

Léonard et la caracole

BENJAMIN DERUELLE

Université de Lille 3 Charles de Gaulle

Institut de Recherche Historique du Septentrion (IRHiS) UMR 8523 - CNRS

Dès sa mort, Léonard de Vinci fut célébré comme un « esprit amène, brillant [et] généreux »¹, un être « exceptionnel et universel »², « admirable et céleste »³. Depuis la fin du XVIII^e siècle, ses tableaux, ses fresques et ses manuscrits ont été étudiés par des historiens et des érudits de tout horizon. Ces récits et études ont construit l'image d'un artiste toscan incarnant, aujourd'hui pour nous, les figures multiples de l'artiste, de l'ingénieur, de l'homme de science ou encore du philosophe. C'est pourtant d'abord en ingénieur militaire qu'il se présente au duc de Milan, Ludovic Sforza, vers 1482. Il se dit alors capable d'édifier des ponts légers et résistants au feu, de détourner les eaux des fossés d'une place forte et place ainsi ses connaissances au service de l'art de la guerre. Il est pourtant bien conscient que cet art est aussi un art de la destruction et de la mort. Il se vante d'ailleurs de savoir fondre « de bombarde commodissime et facile ad portare et cum quelle buttare minuti (saxi a di similitudine quasi) di tempesta, et cum el fumo di quella dando grande spavento a l'inimico cum grave suo danno et confusione »⁴.

Cette facette de la personnalité de Léonard demeure néanmoins peu étudiée. Non pas que ses dessins d'architecture militaire, de machines de guerre et d'armes aient échappé à l'attention de ses biographes et de ses spécialistes. Ils n'ont pas manqué, en effet, de souligner l'intérêt de l'ingénieur pour l'art de la guerre. Toutefois, le « Léonard homme de guerre » est noyée dans l'immensité de ses travaux et de ses centres d'intérêts. Il est encore bien souvent relégué au second plan par la figure romantique du bon maître italien. Ainsi, à l'exception des travaux d'Ignazio Calvi, rares sont les études consacrées à l'aspect militaire de la personnalité, de la pensée et du travail du peintre toscan⁵. Le récent ouvrage de Pascal Brioiest ouvre toutefois la voie à une relecture des manuscrits vinciens à la lumière de ce fait de société qu'est la guerre à la Renaissance et du renouveau historiographique de l'histoire militaire⁶.

Dans cette entreprise, le « manuscrit B » tient une place particulière. En effet, parmi tous ceux que nous a laissés Léonard et où s'entremêlent et se combinent à jamais sa pensée et son expérience, le « B » est celui où la thématique guerrière domine. Saisis par Napoléon Bonaparte à la bibliothèque ambrosienne de Milan lors de la campagne

¹ P. GIOVIO, *Vie de Léonard de Vinci (ca 1525)*, in L. de VINCI, *Traité de la peinture*, ed. A. CHASTEL (Paris: Berger-Levrault, 1987), 34.

² L'anonyme GADDIANO, *Vie de Léonard de Vinci (ca 1540)*, in ed. A. CHASTEL, *Traité de la peinture*, 34.

³ G. VASARI, *Vie de Léonard de Vinci (1550)*, in ed. A. CHASTEL, *Traité de la peinture*, 38.

⁴ Brouillon de lettre de Léonard de Vinci à Ludovic Sforza (ca 1482). Biblioteca Ambrosiana, Milano, *Codex Atlanticus*, f. 1082 r.

⁵ I. CALVI, *L'Architettura militare di Leonardo da Vinci* (Milano: Libreria Lombarda, 1943), 98.

⁶ P. BRIOIST, *Léonard de Vinci, homme de guerre* (Paris: Alma, 2013), 357.

d'Italie, il est encore conservé à l'institut de France où il fut mutilé à la fin du XIX^e siècle⁷. Il se compose, aujourd'hui d'un cahier principal de 84 folios (2173), et d'un cahier factice, formé par Guglielmo Libri avec le dixième cahier du manuscrit original et six planches illustrées de provenance inconnue (2184, ancien it. 2038 de la BNF)⁸. À celui-ci, s'ajoutait à l'origine le « traité sur le vol des oiseaux » de 1505, placé en annexe, détaché par Libri et conservé désormais à Turin. À l'origine, ce manuscrit se composait donc de dix cahiers, de cinq feuilles pliées en deux, soit au total cent folios et deux-cents pages. Son format, in quarto, indique un travail de réflexion posé au calme d'un atelier. Léonard abandonna ensuite ce format au profit de plus petits, plus adaptés à la prise de notes hâtive sur le terrain. Le soin apporté aux dessins et les notes prises à partir de traités plus anciens confirment cet usage du manuscrit B, le plus anciens des manuscrits complets de Léonard. Faute de mentions exactes et de filigrane, sa rédaction est aujourd'hui datée des années 1480 sans plus de précisions. Les études graphologiques et iconographiques, les matières traitées, qui correspondent au programme proposé par Léonard à Ludovic le More, et le rapprochement des dessins avec certaines réalisations léonardiennes de sa période milanaise conduisent Gerolamo Calvi à conclure que le manuscrit B doit être considéré comme un tout inchangé depuis la fin de cette décennie⁹. Son contenu recouvre des domaines divers s'étendant de l'architecture, à l'art militaire en passant par la géométrie, l'hydraulique ou encore la dynamique. Malgré cette diversité, il ne s'agit pourtant pas d'un tout disparate. L'architecture militaire, les machines de guerres, les descriptions d'armes et les réflexions tactiques peuplent, en effet, plus de la moitié du manuscrit. André Corbeau le considère ainsi comme le codex de la guerre.

Au cœur de ce cahier, parmi les nombreux autres dessins s'en trouve un en apparence insignifiant. À l'encre et à la plume, Léonard a déposé sur le papier du 46^e folio, au verso, dans le coin inférieur droit, deux ensembles de points d'un à deux centimètres. Ceux-ci représentent un ordre de bataille pour des arbalétriers à cheval et sont accompagnés de quelques mots qui décrivent ce qu'il convient d'appeler une « caracole à l'arbalète »¹⁰. Or, il est d'usage d'attribuer cette tactique aux reîtres allemands – ces mercenaires montés, équipés de pistolets de guerre et d'armures capables de résister aux balles et dont la pratique combine ordre profond, cheval et arme à feu – et de dater son apparition du milieu du XVI^e siècle¹¹. L'étude de ce dessin et de ce texte a donc un double intérêt : évaluer la réflexion du maître toscan à l'aune des savoirs et des

⁷ Sur les manuscrits de Léonard et leur histoire voir A. CORBEAU, *Les manuscrits de Léonard de Vinci : examen critique et historique de leurs éléments externes. Les manuscrits de Léonard de Vinci de la Bibliothèque nationale de Madrid : description critique et histoire* (Amboise: A. Corbeau, 1968) ; *Les carnets de Léonard de Vinci. Les codex dévoilés*, dir. E. VILLATA (Paris: Eyrolles, 2011). Et en particulier sur le manuscrit B : L. DE VINCI, *Manuscrit B de l'Institut de France*, ed. F. AUTHIER (Grenoble: Roissard, 1960).

⁸ Il manque toutefois les feuillets 1, 3 et 84 à 87.

⁹ G. CALVI, *I Manoscritti di Leonardo da Vinci dal punto di vista cronologico, storico e biografico* (Bologna: Nicola Zanichelli Editore, 1925), 89.

¹⁰ P. BRIOIST, *Léonard de Vinci*, 104.

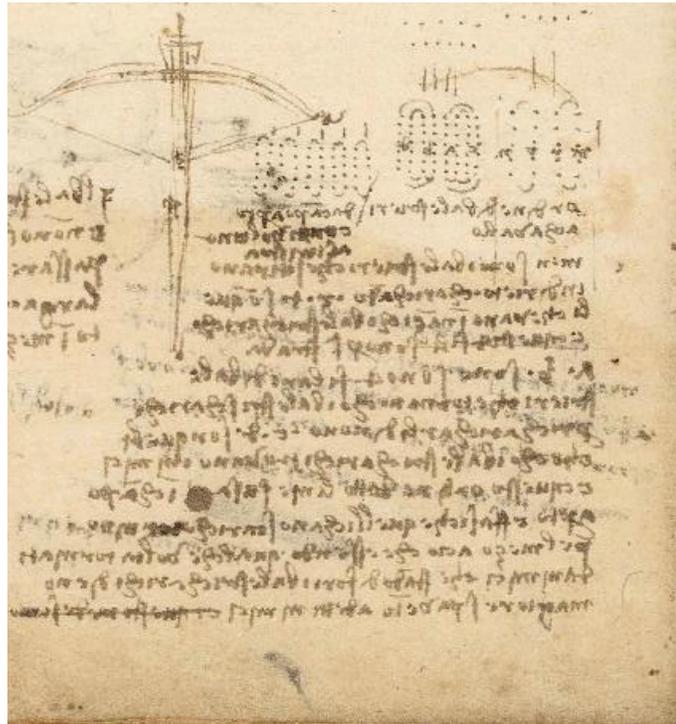
¹¹ J. A. LYNN, « Tactical Evolution in the French Army, 1560-1660 », *French Historical Studies*, 14-2, (1985): 176-191 ; U. LENHART, « Gendarmes et reîtres. La cavalerie Renaissance entre tradition et modernité », in *Les arts de l'équitation dans l'Europe de la Renaissance* (Paris: Actes sud, 2009), 267-278.

pratiques militaires de son temps ; interroger la manière dont l'art de la guerre évolue dans le laboratoire italien de la fin du XV^e siècle.

Fort d'une méthode désormais éprouvée par les études vinciennes, cet ensemble – dessin, texte – sera envisager pour lui même, avant d'être confronté à l'ensemble du codex B, aux fréquentations et aux lectures milanaises de Léonard, et enfin au contexte militaire de cette époque. L'absence de comparaison systématique avec les autres manuscrits de l'ingénieur rend toutefois cette étude incomplète et il faut ici en souligner les limites pour la compréhension de sa réflexion sur l'usage de l'arbalète à cheval à la fin des années 1480. Elle n'y réside pas toute entière, car dans les années 1487-1490, Léonard se sert également de feuilles volantes dont certaines composent aujourd'hui le codex Atlanticus et le codex Trivulziano. Par ailleurs en privilégiant le B, nous nous privons de toutes réflexions sur d'éventuelles évolutions de sa position dans ce domaine.

I. LE DESSIN DANS LE CODEX B

Dans le quart inférieur droit du folio 46 v^o, reposent trois séries de points. Bien qu'ils ne concernent que deux de ces trois séries (mnrt et abcd), les quelques mots jetés sur le papier sont indispensables pour comprendre l'ordre pensé par Léonard de Vinci. Chaque point figure un arbalétrier à cheval. Chaque arbalétrier est inséré dans une des trois séries représentant chacune un ordre de bataille. Ces trois ordres sont composés de deux, quatre et cinq lignes de cavaliers chargeant l'ennemi. Ces derniers libèrent leur carreau rang par rang, avant de rompre l'ordre sur deux, quatre et cinq lignes par l'extérieur (mnrt) ou par l'intérieur (abcd). Ils se replacent ensuite à l'arrière de leur ligne en rechargeant leur arme pour assaillir de nouveau leur adversaire. Léonard précise que l'ordre abcd est particulièrement propice en champ ouvert tant pour l'offensive que pour la défensive. Car, si la troupe était surprise par les flancs, les arbalétriers des colonnes extérieures, dont les armes sont chargées, auraient l'opportunité de se défendre tandis que ceux des colonnes intérieures rechargeant à l'abri de l'escadron.



Coin inférieur droit du feuillet. Codex B, f. 46 v°

«Ordine di balestrieri a cavalla da campo aperto, e tutti voltino a sinistra m n sono i balestrieri che si tirano in dirieto caricando ; r t son quelli che vanno innanzi co' balestri carichi, e question 4 fili sono per una strada ; a b sono 4 filari di balestri che tornano coi balestri scarichi per ricaricarli di novo ; c d son quelli che coi balestri carichi trovano i nimici. E questo ordine d'otto linie s'usa in campo aperto e fa sì che quelli ch'hanno scarico¹², ven[gh]ino¹³ pel mezzo, a ciò che, essendo qualche volta tornati¹⁴ da nimici, che stando di fori i balestri carichi dieno maggiore spavento a detti nimici.»¹⁵

Il ne fait donc aucun doute que c'est une caracole que dessine et décrit l'ingénieur florentin. Seule l'usage de l'arbalète différencie celle-ci de celle des reîtres une cinquantaine d'années plus tard. En effet, la description de Vinci est très proche de celles des chroniqueurs et théoriciens militaires de la seconde partie du XVI^e et du début du XVII^e siècle¹⁶. En 1616, Johan Jaccobi von Wallhausen explique, par exemple, comment les cavaliers allemands, équipés de pistolets de guerre, chargeaient au trot, armes aux

¹² Scaricato

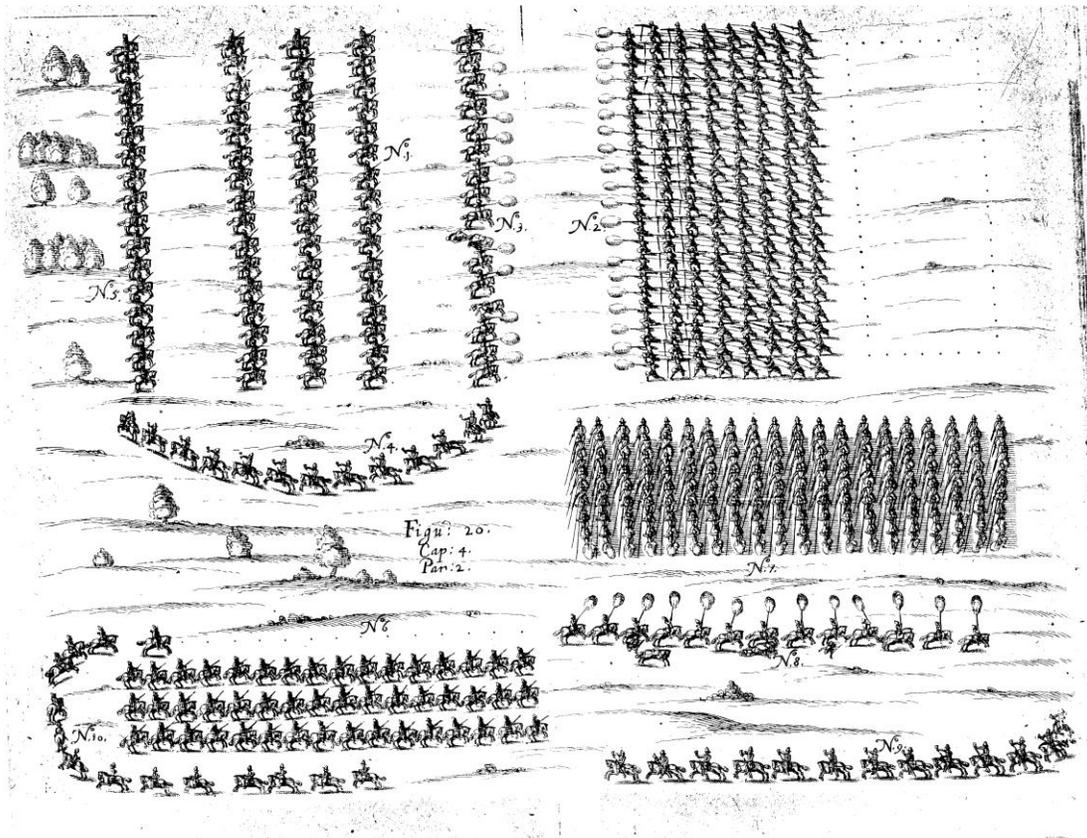
¹³ Vengano

¹⁴ Attornati, interpretable anche come « volt'attornati »

¹⁵ Codex B, f. 46 v°. Leonardo digitale, <http://www.leonardodigitale.com>. L. DE VINCI, *Manuscrit B de l'Institut de France*, 137-139.

¹⁶ F. LA NOUE, *Discours politiques et militaires du seigneur de La Noue* (Basle: François Forest, 1587), 355-363. J. SAULX, *Mémoires de tres-noble et tres-illustre Gaspard de Saulx seigneur de Tavannes*, ed. C.-B. PETITOT (Paris: Foucault, 1822), t. 23, 380.

poings en escadrons d'une quinzaine de lignes sur une trentaine de rangs. Les faibles précision et portée de ces armes obligeaient les cavaliers à s'approcher aussi près que possible des lignes ennemies avant d'ouvrir le feu. À une distance de 6 à 10 mètres, le premier rang tirait, rompait l'ordre par une demi-volte, laissant le champ libre au second rang, et remontait l'escadron par un côté pour se remettre à la file¹⁷.

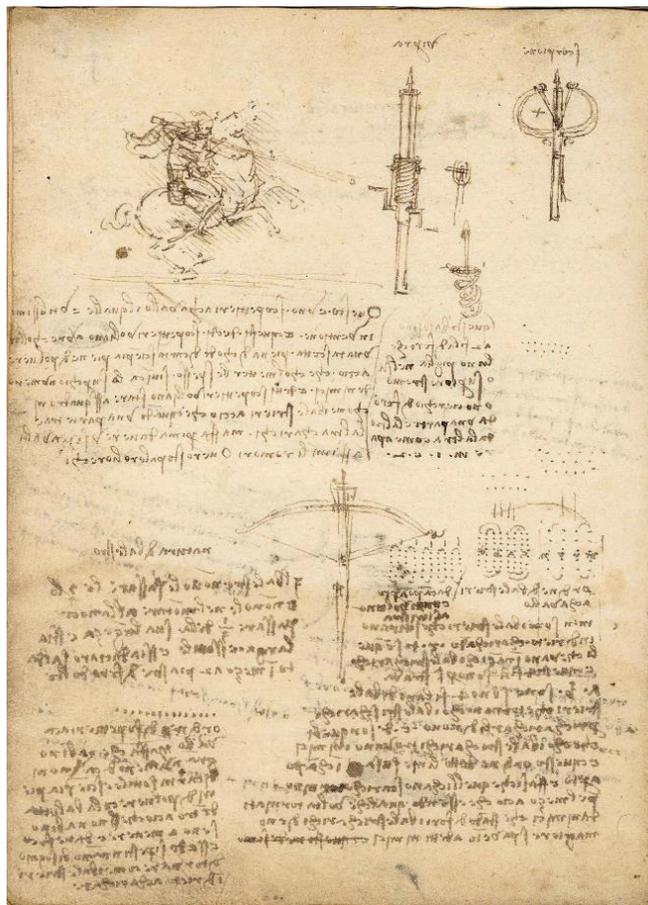


Monstre comment il faut attaquer l'ennemy en files ou en rangs.
J. J. von Wallhausen, *Art militaire à cheval*, 65.

L'objet de cette caracole, ou colimaçon, était d'instaurer un feu roulant afin d'ouvrir des brèches dans les lignes ennemies. L'infanterie ou la cavalerie pouvaient dès lors profiter de la désorganisation pour s'enfoncer dans les rangs adverses et finir d'en disloquer l'ordonnance.

Sur le f. 46 v°, le dessin et le texte de Léonard côtoient des schémas d'arbalètes et d'une flèche propulsée par un ressort, que l'on imagine aisément utilisables dans le cadre de cette caracole.

¹⁷ J. J. von WALLHAUSEN, *Art militaire à cheval* (Francfort: Paul Jacques, 1616), 65.



f. 46 v° du codex B

Ceux-ci s'intègrent donc dans sa réflexion plus générale du maître toscan sur l'amélioration des arbalètes et dans la recherche de solutions pratiques à des problèmes pratiques qui le caractérise¹⁸. Car, bien que plus puissante – la portée efficace d'une telle arme dépasse les 150 m même contre une armure –, plus précise – elle conserve une bonne précision jusqu'à 100 m – et moins exigeante en terme de formation que l'arc¹⁹, l'arbalète n'est pas dépourvue de défauts. Son poids (4 à 6 kg), sa cadence (1 à 2 carreau par minute) et son encombrement la cantonnent bien souvent à la défense des places fortes ou à un usage statique sur le champ de bataille. S'il existe des arbalétriers montés, depuis au moins le XIV^e siècle, ils utilisent le plus souvent leur arme à l'arrêt ou après être descendus de leur cheval. Ils usent d'une arbalète de plus petite dimension, le cranequin, qui se recharge à l'aide d'un levier. Comme ce dernier, les armes du folio 46 v° possèdent des caractéristiques techniques susceptibles de répondre aux problèmes matériels liés à

¹⁸ M. LANDRUS, *Leonardo da Vinci's Giant Crossbow* (New York/London: Springer, 2010). P. BRIOIST, *Léonard de Vinci*, 102-103. B. GILLE, *Les Ingénieurs de la Renaissance* (Paris: Hermann, 1964), 161-184.

¹⁹ Ch. BUTTIN, *Notes sur les armures à l'épreuve* (Annecy: Abry, 1901), 26-38. V. SERDON, *Armes du diable : arcs et arbalètes au Moyen Âge* (Rennes: PUR, 2005), 35.

l'usage de l'arbalète à cheval. Ces caractères sont cependant exprimés en des termes mathématiques : « Il balestro non vole passare le 7 libbre e non vole nel montare alla noce passare 1/3 della sua lunghezza, e sia larga e sottile, e sia d'acciaro saldato in mezzo a 2 piastre du ferre dolce »²⁰.

Léonard cherche donc des proportions harmonieuses pour cette arbalète à la fois plus légère et plus courte. Sa réflexion est mue non seulement par des critères de confort – maniement, équilibre de l'arme – mais d'efficacité. L'allègement et la réduction de l'encombrement rendent, en effet, plus aisés les efforts du cavalier, en suspension sur ses étriers, pour amortir les secousses liées au déplacement de sa monture. Ils facilitent ainsi l'usage de l'arme et augmente les chances d'atteindre la cible. Toutefois, l'allègement et la réduction de l'encombrement ne doivent pas se faire au détriment de l'efficacité. Là encore, l'attention portée à la proportion joue son rôle. Elle doit garantir le meilleur rapport entre légèreté, taille et puissance. Comme, le scorpion et la vipère actionnée par ressort sur cette même page, la réflexion de l'ingénieur sur la caracole est assujettie à l'intérêt de l'ingénieur pour les systèmes de propulsion²¹, à ses réflexions sur la force et la dynamique appliquées aux armes de traits²², et au souci d'efficacité constant dans le manuscrit B.

Sur le même feuillet, se trouvent aussi un dessin d'« escopettier à cheval » assorti d'un texte, dans le quart supérieur gauche, ainsi que quelques lignes décrivant une charge d'arquebusiers montés, dans le coin inférieur gauche. À considérer que l'ingénieur ait rempli la page de haut en bas et de façon continue²³, sa réflexion sur la caracole semble découler de ce dessin et des quelques réflexions tactiques qui l'accompagnent :

«Questo è uno scopettierie a cavallo, il qualé è utilissima invenzione. E questi detti scopettieri volliano avere con lor una taschetta piena di code di carta scempia, piene di polvere, acciò che col metterle spesso si vinca lo superchio numero de' nimici. E detti scopettieri volliano stare a squadroni come i balestrieri, acciò che quando una parte trae, l'altra carichi. Ma fa prima d'avere usi i cavalli a simili romori, ovvero stoppa loro li orecchi.»²⁴

Trois éléments attirent notre attention. D'abord, si la combinaison du cheval et de l'arme à feu connaît ses premières expériences à la fin du XV^e siècle, l'utilisation de ces tubes de papier plains de poudre pour faciliter le rechargement et accélérer la cadence du tir ne va pas de soi. Ensuite, Léonard propose de s'inspirer des arbalétriers afin d'organiser un feu roulant. Cela implique nécessairement que la caracole à l'arbalète ait été une pratique courante des arbalétriers à cheval. Enfin, le maître Toscan réfléchit aux effets des décharges d'armes à feu qui pourraient effrayer les chevaux. Il préconise donc de les habituer aux décharges ou de protéger leurs oreilles du bruit, comme de nombreux

²⁰ *Codex B*, f. 46 v^o.

²¹ Léonard définit le scorpion au folio 7 v^o : « Scorpioni è una macchina, la quale po trarre sassi, dardi, sagitte, e quando sarà fatta grande, fia atta a rumpere le macchine delli nimici. », et la vipère au folio 46 comme une arbalète actionnée par un ressort et non par une corde.

²² Voir notamment, *Codex B*, f. 4 v^o et 7 v^o.

²³ L. DE VINCI, *Manuscrit B de l'Institut de France*, p. xvi ; A. CORBEAU, *Les manuscrits de Léonard de Vinci*, 24-25.

²⁴ *Codex B*, f. 46 v^o.

théoriciens militaires de son époque. Toutefois, l'ingénieur pense aussi que l'usage de ces tubes de papiers permettrait aux arquebusiers montés de recharger leur arme si rapidement qu'ils n'auraient pas besoin de faire le colimaçon : « Ordine di s[c]opettieri a cavallo. Ma fa che abbino gran numero di cannoni di carta sottile e scempia, pieni di polvere colla ballotta dentro, a ciò che non abbino se no[n] hanno bisogno di tornare, come i balestrieri, in dirieto a caricare »²⁵.

Là encore, Léonard étudie à la fois l'amélioration des pratiques de l'arme et de la tactique. Il cherche à répondre à l'une des principales limites de l'arme à feu de son temps : la cadence²⁶. Sa faiblesse détermine, en effet, en partie l'usage de l'arme à feu pendant toute la première moitié du XVI^e siècle. Elle est utilisée comme une arme défensive au sein de carrés mixtes (armes d'ast, armes à feu) dans l'infanterie et demeure peu employée par la cavalerie. Une fois de plus, cette réflexion n'est pas isolée dans les manuscrits de l'ingénieur. Il s'intéresse ailleurs au système de mise à feu et à l'accélération de la cadence²⁷. Ici, Léonard de Vinci propose d'augmenter la cadence par l'emploi de « papier à canon » rempli de poudre et d'une balle : une cartouche en somme. Celle-ci ne s'imposa pourtant pas avant la guerre de Trente ans dans les armées européennes et avec des rythmes différents d'une armée à l'autre – rapidement en Suède, semble-t-il, mais pas avant la fin du XVII^e siècle en France²⁸.

Notre ingénieur présume toutefois un peu du gain de temps et de la simplification du rechargement des armes à feu. Même après l'adoption de la cartouche, en effet, les fantassins les mieux entraînés d'Europe, ceux de Frédéric II, n'ont jamais réussi à passer au-dessus de deux coups par minutes. Il est donc impossible d'envisager que des cavaliers aient pu tirer plus d'une fois au cours d'une même charge. Par ailleurs, pour éviter l'explosion des armes à feu, liée à la surpression occasionnée par la présence d'un espace vide dans le canon entre la poudre d'amorce et la balle, il est nécessaire de tasser la poudre, la balle et la bourre au fond du tube. L'usage de la cartouche n'aurait pu exempté le cavalier d'opérations difficiles à réaliser sur un cheval en mouvement : ouvrir le sachet avec les dents, verser la poudre dans le canon, y placer la balle, utiliser le papier comme bourre et remplir le bassinet. Enfin, même après l'adoption de la platine à mèche et à cause du fait qu'elle se consume, il demeure nécessaire de régler avant chaque coup sa longueur afin de s'assurer qu'elle plonge bien dans le bassinet. Dans ce cadre, les réflexions de Léonard sur les platines à rouet trouvent toute leur importance. Ce ne fut d'ailleurs qu'après la diffusion de ces platines et l'invention du pistolet que les reîtres ont été en mesure de réaliser leur caracole.

²⁵ *Codex B*, f. 46 v^o.

²⁶ B. HALL, *Weapons and Warfare in Renaissance Europe, Technologie, and Tactics* (Baltimore/London : Johns Hopkins University Press, 1997) ; ed. M. KEEN, *Medieval Warfare. A History* (Oxford: Oxford University Press, 1999), 273 sqq. P. CONTAMINE, *La guerre au Moyen Age* (Paris: PUF, 2003, 1^{re} ed. 1978), 258-272 ; J. BLACK, *European Warfare, 1494-1660* (London/New York: Routledge, 2002), 69-71 ; H. J. JACKSON, *European Hand Firearms of the Sixteenth, Seventeenth & Eighteenth Centuries* (London: Chiswick Press, 1923) ; B. DERUELLE, « "C'est une lignée que les arquebuses ont enfantée" », *Armes et cultures de guerre en Europe centrale (XV^e siècle - XIX^e siècle)*, *Cahiers d'études et de recherches du musée de l'Armée*, 6, (2008): 273-290.

²⁷ P. BRIOIST, *Léonard de Vinci*, 105-106. V. FOLEY, S. ROWLEY, D. F. CASSIDY and F. C. LOGAN, « Leonardo, the Wheel Lock, and the Milling Process », *Technology and Culture*, 24-3, (1983): 399-427.

²⁸ J. CHAGNIOT, *Guerre et société* (Paris: PUF, 2001), 297.

Enfin, à l'échelle du manuscrit B, les dessins et textes du folio 46 v° surprennent. En effet, Léonard manifeste peu d'intérêt dans ce cahier pour la cavalerie à l'exception notable de quelques esquisses et remarques consacrées à la lance, à sa fabrication ou à son amélioration, au système de défense de l'infanterie allemande contre la cavalerie lourde, au passage des rivières, ou à l'efficacité de son char contre la gendarmerie²⁹. Par ailleurs, il faut considérer que le cahier B trouve sa place entre les brouillons du codex Atlanticus et Arundel, ainsi qu'entre les fragments de traités conservés dans les cahiers de Windsor et de Leicester. Le B reflète non seulement l'encyclopédisme des intérêts d'un ingénieur au service d'un prince condottiere de la Renaissance, mais présente aussi parfois des contributions et des réflexions suivies, préparant peut-être la rédaction d'œuvres plus complètes³⁰. Ainsi, le folio 46 v° s'insère-t-il à la fin d'une série de feuillets constituant une séquence d'observations homogène et continue consacrée à l'art militaire. Celle-ci se centre sur les armes blanches et se compose d'un ensemble de notes de lecture et de réflexions personnelles s'étendant du folio 40 r° au folio 46 v°. Les textes et dessins de ce dernier se situent donc à la fin du catalogue d'armes agrémenté de considérations tactiques que Léonard constitue et ils semblent donc clore une phase de ses recherches.

Cette façon d'opérer n'est pas isolée dans le manuscrit B³¹. Par ailleurs, à son arrivée à Milan la guerre de Ferrare fait rage (1482-1484). Cherchant à attirer l'attention de Ludovic le More, le maître florentin accumule et cultive ses connaissances militaires³². Sa caracole doit donc aussi être interrogée à la lumière des sources de sa réflexion militaire.

II. SES FREQUENTATIONS ET SES LECTURES

Quand en 1483 Léonard de Vinci s'installe à Milan, il côtoie les milieux florentins des banquiers et des marchands. Dans son atelier, il étudie l'art militaire et fréquente les hommes de guerre, nombreux à la cour des Sforza³³. Ses discussions avec eux lui permettent de parfaire le savoir théorique acquis dans les livres par les récits de leur expérience. Quelques courts mémorandum de la fin du manuscrit B témoignent de cette habitude d'interroger des praticiens dans tous les domaines³⁴. Parmi, ces experts de l'art de la guerre se trouvent Gentile dei Borri, armurier des Sforza. À en croire le peintre milanais Giovanni Paolo Lomazzo et l'historien Kenneth Clark, Léonard exécute alors pour lui deux séries de dessins : celle du manuscrit B (f. 40 r°-f. 46 v°) représentant toutes sortes d'armes blanches³⁵, et une autre consacrée aux règles du combat entre

²⁹ Voir *Codex B*, respectivement f. 11 v°, 17 v°, 80 v° ; 61 r° ; 60 v° et 61 v° ; et 80 v°.

³⁰ A. CORBEAU, *Les manuscrits de Léonard de Vinci*, 10 ; L. DE VINCI, *Manuscrit B de l'Institut de France*, p. ii.

³¹ Voir par exemple les listes d'outils du *Codex B*, f. 67 r°.

³² C. VECCE, *Léonard de Vinci* (Paris: Flammarion, 2001, 1^{re} ed. 1998), p. 81 et 90.

³³ P. BRIOIST, *Léonard de Vinci*, 92-109.

³⁴ *Codex B*, f. 100 v°.

³⁵ K. CLARK, *The Drawings of Leonardo da Vinci in the Collection of her Majesty the Queen*, ed. C. Pedretti (London, Phaidon Press, 1968, 1^{re} ed. 1935), vol. 1, 143.

cavalier et homme de pied³⁶. Pour Rafaele Dufresne, le premier compilateur du traité de la peinture, cette dernière série aurait même constitué un livre entier³⁷. L'ingénieur semble aussi avoir été proche de Pietro del Monte. Ce condottiere, maître d'armes et écrivain, dont l'origine espagnol ou milanaise est encore discutée, est un proche de Ludovic Sforza et de son gendre, Galeazzo Sanseverino. Il aurait enseigné à ce futur Grand écuyer de France la lutte, la voltige et le maniement des armes. De nombreuses concordances entre les travaux de Monte et de Léonard laissent supposer que les deux hommes se connaissent et échangent³⁸. Vinci le mentionne d'ailleurs dans une note datée de 1497 : « Parla con Pietro Monti di questi tali modi di trarre i dardi »³⁹. Le florentin converse aussi probablement avec Biagino Crivelli, capitaine général des arbalétriers et officier de la garde de Ludovic le More. Léonard peint, en effet, un portrait de sa fille (ca 1497), Lucrezia⁴⁰ et connaît sa femme⁴¹. Il a pu aborder avec eux de nombreux domaines de l'art militaire, de l'équitation à la balistique en passant par les caractéristiques et l'usage des armes de guerre. Bien que leur part respective dans l'élaboration de la pensée de l'ingénieur ne puisse être déterminée, ils sont en contact avec Léonard quand celui-ci dessine et décrit sa caracole.

Il fallut néanmoins attendre les réîtres et leurs premiers succès au milieu du XVI^e siècle pour que les théoriciens militaires commencent à s'attacher à cette tactique⁴². Y aurait-il un lien entre les idées de l'ingénieur florentin et l'apparition de la caracole dans l'Empire ? L'hypothèse est séduisante. La circulation des idées de Léonard aurait pu se faire par le biais de Giulio Tedesco, maître serrurier allemand travaillant avec Vinci à Milan. Les cours de Milan et de l'Empire entretenaient aussi des relations étroites au point que Maximilien accueille Ludovic le More en 1500 après l'arrivée des troupes françaises en Italie et le soulèvement de Milan. Il existait aussi, toutefois, une forte tradition de l'arbalète en terres d'Empire et dans la péninsule italienne comme l'atteste la solide réputation des arbalétriers à pied et à cheval originaires de ses régions. Par ailleurs, l'idée du feu roulant peut aussi provenir de l'attrait pour les traités militaires antiques et de la découverte, ou redécouverte, de la tactique romaine. Elle pourrait ainsi avoir émergé simultanément, ou à des dates proches, dans différents espaces géographiques.

Les ouvrages dont s'inspire Léonard à cette époque sont partiellement connus grâce à une liste d'une quarantaine de livres dressée par le peintre vers 1495⁴³. À côté des

³⁶ G. P. LOMAZZO, *Trattato del l'arte de la pittura*, (Milano: Paolo Gottardo Pontio, 1584), 384. La planche de la Gallerie dell'academia de Venise (Venice 235), en est probablement extraite. Ed. C. C. BAMBACH, *Leonardo da Vinci, master draftsman* (New Haven/London: Yale University Press, 2003, 383).

³⁷ Vita di Lionardo da Vinci, in *Trattato Della pittura di Lionardo da Vinci*, ed. Rafaele du Fresne (Parigi: Giacomo Langlois, 1651), n.p.

³⁸ M.-M. FONTAINE, *Le condottiere Pietro del Monte : philosophe et écrivain de la Renaissance (1457-1509)* (Genève/Paris: ed. Slatkine, 1991), 11.

³⁹ *Codex I*, f. 120 v^o. S. ANGLO, « The Man who taught Leonardo Darts. Pietro Monte and his lost Fencing Book », *The Antiquaries Journal*, 69, (1989) : 261-278.

⁴⁰ *Codex Atlanticus*, f. 456 v^o. L. de VINCI, *Les Carnets de Léonard de Vinci*, ed. E. MacCurdy (Paris: Gallimard, 1987, 1^{re} éd. 1942), vol. 2, p. 393.

⁴¹ *Corpus degli studi anatomici*, 197 v^o.

⁴² F. CHAUVIRE, *Histoire de la cavalerie* (Paris: Perrin, 2013), 62-89.

⁴³ *Codex Atlanticus*, f. 559 r^o. Une autre liste plus tardive (ca 1503) est présente dans le *Madrid II*, f^o 2 v^o et f^o 3 r^o. C. VECCE, *Léonard de Vinci*, 139.

traités de chirurgie, d'arithmétique et de géométrie, des œuvres de Pline, de Tite Live et de Justin, ou encore de la littérature toscane, Vinci possède un « *De Re Militari* », aujourd'hui identifié comme le traité de Roberto Valturio. Publié pour la première fois en latin en 1472 à Bologne et traduit en vernaculaire par Ramusio en 1483, ce traité attise l'intérêt des contemporains pour l'art de la guerre. Léonard l'a probablement acquis afin de parfaire sa formation aux techniques militaires comme l'atteste certains de ses dessins inspirés des travaux de son prédécesseur. Nombre d'armes dessinées dans le manuscrit B en sont d'ailleurs directement tirées⁴⁴.

Cette collection d'armes est aussi accompagnée de références explicites à des auteurs anciens comme César (*Les commentaires*, notamment livre II, et livre V) et Tite-Live (*La guerre punique*, notamment livre II)⁴⁵. Or, ces auteurs sont les principales sources pour l'étude des tactiques des légions romaines. Les descriptions de batailles, qui s'y trouvent, montrent que les romains commençaient parfois les batailles rangées par un jet de *pila*. Ce jet était effectué rang par rang ce qui suppose qu'après avoir lancé leur javelot, « les soldats de la première ligne [...], se retiraient dans les intervalles laissés par leurs camarades de la deuxième ligne afin que ceux-ci, à leur tour, avancent et lancent leurs projectiles »⁴⁶. Cette méthode permettait d'établir un feu roulant capable de briser l'ordre des ennemis pour pouvoir enfoncer leurs rangs et, parfois même, de les mettre en fuite. Une note du manuscrit B témoigne de ce Léonard n'ignorait rien de cette tactique : « Soliferreo è una sorte d'arme tutta di ferro, li quali usavani di trarre li soldati su li primi assalti. Di questo fa menzione Livio nel libro quarto della guerra macedonica »⁴⁷. La parenté entre tactique d'infanterie et essor de la caracole est aujourd'hui reconnue⁴⁸. Il n'est donc pas impossible que la redécouverte de l'art militaire antique ait joué un rôle dans la formalisation de la caracole à l'arbalète chez Léonard de Vinci.

L'influence des récits antiques sur Léonard est d'autant plus vraisemblable que se sont eux qui inspirèrent, un siècle plus tard, le feu de salve et la contremarche à Maurice et Guillaume-Louis de Nassau. Rompant avec l'ordre profond, ces derniers placent leurs fantassins sur 3 à 6 rangs et les font tirer et recharger successivement pour créer un feu continu⁴⁹. Cet ordre, présenté comme une résurrection de la cohorte romaine, est probablement influencé par les réflexions de Juste Lipse qui fut l'enseignant de Maurice

⁴⁴ *Codex B*, f. 41 r^o-45 v^o. A. MARINONI, *Gli Appunti grammaticali e lessicali di Leonardo da Vinci* (Milano: 1944), 35-36.

⁴⁵ *Codex B*, f. 41 v^o et 44 v^o.

⁴⁶ X. LAPRAY, *La cité au combat : traditions littéraires, pratiques militaires et idéal civique dans les récits de bataille latins tardo-républicains (César, Salluste et Tite-Live)*, (Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, thèse de doctorat, 2010), 131-134. Les historiens de l'antiquité sont toutefois partagés pour savoir si tous les rangs jetaient leur *pila* ensemble ou rang par rang. La seconde hypothèse semble être la plus probable. Je remercie Xavier Lapray de m'avoir communiqué la référence qui suit P. FRACCARO, *Della guerra presso i Romani* (Pavia: Presso la rivista Athenaeum, 1975), 150 et 165.

⁴⁷ *Codex B*, f. 9 r^o.

⁴⁸ A. F. ARNOLD, *Atlas des guerres de la Renaissance XV^e-XVI^e siècles* (Paris: Autrement, 2002), 99. P. BRIOIST, *Les mathématiques et la guerre en France, en Italie en Espagne et en Angleterre au XVI^e siècle* (Centre d'Etudes Supérieures de la Renaissance, Université de Tours, Thèse d'habilitation à diriger les recherches, 2009), 82.

⁴⁹ J. CORNETTE, *Le roi de guerre. Essai sur la souveraineté dans la France du grand siècle* (Paris: Payot, 2000, 1^{re} éd. 1993), 46-49. J. LYNN, "Tactical Evolution in the French Army".

à l'Université de Leyden en 1583⁵⁰. Dans une lettre datée du 8 décembre 1594, le stathouder des Provinces-Unies explique avoir puisé son inspiration dans le *Tactica* de Léon VI (empereur byzantin) et dans les exercices des rangs de la *Tactica* d'Élien⁵¹. Or le traité de ce grec de la fin du I^{er} et du début du II^e siècle fait partie d'une compilation de traités antiques réalisée à la fin du XV^e siècle et considérée comme la base du savoir militaire ancien. En 1478, cette compilation réunit pour la première fois Frontin, Végèce, Modeste et Élien, traduit en latin⁵². Cela correspond au moment où Léonard passe de Florence à Milan et où il s'intéresse de près à l'art militaire. Il n'est donc pas improbable que Léonard ait eu cette compilation entre les mains à Milan ou au cours d'un de ses séjours à Pavie. Il a pu aussi avoir connaissance de son contenu au travers des discussions avec les hommes de guerre de son entourage. L'ingénieur cherche donc aussi dans l'antiquité des réponses aux problèmes de la guerre de son époque et s'inscrit ainsi dans l'humanisme militaire qui cherche à élever l'art de la guerre au rang de science⁵³.

III. LE CONTEXTE MILITAIRE, EXPERIENCES ET LIMITES DE LA CARACIOLE A L'ARBALETE

Léonard n'a pourtant pas l'habitude de réfléchir *in abstracto*. Il demeure avant tout un praticien et il est donc important de lire sa caracole, comme le reste de ses réflexions, au regard de son expérience militaire. Il n'est pas improbable, en effet, que dès les années 1470 Laurent le Magnifique l'ait consulté en matière militaire et l'ait même envoyé inspecter ou renforcer certaines de ses places fortes. Le Toscan assiste, en outre, à certaines opérations de la guerre qui oppose Florence à la ligue anti-Médicis d'Alphonse d'Aragon et de Federico da Montefeltro en 1479-1480⁵⁴. De même, est-il présent sur le théâtre de certaines opérations de la guerre de Ferrare (1482-1484) dans laquelle la Sainte Ligue (Florence, Milan, Mantoue et Bologne) s'oppose à l'expansionnisme vénitien.

Il a pu y observer les méthodes des cavaleries italiennes, où des arbalétriers montés, et peut-être même des arquebusiers, combattent à pied ou à cheval en fonction des circonstances. Forts utiles pour les embuscades, les opérations de harcèlement et d'escorte, ces combattants harcèlent les troupes adverses sur les champs de batailles et sont particulièrement appréciés lors des sièges pour leur mobilité. Tout comme ceux de

⁵⁰ Sur les idées de Juste Lipse en matière militaire voir : E. AMIEL, *Un publiciste du XVI^e siècle, Juste Lipse* (Paris: Alphonse Lemerre, 1884), 201-232.

⁵¹ G. PARKER, *La Révolution militaire : l'essor de l'occident, 1500-1800* (Paris: Gallimard, 1993, 1^{re} 1988), 47 ; Id., « Arms and Men: "Inventing volley fire" », *Military History Quarterly*, 18-1, (2005) : 60-63.

⁵² Elle est rééditée en 1486 et 1487 à Bologne et à Rome. C. R. SHRADER, « A Handlist of extant Manuscripts Containing the De Re Militari of Flavius Vegetius Renatus », *Scriptorium*, 33, (1979) : 280-305 ; C. J. ROGERS., « The Vegetian "Science of Warfare" in the Middle Ages », *The Journal of Medieval Military History*, 1, (2003) : 1-19 ; B. S. BACHRACH, « "A lying Legacy" Revisited : The Abel-Morillo Defense of Discontinuity », *The Journal of Medieval Military History*, 5, (2007) : 153-193, notamment 169-175. P. RICHARDOT, « Les éditions d'auteurs militaires antiques au XV^e-XVI^e siècles », *Stratégique*, 68, (1997) : 75-101.

⁵³ F. VERRIER, *Les armes de Minerve. L'humanisme militaire dans l'Italie du Nord du XVI^e siècle* (Paris: PUPS, 1997) ; H. DREVILLON, *L'individu et la guerre. Du chevalier Bayard au soldat inconnu* (Paris: Belin, 2013).

⁵⁴ C. VECCE, *Léonard de Vinci*, p. 61.

l'espace germanique, les arbalétriers à cheval italiens ont acquis une solide réputation⁵⁵. Leur dextérité et leur efficacité leur valent d'être considérés comme des soldats d'élites au point que certains princes, comme Federico da Montefeltro, se servent d'eux comme gardes personnels. Leurs arbalètes à pied de biche, de chèvre ou à cranequin, plus légères et moins encombrante que les arbalètes traditionnelles, leur permettent, et ce n'est pas un moindre avantage à cheval, de recharger d'une seule main⁵⁶. Il semble, d'ailleurs, que dès les années 1490, certains de ces cavaliers étaient capables de mettre en œuvre une caracole dans les armées de Maximilien⁵⁷. En Italie, Venise solde des troupes mercenaires d'arbalétriers à cheval et mobilise des contingents de même nature formés par des citoyens aux ordres de nobles vénitiens, dans les moments de tension importante⁵⁸. Ce fut par exemple le cas en 1463, en 1474 ou en encore 1482 pendant la guerre de Ferrare. Léonard a donc eu l'occasion de les observer, tout comme les estradiots de Piero d'Erba qui impressionnent nombre de leurs contemporains⁵⁹.

Dans le dernier tiers du XV^e siècle, en effet, des cavaleries légères étrangères sont engagées en soutien des cavaleries nationales. Souvent originaires des marges européennes, elles représentent la nouveauté la plus remarquable pour hommes de cette époque. Elles pénètrent en Europe par la péninsule ibérique et par l'Italie sous l'effet de la *Reconquista*, de la pression ottomane et du développement du mercenariat. Les généraux espagnols et les estradiots vénitiens, recrutés en Dalmatie, en Albanie et en Grèce, apportent alors avec eux un ensemble de pratiques et de tactiques héritées de la tradition équestre islamique, remaniée sous l'effet de l'introduction de l'arbalète dans les armées musulmanes à la fin du Moyen Âge⁶⁰.

Armés de javalots, de lances, de sabres ou d'arcs et d'un équipement défensif léger, ces cavaliers se tiennent en flexion sur les jambes pour amortir les secousses liées à l'allure du cheval et pour pouvoir viser. Leurs troupes pratiquent une guerre

⁵⁵ Père DANIEL, *Histoire de la milice française* (Amsterdam: aux dépens de la compagnie, 1724), 139-167 ; « Arbalète », in *Dictionnaire historique des mœurs, usages et coutumes de François* (Paris: Vincent, 1767), t. 1, p. 96-99 ; J.-B. de LA CURNE DE SAINTE-PALAYE, *Glossaire de l'ancienne langue française: depuis son origine jusqu'au siècle de Louis XIV* (s.l., 1720), t. 1, p. 1115. Sur leur présence dans le royaume de France voir Jean Froissart, Olivier de la Marche et Philippe de Comynnes ainsi que F. BUTTIN, *Du costume militaire au Moyen Âge et pendant la Renaissance* (Barcelone, 1971).

⁵⁶ V. SERDON, *Armes du diable*, 35-37, 40, 46, 47, 209.

⁵⁷ P. BRIOIST, *Les mathématiques et la guerre*, p. 21.

⁵⁸ J. R. HALE, M. MALLETT, *The military Organization of a Renaissance State: Venice c 1400 to 1600* (Cambridge/New York, Cambridge University Press, 2006, 1^{re} éd. 1984), 206-207. P. PIERI, « L'Evoluzione dell'arte militare nei secoli XV, XVI e XVII e la guerra del secolo XVIII », in *Nuove questioni di storia moderna* (Milan: 1966), 1123-1179.

⁵⁹ Piero d'Erba occupe la fonction de capitaine des estradiots avant de devenir capitaine des arbalétriers montés au début des années 1490. À sa mort en 1493 Giovanni Greco da San Vitale lui succède. L'apparition de cette charge montre l'existence de ces troupes comme arme distincte. J. R. HALE, M. MALLETT, *The military Organization of a Renaissance State*, 72.

⁶⁰ C. OMAN, *The art of war in the Middle Ages A.D. 378-1515*, ed. John H. Beeler (Ithaca (New York): Cornell University Press, [1953]), 159-161. J.-P. DIGARD, *Une histoire du cheval: art, techniques, société* (Arles: Actes Sud, 2007, 1^{re} éd. 2003), 101-120. Il y a encore des débats pour connaître la part réelle de l'usage de l'arbalète dans les armées musulmanes de la fin du Moyen Âge. Pour certains, comme Jean-Pierre Digard, elle est suffisamment importante pour transformer les pratiques de l'équitation pour d'autres, elle demeure marginale. V. SERDON, *Armes du diable*, p. 42.

d'embuscade, de raids et de pillages. Elles assurent leur sécurité et leur efficacité en maintenant leur adversaire à distance par la vitesse et des contacts aussi rapides que destructeurs⁶¹. Il ne semble pourtant pas que ces cavaleries aient utilisé la caracole. Leur tactique de prédilection est celle du « swarming » qui consiste à charger les troupes adverses, à les contourner après le choc, avant de faire volte face pour charger à nouveau⁶².

En Italie, après 1470 de telles compagnies sont recrutées pour combattre les Ottomans dans le Frioul. Certaines d'entre elles sont ensuite intégrées au service permanent de la Sérénissime. Pendant la guerre de Ferrare apparaît la charge de *provedior* des estradiots qui témoignent de leur institutionnalisation. C'est aussi à ce moment que ces cavaliers se forgèrent la réputation d'être valeureux et sans peur, mais aussi violents et cruels. Il avait, en effet, pour usage de rapporter la tête de leurs ennemis pour en réclamer un ducat de récompense aux autorités vénitiennes⁶³. Bien que cette habitude ait été blâmée par les autorités de la ville, elle ne fut pas découragée au point que, pour Philippe de Commines, ce sont elles qui poussaient les estradiots à agir ainsi⁶⁴.

Enfin, la présence de cette caracole atteste aussi de l'intérêt de l'ingénieur florentin pour la technique, pour la tactique et pour les questions militaires de la fin du XV^e siècle. Léonard s'informe et développe une conscience des enjeux tactiques liés aux transformations de l'art de la guerre. Depuis, le début du XV^e siècle, en effet et à la faveur des luttes qui les opposent à l'Empire, les cantons suisses ont développé un ordre de bataille particulier afin de résister à la charge en haie et à la lance des cavaliers lourds. Leur système de combat se fonde sur l'usage collectif d'armes d'hast – piques et hallebardes – par des hommes regroupés dans d'immenses carrés de 6 à 10 000 hommes. Cette masse compacte et hérissée peut se retourner rapidement dans toutes les directions pour maintenir la cavalerie à distance et ne jamais être prise à revers. Leurs succès à Sempach sur les Impériaux en 1386 et à Granson (1476) et Nancy (1477) sur les Bourguignons un siècle plus tard firent la réputation des mercenaires suisses. Leur organisation fut ensuite imitée par les Lansquenets allemands et bientôt par les Tercios espagnols. Cet ordre demeure toutefois d'abord défensif et nécessite une grande cohésion. L'ouverture de la moindre brèche dans les rangs donne, en effet, l'occasion aux adversaires de s'y engouffrer, d'en rompre l'ordonnement et de placer ainsi les hommes isolés à la merci de leurs ennemis. La lettre rédigée pour Ludovic le More vers 1482 montre que Léonard est tout à fait conscient des contraintes qui pèsent sur ces masses de fantassins. Les chars qu'il se propose de construire sont, selon lui, capables d'entrer dans les rangs ennemis et d'y ouvrir la voie à l'infanterie « impunément et sans

⁶¹ J. H. HALE, *War and Society in Renaissance Europe 1450-1620* (Baltimore: John Hopkins University Press, 1998, 1^{re} éd. 1985), 55 ; T. F. ARNOLD, *Atlas des guerres de la Renaissance*, 97-99.

⁶² de *swarm* en anglais essaim d'abeilles, façon de fonctionner de manière tourbillonnante. L. HENNINGER, "Military Revolutions and Military History", in eds M. Hugues & W. J. Philpott, *Palgrave Advances in Modern Military History* (Palgrave-Macmillan, 2006), 8-22. Id. « Une conséquence de la guerre de Trente Ans en Europe centrale et balkanique : le renouveau de la cavalerie dans les armées occidentales », in *Nouveaux regards sur la guerre de Trente Ans* (Paris: 1998), 93-112.

⁶³ J. R. HALE, M. MALLETT, *The military Organization of a Renaissance State*, 73.

⁶⁴ P. de COMMINES, *Les Mémoires de messire Ph. de Commines* (Paris: Galilée, 1552), f. 144 r^o.

rencontrer d'obstacles »⁶⁵. Cet objectif était aussi celui de la caracole des réîtres au milieu du XVI^e siècle⁶⁶, et certainement celui de la caracole à l'arbalète dessinée par l'ingénieur. Par ailleurs, les cavaleries légères étaient aussi utilisées pour harceler la cavalerie lourde. L'usage de l'arbalète, comme plus tard des pistolets de guerre, permet d'accomplir cette tâche en restant à bonne distance des chevaliers et en les privant du choc.

L'intérêt du Toscan pour cette tactique, plutôt que pour la plus traditionnelle charge chevaleresque, est peut-être aussi liée à sa fascination pour la transcription du monde sous une forme mathématique et mesurable⁶⁷. Tout comme François de La Noue qui exalte le modèle des réîtres un siècle plus tard, Léonard peut trouver dans la caracole un objet qui se prête fort bien à la représentation géométrique si importante à la Renaissance⁶⁸. Ainsi, Vinci embrasse dans les années 1480-1490 les méthodes de l'humanisme militaires. Non seulement il se plonge dans l'Antiquité pour y puiser des solutions aux problèmes de la guerre moderne⁶⁹, mais il transcrit le réel sous une forme géométrique. Il participe ainsi de l'idée selon laquelle la guerre est un champ de la connaissance et de l'activité humaine parmi d'autres⁷⁰. Sous sa plume, comme sous celle de Machiavel, la guerre n'est plus uniquement ce fléau divin porté par deux des quatre cavaliers de l'apocalypse, mais une discipline dans laquelle le génie humain peut s'exprimer.

Le dessin de la caracole et le texte qui l'accompagne dévoile un Léonard de Vinci moins visionnaire qu'homme de son temps. Leur existence dans les années 1480 témoigne du positionnement d'un artiste accompli en manque de reconnaissance. Elle atteste de ses efforts pour se former, s'approprier les problématiques guerrières de son temps et les traiter au mieux et attirer l'attention du maître de Milan. C'est humaniste militaire avec la culture, les outils et les méthodes de son temps qu'il traite la question.

Cette esquisse n'est également pas sans lien avec l'intérêt plus général du Toscan pour les armes et leurs améliorations techniques. Toutefois, la technique apparaît chez lui comme une part essentielle de la pensée tactique. Le dépassement des contraintes techniques doit permettre de libérer la pratique, d'améliorer les usages tactiques et d'ouvrir de nouvelles perspectives. Il est donc attentif à la pensée militaire de son temps, aux transformations de l'art de la guerre et à l'arrivée sur les champs de batailles européens de nouvelles formes de cavaleries. Il s'informe des grandes questions qui accompagnent l'essor des infanteries et le développement des armes à feu et y réfléchit. Malgré toutes les limites de sa pensée militaire, il faut reconnaître à Léonard la capacité d'articuler le niveau matériel de l'objet, des usages humains individuels et collectifs (e. g

⁶⁵ *Codex Atlanticus*, f. 1082 r^o.

⁶⁶ F. TALLETT, *War and Society in Early Modern Europe, 1495-1715* (London: Routledge, 2001, 1^{re} ed. 1992), 31.

⁶⁷ C. VECCE, *Léonard de Vinci*, p. 17.

⁶⁸ H. DREVILLON, « Existe-t-il un art équestre de la guerre à l'époque de Pluvinel ? », in *Les arts de l'équitation*, 307-317. Sur la représentation mathématique du monde à la Renaissance voir dir. P. DUBOURG-GLATIGNY, H. VERIN, *Réduire en art. La technologie de la Renaissance aux Lumières* (Paris: Editions de la maison des sciences de l'homme, 2008) ; et la thèse d'habilitation déjà citée de Pascal Brioist.

⁶⁹ F. VERRIER, *Les armes de Minerve*, 32-34.

⁷⁰ H. DREVILLON, *L'individu et la guerre*, 15-46.

tactiques). Seule y manque le niveau politique de la stratégie, mais n'était-ce pas alors l'apanage des princes...

Enfin, cette caracole jetée sur un manuscrit de la fin du XV^e siècle impose de s'interroger à nouveau sur l'origine de la caracole, sur la circulation des modèles et des idées militaires. Traditionnellement présentée et perçue comme une adaptation du cheval à l'introduction des armes à feu destiné à optimiser l'usage de cette arme nouvelle dans le second tiers du XVI^e siècle⁷¹, ses racines semblent bien plus anciennes. Comme dans bien d'autres domaines, il faut donc reconsidérer la part des emprunts et des assimilations de la tradition médiévale et de la redécouverte de l'Antiquité dans la formalisation d'un art militaire de la Renaissance.

⁷¹ J. DELUMEAU, *La civilisation de la renaissance* (Paris: Arthaud, 1984, 1^{re} éd. 1967), 187. F. CARDINI, *La culture de la guerre X^e-XVIII^e siècle* (Paris: Gallimard, 1992, 1^{re} éd. 1982), 87-88. J.-M. SALLMANN, « Le cheval, la pique et le canon : le rôle tactique de la cavalerie du XIV^e au XVII^e siècle », in dir Daniel ROCHE, *Le cheval et la guerre* (Paris: Association pour l'académie d'art équestre de Versailles, 2002), 253-267.