

Francia – Forschungen zur westeuropäischen Geschichte

Bd. 35

2008

DOI: 10.11588/fr.2008.0.44923

---

#### Copyright

Das Digitalisat wird Ihnen von perspectivia.net, der Online-Publikationsplattform der Stiftung Deutsche Geisteswissenschaftliche Institute im Ausland (DGIA), zur Verfügung gestellt. Bitte beachten Sie, dass das Digitalisat urheberrechtlich geschützt ist. Erlaubt ist aber das Lesen, das Ausdrucken des Textes, das Herunterladen, das Speichern der Daten auf einem eigenen Datenträger soweit die vorgenannten Handlungen ausschließlich zu privaten und nicht-kommerziellen Zwecken erfolgen. Eine darüber hinausgehende unerlaubte Verwendung, Reproduktion oder Weitergabe einzelner Inhalte oder Bilder können sowohl zivil- als auch strafrechtlich verfolgt werden.

STEFAN WEISS

## LE FER ET L'ACIER

Remarques sur l'innovation technique et la conduite de la guerre au début de l'époque carolingienne

»La nécessité d'une interpénétration plus complète des différentes disciplines scientifiques devrait, au temps que nous vivons, s'imposer aux historiens et aux archéologues.« (Édouard Salin)

Si on considère l'histoire du royaume franc au VIII<sup>e</sup> siècle, on est frappé par son expansion extraordinaire. Un État, qui semblait en passe de se désintégrer, se trouve capable de renverser le processus, de se consolider et de commencer une expansion couronnée de succès. Ce développement est très étroitement lié à la dynastie carolingienne, c'est-à-dire à Charles Martel, Pépin et Charlemagne, qui ont réussi à consolider le royaume et à l'agrandir au-delà de ses anciennes frontières<sup>1</sup>. Dans cette étude, je souhaite discuter une condition de ce succès qui a jusqu'ici été négligée. Au VIII<sup>e</sup> siècle, arrivent à maturité des développements technologiques, qui ont eu pour conséquence une amélioration de l'armement des guerriers et de l'équipement des armées franques, les situant très largement au dessus de la moyenne de leurs adversaires. Notre étude est consacrée à la supériorité technique du royaume franc.

Cette thèse n'est pas entièrement nouvelle. En 1962 déjà, Lynn White a prétendu que l'invention de l'étrier pouvait être tenue pour la cause principale de la supériorité de la chevalerie des Francs qui devait conduire à la naissance de la féodalité<sup>2</sup>. Mais la thèse de White a été fortement critiquée et est aujourd'hui considérée comme réfutée sur des bases qui semblent solides<sup>3</sup>. La justesse de la réfutation tient principalement

- 1 Voir par exemple Rudolf SCHIEFFER, *Die Zeit des karolingischen Großreichs (714–887)*, Stuttgart 2005 (Gebhardts Handbuch der deutschen Geschichte, 2); Alfred HAVERKAMP, Friedrich PRINZ, *Perspektiven des Mittelalters. Europäische Grundlagen deutscher Geschichte, 4. bis 8. Jahrhundert*, Stuttgart 2004 (Gebhardts Handbuch der deutschen Geschichte, 1); Rolf GROSSE, *Vom Frankenreich zu den Ursprüngen der Nationalstaaten*, Darmstadt 2005 (WBG Deutsch-Französische Geschichte, 1); *The New Cambridge Medieval History*, t. 1: c. 500–700, Paul FOURACRE (dir.), Cambridge 2005; t. 2: c. 700–c. 900, Rosamund MCKITTERICK (dir.), Cambridge 1995; Geneviève BÜHRER-THIERRY, *L'Europe carolingienne (714–888)*, Paris 1999; Pierre RICHÉ, *Les Carolingiens, une famille qui fit l'Europe*, Paris 1983. Je remercie Johann Chapoutot, Lukas Clemens, Martin Heinzelmann, Dietrich Lohrmann et Hélène Rainelli pour leurs indications bibliographiques, conseils et aide rédactionnelle. – Pour la citation, voir SALIN, *Civilisation* (voir n. 6), p. 1.
- 2 *Medieval Technology and Social Change*, Oxford 1962. Trad. franç.: *Technologie médiévale et transformations sociales*, Paris 1969.
- 3 Pour une vue d'ensemble sur cette discussion cf. John SLOAN, *The Stirrup Controversy* (1994),

au fait que White s'est concentré sur un aspect secondaire de l'évolution technologique. Nous verrons que c'est dans un tout autre domaine que l'on peut identifier un changement technologique de grande portée. Par ailleurs, il importe d'insister sur le fait que ce travail se concentre sur les évolutions technologiques du seul domaine militaire. Ce dernier peut cependant être considéré comme un indicateur du progrès technique de l'ensemble de la société.

Quelques remarques méthodologiques sont nécessaires en préalable. Le progrès technique dans la société du Moyen Âge est un phénomène de la »longue durée« pour utiliser la terminologie de l'école des Annales. C'est précisément en raison de sa lenteur qu'il est passé inaperçu aux yeux mêmes de ses contemporains. Ce phénomène est renforcé par le fait que les clercs chroniqueurs avaient en règle générale peu d'intérêt pour les questions technologiques. Par conséquent, les seules sources écrites sont peu significatives. Mais une approche interdisciplinaire qui combine les résultats de la recherche historique avec ceux de l'archéologie produit des résultats surprenants.

Les innovations techniques n'étaient pas seulement rares; elles se caractérisaient aussi par la lenteur de leur diffusion. Dans le domaine militaire, l'invention d'une arme n'est pas suffisante en elle-même. Il faut encore que le procédé se diffuse suffisamment et qu'il devienne possible de produire l'arme concernée en grand nombre en mobilisant des moyens limités. La supériorité technique dans une guerre ne se réduit pas à la possession d'une arme supérieure. Elle peut aussi résider dans la capacité à produire une arme plus aisément et à plus grande échelle. Il sera démontré ici que c'est exactement ce qui s'est passé à l'époque carolingienne.

Commençons par l'arme principale du guerrier du Moyen Âge, l'épée longue (*spatha*)<sup>4</sup>. Fabriquer une bonne épée longue n'est pas une tâche facile. Forger une lame qui soit longue, dure, pas trop lourde, mais quand même élastique suppose une maîtrise que seuls quelques forgerons du Moyen Âge possédaient. Dans les armées germaniques de l'époque des grandes invasions, l'épée longue ne faisait pas partie de l'armement standard des guerriers, qui était composé d'un javalot et d'un bouclier<sup>5</sup>. Les

dans: <http://www.fordham.edu/halsall/med/sloan.html>. Voir les critiques fondamentales de Bernard S. BACHRACH, Charles Martell, Mounted Shock Combat, the Stirrup and Feudalism, dans: *Studies in Medieval and Renaissance History* 7 (1970), p. 49–75; réimpr.: ID., *Armies and Politics in the Early Medieval West*, Aldershot 1993, n° XII, et Dieter HÄGERMANN, Das Karolingische Imperium – ein Resultat kriegstechnischer Innovationen?, dans: *Technikgeschichte* 59 (1992), p. 305–317.

- 4 Cf. notamment Patrick PÉRIN, La datation des tombes mérovingiennes: historique – méthodes – applications, Genève 1980; Margarete WEIDEMANN, Kulturgeschichte der Merowingerzeit nach den Werken Gregors von Tours, t. 1–2, Mainz 1982, ici t. 2, p. 1–2; Wilfried MENGHIN, Das Schwert im frühen Mittelalter, Chronologisch-typologische Untersuchungen zu den Langschwertern aus germanischen Gräbern des 5. bis 7. Jahrhunderts n. Chr., Stuttgart 1983 (*Wissenschaftliche Beibände zum Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums*, 1); Heiko STEUER, Schwert, dans: *Reallexikon der germanischen Altertumskunde*, 2<sup>e</sup> éd., Heinrich BECK (dir.) (cité ci-après: RGA), t. 27 (2004), p. 568–593.
- 5 Peter JOHANEK, Bewaffnung, dans: RGA 2 (1976), p. 466–467, Frank SIEGMUND, Kleidung und Bewaffnung der Männer im östlichen Frankenreich, dans: *Die Franken. Wegbereiter Europas*, 2<sup>e</sup> éd., Mainz 1997, t. 2, p. 691–706; Patrick PÉRIN, Michel KAZANSKI, Männerkleidung und Bewaffnung im Wandel der Zeit, *ibid.*, p. 707–715; Bernard S. BACHRACH, Early carolingian warfare: prelude to empire, Philadelphia 2001, p. 90–91.

Francs, qui nous intéressent ici, étaient connus pour leurs haches<sup>6</sup>. Dans le VI<sup>e</sup> et VII<sup>e</sup> siècle l'épée courte germanique, le *sax* ou *scramasax*, remplace la hache<sup>7</sup>. Les épées longues en revanche étaient normalement réservées à la noblesse. Dans le haut Moyen Âge, on enterrait souvent le guerrier avec ses armes. L'analyse des objets trouvés dans les tombes franques de l'époque des grandes invasions révèle la présence fréquente de haches, de javelots, de boucliers, etc. Les épées longues sont plus rares. Celles qu'on trouve sont très travaillées, richement décorées et constituent non seulement des armes de combat mais aussi des armes de prestige servant à souligner la noblesse et la richesse de leurs propriétaires<sup>8</sup>.

Le problème technique posé par la fabrication des épées longues peut être décrit, en simplifiant fortement, de la manière suivante: Le fer travaillé par les forgerons du Moyen Âge était trop mou pour être utilisé pur pour fabriquer les lames. Pour obtenir la dureté nécessaire, il était indispensable d'enrichir le fer avec du carbone. On avait donc l'habitude de procéder au durcissement de la lame en la passant au charbon de bois incandescent avant de la plonger dans l'eau ou dans l'huile. Ainsi s'enrichissait-elle de carbone. Cependant les lames ainsi produites restaient fragiles; elles étaient dures mais cassaient facilement. Or une bonne épée se doit d'être élastique. On raconte ainsi que Louis II de Germanie, roi de la Francie orientale et petit-fils de Charlemagne avait reçu d'une ambassade normande des épées comme présent<sup>9</sup>. Louis en vérifia la qualité en pliant la lame. L'une cassa. L'autre se laissa plier comme une badine et revint à sa forme d'origine. On voit par là que le roi et son chroniqueur jugeaient de la qualité d'une épée à son élasticité.

Ce problème de la fragilité de l'acier se pose particulièrement pour les épées longues, les *spathae*, utilisées par les chevaliers. Il est moins important pour les épées plus courtes comme le glaive (*gladius*) antique ou le *sax* germanique<sup>10</sup>. Si les épées courtes peuvent être forgées avec des lames plus larges, cet expédient est impossible dès lors qu'il s'agit d'épée longue, en raison du poids<sup>11</sup>. Par ailleurs, l'effet de levier d'une lame courte est plus faible que celui d'une épée longue. De même, l'effet de levier d'une hache repose-t-il entièrement sur le manche de celle-ci. Mais le passage de l'Antiquité au Moyen Âge produit un déplacement du point fort de l'armée: l'armement du chevalier devient plus décisif que celui des fantassins.

6 La francisque (*francisca* ou *securis*), une hache de jet. Cf. Édouard SALIN, La civilisation mérovingienne, t. 3, Paris 1957, p. 23–25; Erich ZÖLLNER, Geschichte der Franken, München 1970, p. 154–155.

7 PÉRIN, KAZANSKI, Männerkleidung (voir n. 5), p. 710. Un sabre droit à un seul tranchant, normalement non damassé. Cf. aussi SALIN, Civilisation, p. 45–46; BACHRACH, Warfare (voir n. 5), p. 90.

8 Vgl. MENGHIN, Schwert (voir n. 4), p. 18; STEUER, Schwert (voir n. 4), p. 589.

9 Notker der Stammler, Taten Kaiser Karls des Großen II, 18, éd. Hans F. HAEFELE, Berlin 1959 (MGH SS rer. Germ., N. S. 12), p. 88–89. Il existe un cas similaire où Théodoric le Grand remercie le roi des Thuringes pour des épées damassées: Cassiodori Senatoris Variae V, 1, éd. Theodor MOMMSEN, Berlin 1894 (MGH Auct. Ant., 12), p. 143.

10 La terminologie des sources n'est pas toujours claire. Grégoire de Tours par exemple parle des *gladii* pour désigner une épée, qui était vraisemblablement un *sax*. Le même phénomène est mentionné par BACHRACH, Warfare (voir n. 5), p. 89–90 sur Raban Maur. Cf. WEIDEMANN, Kulturgeschichte, t. 2 (voir n. 4), p. 258–259.

11 Les épées longues du haut Moyen Âge avaient une longueur moyenne de 90 cm et un poids de 900 jusqu'à 1 300 grammes. Cf. MENGHIN, Schwert (voir n. 4), p. 16.

Pour fabriquer des lames qui soient dures et élastiques malgré une certaine longueur, on avait inventé dans l'Antiquité la technique du damasquinage<sup>12</sup>. Mais cette technique de fabrication supposait une grande quantité de travail. Il s'agissait de forger ensemble des morceaux de fer durs et des morceaux de fer mous, pour produire une lame à la fois dure et élastique<sup>13</sup>. Pour décrire le processus de manière simplifiée, il faut imaginer quatre lamelles de fer mou et trois lamelles de fer dur forgées ensemble à la chaleur incandescente pour produire une longue baguette de fer. Le forgeron tord ensuite la baguette sur elle-même avant de l'aplatir de nouveau<sup>14</sup>. Plusieurs étapes supplémentaires étaient nécessaires pour souder ensemble plusieurs de ces baguettes d'acier, afin de produire une lame unique<sup>15</sup>.

La consommation en matières de cette technique est considérable en raison de la perte représentée par la partie du fer qui est brûlée au cours du processus. On a calculé que la production de 1 à 1,5 kg de fer damassé nécessitait l'utilisation d'environ 50 kg de fer brut. En outre, la fabrication de ce type de lame impliquait une très grande dépense de travail et une grande maîtrise<sup>16</sup>. Il est donc évident que les épées damassées étaient très coûteuses à l'achat et donc au-dessus des moyens de la majorité des guerriers.

L'analyse des objets trouvés dans les tombes sur la période qui va de l'époque des invasions à l'époque carolingienne révèle un changement intéressant. Alors que dans les tombes les plus anciennes, les épées longues étaient rares et fastueuses, elles deviennent aux époques mérovingienne et carolingienne courantes mais de modèles beaucoup plus simples<sup>17</sup>. Les épées longues entièrement damassées sont peu à peu remplacées par des épées damassées soudées, beaucoup plus simples à produire et ensuite par des épées damassées plaquées, c'est-à-dire où le recours au damasquinage a seulement une fonction ornementale<sup>18</sup>. Au commencement de l'époque carolingienne, on trouve essentiellement des épées longues non damassées<sup>19</sup>. L'épée longue est ainsi devenue un armement standard<sup>20</sup>, et ce grâce au développement d'une technique de production plus simple qui a conduit à des résultats satisfaisants. Cette technique est désignée sous le terme de »recuire«<sup>21</sup>. L'idée est de plonger des lames en acier dur

12 Ibid., p. 17–31; Ursula KOCH, *Damaszieren von Waffen*, dans: Uta LINDGREN (dir.), *Technik im Mittelalter, 800–1200. Tradition und Innovation. Ein Handbuch*, Berlin 1996, p. 217–220; Dieter HÄGERMANN, *Technik im Frühen Mittelalter zwischen 500 und 1000*, dans: *Propyläen Technikgeschichte*, Wolfgang KÖNIG (dir.), t. 1, Berlin 1991, p. 315–523, ici p. 423–426. Voir aussi SALIN, *Civilisation* (voir n. 6), p. 57–58 et Jaap YPEY, *Damaszierung*, dans: *RGA 5* (1984), p. 191–213.

13 Cf. P. HAMMER, *Schweißen*, dans: *RGA 27* (2004), p. 482–485.

14 Cf. ci-dessus n. 12.

15 La procédure ici décrite produit des épées entièrement damassées (»Volldamast«). À l'époque mérovingienne, c'était la seule méthode connue.

16 SALIN, *Civilisation* (voir n. 6), p. 107: »L'épée longue damassée à tranchants rapportés est un chef-d'œuvre de technique. Difficile à fabriquer en tout état de cause, sa réalisation a exigé, au temps qui nous occupe, des connaissances, empiriques certes, mais singulièrement poussées, jointes à une habileté et à une ingéniosité qui contrastent à l'extrême avec la pauvreté des moyens dont disposaient les exécutants.«

17 MENGHIN, *Schwert* (voir n. 4), p. 171.

18 Cf. ci-dessus n. 12.

19 Cf. MENGHIN, *Schwert*, p. 18. Voir aussi STEUER, *Schwert* (voir n. 4), p. 575, 587.

20 JOHANEK, *Bewaffnung* (voir n. 5), p. 466–467.

21 H. WESTPHAL, *Stahl* § 2, dans: *RGA 29* (2005), p. 486–490, ici p. 487–495.

et cassable dans un feu de charbon de bois à une température de 200° à 400° et de les laisser refroidir lentement à température ambiante. Il est ainsi possible de réduire la tension superficielle. Les lames n'ont pas la qualité de l'acier damassé mais elles sont suffisamment solides pour résister à un combat à l'épée<sup>22</sup>. La dépense en travail et en matériel nécessaire pour produire des épées selon cette technique est bien moins importante que dans le cas des lames damassées.

Les forgerons francs ont pu, grâce à cette technique, produire une épée longue, qui pour n'être pas une arme de masse, étaient suffisamment simple à fabriquer pour permettre l'équipement de la totalité des chevaliers francs. Les résultats de l'archéologie sont confirmés par les sources écrites. Dans les capitulaires des rois des Francs, dans lesquels l'armement des chevaliers francs appelés est décrit, l'épée longue est régulièrement mentionnée<sup>23</sup>. Plus explicite encore est une lettre de Charlemagne à l'abbé Fulrad de Saint-Quentin datée de l'année 806<sup>24</sup>. Il y donne l'ordre à l'abbé de rassembler ses guerriers et de rejoindre le lieu de rassemblement. L'armement requis est décrit: les cavaliers (*caballarii*) doivent être munis, non seulement d'un bouclier, d'une lance, d'un couteau, d'un arc et de flèches, mais aussi, cela est précisé explicitement, d'une épée longue (*spathae*). Or le terme *caballarii* ne désigne pas les chevaliers équipés d'une armure complète mais une sorte de cavalerie légère. Il est d'autant plus notable de constater que même cette cavalerie légère est équipée d'épées longues. Il semble ainsi que la diffusion considérable des armes en fer dans l'armée franque ne constituait plus une nouveauté sous Charlemagne. Dans la *Vita Lamberti*, qui a été rédigée dans la VII<sup>e</sup> siècle, l'auteur a décrit l'armement de l'armée franque; il mentionne expressément parmi d'autres armes, la présence des épées<sup>25</sup>.

Quelle était la situation chez les voisins des Francs? On imagine bien que ni les Saxons, ni les Bretons, ni les Basques ne disposaient de techniques de travail du métal approchant celle des Francs. Mais parmi leurs adversaires, les Francs comptaient une puissance assez semblable à leur propre royaume: le royaume lombard<sup>26</sup>. Comme le royaume franc, celui-ci était une fondation sur le territoire de l'ancien Empire romain, et comme lui, il se reconnaissait dans un même système de valeurs où la hardiesse et l'art de faire la guerre étaient fortement valorisés. Mais si on analyse les campagnes des Francs contre les Lombards, on est surpris par l'aisance avec laquelle les Francs obtiennent leur victoire. Chaque fois, les Lombards capitulent rapidement. On compte trois campagnes. Deux sont menées par Pépin en 754 et 756 et une est menée par Charlemagne en 773/774. Les trois expéditions se déroulent de manière similaire. Les Lombards cherchent à bloquer les cols des Alpes mais les Francs réus-

22 KOCH, *Damaszieren* (voir n. 12), p. 219.

23 Voir JOHANEK, *Bewaffung* (voir n. 5), p. 466–467, qui a rassemblé les preuves.

24 Regeste dans Johann F. BÖHMER, *Regesta Imperii*, nouv. éd. par Engelbert MÜHLBACHER, Innsbruck 1908 (cité ci-après: BÖHMER-MÜHLBACHER), n° 418; éd. Alfred BORETIUS, *MGH Capitularia regum Francorum*, t. 1, Hannover 1883, p. 168 n° 75.

25 *Vita Landiberti vetustissima*, c. 13, éd. Bruno KRUSCH, dans: *MGH SS rer. Merov.*, t. 6, Hannover 1913, p. 353–384, ici p. 366–367.

26 Cf. Jörg JARNUT, *Zum Stand der Langobardenforschung*, dans: *Die Langobarden. Herrschaft und Identität*, Walter POHL, Peter ERHART (dir.), Wien 2005, p. 11–20; Wilfried MENGHN, *Die Langobarden. Archäologie und Geschichte*, Stuttgart 1985; Jörg JARNUT, *Geschichte der Langobarden*, Stuttgart 1982.

sissent à les contourner; les Lombards font retraite jusqu'à Pavie où ils sont contraints de capituler après le siège franc. Dans aucune de ces trois guerres, les Lombards ne se risquent à une vraie bataille. Ils les évitent au contraire avec crainte, ne conduisant que des combats de dimension réduite avec les avant-gardes franques dans les Alpes<sup>27</sup>.

L'explication de leur comportement semble résider dans le fait que les Lombards étaient, du point de vue de l'armement, très inférieurs aux armées franques. Il existe nombre d'indications à l'appui de cette hypothèse. Un capitulaire du roi des Lombards, Aistolf, connu comme adversaire de Pépin, datant de l'année 750, divise l'armée lombarde en trois catégories. Les riches doivent se rendre au point de rassemblement équipés d'une armure complète, les moins riches prendront un cheval, un bouclier et une lance, mais, remarquons-le, aucune épée, même aucune épée courte, ne leur est demandée. Finalement les pauvres doivent s'équiper d'un bouclier, d'arcs et de flèches<sup>28</sup>. L'épée n'est mentionnée pour aucune des trois catégories, mais il est vraisemblable que cette arme était implicitement requise pour les guerriers riches. Si l'équipement du guerrier chez les Lombards ne tenait pas l'épée pour évidemment nécessaire, on peut imaginer que la situation technique chez les Saxons ou les Bretons était encore bien pire. Si on considère par ailleurs l'épée longue comme l'objet phare de la technologie métallurgique et d'armement du haut Moyen Âge, il est possible de déduire que la supériorité technique de l'armement des Francs s'exerçait aussi concernant d'autres équipements comme les armures, les casques et les haches<sup>29</sup>.

Les découvertes archéologiques viennent à l'appui de cette thèse. Comme les Francs, les guerriers lombards se faisaient enterrer avec leurs armes. Cependant, si on a découvert dans les tombes lombardes des lances, des boucliers, des flèches etc., on n'y trouve presque pas, au contraire des tombes franques, d'épées<sup>30</sup>. Ces dernières étaient certainement trop coûteuses pour qu'on y renonce en les enterrant.

Une indication indirecte est fournie par les capitulaires carolingiens. On y trouve plusieurs fois des interdictions à l'encontre de l'exportation des armes, et en particulier des épées dans les pays voisins<sup>31</sup>. On a souvent interprété ces interdictions

27 Cf. BÖHMER-MÜHLBACHER, n<sup>os</sup> 76b-h, 81a-f, 158b-163b; BACHRACH, Warfare (voir n. 5), p. 229.

28 Edictus Langobardorum. Leges Aistulfi regis, c. 2-3, éd. Friedrich BLUHME, dans: MGH Leges, t. 4, Hannover 1868, p. 196. Cf. Hans DELBRÜCK, Geschichte der Kriegskunst im Rahmen der politischen Geschichte, t. 3, 2<sup>e</sup> éd., Berlin 1923, p. 48.

29 On peut trouver des éléments sur le coût relatif des armes dans la *Lex Ribuaria*; cf. JOHANEK, Bewaffnung (voir n. 5), p. 466-467. Le prix pour un casque est de six sous, pour une armure de douze, pour une épée de sept, pour un bouclier et une lance de deux sous. Mais on ne sait pas si ce prix regardait des épées damassées ou non damassées.

30 Pour l'époque des invasions cf. Volker BIERBRAUER, Die Landnahme der Langobarden in Italien aus archäologischer Sicht, dans: Ausgewählte Probleme europäischer Landnahmen des Früh- und Hochmittelalters, t. 1, Michael MÜLLER-WILLER, Reinhard SCHNEIDER (dir.), Sigmaringen 1993 (Vorträge und Forschungen, 41), p. 103-172, ici p. 147-150 (je remercie Lukas Clemens pour cette indication). Bierbrauer n'a pas trouvé une seule épée dans les tombes lombardes. Pour l'époque postérieure cf. MENGHIN, Schwert (voir n. 4), p. 177. Il recense seulement neuf tombes lombardes avec des épées longues contre environ 200 tombes franques.

31 On trouve les preuves chez François-Louis GANSHOF, Das Fränkische Reich, dans: Handbuch der europäischen Wirtschafts- und Sozialgeschichte, t. 2, Stuttgart 1980, p. 152-210, ici p. 186 avec n. 47 et 48.

comme un signe de la rareté du métal et du manque d'armes dans le royaume franc<sup>32</sup>. On peut se demander si ces facteurs restent valides pour l'époque carolingienne. De telles interdictions ne font sens que si elles visent à réprimer une pratique relativement courante. Il est ainsi plus satisfaisant d'interpréter ces interdictions comme le signe de l'existence d'un commerce des armes franques, qui pourraient avoir été une marchandise recherchée dans les royaumes voisins<sup>33</sup>. Le commerce au haut Moyen Âge se réduisait, en raison des coûts de transport, aux marchandises que l'on ne savait pas fabriquer sur place et à celles que l'on produisait moins bien que les voisins; les armes franques étaient ainsi demandées à l'étranger parce que leur qualité était supérieure à celles des armes domestiques<sup>34</sup>. Des sources arabes et des sources archéologiques témoignent de l'exportation d'armes franques en Orient, jusqu'à Bagdad<sup>35</sup>, et dans une direction inverse, jusqu'en Scandinavie<sup>36</sup>. Si on veut croire une anecdote que raconte Notker, même Haroun ar-Rachid était impressionné par la qualité des épées, que les ambassadeurs de Charlemagne utilisaient<sup>37</sup>. Au IX<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> siècles, c'est-à-dire postérieurement à notre période d'étude, on produisait dans le royaume franc des épées longues en grand nombre pour l'exportation. En Europe du Nord ont ainsi été conservées plus de cent épées longues fabriquées par un certain Ulfberth, dont nous connaissons le nom parce qu'il signait ses épées. Nous nous trouvons ici devant un cas de contrefaçon; un certain nombre de ces épées signées Ulfberth ont vraisemblablement été fabriquées par d'autres forgerons. Les épées de Ulfberth sont des épées non damassées<sup>38</sup>, ce qui montre que la nouvelle technologie est désormais utilisées pour produire en masse pour l'exportation.

L'ensemble des résultats exposés ici présente un intérêt du point de vue de l'histoire universelle. Ces dernières années, il a été beaucoup discuté des causes et des origines du développement et de la durée de la domination de l'Occident. Michael Mitterauer

- 32 Cf. Dietrich CLAUDE, *Der Handwerker der Merowingerzeit nach den erzählenden und urkundlichen Quellen*, dans: *Das Handwerk in vor- und frühgeschichtlicher Zeit*, t. 1: *Historische und rechtshistorische Untersuchungen zur Frühgeschichte der Gilde*, Herbert JANKUHN (dir.), Göttingen 1981, p. 204–266, ici p. 210–214.
- 33 Cf. Peter JOHANEK, *Der fränkische Handel der Karolingerzeit im Spiegel der Schriftquellen*, dans: *Untersuchungen zu Handel und Verkehr der vor- und frühgeschichtlichen Zeit in Mittel- und Nordeuropa*, t. 4: *Der Handel der Karolinger- und Wikingerzeit*, Klaus DÜWEL (dir.), Göttingen 1987, p. 34–38.
- 34 Cf. Helmuth ROTH, *Zum Handel der Merowingerzeit auf Grund ausgewählter archäologischer Quellen*, dans: *ibid.*, t. 3: *Der Handel des frühen Mittelalters*, Klaus DÜWEL (dir.), Göttingen 1985, p. 189: »Zur Zeit gibt es keine archäologischen Zeugnisse für einen archäologisch nachweisbaren merowingerzeitlichen Waffenhandel.«
- 35 Cf. Rolf SPRANDEL, *Das Eisengewerbe im Mittelalter*, Stuttgart 1968, p. 42; Michael MCCORMICK, *Communications and Commerce a. D. 300–900*, Cambridge 2001, p. 732; JOHANEK, *Der fränkische Handel* (voir n. 33), p. 35 n. 135: »Ibn Khordadbeh nennt Schwerter als eines der Handelsgüter, das die jüdischen Kaufleute aus dem Frankenreich in das islamische Gebiet des östlichen Mittelmeers brachten.«
- 36 Cf. Heiko STEUER, *Der Handel zwischen Nord- und Westeuropa aufgrund archäologischer Zeugnisse*, dans: *Untersuchungen*, t. 4 (voir n. 33), p. 113–197, ici p. 151–152. Il date le commencement du commerce des épées franques du VIII<sup>e</sup> siècle.
- 37 Notker der Stammler II,9 (voir n. 9), p. 63–64.
- 38 MCCORMICK, *Communications* (voir n. 35), p. 732; Michael MÜLLER-WILLE, *Ulfberht-Schwerter*, dans: *RGA* 31 (2006), p. 393–400.

par exemple, expose, dans une monographie très remarquée, une série des traits spécifiques de la société occidentale du Moyen Âge, qui lui aurait permis selon lui, de remporter la victoire dans la compétition des cultures<sup>39</sup>. Une cause très simple ne doit cependant pas être négligée: l'Occident disposait en règle générale d'armes supérieures<sup>40</sup>.

Mais retournons chez les Francs et les Lombards. Notre thèse de la supériorité des armes franques est finalement soutenue par une source littéraire. Notker de Saint-Gall raconte dans ses *Gesta Karoli* une anecdote significative. Didier, roi des Lombards, regarde du haut d'une tour, une multitude de guerriers francs approcher, en armure de fer, jusqu'à ce qu'on lui montre Charlemagne, entièrement ceint de son armure. Il s'évanouit alors de peur<sup>41</sup>. Dans le chapitre où est rapporté ce passage, les mot »fer« et »en fer«, reviennent constamment et l'ensemble de la description s'apparente à un hymne à la gloire de l'armement franc en fer: *Tunc visus est ipse ferreus Karolus ferrea galea cristatus, ferreis manicis armillatus, ferrea torace ferreum pectus humerosque Platonicos tutatus; hasta ferrea in altum subrecta sinistram impletus, nam dextra ad invictum calibem semper erat extenta; ... De ocreis quid dicam? Quae et cuncto exercitui solebant ferreae semper esse usui. In clipeo nihil apparuit nisi ferrum. ... Quem habitum cuncti praecedentes universi ex lateribus ambientes omnesque sequentes et totus in commune apparatus iuxta possibilitatem erat imitatus*<sup>42</sup>. Évidemment Notker ne peut pas être considéré comme une source absolument fiable. Vers la fin du IX<sup>e</sup> siècle, il a rassemblé les anecdotes sur Charlemagne et les a couchées sur parchemin pour l'amusement de ses lecteurs<sup>43</sup>. Il n'est pas nécessaire que je précise que l'évanouissement de Didier n'est pas un fait absolument avéré. Mais Notker reste une source à prendre au sérieux, pour étayer la thèse selon laquelle on était dans le royaume franc d'opinion que les Francs étaient supérieurs aux Lombards grâce à leur équipement en armes de fer.

Les causes de la supériorité de la technologie franque ne peuvent être ici qu'indiquées succinctement. Tout d'abord les conditions naturelles étaient favorables. D'avantage que dans le reste de l'Europe existait en Europe occidentale et centrale un grand nombre de gisements de fer à faible profondeur du sol<sup>44</sup>. Ces gisements pouvaient être facilement exploités et produisaient un fer qui pouvait être travaillé selon les méthodes connues à l'époque, pour être transformé en matériau utilisable par les forgerons<sup>45</sup>. Les archéologues ont ainsi mis à jour de nombreuses mines de fer de petite taille datant de l'époque carolingienne<sup>46</sup>.

39 Michael MITTERAUER, *Warum Europa? Mittelalterliche Grundlagen eines Sonderwegs*, 2<sup>e</sup> éd., München 2003.

40 BACHRACH, *Warfare* (voir n. 5), p. 175–176 croit que, en général, l'armement des armées arabes était supérieur à celui des Francs. Mais le fait que les Francs aient exporté des armes en Orient contredit plutôt l'hypothèse de Bachrach.

41 Notker der Stammler II,17 (voir n. 9), p. 83–84.

42 Il n'est pas sans intérêt de noter que Notker utilise ici souvent le mot »fer« (*fer*) mais seulement une seule fois le mot »acier« (*calibs = chalybs*), pour désigner l'épée de Charlemagne.

43 Cf. Franz BRUNHÖLZL, *Histoire de la littérature latine du Moyen Âge*, t. 2, Louvain-la-Neuve 1996, p. 68–70.

44 SPRANDEL, *Eisengewerbe* (voir n. 35), p. 19.

45 Ibid., p. 357–359 sont rassemblées les preuves.

46 Cf. Helmut ROTH, *Handel und Gewerbe vom 6. – 8. Jahrhundert östlich des Rheins*, dans: *Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte* 58 (1971), p. 323–358.

Il est évident que le minerai de fer était aussi extrait et travaillé dans les pays voisins du royaume franc; cependant les Francs disposaient d'un avantage sur leurs adversaires. Des recherches récentes ont montré que l'exploitation de minerai de fer, qui était très répandue dans l'Antiquité, a connu un déclin général dans la partie occidentale de l'Empire romain à la fin de l'Antiquité<sup>47</sup>. Les cas d'exploitation continue de l'Antiquité jusqu'au Moyen Âge sont très rares. Le territoire de ce qui constituera plus tard le royaume franc a été très touché par ce déclin. Les mines de fer de l'Antiquité, par exemple à Autun, Bitturiges et Les Martyrs sont abandonnées au III<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> siècle<sup>48</sup>. Le territoire de l'Empire romain occidental devient ainsi dépendant des importations de métaux. Le point le plus bas a vraisemblablement été atteint au VI<sup>e</sup> siècle; par la suite, on remarque dans le royaume franc un nouvel essor de l'extraction du fer, marqué par une plus grande dispersion que dans l'Antiquité et sans relation avec les installations antiques. Alors que dans l'Antiquité les mines étaient de grosses exploitations, capables d'extraire le minerai en profondeur, les mines de fer du royaume franc sont petites, parfois très petites et presque toujours à ciel ouvert. Il s'agissait à l'origine surtout d'une tentative pour substituer des ressources locales aux importations devenues impossibles<sup>49</sup>. À long terme, cette exploitation dispersée se révéla un avantage, parce qu'elle permettait des circuits commerciaux courts et pouvait être menée dans le cadre des seigneuries spirituelles ou temporelles<sup>50</sup>. Au VIII<sup>e</sup> siècle la situation chez les adversaires des Francs est très différente. Chez les Saxons, Bretons ou Avars on ne peut pas supposer qu'il ait existé une industrie minière élaborée. Mais en Italie, territoire des Lombards, existaient dans l'Antiquité des mines de fer de grande taille. Le déclin avait aussi frappé cette activité dans la basse Antiquité. Déjà sous Théodoric Le Grand, l'Italie était connue pour sa pénurie en métaux; les objets métalliques étaient ainsi souvent refondus<sup>51</sup>. Théodoric a aussi essayé d'extraire de fer en Dalmatie<sup>52</sup>. En 663, l'empereur byzantin lui-même fait transporter l'ensemble des statues de métal et une grande quantité d'objets depuis Rome vers Byzance, y compris le toit du Panthéon<sup>53</sup>. La première preuve d'un nouvel essor de l'extraction du fer entre Côme et le Lac de Garde date de l'époque carolingienne, plus précisément de l'époque d'après la conquête par Charlemagne<sup>54</sup>. En résumé, on peut donc dire que dans le royaume franc, la matière première était disponible en quantité suffisante dans des mines dispersées sur l'ensemble du territoire. Le minerai de fer pouvait ainsi être

47 McCORMICK, Communications (voir n. 35), p. 42–43.

48 Ibid., p. 45–46.

49 Un phénomène similaire concerne l'or. Dans le royaume mérovingien on cesse de frapper des pièces de monnaie en or au cours du VII<sup>e</sup> siècle (je remercie Martin Heinzlmann pour cette indication). La dernière pièce de monnaie en or mérovingienne date de l'année 679. Cf. GANSHOF, Das Fränkische Reich (voir n. 31), p. 207.

50 Le *Capitulare de villis* mentionne des puits pour l'extraction du fer (cap. 62). Cf. GANSHOF, Das Fränkische Reich, p. 185 et n. 39.

51 McCORMICK, Communications (voir n. 35), p. 49.

52 Cf. Dietrich CLAUDE, Der Handel im westlichen Mittelmeer, Göttingen 1985, p. 95.

53 Liber Pontificalis, t. 1, éd. Theodor MOMMSEN, Hannover 1898 (MGH Gesta pontificum Romanorum), p. 187, l. 10–14. Il s'agissait de l'empereur Constant II. Cf. McCORMICK, Communications (voir n. 35), p. 52.

54 Cf. Rolf SPRANDEL, Die oberitalienische Eisenproduktion im Mittelalter, dans: Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte 52 (1965), p. 289–329, ici p. 298–301.

extrait et travaillé en de nombreux lieux<sup>55</sup>. Au contraire, les Lombards souffraient de la pénurie de fer de l'Italie, un phénomène qui devait handicaper le développement de l'industrie lourde italienne encore au XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècle<sup>56</sup>.

Naturellement, l'utilisation du fer dans le royaume franc ne se limitait pas au domaine militaire. En contradiction avec des recherches précédentes, qui croyaient avoir établi l'absence de l'utilisation d'outils en fer dans l'agriculture carolingienne, des recherches archéologiques récentes ont prouvé le contraire. Pas loin du monastère Saint-Denis (près de Paris), on a découvert un village de l'époque carolingienne dans lequel on a trouvé beaucoup d'outils en métal: des restes de haches, bêches, couteaux et charrues en fer<sup>57</sup>. Une forge a pu être localisée dans ce village. Il ne s'agit évidemment pas dans ce cas du domaine d'un roi ou d'un prince, mais d'un village paysan, c'est-à-dire d'un endroit représentatif du mode de vie de la grande masse de la population de cette époque. Or dans ce lieu, on utilisait des outils de fer. Ce n'est pas un hasard si, dans l'Empire carolingien, l'agriculture aussi connaissait des développements techniques nouveaux, dont la condition essentielle était l'utilisation d'outils en fer. On peut citer par exemple la diffusion de la charrue à roue à soc de fer, qui a rendu possible le travail de terres lourdes et glaiseuses qui sont très répandues en Europe de l'Ouest et en Europe centrale. De même les défrichements divers n'auraient pas été envisageables sans le recours aux haches et aux bêches de fer.

Il existe encore un autre domaine dans lequel les armées franques ont assis leur supériorité. On associe volontiers le Moyen Âge avec l'image d'une armée de chevaliers, chargeant leurs adversaires au moyen de grandes lances. Les recherches anciennes octroyaient d'ailleurs au Carolingiens le mérite du développement de cette cavalerie. Mais une analyse plus précise des sources a beaucoup réduit la portée de cette vision. L'utilisation d'une cavalerie, et même d'une cavalerie lourde est déjà attestée chez les Romains et chez les Germains bien avant le règne des Carolingiens; en outre, il n'existe pas de cas connu de victoire de l'armée carolingienne qui soit due uniquement à la supériorité de sa cavalerie<sup>58</sup>. La célèbre bataille de Poitiers dans laquelle Charles Martel a vaincu les Sarrasins, était selon toute vraisemblance, une

55 Engelbert MÜHLBACHER, *Deutsche Geschichte unter den Karolingern*, Leipzig 1896, p. 285: »Ein Industriezweig muß jedoch, ohne daß nähere Nachrichten vorliegen, auch noch selbständiges Gewerbe mit weitem Kundenkreise gewesen sein, das der Waffenschmiede, die dem wehrpflichtigen Kleingrundbesitzer die Ausrüstung lieferten.« Cf. aussi HÄGERMANN, *Technik* (voir n. 12), p. 427-434.

56 Peter HERTNER, *Italien 1850-1914*, dans: *Handbuch der europäischen Wirtschafts- und Sozialgeschichte*, t. 5, Wolfram FISCHER (dir.), Stuttgart 1985, p. 705-776, ici p. 749-750.

57 Un village au temps de Charlemagne. Moines et paysans de l'abbaye de Saint-Denis du VII<sup>e</sup> siècle à l'An mil, Paris 1988 (je remercie Dietrich Lohrmann pour cette indication). Cf. aussi Walter JANSSEN, *Gewerbliche Produktion des Mittelalters als Wirtschaftsfaktor*, dans: *Das Handwerk in vor- und frühgeschichtlicher Zeit*, t. 2: *Archäologische und philologische Beiträge*, Herbert JANKUHN et al. (dir.), Göttingen 1983, p. 261-394, p. 334: On peut »...generalisierend feststellen, daß es kaum eine früh- oder hochmittelalterliche Siedlung gibt, in der nicht größere Mengen an Eisenschlacken gefunden wurden und damit eisenverarbeitende Handwertertätigkeit archäologisch zu belegen ist«.

58 Cf. Bernard S. BACHRACH, *Charlemagne's Cavalry: Myth and Reality*, dans: *Military Affairs* 47 (1983), p. 181-187; réimpr.: *Id.*, *Armies and Politics in the Early Medieval West*, Aldershot 1993, n° XIV.

victoire de l'infanterie franque sur la cavalerie musulmane<sup>59</sup>. Les grandes batailles étaient exceptionnelles; les principaux succès des Carolingiens furent acquis de manière très peu spectaculaire, au moyen de sièges<sup>60</sup>. Les Francs ont très souvent utilisé le siège non seulement contre les Lombards, mais aussi contre leurs autres adversaires. Alternativement, dans leur guerre contre les Saxons, ils ont eux-mêmes érigé des forteresses. Pendant un siège, la cavalerie joue un rôle secondaire mais le fer et des outils de fer sont d'une grande importance. Pour pouvoir ériger des tours de siège, construire des béliers, et d'autres objets utiles pour mener le siège, il faut disposer d'artisans et d'outils. De nouveau les sources montrent que les princes carolingiens avaient conscience de ces nécessités. Dans la lettre à l'abbé Fulrad mentionnée plus haut, il est ordonné à la troupe de se rassembler en apportant non seulement des armes mais aussi des outils nécessaires pour mener un siège. Charlemagne mentionne expressément les haches, forets, pioches, pelles et bêches<sup>61</sup>. Les outils devaient être transportés par des chariots à provisions, ce qui souligne l'importance de ces chariots qui servaient non seulement à transporter les provisions, mais aussi les outils et les armes. Malheureusement, on dispose de très peu de détails sur le déroulement des nombreux sièges organisés par les princes francs. Nous pouvons seulement constater qu'ils étaient le plus souvent couronnés de succès. Ces succès sont pour une large part attribuable à la supériorité de l'équipement des armées franques en outils de fer. L'importance des places fortes, que nous apercevons ici, a été pleinement perçue par les Carolingiens qui de leur côté, érigeaient des forteresses pour sécuriser leurs conquêtes. C'est particulièrement clair en Saxe. À 40 km au sud-ouest de Paderborn, Charlemagne a fait ériger près de la Weser la forteresse Herstelle. Plus au sud, près de la Eder, il a fait construire la forteresse Eresburg. Les deux servent de base et de dépôt de provisions pour les campagnes menées contre les Saxons<sup>62</sup>.

Nous avons vu que les armées franques étaient supérieures à leurs adversaires dans le domaine de l'armement et des outils utilisés pour mener des sièges. La cause de cette supériorité tient à un meilleur approvisionnement en matières premières et à l'utilisation par les forgerons francs de techniques de production plus rationnelles. Mais la technologie en général et le travail du métal sont encastrés dans un certain contexte économique et social. Il est donc utile de s'interroger sur la localisation

59 Les sources sont rassemblées dans BÖHMER-MÜHLBACHER, n° 39a. Selon les sources, les arabes attaquaient continuellement les Francs, mais ils se heurtaient au «mur immobile» de leurs adversaires. Cette description ne fait sens que si nous admettons que les Francs défendaient leur position à pied pendant que les Arabes attaquaient à cheval, en analogie avec les Anglo-Saxons et Normands dans la bataille de Hastings, mais avec un résultat inverse. Cf. aussi Annalena STAUDTE-LAUBER, *Carlus princeps regionem Burgundie sagaciter penetravit. Zur Schlacht von Tours und dem Eingreifen Karl Martells in Burgund*, dans: Karl Martell in seiner Zeit, Jörg JARNUT (dir.), Sigmaringen 1994 (Beihefte der Francia, 37), p. 79–100, ici p. 80. BACHRACH, *Warfare* (voir n. 5), p. 87–88, 174–177.

60 Cf. BACHRACH, *Warfare*, p. 103–104. Grégoire de Tours mentionne des tours de siège franques: *Historiarum libri decem*, VII,37, éd. Bruno KRUSCH, Wilhelm LEVISON, t. 2, 2<sup>e</sup> éd., Hannover 1969 (MGH SS rer. Merov., 1/1), p. 359. Cf. ZÖLLNER, *Franken* (voir n. 6), p. 154.

61 DELBRÜCK, *Geschichte* (voir n. 28), t. 2, 3<sup>e</sup> éd., Berlin 1921, p. 463.

62 Bernard S. BACHRACH, *Animals and Warfare in Early Medieval Europe*, dans: *Settimane di Studi del Centro Italiano di Studi sull'alto Medioevo* 31 (1985), p. 707–751, ici p. 724; réimpr.: *Id.*, *Armies and Politics in the Early Medieval West*, Aldershot 1993, n° XVII.

précise des activités d'extraction du fer et des forges. La prudence est recommandée sur ce thème, les sources utiles ne nous étant parvenues que de manière très fragmentaire. Cependant, il existe un lieu de production technique relativement bien documenté. Il s'agit des grands domaines, ceux que l'on désigne sous le terme de seigneurie carolingienne, qu'ils aient appartenus à des rois, à la noblesse ou à des princes d'Église. Par exemple le capitulaire *De Villis* révèle que sur les grands domaines existaient des forges<sup>63</sup>, qu'on y trouvait des activités d'extraction du minerai de fer, de fabrication d'armes et d'élevage des chevaux, que des fourgons d'approvisionnement y étaient préparés. En bref, il apparaît que les grands domaines n'étaient pas exploités aux seules fins d'approvisionnement de la maison seigneuriale, mais constituaient des lieux de production pour l'armement et l'équipement des vassaux. Dans cette perspective, il ne faut pas oublier que les Carolingiens ont conquis le pouvoir depuis la charge de maire du palais qu'ils occupaient. Or le Maire du palais était celui qui, dirigeant la maison royale, avait la responsabilité de son approvisionnement et de l'administration des grands domaines<sup>64</sup>.

D'un point de vue théorique, on peut estimer que l'État ou le gouvernement se sont trouvés dans la situation de développer une activité économique propre afin d'être en mesure de fournir à l'armée l'équipement nécessaire. Ce phénomène, qui peut sembler aujourd'hui étrange, ne constituait pas une nouveauté au VIII<sup>e</sup> siècle. Au contraire, il s'inscrivait dans une longue tradition. Nous savons que dans la basse Antiquité déjà, le gouvernement impérial faisait produire à grande échelle des armes et de l'équipement dans ses propres fabriques. Ainsi l'histoire de la technologie et l'histoire militaire confirment que les Carolingiens ont poursuivi dans une large mesure les traditions de l'Antiquité. Mais il ne faut pas ignorer les différences. La production carolingienne était décentralisée et confiée à de nombreux domaines dispersés sur l'ensemble du royaume. En outre, cette production est complétée par la production des domaines des évêques, abbés, comtes et ducs. Nous avons vu plus haut que les grandes abbayes mobilisaient des contingents pour l'armée du royaume. Il leur revenait de pourvoir à l'équipement et à l'armement de ces contingents. La guerre était partie intégrante de la vie des élites carolingiennes, la maison d'un prince n'avait pas seulement pour mission de lui assurer les conditions d'une vie convenable, mais aussi de livrer l'armement pour la guerre.

Mais tout ceci ne constitue que la moitié du tableau. Sous les Carolingiens, la grande masse de l'armée était composée de fantassins. Outre les vassaux des princes, les hommes libres avaient l'obligation de participer à la guerre, d'apporter leur contribution aux combats. Malheureusement nous ne disposons que de très peu d'information sur l'équipement de ces hommes libres, mais nous avons vu qu'il existait des forgerons dans les villages. Les javelots, les épées courtes et les haches pouvaient donc y être produits.

Jusqu'ici, j'ai seulement évoqué l'armement des armées franques. Cependant la victoire ne dépend pas exclusivement de cette question<sup>65</sup>. Les Francs disposaient

63 Capitularia, éd. BORETIUS (voir n. 24), p. 87 n° 32 cap. 64. Un fac-similé du seul manuscrit existant se trouve dans Carlrichard BRÜHL, *Capitulare de villis*, Stuttgart 1971.

64 Cf. ZÖLLNER, *Franken* (voir n. 6), p. 136; Eugen EWIG, *Die Merowinger und das Frankenreich*, 4<sup>e</sup> éd., Stuttgart 2001, p. 92.

65 Cf. *Histoire militaire de la France*, t. 1: *Des origines à 1715*, Philippe CONTAMINE (dir.), Paris 1992; Id., *La guerre au moyen âge*, 5<sup>e</sup> éd., Paris 1999; BACHRACH, *Warfare* (voir n. 5).

d'une supériorité dans un autre domaine, qu'on désignerait aujourd'hui sous le nom de logistique. Il convient de préciser que l'armée du Moyen Âge ne connaissait pas le ravitaillement au sens moderne du terme. L'approvisionnement des troupes se faisait selon deux modalités complémentaires. Une armée vivait sur »l'habitant« – comme on le dit par euphémisme – c'est-à-dire qu'elle se livrait au pillage des régions traversées. Par ailleurs, elle emportait avec elle une partie des provisions nécessaires. La deuxième modalité supposait le déplacement d'un train très important mais présentait l'avantage de permettre l'avancement plus rapide des troupes<sup>66</sup>. Une armée qui se disperse chaque jour à la recherche de provisions avance plus lentement qu'une armée qui transporte ses propres provisions. Les Francs utilisaient plutôt la seconde méthode. Dans la lettre déjà citée et adressée à l'abbé Fulrad de Saint-Quentin, lui est donné l'ordre d'équiper son contingent pour une campagne contre les Saxons en lui fournissant des provisions pour trois mois, ainsi que des armes et des vêtements pour six mois. Il est expressément précisé dans la lettre que le délai ne court qu'à partir du moment où les troupes auront atteint le point de rassemblement à la frontière saxonne. Pour le voyage jusqu'à ce point, la lettre prévoit que les provisions seront soit achetées en route soit emportées par la troupe. Seul le fourrage pour les animaux pourra être réquisitionné, grâce au système de *annona militaris*, une taxe en blé et fourrage pour l'alimentation des armées royales, que la population des régions traversées doit payer<sup>67</sup>. Il s'agissait, notons-le, d'organiser une marche de plusieurs centaines de kilomètres jusqu'au point de départ de l'expédition suivante; l'abbé devait donc partir avec son contingent au moins un mois avant le commencement de la campagne.

Le capitulaire *De Villis* fournit quelques indications sur les fourgons d'approvisionnement<sup>68</sup>: ils étaient équipés de bâches de cuir étanche offrant une protection en cas de passage de rivière. La limite de charge de tels chariots est estimée dans le capitulaire à douze *modii*, c'est-à-dire douze boisseaux de farine. D'après les recherches de Harald Witthöft, le boisseau carolingien est l'équivalent de 78 litres modernes<sup>69</sup>. Le poids d'un litre de farine étant de 500 à 600 grammes, on peut estimer la charge nette maximum des fourgons d'approvisionnement à 570 kilogrammes, un peu plus d'une demi tonne<sup>70</sup>. Une comparaison avec la technique de transport de l'Antiquité est éclairante. On estime la charge nette maximum d'un chariot de l'Antiquité à 150 kilogrammes par bête de trait<sup>71</sup>. Étant donné que l'attelage habituel de l'époque caro-

66 Déjà sous les Mérovingiens on trouve un train. Cf. ZÖLLNER, Franken (voir n. 6), p. 153–154; WEIDEMANN, Kulturgeschichte, t. 2 (voir n. 4), p. 270. Pendant la nuit on l'utilisait pour improviser une barricade de chariots.

67 Cf. BACHRACH, Animals (voir n. 60), p. 715.

68 Voir ci-dessus n. 63.

69 Harald WITTHÖFT, Münzfuß, Kleingewichte, Pondus Caroli und die Grundlegung des nord-europäischen Mass- und Gewichtwesens in fränkischer Zeit, Ostfildern 1984 (Sachüberlieferung und Geschichte, 1), p. 126. C'est Charlemagne lui-même qui a réformé les poids et mesures des Francs dans son capitulaire de Francfort de 794.

70 Cf. aussi BACHRACH, Animals (voir n. 60), p. 717 avec n. 42.

71 La meilleure source se trouve dans le *Codex Theodosianus*; elle regarde le *Cursus publicus* (Cod. Theod. L.VIII. tit. 5, 28). Cf. DELBRÜCK, Geschichte (voir n. 28), t. 2, p. 475–476. La disposition prescrit qu'une *angaria*, un chariot attelé à quatre bœufs, ne porte plus que 1 500 livres. La livre

lingienne était constitué de quatre bœufs, les chariots de Charlemagne transportaient des charges comparables à celles de leurs prédécesseurs de l'Antiquité.

En général, les rois carolingiens accordaient une grande importance au ravitaillement de leurs troupes. Par exemple, lors de sa campagne la plus longue, celle qu'il mena contre les Avars en 791, Charlemagne a sécurisé le ravitaillement de manière particulièrement soignée. Ne se contentant pas des chariots d'approvisionnement habituels, il a organisé une flotte de gabares sur le Danube qui suivait l'armée – le transport fluvial de grandes quantités de matériel étant beaucoup plus aisé que le transport terrestre. De la même façon, il utilise pour le transport des provisions, lors de sa campagne contre les Saxons en 789, des gabares sur l'Elbe<sup>72</sup>.

Quelles sont les conséquences de la supériorité des Francs en matière de technique de transport? Si l'on considère les guerres contre les Saxons, qui se déroulent sur plusieurs décennies, on identifie un schéma récurrent. Les campagnes commençaient habituellement au début de l'été<sup>73</sup>, moment où le fourrage pour les bêtes de traits et les chevaux était abondant. L'armée avançait vite et s'enfonçait profondément en territoire ennemi, avec l'objectif de ne pas laisser à l'ennemi le temps de se rassembler<sup>74</sup>. Cette technique – la percée rapide – était rendue possible par le fait que l'armée transportait avec elle les provisions nécessaires. Trois mois plus tard, quand les provisions étaient épuisées, on était obligé de vivre de réquisitions, mais on se trouvait alors en septembre, moment des récoltes. L'avancée s'arrêtait. Que le but de la campagne ait été atteint ou non, l'armée faisait demi-tour, se dispersait à l'automne et si nécessaire était rappelée au printemps. Ce n'est qu'exceptionnellement, dans des cas très urgents, que l'armée était rassemblée en hiver<sup>75</sup>.

On peut objecter avec raison que les chariots d'approvisionnement n'étaient pas une spécialité franque et que leurs voisins disposaient de matériels similaires. Mais comme on l'a dit au commencement, ce n'est pas la seule existence d'une technologie qui est décisive, mais son utilisation à grande échelle. Contrairement à son adversaire Widukind, Charlemagne se trouvait dans la position non seulement de mobiliser une force militaire supérieure, mais aussi la quantité adéquate de chariots et de bêtes de traits, et cela non pas exceptionnellement mais de manière récurrente sur plusieurs décennies. L'avantage technique des Francs était encastré dans une organisation du pouvoir incomparable, qui avait su développer de manière créative l'héritage de l'Antiquité. Les campagnes annuelles de l'armée franque étaient organisées au moyen d'une planification adéquate. Un ordre de rassemblement, comme celui adressé à l'abbé Fulrad, était vraisemblablement envoyé à de nombreux destinataires chaque

antique pesait 327 grammes, et ainsi le poids total était de 490 kg. Cf. aussi Dietrich CLAUDE, *Aspekte des Binnenhandels im Merowingerreich auf Grund der Schriftquellen*, dans: *Untersuchungen*, t. 3 (voir n. 33), p. 9–99, ici p. 26 avec n. 117; Helmut BENDER, *Verkehrs- und Transportwesen in der römischen Kaiserzeit*, *ibid.*, t. 5: *Der Verkehr. Verkehrswege, Verkehrsmittel, Organisation*, Herbert JANKUHN et al. (dir.), Göttingen 1989, p. 108–154, ici p. 127–128.

72 Cf. CLAUDE, *Aspekte*, p. 15. Il donne la relation suivante entre les frais des transports par mer, fleuve et terre: 1 : 4,9 : 34–42.

73 Pour l'abbé Fulrad, c'était le 17 juin.

74 Par exemple la campagne de 783. Cf. BÖHMER-MÜHLBACHER, n<sup>os</sup> 263a–f.

75 Par exemple lors des campagnes de Charlemagne contre les Saxons 784/85 (BÖHMER-MÜHLBACHER n<sup>os</sup> 266c–268h), et contre les Lombards 773/74 (*ibid.*, n<sup>os</sup> 158b–163b).

année, le rassemblement et le ravitaillement des troupes pour les campagnes de printemps et d'été étaient planifiés dès l'hiver précédent.

Pour conclure, nous avons vu que l'histoire militaire et l'histoire des techniques ne doivent pas être considérées séparément. La guerre et l'innovation technique sont encadrées dans des conditions économiques et sociales avec lesquelles elles sont en interaction. Nous avons vu aussi l'importance de l'interdisciplinarité pour ce type de recherche, et en particulier ici du recours à l'histoire et à l'archéologie.