, *La Guerre au Moyen Âge*, Paris, Presses universitaires de France, 1980.

<sup>6</sup> Maurice BOTTET, *Monographie de l'arme à feu portative des armées françaises de terre et de mer de 1718 à nos jours*, Paris, Flammarion, 1900 ; Howard L. BLACKMORE, *Guns and Rifles of the World*, Londres, B. T. Batsford, 1965.

<sup>7</sup> Emmanuel de CROUY-CHANEL, « La première décennie de la couleuvrine, 1428-1438 », in Nicolas FAUCHERRE, Nicolas PROUTEAU et Emmanuel de CROUY-CHANEL (éd.), *Artillerie et fortification, 1200-1600*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2011, p. 93-104.

<sup>8</sup> Laetitia DALMAU *et al.* (éd.), *Anzin-Saint-Aubin (Pas-de-Calais), « Rue du maréchal Haig ». Un cimetière de crise du bas Moyen Âge*, rapport final d'opération (fouille), Direction de l'Archéologie du Pas-de-Calais, Arras, 2023, arrêté n° 622020029, Code Patriarche 159108.

<sup>9</sup> Nicole NICKLISCH *et al.*, « The Face of War: Trauma Analysis of a Mass Grave from the Battle of Lützen (1632) », *PLOS ONE*, vol. 12, n° 5, 2017 [En ligne : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178252>].

<sup>10</sup> Howard L. BLACKMORE, *British Military Firearms 1650-1850*, Londres, Greenhill Books, 1994 [1961].

aléas liés au moulage et à la qualité du plomb, confirmant une réalité de production hétérogène<sup>11</sup>.

La première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle marque une transition. La sphère reste dominante, mais ses limites sont connues : précision faible, trajectoire instable, portée réduite. Dès les années 1820, des officiers et des armuriers comme Delvigne et Norton cherchent à résoudre l'antinomie entre facilité de chargement et efficacité des rayures ; dans les décennies suivantes, Greener, puis Tamisier perfectionnent le projectile allongé, ouvrant la voie à la balle expansive moderne<sup>12</sup>. Le véritable tournant intervient avec la balle Minié, perfectionnée en 1849 et adoptée massivement dans les années 1850. Sa forme cylindro-conique et sa base creuse assurent une étanchéité parfaite et une trajectoire plus régulière. Utilisée à grande échelle durant la guerre de Crimée (1853–1856) et la guerre de Sécession (1861–1865), elle scelle progressivement la disparition de la sphère comme munition militaire dominante<sup>13</sup>.

La balle sphérique embrasse donc un spectre chronologique large, depuis l'aube des armes à feu portatives jusqu'à la révolution balistique du milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. Objet de longue durée, elle illustre à la fois la permanence d'une solution technique simple et les limites qui ont fini par imposer sa substitution. Pour l'archéologue, elle est un marqueur discriminant – car elle atteste du recours à la poudre et au tir individuel –, mais aussi un indicateur incertain lorsqu'elle est considérée seule. C'est seulement par son insertion dans un contexte stratigraphique, funéraire ou documentaire qu'elle acquiert sa pleine valeur interprétative.

## NORMES ET PRODUCTIONS

L'uniformisation des calibres et des poids des projectiles de fusil fut un enjeu central des réformes militaires de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle et du Premier Empire. La balle sphérique, omniprésente dans les dépôts archéologiques, incarne de manière exemplaire la tension entre prescriptions théoriques et réalités pratiques. Les règlements fixaient calibres et poids, mais les fouilles révèlent des distributions plus variées.

L'adoption, en 1777, du fusil issu du système Gribeauval entraîna de nombreux essais quant à son efficacité. Durabilité de l'arme, précision, portée, rapidité de tir, performance des

---

<sup>11</sup> Carl von Decker, *Traité élémentaire d'artillerie, à l'usage des militaires de toutes les armes*, traduit de l'allemand, avec des notes et des additions relatives à l'artillerie française, par J. Ravichio de Peretsdorf et A. R. F. Nancy, Paris/Strasbourg, chez F. G. Levrault, 1825. L'édition originale allemande du *Traité élémentaire d'artillerie* fut publiée à Berlin en 1816 ; la version française de 1825 constitue une traduction augmentée, enrichie de développements relatifs à l'artillerie française, notamment empruntés à l'*Aide-mémoire* de Gassendi et au *Dictionnaire d'artillerie* de Cotty (voir l'avertissement des traducteurs).

<sup>12</sup> Rodolphe Schmidt, *Les armes à feu portatives. Leur origine et leur développement historique et technique jusqu'à nos jours*, Paris, Ch. Tanera, 1877 ; Jean BOUDRIOT, Robert MARQUISET et Pierre LORAIN, *Armes à feu françaises, modèles réglementaires, 1833-1861 : chargement bouche & percussion*, Paris, L'Émancipatrice, 1967 ; Jean BOUDRIOT, *Armes à feu françaises, modèles réglementaires 1717-1918*, 4 vol., Cessieu, Éditions du portail, 1963 [1999].

<sup>13</sup> William Greener, *The science of gunnery, as applied to the military and sporting arms of England, France, Belgium, Austria, Prussia, Russia, and America*, Londres, E. Churton, 1846 ; J. Thwaites (Serjeant-Major), *Observations on the Minié rifle*, Londres, W. Clowes & Sons, 1854.

projectiles (puissance d'arrêt et capacité de pénétration) avaient donné lieu à des batteries de tests qui se poursuivirent, y compris pendant le conflit impérial<sup>14</sup>. Ainsi savait-on que l'arme était peu fiable et engendrait des ratés fréquents (un sur seize). De même, les données étaient très contradictoires quant à la portée létale du fusil français, qui variait suivant les auteurs de 200 à 400 m<sup>15</sup>. Dès avant cela, Guibert avait affirmé en 1773 que « le feu n'est véritablement meurtrier qu'à la portée de pistolet »<sup>16</sup>, c'est-à-dire à une distance de quelques dizaines de mètres seulement. Sous l'Empire, l'*Instruction sur les armes à feu et armes blanches portatives* de 1806 confirma cette approche courte en fixant théoriquement à 234 mètres la limite du tir « assuré »<sup>17</sup>. Mais on considérait qu'au-delà de 200 m, l'incertitude était trop grande ; en pratique, l'efficacité létale se situait plutôt entre 100 et 150 mètres. À cette distance, les tests balistiques modernes indiquent qu'une balle peut pénétrer dans un corps humain sur 10 à 20 cm, profondeur suffisante pour neutraliser un combattant. Le volume de la charge de poudre, la qualité variable de cette dernière ainsi que le poids se conjuguèrent à une vitesse initiale faible, qui chutait rapidement du fait de la forme sphérique du projectile<sup>18</sup>. La faible efficacité du feu à longue distance fut fréquemment rappelée. Bardin cite l'exemple de la bataille de Czaslaw (1742) : « sept cent cinquante mille coups de fusil ne produisirent que trois mille blessés, c'est-à-dire qu'il fut perdu cent dix-neuf balles sur cent vingt »<sup>19</sup>. Dans d'autres versions, reprises par la même tradition, on parle de « trois cent cinquante mille coups de fusil, neuf cents morts » (environ trois cent quatre-vingt-neuf balles par mort). En situation de combat, en analysant plusieurs engagements de 1806, on ne trouva qu'une précision de 1 à 5 %, et on montra qu'il fallait entre cent et quatre cents coups de fusil pour mettre un adversaire hors de combat<sup>20</sup>. Quelle que soit la variante, la disproportion est manifeste : des centaines de projectiles pour atteindre une seule cible, pour abattre un seul homme. Ces chiffres, souvent répétés dans les traités militaires du début du XIX<sup>e</sup> siècle et confirmés par les études historiques plus récentes, démontrent que la puissance du feu résidait dans la masse des décharges cadencées à courte portée plutôt que dans la précision d'un tir isolé.

Les débats qui accompagnaient ces textes étaient nourris par des considérations concrètes : l'encrassement des canons. Au-delà de cinquante à soixante coups, le canon était

---

<sup>14</sup> Christophe Clément, *Mémoires sur les armes portatives et particulièrement sur la carabine*, Pavie, chez Jean Capelli, 1808 ; *Mémoires sur les armes carabinées*, Service Historique de la Défense (désormais SHD), GR 4 W 491.

<sup>15</sup> Éric DAURIAC, *Les armes de Napoléon*, Paris, Éditions Balezy, 2011, p. 85.

<sup>16</sup> Jacques-Antoine-Hippolyte de Guibert, *Essai général de tactique*, Londres [La Haye], 1772, 2 vol. Guibert écrit : « Quoique la portée horizontale du fusil puisse être estimée jusqu'à 180 toises, ce n'est guère qu'à 80 que le feu de l'infanterie commence à avoir un grand effet. Je parle de l'infanterie rangée en bataille et dans le tumulte du combat. Par-delà cette distance, les coups deviennent incertains parce que le soldat charge et ajuste mal, vite, et avec trouble ».

<sup>17</sup> *Instruction sur les armes à feu et armes blanches portatives, à l'usage des troupes françaises. Rédigée et imprimée par ordre de son Altesse le Maréchal, Prince Alexandre, ministre de la Guerre*, Paris, Magimel, n° 61, 1806.

<sup>18</sup> Jean-François BRUN, *La Grande Armée : Analyse d'une machine de guerre*, Paris, Pierre de Taillac, 2022, p. 425.

<sup>19</sup> Étienne-Alexandre Bardin, *Dictionnaire de l'armée de terre*, t. VI (lettre C – article « Coup [coups] de fusil »), Paris, éd. Corrêard, 1841-1851, p. 1710-1711.

<sup>20</sup> É. DAURIAC, *Les armes de Napoléon*, *op. cit.*, p. 194.

tellement encrassé qu'il fallait le démonter pour le nettoyer. À défaut, les dépôts de poudre et les déchets de cartouches réduisaient progressivement le calibre utile, obligeant à forcer ou à marteler les balles. Le « vent du fusil », c'est-à-dire l'espace entre la balle et l'âme du canon, conditionnait à la fois la précision et la cadence<sup>21</sup>. Un calibre serré augmentait la justesse, mais ralentissait le tir ; un calibre réduit facilitait la manœuvre, mais augmentait la dispersion. Certains usages plus anciens, comme la pratique de la « balle en bouche », consistant à garder une balle de plomb entre les lèvres pour accélérer le chargement, subsistaient encore dans les mémoires, mais ils étaient désormais proscrits par la réglementation<sup>22</sup>. Ces compromis techniques traduisaient la recherche d'équilibre entre discipline du feu et contraintes du terrain.

Sous l'Ancien Régime, la balle dite « 18 à la livre » (environ 16,6 mm pour 27 g) constituait la munition réglementaire. La Révolution introduisit en 1792 la balle « 20 à la livre » (environ 16 mm pour 24-25 g, « 6 gros 29 grains »), plus légère, afin de faciliter le chargement dans des canons rapidement encrassés<sup>23</sup>. Ce choix illustre une doctrine privilégiant la cadence de tir au détriment de la justesse. Dans une guerre de masse, mieux valait plusieurs salves rapides qu'un tir isolé et précis.

À ces réflexions s'ajoutaient les impératifs logistiques de la cartouche. La balle était insérée dans un cylindre de papier contenant environ 8 g de poudre, pour un poids total d'environ 45 g<sup>24</sup>. Chaque soldat disposait de 50 cartouches en dotation réglementaire, rangées partie dans la giberne partie dans le sac, complétées par soixante à quatre-vingts cartouches en réserve transportées dans les convois<sup>25</sup>. Les cartouches se portaient « balle en bas » afin d'éviter la perte de poudre. La logistique de stockage et de transport n'était pas moins déterminante : elle était conditionnée par paquets de dix regroupés dans des caisses de bois ou des caissons d'artillerie, parfois protégés par des sacs de cuir contre l'humidité<sup>26</sup>.

Dans les règlements, la fabrication des balles relevait des manufactures d'artillerie, chargées de garantir le respect des calibres et du poids prescrits<sup>27</sup>. Mais sur le terrain, cette production centralisée était souvent relayée par des ateliers régimentaires ou improvisés, où la coulée au moule générait des stigmates lisibles sur les balles. Decker évalue le déchet de fonte à 6 %, chiffre qui trouve un écho dans les assemblages archéologiques : à Étampes et à Camiers, des jets de coulée et des fragments solidifiés témoignent de rebuts produits lors de la fonte en camp<sup>28</sup>. Les balles étaient ébarbées à la tenaille, polies dans des sacs de cuir ou des barils

<sup>21</sup> Jean-Jacques-Basilien (comte de) Gassendi, *Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie de France*, t. II, Paris, Magimel, 1809, p. 90-91.

<sup>22</sup> É.-A. Bardin, *Dictionnaire de l'armée...*, *op. cit.*, t. II, (lettre B – article « Balle [balles] en bouche »), p. 618-619.

<sup>23</sup> J.-J. Gassendi, *Aide-mémoire...*, *op. cit.* p. 90-91 ; Gaspard-Hermann Cotty, *Mémoire sur la fabrication des armes portatives de guerre*, Paris, Magimel, 1806 (Imprimé par ordre du ministre de la Guerre).

<sup>24</sup> *Ibidem*.

<sup>25</sup> *Règlement provisoire sur le service de l'infanterie en campagne, du 5 avril 1792*, Paris, Magimel, [1798-1799] ; É.-A. Bardin, *Dictionnaire de l'armée...*, *op. cit.*, t. IV, article « Cartouche », p. 1041-1046 ; voir également J.-F. BRUN, *La Grande Armée...*, *op. cit.*, p. 225.

<sup>26</sup> *Ibidem*.

<sup>27</sup> G.-H. Cotty, *Mémoire sur la fabrication...*, *op. cit.* ; *Instruction sur les armes...*, *op. cit.* ; C. Decker, *Traité élémentaire d'artillerie...*, *op. cit.*

<sup>28</sup> *Ibidem*.

tournants<sup>29</sup>, mais nombre d'entre elles conservent encore moignons de coulée, aspérités ou plans de joint, preuves d'une production rapide et tolérante<sup>30</sup>. Les prescriptions d'épuration du plomb et d'ébarbage se heurtaient à la pression des cadences, d'où des lots hétérogènes qui passaient néanmoins les contrôles, ce qui se traduit dans le corpus retrouvé en fouille. À Boulogne, à Étaples et à Camiers (1803-1805), les projectiles forment un groupe principal autour de 16 mm de diamètre (21–29 g), correspondant à la balle « 20 à la livre », mais coexistent avec des exemplaires plus lourds proches du calibre « 18 à la livre », témoignant d'une production hétérogène sur place<sup>31</sup>. Aux Saintes (Guadeloupe), les balles mesurent entre 16,6 et 17,4 mm, confirmant la diversité des sources d'armement mobilisées<sup>32</sup>.

Sur les champs de bataille, en plus de l'hétérogénéité des productions françaises, les particularismes nationaux des belligérants se mêlent. Les Britanniques et les Espagnols employaient généralement des balles autour de 18 mm, issues de leurs mousquets lourds (*Brown Bess* et équivalents). Les Prussiens utilisaient des projectiles plus massifs, de l'ordre de 19,5 à 20 mm (*Potzdam musket*), puis après 1809 et l'adoption d'un fusil modèle français (*Neupreuussiches gewehr*), un calibre variable du fait d'une production peu précise<sup>33</sup>. Les Autrichiens, après la réforme de 1798, standardisèrent leurs munitions autour de 17,6 mm. Les Russes et les Polonais conservèrent d'abord des projectiles plus lourds et irréguliers avant d'adopter, à la même date, un calibre standardisé proche de 17,8 mm<sup>34</sup>.

Ces différences nationales relevaient de choix techniques qui ne donnaient pas un avantage significatif<sup>35</sup>. Sans infléchir fondamentalement les doctrines d'emploi largement communes à l'échelle européenne, elles nourrissaient néanmoins des pratiques différenciées. Les mousquets britanniques et espagnols, plus lourds que le fusil français, privilégiaient la puissance d'impact, au prix d'un rechargement généralement moins rapide ; ils pouvaient en outre présenter une maniabilité différente, liée notamment à la longueur de leur canon. À l'inverse, la réduction de calibre opérée par la France en 1792 visait à préserver la cadence de tir face à l'encrassement rapide. En définitive, l'efficacité sur le champ de bataille ne dépendait pas tant des caractéristiques propres de l'arme ou du projectile que de la formation des soldats, de leur rapidité de chargement et de leur capacité à maintenir une cadence de feu dans les conditions dégradées du combat<sup>36</sup>.

<sup>29</sup> J.-J. Gassendi, *Aide-mémoire...*, op. cit. p. 90-91 ; G.-H. Cotty, *Mémoire sur la fabrication...*, op. cit.

<sup>30</sup> J.-J. Gassendi, *Aide-mémoire...*, op. cit. p. 90-91 ; É.-A. Bardin, *Dictionnaire de l'armée...*, op. cit.

<sup>31</sup> F. LEMAIRE, *Les soldats de Napoléon...*, op. cit.

<sup>32</sup> Jean-Jacques MARECHAL, *Balles en plomb. Étude comparative des balles en plomb. PBI Guadeloupe, Les Saintes*, rapport d'étude, campagne de fouille juillet 2015, document inédit.

<sup>33</sup> Hans-Karl WEISS, « Preußische Musketen 1780-1815 », *Circulaire*, n° 2 et 3, 1993.

<sup>34</sup> Synthèse d'après Guibert (*Essai général...*, op. cit.), Cotty (*Mémoire sur la fabrication...*, op. cit.), Bardin (*Dictionnaire de l'armée...*, op. cit.), Gassendi (*Aide-mémoire...*, op. cit.) et Decker (*Traité élémentaire d'artillerie...*, op. cit.), complétée par les études archéologiques citées.

<sup>35</sup> Des tests modernes ont montré que les tirs de *Brown Bess* touchent huit fois sur dix une cible à 46 m avec une dispersion de 23 cm ; qu'à 92 m, la dispersion est de 81 cm et qu'à 184 m les balles n'atteignent plus la cible : étude citée par J.-F. BRUN, *La Grande Armée...*, op. cit., p. 426 ; Howard L. BLACKMORE, *British Military Firearms...*, op. cit. ; De Witt BAILEY, *British Military Longarms 1715-1815*, Londres, Greenhill Books, 1999 [1971].

<sup>36</sup> François HOUDECEK, *Vivre la Grande Armée*, Paris, CNRS éditions, 2023.

Ces écarts trouvent une traduction concrète dans les sols, où se mêlent les calibres et les productions. À Wagram (1809), les fouilles révèlent la présence simultanée des projectiles des Français et de leur adversaire autrichien, reflet d'approvisionnements mêlés et de calibres distincts<sup>37</sup>. À Pułtusk (1806), les analyses morphométriques ont permis d'identifier plusieurs classes de projectiles – français, russes et mixtes – révélant la superposition de calibres distincts et l'usage simultané de munitions différentes<sup>38</sup>. À Borodino (1812), les fouilles menées par des équipes russes ont livré plus de deux mille balles de fusil, révélant deux groupes principaux : autour de 16-16,5 mm pour les Français (fusil modèle 1777 corrigé an IX) et de 17,5-18 mm pour les Russes. La dispersion des calibres, mise en évidence notamment par des cartouches entières retrouvées et mesurées entre 15,5 et 19,6 mm, confirme la variabilité des productions et la pratique des refontes locales<sup>39</sup>. Ces écarts de calibre retrouvés par l'archéologie permettent également, probablement, de mettre en lumière la géopolitique des guerres napoléoniennes. L'aide militaire britannique livra le fusil *Brown Bess* aux différents adversaires de la France (Prusse, Russie, Autriche), entraînant l'emploi des munitions plus lourdes sur les champs de bataille européens.

À Waterloo/Hougoumont, l'étude pondérale et morphologique des balles met en évidence deux ensembles principaux, correspondant logiquement aux fusils britanniques et français. Elle illustre de manière saisissante la confrontation directe des traditions balistiques sur un même champ de bataille. Le cas individuel du « soldat de Waterloo », exhumé en 2012 et étudié par Dominique Bosquet et son équipe, fournit un témoignage incarné de cette matérialité. Son squelette complet portait une balle de 16,4 mm/23 g logée entre les côtes, typique des projectiles français du fusil modèle 1777 corrigé an IX. Les objets associés (pièces de monnaie, bouton, fragment de cuir, matériel médical) suggèrent qu'il s'agissait probablement

---

<sup>37</sup> Sławomir KONIK, « Archeologia pola bitwy pod Wagram (6–7 lipca 1809) [Archéologie du champ de bataille de Wagram] », *Archeologia Żywa*, n° 4, 2017, p. 60-67 ; *Id.*, « Austrian military camp on the battlefield at Wagram in the light of archaeological sources », in Pavel DRNOVSKÝ et Petr HEJHAL (éd.), *Archaeology of Conflicts*, Červený Kostelec, Pavel Mervart Publishing, 2020, p. 133-148.

<sup>38</sup> Jakub WRZOSEK, « Firearm Bullets from Pułtusk Battlefield (1806) », *Fasciculi Archaeologiae Historicae*, fasc. XXV, Łódź, Institute of Archaeology and Ethnology of the Polish Academy of Sciences (Łódź Branch), 2012, p. 87-96.

<sup>39</sup> S. N. HOMČENKO, « Arheologičeskie nahodki boepripasov kak istočnik izučenija Borodinskogo sraženija. Russkie pozicii [Les découvertes archéologiques de munitions comme source pour l'étude de la bataille de Borodino. Les positions russes.] », in *Borodino i Napoleonovskie vojny: Bitvy. Polja sraženij. Memorialy* [Borodino et les guerres napoléoniennes : batailles, champs de bataille, mémoriaux], Možajsk, 2008, p. 20-34 ; A. V. GORBUNOV, « Primenenie koncepcii kul'turnogo landšafta v razrabotke programmy razvitija muzeja-zapovednika "Borodinskoe pole" [Application du concept de paysage culturel dans l'élaboration du programme de développement d'un musée-réserve : le champ de bataille de Borodino] », in *Borodino i Napoleonovskie vojny, op. cit.*, p. 39-52 ; O. V. DVUREČENSKIJ *et al.*, « Ratnye polja kak osobyj vid pamätnika arheologii [Les champs de bataille comme type particulier de monument archéologique] », in *Voennaâ arheologiâ. Sbornik materialov naučnogo seminarâ* [Archéologie militaire. Recueil des actes du séminaire scientifique], Moscou, Institut arheologii Rossijskoj akademii nauk, 2020, p. 6-103 ; Tatiana Yu SHVEDCHIKOVA, « Remains of Soldiers from Napoleon's Army in Borodino: A Bioarchaeological Approach to the Study of the Osteological Material », in *Abstracts of the 18th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists (Helsinki, Finland, 29 August-1 September 2012)*, Helsinki, 2012, p. 113.

d'un soldat hanovrien, atteint par un tir français<sup>40</sup>. Ces observations corroborent l'idée que les différences de calibres entre belligérants se traduisent concrètement dans le matériel archéologique, mais doivent être interprétées avec prudence : les déformations des projectiles, conversions poids/diamètre et les tolérances de fabrication introduisent toujours une marge d'incertitude<sup>41</sup>.

Ainsi, loin d'être de simples artefacts standardisés, les balles sphériques traduisent à la fois les tensions logistiques et les pratiques de terrain. Leur variabilité n'est pas seulement le signe d'une production hâtive ou d'approvisionnements hétérogènes, elle reflète aussi l'adaptation constante aux armes elles-mêmes, dont les canons encrassés imposaient souvent des calibres plus réduits pour faciliter le chargement. Cette flexibilité constitue l'empreinte d'une économie de guerre où le volume du feu primait sur la stricte conformité aux règlements.

L'étude des projectiles fournit dès lors un observatoire privilégié des marges de tolérance acceptées par les armées et permet de saisir la culture matérielle du combat moderne. Mais ces écarts ne prennent leur pleine signification que replacés dans les situations concrètes d'usage, qu'il s'agisse de la production en camp, de la logistique de la cartouche ou de la confrontation directe sur les champs de bataille<sup>42</sup>.

#### DU CAMP D'ENTRAÎNEMENT AU CHAMP DE BATAILLE : DOCTRINE DE FEUX ET USAGE DES BALLEES

L'étude des balles sphériques, lorsqu'elle se déplace du registre normatif à celui des usages concrets, éclaire en partie les pratiques du feu. Les textes réglementaires, héritiers des réformes du XVIII<sup>e</sup> siècle, constituent l'aboutissement d'une longue évolution doctrinale issue de la culture militaire des Lumières<sup>43</sup>. Dans les troupes à pied françaises, le *Règlement concernant l'exercice et les manœuvres de l'infanterie du 1<sup>er</sup> août 1791* réglait les apprentissages et prescrivait distances, cadences et modes de tir<sup>44</sup>.

---

<sup>40</sup> Emiel Robertus Josephus Gildas PICARD, « Archaeological Perspectives on the Battle of Waterloo: Analysing Lead Shot from the Waterloo Uncovered Excavations 2015 and 2016 », mémoire de maîtrise, Université de Glasgow, 2016 ; Dominique BOSQUET *et al.*, *Le soldat de Waterloo. Enquête archéologique au cœur du conflit*, Namur, Service public de Wallonie, Département du patrimoine, 2015.

<sup>41</sup> Comme indiqué plus haut, les règlements fixaient le nombre de balles à la livre (dix-huit ou vingt selon les périodes) et admettaient un certain « vent » entre la balle et l'âme du canon ; toutefois, les procédés de coulée, l'ébarbage et le roulage introduisaient des écarts pondéraux sensibles. Les projectiles retrouvés en fouille, souvent déformés à l'impact ou altérés par corrosion, rendent ainsi toute attribution strictement métrique nécessairement prudente.

<sup>42</sup> F. LEMAIRE, *Les soldats de Napoléon...*, *op. cit.* ; J. WRZOSEK, « Firearm Bullets... », *art. cit.* ; E. R. J. G. PICARD, « Archaeological Perspectives... », *op. cit.*

<sup>43</sup> Sur cette évolution, voir Arnaud GUINIER, *L'Honneur du soldat. Éthique martiale et discipline guerrière dans la France des Lumières*, Paris, Champ Vallon, 2014.

<sup>44</sup> *Règlement concernant l'exercice et les manœuvres de l'infanterie*, décrété par l'Assemblée nationale le 1<sup>er</sup> août 1791, sanctionné par le Roi le 6 août 1791, Paris, Imprimerie royale, 1791 ; voir également J.-F. BRUN, *La Grande Armée...*, *op. cit.*, p. 223.

La doctrine du but en blanc – intersection entre trajectoire descendante de la balle et la ligne de mire définie par le canon du fusil – structura l'enseignement du tir à la cible. Il fallait une cible de 5,5 pieds (1,78 m) de haut et 21 pouces (56,8 cm) de large, le milieu marqué par une bande horizontale de couleur de 3 pouces (8 cm) de large, une autre bande identique de haut. On visait à 50 toises (95 m) la bande inférieure, 100 toises (190 m) la même bande et 150 toises (285 m) la supérieure. Ces définitions normatives, réaffirmées dans *l'Instruction sur les armes à feu et armes blanches portatives* de 1806, structuraient l'enseignement du tir, d'abord à la cible, puis dans le cadre des manœuvres collectives<sup>45</sup>. L'apprentissage procédait de l'exercice individuel à l'évolution par peloton, compagnie et bataillon, ce dernier constituant l'unité tactique fondamentale au sein de laquelle la discipline du feu trouvait sa pleine application<sup>46</sup>.

Des différentes formations enseignées, la ligne sur trois rangs était celle qui assurait la plus grande puissance de feu. À l'exercice, plusieurs feux qui devaient être exécutés avec le plus d'ensemble et de coordination possible étaient enseignés. Les feux de bataillon, de demi-bataillon ou de peloton permettaient, le premier rang s'agenouillant et le troisième tirant dans l'intervalle des soldats du milieu, aux trois rangs de fantassins de faire usage de leurs armes simultanément. Ces feux coordonnés pouvaient être utilisés lors des premières décharges ou contre une troupe (infanterie ou cavalerie) chargeant la ligne. Les feux massifs étaient cependant peu fréquents en bataille, de même que ceux de peloton, qui étaient plus élaborés. En commençant par la droite de la formation, le premier peloton ouvrait le feu, puis les troisième, cinquième et septième reprenaient ensuite les deuxième, quatrième et sixième, pour terminer par le huitième. Bien exécuté, on obtenait rapidement un feu roulant sur tout le bataillon. La méthode de tir la plus en usage au combat, parce qu'assurant la plus grande cadence, était le « feu de deux rangs » ou « de file ». Les soldats de la première file de droite de chaque peloton ajustaient, puis tiraient, les suivants ouvraient le feu à leur tour, et ainsi jusqu'à la dernière file de gauche. Les premiers tireurs ayant eu normalement le temps de recharger, le feu reprenait dans le même ordre. Le troisième rang n'était pas inactif : ses membres s'occupaient de recharger les fusils du deuxième rang après chaque tir. De cette manière, d'après les règlements, le deuxième rang ne cessait presque jamais de faire feu, compensant la perte des tirs du troisième rang. Dans la pratique, la discipline collective primait sur la précision individuelle<sup>47</sup>.

À Boulogne, les archives prescrivent trois heures quotidiennes d'exercice pour chaque régiment, dont une partie spécifiquement consacrée au tir à la cible. Napoléon lui-même insistait sur la priorité du feu : « trois mois de service suffisent pour faire un fantassin, mais le tir ne s'acquiert que par l'habitude »<sup>48</sup>. Le général Loison exigea que les recrues s'exercent deux fois par jour et que les compagnies manœuvrent trois fois par semaine, tandis que Fezensac critiquait une formation trop superficielle<sup>49</sup>. Ces prescriptions, consignées dans les ordres du jour et les mémoires d'officiers, trouvent un écho matériel dans les concentrations de balles

<sup>45</sup> *Instruction sur les armes...*, *op. cit.*

<sup>46</sup> *Règlement concernant l'exercice...*, *op. cit.*

<sup>47</sup> *Ibidem* ; F. HOUDECEK, *Vivre la Grande Armée*, *op. cit.*, p. 95.

<sup>48</sup> F. LEMAIRE, *Les soldats de Napoléon...*, *op. cit.*, p. 560.

<sup>49</sup> *Ibidem*, p. 563.

retrouvées en arrière des camps. À Camiers, leur répartition révèle des alignements réguliers, signes de salves face à des talus naturels, mais aussi des nappes diffuses dues à des tirs isolés provenant d'entraînement sur cible<sup>50</sup>. Le camp d'Austerlitz, fouillé récemment, offre une variante intéressante. Trois redoutes de terre (*Schansen*) servaient de buttes de tir et des aires entières furent aménagées pour l'exercice. La dispersion des balles retrouvées, bien moindre que sur un champ de bataille, confirme une activité régulière, mais planifiée. Elles apparaissent en association avec des centaines de pipes de Gouda et des déchets domestiques, inscrivant la pratique du feu dans un quotidien mêlant exercice militaire et sociabilité ordinaire<sup>51</sup>.

Sur le champ de bataille, l'exercice à la cible se traduisait par des consignes claires. En dessous de 100 m, on ciblait les jambes des fantassins ; au-delà de 160 m, le buste ; et en s'éloignant encore, le cou ou la tête. Passé 250 m, les tirs devenaient trop aléatoires<sup>52</sup>. La doctrine héritée du XVIII<sup>e</sup> siècle distinguait le but en blanc, la portée horizontale et la portée maximale ; Guibert estimait que, si la portée du fusil pouvait théoriquement atteindre près de 180 toises, le feu ne devenait véritablement « meurtrier » qu'à courte distance, autour de 80 toises, au-delà les coups devenant incertains. En pratique, l'efficacité réelle du feu des fusils à âme lisse dépassait rarement une centaine de mètres<sup>53</sup>. Les signatures spatiales retrouvées en fouilles témoignent des régimes de tir et de leur densité, mais également de la violence des combats. À Pułtusk (1806), l'analyse morphométrique de six cent quatre balles a montré l'association de projectiles français (16-16,5 mm pour 23-25 g, jets coupés à la pince) et russes (17-19 mm pour 29-37 g, jets martelés ou coupés sommairement)<sup>54</sup>. Certaines portent des stries linéaires parfois interprétées comme des marques dentaires – hypothèse plausible puisque la cartouche devait être mordue pour être ouverte, mais qui ne peut être considérée comme une certitude exclusive – tandis que d'autres présentent des traces de tire-balle, inscrivant jusque dans le métal le geste quotidien du soldat. À Borodino (1812), les fouilles russes livrèrent plus de deux mille balles : deux groupes dominants (16-16,5 mm pour les Français ; 17,5-18 mm pour les Russes), poids compris entre 24 et 30 g<sup>55</sup>. Ces sites, en juxtaposant nappes de mousqueterie et zones saturées par la mitraille, révèlent la superposition des régimes de feu. À Wagram (1809), la fouille de Parbasdorf a mis en évidence plus de cinq cents fosses-abris alignées en deux bandes parallèles. Dans l'une d'elles, attribuée à l'IR 47, neuf cent quarante-six balles furent retrouvées, dont 74 % intactes – proportion inverse du ratio observé en surface (1:1 entre balles tirées et

<sup>50</sup> *Ibidem*, p. 561.

<sup>51</sup> J.-R. MOOREN, *Austerlitz, Franse kamp. Een legerkamp uit de Napoleontische tijd. Inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven's*, Hertogenbosch, BAAC (Bouwhistorie, Archeologie, Architectuur- en Cultuurhistorie), 2015 ; Sjaak MOOREN *et al.*, « Het Frans-Bataafse legerkamp van Austerlitz (1804-1808) », *Jaarboek Napoleontische Archeologie*, 2017, p. 1-10.

<sup>52</sup> La portée maximale était de près d'un kilomètre. Instruction de 1813 pour Saint-Cyr, citée dans Anonyme, *Recherche sur le feu d'infanterie*, Paris, Anselin et Pochard, 1826, p. 11 (SHD, GR, 1 M 1962).

<sup>53</sup> J.-A.-H. de Guibert, *Essai général...*, *op. cit.* ; É.-A. Bardin, *Dictionnaire de l'armée...*, *op. cit.*, t. XV, 1848, p. 218-223, article « Portée » ; *Instruction sur les armes...*, *op. cit.*

<sup>54</sup> J. WRZOSEK, « Firearm Bullets... », art. cit.

<sup>55</sup> S. N. HOMČENKO, « Arheologičeskie nahodki boepripasov... », art. cit. ; Tatiana Yu SHVEDCHIKOVA, « Remains of Soldiers... », art. cit.

non tirées)<sup>56</sup>. Ces dépôts, interprétés comme des stocks de crise, rappellent que les fosses abritaient autant les hommes que leurs munitions. Ces balles non tirées peuvent également témoigner de la réalité du combat. Les sources attestent que certains hommes étaient tellement concentrés sur le danger qu'ils ne faisaient pas ou peu usage de leurs armes. À Zurich (1799), plusieurs ensembles funéraires – parmi lesquels les quatre squelettes de la Schaffhauserstrasse, le charnier de neuf individus de la Wasserwerkstrasse et d'autres fosses urbaines – témoignent de la brutalité des combats. Les diagnostics ostéologiques identifient des orifices circulaires à biseau interne et des fractures radiaires compatibles avec des impacts balistiques<sup>57</sup>. Dans certains cas, les crânes révèlent des tirs rapprochés ou des coups de grâce, tandis que d'autres os portent des traces de blessures par baïonnette ou par arme contondante, rappelant la diversité des violences de champ de bataille<sup>58</sup>. L'absence fréquente de projectiles *in situ* incite à qualifier ces observations de compatibilités plutôt que de certitudes, mais la convergence des données indique l'imbrication des régimes de feu et de mêlée.

En plus des feux de masse très réglés, la pratique qui consiste à faire précéder les formations par des essaims de tirailleurs s'était répandue depuis la Révolution. Le feu des tirailleurs, réputé plus mortel, faisait appel à l'initiative et aux qualités individuelles de fantassins sélectionnés. D'abord limitée à l'infanterie légère, la pratique se généralisa à l'infanterie de ligne jusqu'à gommer les distinctions entre les deux armes. Pour protéger le déploiement, conquérir une position, préparer des attaques, couvrir des mouvements ou des manœuvres, retenir momentanément l'ennemi, ou encore protéger carrés et batteries d'artillerie, les unités en ordre serré se faisaient précéder par des essaims de tirailleurs. Sur la défensive comme à l'offensive, l'action des tirailleurs précédait toujours les masses<sup>59</sup>. À Hougoumont (Waterloo, 1815), les prospections de Waterloo Uncovered ont mis en évidence la densité des projectiles français devant le mur sud : dans la bande appelée *Killing Zone*, des dizaines de balles de mousquet déformées par impact voisinent avec une quinzaine de balles de pistolet, preuve de tirs à très courte portée<sup>60</sup>. Les brèches des murs, le potager et le verger montrent la même logique : micro-théâtres d'affrontement rapproché, incompatibles avec un feu par rangs. Plus au centre du dispositif, la ferme de la Haye Sainte a livré elle aussi des indices de combats rapprochés, confirmant que la doctrine de la cadence collective se dissolvait dans la proximité de l'assaut plus propice au feu des tirailleurs<sup>61</sup>. Néanmoins, dans ce combat, les types de feux

<sup>56</sup> S. KONIK, « Archeologiâ pola bitvy... », art. cit. ; *ID.*, « Austrian military camp... », art. cit.

<sup>57</sup> Christian MEYER, « Osteological Evidence for the Battles of Zürich, 1799: A Glimpse into Soldierly of the Past », *International Journal of Osteoarchaeology*, n° 13, 2003, p. 252-257.

<sup>58</sup> Christine COOPER, Elisabeth LANGENEGGER et Christian LANZ, « Archäologen, Anthropologen, Rechtsmediziner », in Stadt Zürich, Hochbaudepartement, Amt für Städtebau, Archäologie und Denkmalpflege (éd.), *Zürich 1799. Eine Stadt erlebt den Krieg*, Stadtgeschichte und Städtebau in Zürich. Schriften zu Archäologie, Denkmalpflege und Stadtplanung, vol. 7, Zürich, Stadt Zürich, 2005, p. 13-21; Christine COOPER, « Soldaten von 1799/1800: Massengräber aus Zürich und Schaffhausen », *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie*, n° 12, vol. 1, 2006, p. 23-34.

<sup>59</sup> Thomas Bugeaud, *Principes mécaniques et moraux des combats de l'infanterie*, SHD, GR, 1 M 1962.

<sup>60</sup> E. R. J. G. PICARD, « Archaeological Perspectives... », *op. cit.*

<sup>61</sup> D. BOSQUET *et al.*, *Le soldat de Waterloo...*, *op. cit.*

employés furent certainement multiples. À compter du matin du 18 juin, les Britanniques retranchés derrière le mur sud subirent les assauts répétés des fantassins français depuis un bois aujourd'hui disparu. Les salves du début de la matinée précédèrent les assauts répétés de tirailleurs, ainsi que les tirs des soldats embusqués dans le bois. Les balles retrouvées au pied du mur ne peuvent ainsi dire de quel type de feux elles proviennent. On atteint ici une limite de l'analyse archéologique, la balle à elle seule ne pouvant expliciter complètement une action de combat.

L'archéologie des balles révèle ainsi une pluralité de pratiques où la discipline prescrite se combine à l'improvisation, où la masse du feu l'emporte sur la précision. Chaque site conserve la mémoire des régimes de tir qui s'y sont superposés, et la balle devient le témoin matériel du combat, de l'intensité des salves et des différentes pratiques du tir.

#### BLESSURES, TRAJECTOIRES ET GESTES MÉDICO-MILITAIRES

La présence de balles dans les ensembles funéraires napoléoniens confronte l'archéologue à une échelle de preuves qu'il faut hiérarchiser avec rigueur. Tous les indices n'ont pas la même valeur démonstrative. Le degré le plus fort est atteint lorsque le projectile est retrouvé en place, logé dans l'os ou la cavité thoracique, avec une trajectoire anatomiquement cohérente : la relation entre la balle et la blessure est alors certaine. Viennent ensuite les lésions osseuses caractéristiques – orifices circulaires à biseau interne, fractures radiaires (fissures rayonnant autour du point d'impact) ou comminutives (éclatement de l'os en plusieurs fragments) – qui, même sans projectile conservé, sont hautement compatibles avec un impact balistique ; elles fondent une probabilité forte, mais non absolue. Enfin, dans d'autres cas, le contexte archéologique suggère une mort par arme à feu sans qu'aucun stigmate décisif apparaisse : l'attribution reste alors hypothétique et doit être formulée au conditionnel. Cette hiérarchie probatoire, qui distingue l'attesté, le probable et le possible, conditionne toute lecture archéo-anthropologique des blessures de guerre<sup>62</sup>. Dans la lignée de l'ouvrage collectif *Des chairs et des larmes* (2020), la balle doit ainsi être lue comme un artefact archéologique et un vecteur narratif, articulant la matérialité des blessures, la perception combattante et l'écriture médico-militaire<sup>63</sup>.

Lorsque la balle demeure en place, la chaîne probatoire est maximale. À Aspern-Essling (1809), plusieurs sépultures de crise livrent cette matérialité immédiate. Des projectiles ont été retrouvés dans des côtes, des humérus ou des fémurs, associés à des fractures radiaires ou

---

<sup>62</sup> Catherine RIGEADE, « Approche archéo-anthropologique des inhumations militaires », *Socio-anthropologie*, n° 22, 2008, p. 93-105 ; Michel SIGNOLI, « Contextes administratifs et enjeux scientifiques : fouiller les sépultures liées à des conflits », *Corps*, vol. 15, n° 1, 2017, p. 261-272 ; *ID.*, « Les sépultures multiples à recrutement militaire : le regard de l'anthropologue », in Jean GUILAINE et Jacques SÉMELIN (éd.), *Violences de guerre, violences de masse. Une approche archéologique*, Paris, La Découverte, 2016, p. 93-102.

<sup>63</sup> Walter BRUYÈRE-OSTELLS, Michel POUGET et Michel SIGNOLI (éd.), *Des chairs et des larmes. Combattre, souffrir, mourir dans les guerres de la Révolution et de l'Empire (1792-1815)*, Aix-en-Provence, Presses universitaires de Provence, 2020.

comminutives. À Essling, les ensembles étudiés par l'équipe viennoise montrent des impacts thoraciques et fémoraux avec trajectoires plausibles, ainsi que des dépôts d'urgence mêlant morts par coups de feu et sujets intransportables<sup>64</sup>. À Wagram, dans la zone de Parbasdorf (fosses-abris attribuées notamment à l'IR 47), des centaines de balles ont été mises au jour, associées à des restes humains<sup>65</sup>. La combinaison « balle en place + lésion compatible + contexte de crise » renvoie à des décès survenus à très brève échéance, avant toute extraction ou geste opératoire. À Zurich (1799), un cas isolé documente une balle fichée dans une vertèbre<sup>66</sup>, tandis que d'autres ensembles zurichois (Wasserwerkstrasse) documentent des lésions crâniennes à biseau interne et fractures radiaires sans projectile conservé<sup>67</sup>. À Waterloo, le squelette complet d'un soldat hanovrien portait une balle de 16,4 mm logée dans la cage thoracique, cohérente avec les projectiles français du fusil modèle 1777 corrigé an IX ; la denture présentait, en outre, des striations compatibles avec le geste d'ouverture de la cartouche, articulant pour un même individu la chaîne « geste-tir-lésion »<sup>68</sup>. Les cas relevés par des fouilles dans des époques plus anciennes (voir ci-dessus) illustrent la constance des critères balistiques et renforcent la fiabilité des lectures archéologiques. Ils offrent aussi un pont méthodologique avec la médecine légale moderne : la triade orifice circulaire-biseau interne-fractures radiaires demeure le noyau des critères utilisés en balistique forensique pour reconnaître une atteinte par projectile sphérique à faible vitesse.

Dans bien d'autres contextes, l'interprétation repose sur des lésions compatibles, mais sans balle conservée. À Zurich (1799), les ensembles de la Schaffhauserstrasse et de la Wasserwerkstrasse montrent des orifices crâniens de 15-18 mm, à biseau interne, associés à des fractures radiaires. Certains crânes portent des coups de grâce, d'autres des atteintes de baïonnette ou de masse, révélant l'imbrication du feu et de la mêlée<sup>69</sup>. La récurrence des diamètres lésionnels (env. 15–18 mm) est compatible avec des balles de mousquet françaises et russes ; mais l'absence fréquente de projectiles *in situ* impose de qualifier ces diagnostics de compatibilités, non de certitudes. La fosse d'Orthez (1814), mise au jour dans l'enceinte de l'hospice urbain, traduit une gestion de crise post-bataille comparable à celle observée à Aspern ou à Wagram. Vingt-six hommes jeunes sont porteurs de perforations costales et de fractures de fémur attribuables à la mousqueterie, parfois complétées par des impacts de mitraille<sup>70</sup>. Le dépôt unique traduit une gestion funéraire hâtive et indifférenciée, sans sélection de grade ni de nationalité, à distance du front principal. Il documente la mortalité « en marge » – trajet

<sup>64</sup> Michaela BINDER *et al.*, « The Battle of Aspern in 1809. Archaeological and bioarchaeological observations », *Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg*, vol. 15, 2014, p. 365-377.

<sup>65</sup> S. KONIK, « Archeologiâ pola bitvy... », art. cit. ; *ID.*, « Austrian military camp... », art. cit.

<sup>66</sup> C. MEYER, « Osteological Evidence », art. cit. ; C. COOPER, E. LANGENEGGER et C. LANZ, « Archäologen, Anthropologen, Rechtsmediziner », art. cit.

<sup>67</sup> *Ibidem.*

<sup>68</sup> D. BOSQUET *et al.*, *Le soldat de Waterloo...*, *op. cit.*

<sup>69</sup> C. COOPER, « Soldaten von 1799/1800... », art. cit.

<sup>70</sup> Isabelle SOUQUET *et al.*, « Mourir sur le champ de bataille en 1814. Identité, statut social, traitement des corps après la bataille d'Orthez », *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, vol. 36, 2024 [En ligne: <https://doi.org/10.4000/bmsap.13601>].

d'évacuation, abords du lieu de soin – plus qu'un champ de bataille *stricto sensu*. Ce cas s'inscrit aussi dans un mouvement historiographique plus large : comme l'a montré Jean-Marc Lafon, l'archéologie et la paléopathologie constituent deux vecteurs décisifs du renouvellement des études sur la guerre d'Espagne, longtemps cantonnées aux sources militaires et narratives traditionnelles<sup>71</sup>. À Borodino (1812), un crâne présentait un orifice frontal de 20 mm avec fractures radiaires, indiquant un tir rapproché à bout touchant, tandis que d'autres atteintes abdomino-pelviennes confirmaient la gravité des trajectoires basses<sup>72</sup>. Ces cas montrent que la morphologie seule, replacée dans le contexte, suffit à étayer un diagnostic balistique solide. À Jičín (1813), une fosse de plus de soixante sujets adultes jeunes, inhumés en mélange (restes humains entremêlés) avec boutons militaires, sans indice de soins, demeure ambiguë entre contexte de bataille, de camp ou d'hôpital ; elle illustre la difficulté à discriminer les causes immédiates de décès à partir des seuls ossements<sup>73</sup>. Ces sites rappellent que la balle n'est pas isolée, mais s'inscrit dans une chaîne d'événements où logistique, combat et soins avortés se superposent.

À Vilnius (Siaurės Miestelis), les fosses livrent en très grande majorité des squelettes marqués par la faim et le typhus. La découverte initiale fut publiée en 2004<sup>74</sup>, suivie d'analyses de 2006 identifiant des maladies transmises par les poux (typhus, fièvre des tranchées)<sup>75</sup>. Des analyses paléogénomiques plus récentes (2025) ont mis en évidence *Salmonella enterica* (lignée Para C, paratyphoïde) et *Borrelia recurrentis* (fièvre récurrente), mais sans détection de *Rickettsia prowazekii* ou de *Bartonella quintana*<sup>76</sup>. La crise sanitaire de 1812 apparaît ainsi multiforme et, pour Vilnius, dominée par la paratyphoïde et la fièvre récurrente. Les travaux d'Olivier Dutour et ses collaborateurs à Vilnius et à Kaliningrad confirment que la pathologie de guerre ne se résume pas aux seules atteintes balistiques : faim, froid et maladies infectieuses dominant dans les signatures ostéologiques de 1812<sup>77</sup>. Néanmoins, les fouilles livrèrent des

---

<sup>71</sup> Jean-Marc LAFON, « Deux vecteurs récents et méconnus du renouvellement historiographique de la guerre d'Espagne (1808-1814) : l'archéologie et la paléopathologie (1<sup>re</sup> partie) », *Napoleonica. La Revue*, vol. 12, n° 3, 2011, p. 4-24.

<sup>72</sup> S. N. HOMČENKO, « Arheologičeskie nahodki boepripasov... », art. cit. ; A. V. GORBUNOV, « Primenenie koncepcii... », art. cit.

<sup>73</sup> Leslie QUADE, Laia SEVILLANO et Daniel GAUDIO, « Battlefield, Barracks, or Hospital? A Bioarchaeological Investigation of a Mass Grave at the Jičín Observatory, Czech Republic », *European Journal of Archaeology*, vol. 27, n° 1, 2024, p. 85-104.

<sup>74</sup> Michel SIGNOLI *et al.*, « Discovery of a Mass Grave of Napoleonic Period in Lithuania (1812, Vilnius) », *Comptes Rendus Palevol*, n° 3, 2004, p. 219-227 ; Rimantas JANKAUSKAS, « Inciderunt itaque in fossam quam sibi ipsi fecerunt : Mass Grave of Napoleon's Soldiers in Vilnius, December 1812 », *Revue des études slaves*, vol. 83, n° 4, 2012, p. 981-991 ; Michel SIGNOLI *et al.*, *Vilna 1812 – Vilnius 2002. Les oubliés de la retraite de Russie*, Paris, Éditions historiques Teissèdre, 2008.

<sup>75</sup> Didier RAOULT *et al.*, « Evidence for Louse-Transmitted Diseases in Soldiers of Napoleon's Grand Army in Vilnius », *The Journal of Infectious Diseases*, vol. 193, n° 1, 2006, p. 112-120.

<sup>76</sup> Rémi BARBIERI *et al.*, « Paratyphoid Fever and Relapsing Fever in 1812 Napoleon's Devastated Army », *bioRxiv*, preprint, 2025. Cette nouvelle donnée ne supprime pas le typhus des horizons napoléoniens, mais précise que pour Vilnius, paratyphoïde et fièvre récurrente sont attestées par ADN ancien, alors que le typhus et le *B. quintana* ne le sont pas dans cet échantillon.

<sup>77</sup> Olivier DUTOUR, Alexandra BUZHILOVA et Rimantas JANKAUSKAS, « Paléopathologie de la guerre : l'exemple de la campagne de Russie », in Olivier BUCHSENSCHUTZ, Olivier DUTOUR et Claude MORDANT (éd.),

blessures par balles cicatrisées : trois ossifications à la suite de blessures sur les parties molles et un humérus marqué d'une calcification suivant la non-extraction de la balle<sup>78</sup>. Cette dernière découverte révèle une pratique médicale non aboutie. Les chirurgiens ne pouvaient pas toujours extraire le projectile, trop profondément logé dans le corps du soldat. Si ce soldat n'était pas mort à Vilnius, il aurait pu vivre de longues années, comme d'autres, avec une bille de plomb dans le corps. L'archéologie montre ainsi, en creux, la possibilité de survie des combattants après la blessure et l'intervention chirurgicale. Elle se trouve incarnée dans la découverte de la tombe du capitaine Jean-Jacques Zentz à Cons-la-Grandville (Meurthe-et-Moselle), exhumée en 2015, illustrant une sépulture individuelle de vétéran mort longtemps après les campagnes. Elle éclaire la longue durée des trajectoires corporelles : survivance de blessures, mémoire familiale et réintégration sociale<sup>79</sup>.

Néanmoins comme à Vilnius, à Kaliningrad et à Erfurt, les inhumations collectives traduisent des crises hospitalières dominées par la maladie et la disette. Ces sites montrent par ailleurs des gestes médicaux (amputations) ayant extrait les balles ou leurs effets<sup>80</sup>. À Francfort (2015), près de deux cents squelettes liés à Hanau (1813) reflètent une mortalité mixte, combinant blessures, typhus et famine<sup>81</sup>. À Dax, dans un hospice militaire, les sépultures révèlent un recrutement masculin jeune, sans projectiles ni lésions balistiques, mais avec la trace d'agents pathogènes (*Bartonella quintana*)<sup>82</sup>. Ce contre-champ nosologique (Vilnius, Kaliningrad, Erfurt, Francfort, Dax, Cons-la-Grandville) prévient l'illusion monocausale : la balle est un agent essentiel des morts de guerre, mais pas l'unique.

Ce geste chirurgical se retrouve encore à Waterloo, où les dépotoirs chirurgicaux<sup>83</sup> de Mont-Saint-Jean ont livré des amas d'ossements amputés témoignant de l'activité opératoire de

---

*Archéologie de la violence et de la guerre dans les sociétés pré et protohistoriques*, Paris, Éditions du CTHS, 2014, p. 26-35.

<sup>78</sup> M. SIGNOLI *et al.*, *Vilna 1812...*, *op. cit.*, p. 46.

<sup>79</sup> Jean-Denis LAFFITE, « Découverte d'une sépulture oubliée d'un vétéran napoléonien à Cons-la-Grandville », *Napoleonica. La Revue*, 2022 ; *ID.*, « Sur les traces du capitaine Zentz, vétéran de la Garde impériale », *Inrap – Institut national de recherches archéologiques préventives*, 16 septembre 2022, [En ligne : <https://www.inrap.fr/sur-les-traces-du-capitaine-zentz-veteran-de-la-garde-imperiale-16509>].

<sup>80</sup> Alexandra BUZHILOVA *et al.*, « The Discovery of a Mass Grave of Napoleon's Great Army in Kaliningrad (formerly Königsberg), Russian Federation: preliminary results and interpretations », in Luc BUCHET *et al.* (éd.), *Vers une anthropologie des catastrophes*, Antibes, Éditions APDCA, 2008, p. 375-383 ; Michael V. LEGGIERE, *Napoleon and the Struggle for Germany: The Franco-Prussian War of 1813*, Cambridge, Cambridge University Press, 2002, 2 vol. (Vol. 1 : *The War of Liberation, Spring 1813* ; vol. 2 : *The Defeat of Napoleon*) ; Jürgen BEYER, *Die Belagerung von Erfurt 1813/14*, Erfurt, Sutton Verlag, 2008 ; « 120 soldats de la Grande Armée sont enterrés à Erfurt », *Le Monde*, 18 juin 2004.

<sup>81</sup> Andréa HAMPEL, *Frankfurt am Main – Rodenheim. Soldaten Napoleons – Archäologische Untersuchungen in Massengräbern von 1813*, Regensburg, Schnell & Steiner, 2017.

<sup>82</sup> Coralie DEMANGEOT, Natacha SAUVAITRE et David PERESSINOTTO, « Des soldats napoléoniens morts à l'hôpital ? La fouille du cimetière des Capucins à Dax (Landes) », *Revue d'archéologie contemporaine*, hors-série 1, 2024, p. 117-131.

<sup>83</sup> Il est à noter que sur le champ de bataille de Waterloo, les recherches récentes pour retrouver les fosses attestées par la documentation historique n'ont pas donné de résultats concrets. Cette absence pourrait s'expliquer en partie par les exhumations et le commerce des ossements au XIX<sup>e</sup> siècle, liés à l'essor de l'industrie sucrière ; voir à ce sujet Bernard WILKIN, Robin SCHÄFER et Tony POLLARD, « The Real Fate of the Waterloo Fallen: The

l'hôpital de campagne sans permettre d'imputer chaque blessure à un projectile particulier. L'archéologie restitue ici la chaîne des soins dans les déchets hospitaliers.

La doctrine médico-militaire éclaire directement ces observations. Larrey insistait sur la gravité des plaies thoraciques et abdominales, presque toujours fatales, et sur la nécessité d'amputer rapidement les fractures de fémur<sup>84</sup>. Percy décrivait les « plaies contusives », où la balle ralentie produit une contusion sans pénétration – diagnostic confirmé par des témoignages de soldats relatant des coups freinés par une ceinture, des épaisseurs textiles ou des objets portés sur eux<sup>85</sup>. Larrey et Guthrie soulignent la gravité des fractures des os longs provoquées par les balles de mousquet. Celles-ci « brisent l'os en tous sens » et constituent l'une des causes les plus fréquentes d'amputation, celle-ci pouvant être pratiquée immédiatement ou différée selon l'état du blessé<sup>86</sup>. Legouest systématisa au XIX<sup>e</sup> siècle les indications opératoires : fractures de fémur et d'humérus, articulations pénétrées, suppurations délabrantes<sup>87</sup>. La *Dissertation sur les amputations*, publiée par Larrey en 1803, rappelait déjà la tension entre septicémie et survie<sup>88</sup>. La thèse de Nebiha Guiga (2021) a montré, en croisant ego-documents et archives hospitalières, comment ces doctrines se heurtaient, en pratique, à l'ampleur des crises : impossibilité d'opérer des milliers de blessés, délais d'évacuation condamnant les cas lourds, inégalité d'accès aux soins<sup>89</sup>. Les témoignages des soldats complètent ce tableau en rappelant ce que l'os ne dit pas. Jacques Chevillet raconte son évacuation en 1809, dont la douleur, l'attente et les gestes improvisés révèlent le quotidien du blessé au-delà des typologies médicales<sup>90</sup>.

---

Testimony of the Bones », *Journal of Conflict Archaeology*, vol. 17, n° 2, 2022, p. 77-96 ; voir également Tony POLLARD, « These Spots of Excavation Tell... Using Early Visitor Accounts to Map the Missing Graves of Waterloo », *Journal of Conflict Archaeology*, vol. 17, n° 2, 2022, p. 97-114.

<sup>84</sup> Dominique-Jean Larrey, *Mémoires de chirurgie militaire, et campagnes de D. J. Larrey*, Paris, J. Smith et F. Buisson, 1812-1817, 4 vol., avec planches gravées.

<sup>85</sup> Pierre-François Percy, *Manuel du chirurgien d'armée, ou Instruction de chirurgie militaire sur le traitement des plaies, et spécialement de celles d'armes à feu ; avec la méthode d'extraire de ces plaies les corps étrangers, et la description d'un nouvel instrument propre à cet usage*, Paris, Méquignon l'aîné, 1792.

<sup>86</sup> George James Guthrie, *A Treatise on Gun-Shot Wounds with Five Plates*, Londres, Burgess and Hill, 1815.

<sup>87</sup> Léon Legouest, *Traité de chirurgie d'armée*, 2 vol., Paris, J.-B. Baillière et fils, 1872 [1863]. Le traité de Legouest constitue l'une des grandes synthèses de la chirurgie militaire du XIX<sup>e</sup> siècle. Issu de l'enseignement du Val-de-Grâce et de l'expérience de l'auteur dans plusieurs campagnes (Afrique, Orient, Italie, puis guerre de 1870-1871), l'ouvrage rassemble les observations de la chirurgie européenne sur les plaies de guerre, en particulier celles causées par les armes à feu. Il analyse les effets lésionnels des projectiles, discute les complications hémorragiques et développe les principales techniques opératoires (ligatures artérielles, amputations, traitements conservateurs), dans la continuité des travaux de Larrey et Percy.

<sup>88</sup> Dominique-Jean Larrey, *Dissertation sur les amputations des membres à la suite des coups de feu*, Paris, Didot jeune, an XI (1803) ; « Une balle avait fracassé le radius et fracturé le cubitus, près de l'articulation du coude, sans avoir causé une grande perte de substance aux parties molles. Le blessé fut traité comme dans les cas précédents, jusqu'au quarante-deuxième jour où il fut amputé » (p. 32).

<sup>89</sup> Nebiha GUIGA, « Le champ couvert de morts sur qui tombait la nuit. Être blessé au combat et soigné dans l'Europe napoléonienne (1805-1813) », thèse de doctorat, École des Hautes Études en Sciences Sociales/Université de Heidelberg, 2021.

<sup>90</sup> Jean Chevillet, *Ma vie militaire, 1800-1810*, Paris, Hachette, 1906, p. 298 : « Enfin, mes deux camarades trouvèrent une maison où il y avait encore de la place pour moi [...] nous avions tous besoin d'être pansés, il nous fallait un chirurgien, sinon, nous étions des hommes morts ! Nous fûmes obligés d'attendre le jour dans cette

L'analyse archéologique rejoint et nuance ces textes. Les impacts thoraciques et abdominaux, documentés à Aspern-Essling, à Borodino et à Waterloo, confirment la létalité immédiate signalée par Larrey et Percy. Les fractures de fémur, fréquentes à Aspern, à Wagram et à Orthez, recourent l'indication d'amputation urgente. Les lésions aux membres supérieurs apparaissent comme une zone grise : parfois amputées, parfois laissées à l'évolution, elles dessinent une fenêtre étroite de survie conditionnelle. En regard, les grandes fosses sanitaires (Vilnius, Kaliningrad, Erfurt, Francfort, Dax) rappellent que la mortalité de campagne superpose blessures et causes infectieuses ; la balle n'épuise ni les morts, ni leurs temporalités. Mais la méthode impose la prudence : quand seule la morphologie suggère une origine balistique (Orthez, Zurich), il faut raisonner au conditionnel ; quand le projectile est en place (Aspern, Zurich, Waterloo), l'interprétation est assurée ; quand le contexte est ambigu ou dominé par des pathologies de masse (Francfort, Jičín, Vilnius, Kaliningrad, Dax), il faut refuser de réduire la mortalité au seul feu.

D'autres mémorialistes évoquent la stupeur du choc, la peur et les séquelles, expériences que l'ostéologie ne conserve pas, mais qui forment une part essentielle de la pathologie de guerre<sup>91</sup>. Du côté français, la formule « blessé d'un coup de feu » domine les récits : elle privilégie l'événement (tir), la localisation (cuisse, bras, tête) et la chaîne de soins (« à l'ambulance »), plutôt que la matérialité du projectile. Parquin évoque ainsi « un capitaine, blessé d'un coup de feu au bras droit, [conduit] à l'ambulance »<sup>92</sup>, tandis que les notices des *Fastes de la Légion d'honneur* enregistrent les « coups de feu » à la cuisse en vocabulaire quasi administratif<sup>93</sup>. À l'inverse, les témoins britanniques nomment la « balle » : John Kincaid décrit hommes et chevaux « struck with musket-balls »<sup>94</sup>, Edward Costello rapporte les pertes quotidiennes d'avant-postes par « musket-balls »<sup>95</sup>, et Rifleman Harris note qu'une balle effleura son cou<sup>96</sup>.

---

situation. Je métais couché sur un banc ayant la tête posée sur mon portemanteau et le débris de mon bras étendu sur mon ventre ; ainsi engourdi dans la douleur, je ne tenais plus compte de l'existence » ; *ID., Souvenirs d'un cavalier de la Grande Armée 1800-1810*, Paris, La Boutique de l'Histoire, 2004.

<sup>91</sup> Voir F. HOUDECEK, *Vivre la Grande armée*, *op. cit.*, p. 316 et suivantes ; voir également N. GUIGA, *Les blessés de Napoléon*, Paris, Passés Composés, 2025.

<sup>92</sup> Denis-Charles Parquin, *Souvenirs du capitaine Parquin, 1803-1814*, Paris, Boussod, Valadon & Cie, 1892, p. 6. Parquin reçut lui-même un coup de feu au bras droit en 1809 (p. 76).

<sup>93</sup> *Fastes de la Légion d'honneur*, Biographie de tous les décorés accompagnée de l'histoire législative et réglementaire de l'ordre, Paris, Bureau de l'administration, 1844-1847.

<sup>94</sup> John Kincaid, *Adventures in the Rifle Brigade, in the Peninsula, France, and the Netherlands, from 1809 to 1815*, Londres, T. and W. Boone, Strand, 1830 : « [...] in the course of which I was struck with a musket-ball on the left breast [...] », « [...] Colonel Barnard was struck with a musket-ball, which carried him clean off his horse. »

<sup>95</sup> Edward Costello, *Adventures of a Soldier; Written by Himself. Being the Memoirs of Edward Costello, K.S.F., formerly a Non-Commissioned Officer in the Rifle Brigade, late Captain in the British Legion, and now one of the Wardens of the Tower of London; comprising narratives of the campaigns in the Peninsula under the Duke of Wellington and the subsequent civil wars in Spain*, Londres, Colburn and Co., 1852 [1841]. Costello décrit également une blessure par balle : « [...] two balls struck me at the same moment, one grazing the skin of my left thigh, and the other entering under the rightknee joint, passing downward through the ham, and out at the calf of the leg. »

<sup>96</sup> Benjamin Harris, *Recollections of Rifleman Harris (Old 95th), with Anecdotes of his Officers and his Comrades*, éd. par Henry Curling, Londres, H. Hurst, 1848, p. 174 : « For the moment I thought I was hit, as the

Certains officiers détaillent l'événement : le général Rapp mentionne une balle qui lui fracasse le bras gauche (neuvième blessure à ce bras, en 1806)<sup>97</sup>, et l'Autrichien Pirquet a laissé le récit exceptionnel d'une balle thoracique reçue à Ebelsberg (1809) et de ses séquelles persistantes durant plusieurs années<sup>98</sup>. Dans la sphère alliée des Pays-Bas, Jan Willem van Wetering évoque une balle reçue à la tête depuis une maison (combat de Stralsund, 31 mai 1809), blessure jugée légère qui n'interrompt pas son service<sup>99</sup>. Au total, cette dualité lexicale (coup de feu *vs* balle) éclaire les données matérielles : l'énoncé français renseigne l'anatomie et la temporalité sanitaire ; l'énoncé britannique rapproche vocabulaire et typologie (« musket/pistol/rifle-ball »), ce qui est utile pour lire les paquets denses de tir rapproché (Waterloo).

Au total, la balistique lésionnelle documentée par les fouilles impose une méthode : attester quand la balle est en place ; raisonner quand la lésion est compatible ; se taire lorsque la chaîne probatoire manque un maillon. À ce prix, la balle cesse d'être un simple artefact pour redevenir un document : elle relie le geste (ouvrir, charger, tirer), la physiologie (énergie, pénétration), la décision (amputer, évacuer, inhumer) et, parfois, le silence des fosses. Dans cette articulation entre ce que l'on voit, ce que l'on infère prudemment et ce que l'on renonce à dire se joue la part la plus exigeante de l'archéologie du corps blessé.

#### DE LA BALLE-MATIÈRE À LA BALLE-MÉMOIRE : CHAÎNES DU PLOMB

Sphère de plomb avant d'être projectile, la balle naît dans une filière matérielle qui excède le seul champ de bataille. La suivre, c'est passer des moules et « scories » des camps aux fosses funéraires, où elle se fige, parfois, en trace ultime. Les textes normatifs fixent une perfection idéale – sphéricité, poids constant, surface lisse – que l'archéologie nuance aussitôt : la production accélérée, les refontes locales et les pertes de munitions imposent une variabilité inévitable.

Les traités de la période napoléonienne décrivent précisément la chaîne opératoire. Cotty détaille la coulée du métal dans des moules en fer ou en cuivre, le dégagement du jet, l'ébarbage et le polissage par agitation en sacs de cuir ; il insiste sur la régularité de poids et de diamètre comme conditions d'un tir « régulier ». Decker évalue les pertes de fonte autour de 6 %, valeur compatible avec des rejets d'atelier (jets, scories) observables en contexte de camp. Gassendi rappelle que la pureté du plomb et les alliages conditionnent dureté, stabilité dimensionnelle et constance balistique. Bardin, enfin, réitère l'exigence de sphéricité et

---

ball grazed my neck, and stuck fast in my knapsack, where I found it, when, many days afterwards, I unpacked my kit on ship-board ».

<sup>97</sup> Jean Rapp, *Mémoires du général Rapp, aide-de-camp de Napoléon, écrits par lui-même et publiés par sa famille*, Paris, Bossange frères, 1823. Rapp dresse lui-même le bilan de ses blessures : quatre fois aux armées du Rhin, deux fois en Égypte, une fois à Austerlitz, une fois à Golymin, puis quatre fois à la Moskowa (p. 147).

<sup>98</sup> Peter Melchior von Pirquet, *Journal der Feldzüge 1809. Nach den Aufzeichnungen des k. k. Generals Peter Melchior von Pirquet*, Vienne, Carl Gerold & Sohn, 1860.

<sup>99</sup> Jan Willem van Wetering, « Fighting with and against Napoleon: The Memoirs of Jan Willem van Wetering », éd. et trad. par M. Schaftenaar, *The Napoleon Series* [En ligne : <https://www.napoleon-series.org>].

d'homogénéité, tout en admettant qu'en campagne, la cadence prime parfois la qualité, ce qui ouvre la porte à des tolérances élargies.

Les camps de la côte d'Opale (Boulogne, Camiers, Étaples) donnent à voir, outre l'écart entre norme et pratique comme évoqué précédemment, des indices de recyclages vers d'autres usages (sertissage de pierres à fusil, jetons, bricolages utilitaires). La matérialité du camp enregistre ainsi une économie du plomb « à flux tendu », où l'on refond, ajuste, réemploie. Bottet, observateur plus tardif mais précieux, avait déjà noté la propension des garnisons stationnaires à détourner la munition en ressource. De l'atelier provisoire à la cartouche, la chaîne opératoire s'adapte à la pression logistique. Cette circulation du métal est d'ailleurs suffisamment sensible pour que les règlements militaires tentent de la contrôler : il est expressément prescrit aux marchands des villes et villages voisins de ne « vendre aucune sorte de plomb aux soldats », signe que la matière première des munitions pouvait aisément sortir de la sphère strictement militaire pour entrer dans une économie de récupération et de refonte<sup>100</sup>.

Dans les grands affrontements de la période napoléonienne, ce furent des centaines de milliers de projectiles qui furent tirés. Les officiers savaient qu'après la première amorce brûlée, les commandements étaient presque inaudibles et impossibles à faire respecter. De fait, après quelques salves de feux très organisées, les tirs s'enchaînaient, mais, cette fois individuellement, et les « hommes échauffés par le combat » faisaient « toujours le feu libre ou de billebaude ». Néanmoins, ils tentaient, par souci d'efficacité, de limiter les tirs au moment le plus opportun. Cette débauche de coups de feu, une fois l'affrontement terminé, laissait au sol des centaines de milliers de balles de plomb de tout calibre. La balle utilisée devient alors ressource.

La récupération constitue en effet le dernier versant de la logistique. Les champs sont ratissés par les troupes ou les populations locales : cartouches intactes, balles tombées au sol, plombs éclatés – tout entre dans un cycle de refonte et de revente. Les règlements militaires eux-mêmes témoignent de cette attente : ils interdisent explicitement aux soldats de quitter leur rang pendant l'action pour « dépouiller et fouiller les morts », preuve que la récupération d'objets – armes, équipements, parfois munitions – constituait un prolongement prévisible du combat<sup>101</sup>. Dans les villages proches des combats, on retrouve des galettes de plomb fondu en fosses domestiques, indice discret de ces flux post-bataille. La balle circule ainsi hors de la sphère strictement militaire, se transformant en matière première d'un temps civil encore saturé par les séquelles du conflit<sup>102</sup>. À travers ces circulations successives, la balle change de statut. Munition produite dans l'économie militaire du plomb, elle devient d'abord résidu matériel du combat, puis ressource récupérée et refondue, avant de pouvoir être conservée comme trace ou relique. La trajectoire de cet objet minuscule dessine ainsi une véritable chaîne sociale de la matière : projectile, matière première, souvenir.

---

<sup>100</sup> *Règlement provisoire...*, *op. cit.*

<sup>101</sup> *Ibidem.*

<sup>102</sup> Tony POLLARD et Iain M. BANKS (éd.), *Scorched Earth : Studies in the Archaeology of Conflict*, Leyde, Brill, 2007.

Si la balle est trace archéologique, elle est aussi parfois porteuse de la mémoire de la bataille dans laquelle elle a été utilisée. Lorsqu'elle est extraite et que le soldat survit, la munition d'objet vulnérant devient relique. Les chirurgiens militaires mentionnent en effet, à plusieurs reprises, des projectiles retirés du corps des blessés et remis à ces derniers après l'opération, pratique qui transformait l'objet vulnérant en souvenir tangible de la blessure et du combat. Des témoignages évoquent ainsi la création de bijoux-souvenirs conservés par des familles. L'objet banal du champ de bataille devient, par déplacements de contexte, support de mémoire. Dans le même esprit, des galettes issues de refontes civiles entrent dans des collections locales comme « vestiges »<sup>103</sup>. Par ailleurs, le tourisme mémoriel passé et présent a prélevé et prélève encore des quantités de projectiles restés dans le sol<sup>104</sup>. Alors qu'avec les bicentennaires napoléoniens, les reconstitutions se sont multipliées, il n'est pas rare que les habitants fassent commerce de balles récupérées sur le champ de bataille avant la manifestation. Dans une forme de continuité, ce commerce perpétue les récupérations, opérées sitôt les combats apaisés. La balle cristallise ainsi un lien singulier entre expérience combattante, économie du plomb et mémoires communautaires : projectile de guerre, matière recyclée, puis objet de mémoire.

Enfin, l'archéologie environnementale rappelle que ces trajectoires laissent aussi une empreinte chimique. À Waterloo, les marronniers de la ferme d'Hougoumont, derniers témoins vivants de la bataille du 18 juin, portent en leurs troncs des balles que révèlent les détecteurs de métaux. Par ailleurs, sur plusieurs sites, des concentrations anormalement élevées en plomb traduisent l'accumulation de micro-déchets, la dispersion de munitions et, parfois, les refontes locales. C'est une mémoire non plus ostéologique ni muséale, mais géochimique, inscrite durablement dans les sols. Elle recompose la carte d'une guerre dont la matière excède la chronologie des opérations.

\*

La méthode adoptée repose sur le croisement de sources multiples. Les textes normatifs (Cotty, Decker, Bardin, Gassendi) ont fourni le cadre doctrinal. Les fouilles de camps et de champs de bataille (Boulogne, Camiers, Aspern, Wagram, Pułusk, Waterloo, Orthez, Borodino) ont révélé la matérialité de la production, de l'usage et des pertes. L'ostéologie funéraire et médico-légale a restitué la trajectoire des projectiles dans les corps (Aspern, Wagram, Zürich). Enfin, les témoignages de combattants et les relectures récentes ont permis d'intégrer les dimensions mémorielles. Cette articulation de registres variés permet de franchir les seuils d'échelle : de la micro-trace de l'impact osseux au macro-paysage saturé de plomb, du geste individuel du tir à la logistique de millions de cartouches.

---

<sup>103</sup> Vte de Juillac-Vignoles, *Souvenir historique et archéologique de la bataille de Waterloo*, Paris, J. Dumaine, 1862 ; William Siborne, *History of the War in France and Belgium in 1815, from the Testimony of Eye-Witnesses and Other Sources, Exclusive and Authentic*, 3<sup>rd</sup> ed., Londres, T. & W. Boone, 1848.

<sup>104</sup> Gilles MALANDAIN, *Les champs patriotiques : visiter les sites de guerre, de Waterloo aux tranchées*, Paris, Presses universitaires de France, 2024 ; Walter Scott, *Paul's Letters to His Kinsfolk*, Édimbourg, James Ballantyne and Co., 1816.

Sur le plan historiographique, l'étude s'inscrit dans le développement de l'archéologie du conflit moderne. Ces travaux donnent au plomb une profondeur empirique nouvelle, où les analyses médico-historiques (Larrey, Percy, Guérin, relues par Guiga) trouvent une mise en contexte archéologique. La balle, objet technique banal, devient ainsi un vecteur de convergence disciplinaire.

Cette démarche comporte quelques limites. La balle constitue un consommable dont la concentration dans les sols archéologiques reflète l'intensité des tirs. Néanmoins, une fois le projectile propulsé hors du fusil qui l'a tiré, comme l'exemple d'Hougoumont l'a montré, il est difficile, voire impossible, de reconstituer formellement les types de feux qui ont été mis en œuvre. Par ailleurs, une véritable archéologie de champ de bataille permettrait de spécifier les concentrations de projectiles et de restituer la véritable spatialité des combats. Il est à souligner, toutefois, que, deux cents ans après les combats, les récupérations de toutes sortes et l'évolution des lieux seraient à même de fausser en partie les résultats.

En contexte anthropologique, la conservation différentielle des corps, la dispersion des sépultures, la rareté de certaines séries (campagnes de la péninsule ibérique), ou la difficulté d'attribuer avec certitude certaines lésions à un projectile plutôt qu'à un éclat imposent prudence et nuance. La méthode consiste à hiérarchiser les degrés de preuve : de la certitude (projectile en place, trajectoire anatomique cohérente) à la compatibilité forte (lésions osseuses caractéristiques), puis à l'hypothèse vraisemblable. L'archéologie des balles n'est pas une science exacte : elle avance par faisceaux d'indices et recoupements contrôlés.

Malgré ces limites, l'étude des balles apporte un éclairage direct sur les pratiques du feu, les blessures et la matérialité du combat, renouvelant l'approche de la guerre napoléonienne par l'archéologie du conflit. En ce sens, la balle sphérique est plus qu'un artefact du passé : c'est un analyseur historiographique. Elle relie l'atelier du fondeur et la fosse funéraire, les gestes des soldats et la mémoire des survivants, l'événement ponctuel et la trace durable. Son étude invite à une histoire matérielle et humaine de la guerre, attentive aux artefacts aussi bien qu'aux expériences vécues et capable de restituer, dans la modestie d'un petit objet de plomb, la densité d'une expérience collective.

Loin de clore le sujet, cette étude ouvre de nouvelles pistes. Sur le plan méthodologique, la systématisation des mesures de calibres et de poids, l'usage d'analyses chimiques non destructives, la mise en série de dispersions spatiales par SIG permettront d'affiner l'interprétation des pratiques de tir et des flux logistiques. Sur le plan historiographique, la comparaison avec d'autres conflits du XIX<sup>e</sup> siècle – de la Péninsule Ibérique aux guerres de Crimée ou de Sécession – éclairera la transition entre la balle sphérique et la balle ogivale Minié. Enfin, sur le plan patrimonial, l'intégration des balles dans une mémoire collective et muséale, attentive à leur valeur scientifique autant qu'affective, appelle une réflexion sur la transmission des traces de guerre.

En définitive, la balle sphérique, modeste artefact de plomb, révèle la densité de l'expérience combattante. Elle incarne à la fois la norme et la déviance, la blessure et la survie, la perte et la récupération, la destruction et la mémoire. C'est dans cette tension qu'elle devient un

objet d'histoire total : témoin de la guerre, mais aussi vecteur de savoir, d'émotion et de mémoire.

### Résumé / *abstract*

---

Les balles sphériques en plomb, omniprésentes sur les sites liés aux guerres napoléoniennes, offrent un observatoire privilégié des tensions entre normes, pratiques et représentations. Par leur calibre et leur poids, elles matérialisent l'écart entre les prescriptions réglementaires et les productions effectives. Par leur distribution spatiale, elles renseignent sur les usages du tir, depuis l'entraînement dans les camps jusqu'aux affrontements en bataille. Insérées dans les corps, comme à Wagram, à Aspern-Essling, à Borodino ou à Waterloo, elles documentent la létalité du feu et permettent d'interroger les gestes chirurgicaux contemporains. Ces données archéologiques, confrontées aux sources réglementaires et médico-militaires, invitent à dépasser la lecture typologique pour envisager les balles comme révélatrices d'une culture matérielle de la guerre où logistique, expérience combattante et mémoire s'articulent. Leur étude participe ainsi à une archéologie du conflit moderne attentive autant à la matérialité des artefacts qu'aux réalités humaines qu'ils incarnent.

*Spherical lead balls, ubiquitous on sites of the Napoleonic Wars, provide a privileged lens through which to examine the tensions between norms, practices, and representations. Their calibre and weight materialise the gap between official regulations and actual production. Their spatial distribution sheds light on firing practices, from training in camps to battlefield engagements. Embedded in human remains, as at Wagram, Aspern-Essling, or Waterloo, they document the lethality of musketry and invite reflection on contemporary surgical responses. When archaeological data are confronted with regulatory and medico-military sources, the study of lead balls goes beyond typology to reveal a broader material culture of war, in which logistics, combat experience, and memory intersect. These artefacts thus emerge as key indicators for a conflict archaeology of the early nineteenth century, attentive not only to objects themselves but also to the human realities they embody.*