

# Le fer

Gert Magnusson

Dans la plupart des civilisations, le fer possède une grande importance économique, les ressources en minerai ferreux ayant même joué un rôle souvent décisif dans l'évolution technique des différentes sociétés, tant en ce qui concerne la construction et l'agriculture que la navigation et l'art militaire, pour ne prendre que quelques exemples.

Au cours de l'âge du fer et de l'époque viking, les Scandinaves utilisèrent un minerai appelé « limonite des marais » afin de fabriquer le fer dans de petits fourneaux actionnés par des soufflets; pour ce faire, ils recoururent au « procédé direct », qui consiste à maintenir la température à un niveau suffisamment bas afin que seule la scorie entre en fusion et que le métal puisse être retiré du fourneau sous la forme d'un bloc de fer presque incandescent, ce qui en principe permet de le forger. En revanche, une température élevée entraîne l'alliage du minerai ferreux et du charbon, qui donne un produit fort peu malléable, la fonte. L'avantage du procédé utilisé par les anciens Scandinaves était principalement qu'il ne nécessitait que des installations relativement simples et qui, comme telles, pouvaient être construites par tout un chacun au sein de la société rurale. Lors de l'opération métallurgique, le fourneau ne fonctionnait en moyenne que pendant six à huit heures, et le bloc de fer qu'on en retirait pesait entre cinq et vingt kilos. Cette technique de production à petite échelle convenait donc fort bien aux besoins de l'économie domestique.

Au début de l'âge du fer, la plupart des fourneaux se situaient à proximité immédiate des habitations. La faible quantité de scories datant de cette époque indique que la production du fer fut alors très limitée et qu'elle servit essentiellement à couvrir les besoins de la ferme ou du village. A partir de l'âge du fer romain, la demande en fer augmenta considérablement dans les pays scandinaves. En raison des maigres ressources en minerai, les fabricants locaux ne parvinrent à cette époque à augmenter leur production qu'en allant coloniser et exploiter de grandes régions jusqu'alors inhabitées, en particulier les vallées et les plateaux du sud de la Norvège 91 et les vastes forêts de Dalécarlie, de Hälsingland, de Gästrikland et de Småland en Suède. Dans certains cas, la production du fer entraîna un établissement durable, mais dans d'autres cas la région fut à nouveau désertée, sans que le fait ait pu être expliqué d'une façon ou d'une autre. La grande quantité de scories qui a été découverte sur les différents lieux de production permet d'estimer que dans certaines régions de Småland et de Gästrikland la fabrication de ce métal s'éleva à

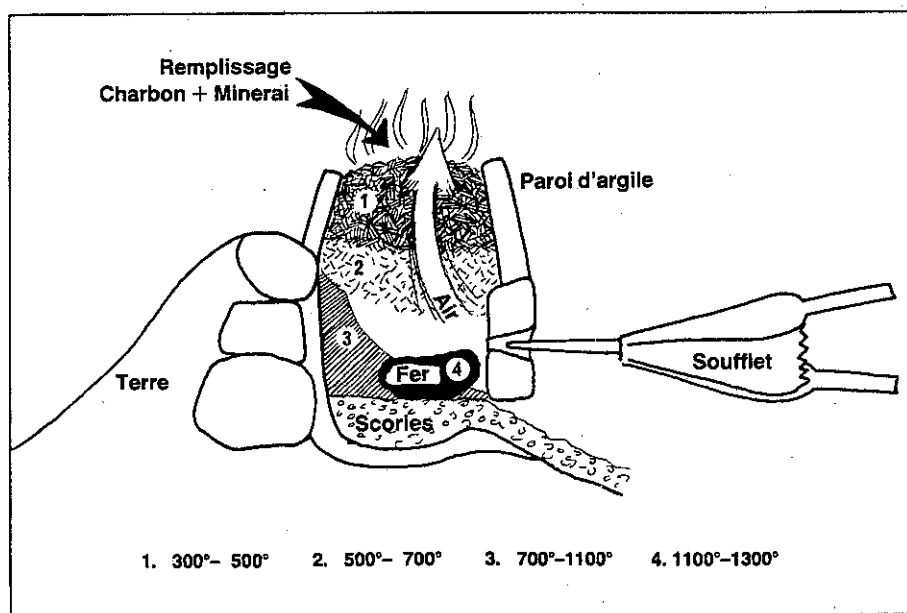


Fig. 1. Production du fer à partir du minerai de marais dans un fourneau à soufflet.

dix mille tonnes environ au cours de l'époque viking et du Moyen Âge.

Si l'on ignore tout des relations qu'entretenaient les fabricants de fer et les forgerons, il paraît vraisemblable que la fabrication du fer fut l'apanage de spécialistes. Quoi qu'il en soit, il faut souligner que les tombes de forgeron sont totalement absentes des régions où était fabriqué le fer.

Au cours de l'opération métallurgique, la plus grande attention était naturellement accordée à la qualité et aux propriétés du fer, lesquelles dépendent tout autant de la composition du minerai que du processus de fabrication. Il paraît donc légitime de supposer que les fabricants de fer étaient en mesure d'apprécier la qualité du minerai. En outre, au cours de l'ensemble du travail destiné à façonner le fer extrait du fourneau, les forgerons découvraient quelles étaient les propriétés que possédait leur métal, en particulier sa malléabilité et sa résistance. Plusieurs types de fer façonné sont attestés dans les différentes régions de Scandinavie : certains ont la forme de faux, d'autres la forme de pelle, d'autres encore celle de hache, etc. 92-93, 95. Une fois évaluée la qualité du fer façonné, le forgeron pouvait prendre une décision concernant son utilisation éventuelle pour tel ou tel type d'objet, voire le juger tout simplement inutilisable. Ensuite le forgeron se servait de ses différents outils 94, 268 et faisait appel à toute son adresse pour accomplir le

travail qui lui avait été commandé. Les services d'un forgeron professionnel revêtaient certainement une importance considérable pour un grand propriétaire ou pour un souverain, et, en dépit du caractère pénible du travail physique qu'il devait fournir, le forgeron pouvait accéder à un statut social des plus éminents.

C'est vers la fin du XII<sup>e</sup> siècle que se produisit l'une des plus importantes innovations dans l'histoire de la fabrication du fer, celle du haut fourneau, grâce auquel il devint possible de produire du fer en très grande quantité. Les débuts de cette technique de production sont connus au premier chef par les fouilles archéologiques qui ont été entreprises sur les lieux des anciennes forges, où l'on trouve parfois quelques hauts fourneaux conservés à l'état de vestiges.

La technique du haut fourneau fait appel au « procédé indirect », lequel consiste à fondre le minerai et à produire un carbure de fer (ou fonte) qui est obtenu à l'état liquide et qui est ensuite converti en fer. Au cours du Moyen Âge, cette technique devint le procédé le plus courant afin de fabriquer le fer à l'aide du minerai cru. Elle nécessitait la construction de fourneaux plus grands que ceux utilisés jusqu'alors, car ils devaient être en service de façon continue pendant plusieurs semaines. En outre, cette technique réclamait la présence de soufflets à force hydraulique. Le fonctionnement continu de ces hauts fourneaux exigea une

Fig. 2. Dépôt de forgeron à Staraja Ladoga, Russie. Milieu du VIII<sup>e</sup> siècle. 268

nouvelle forme d'organisation du travail : au moins deux équipes comptant chacune quatre à six ouvriers se relayaient ainsi près du fourneau de jour comme de nuit.

Le minerai destiné à ces hauts fourneaux provenait essentiellement de gisements situés dans les massifs montagneux. Au demeurant, les plus anciens hauts fourneaux ont été découverts précisément dans une région dont le minerai convient particulièrement bien pour la fabrication du fer par le procédé indirect. Cette région est celle de Norberg, dans la province suédoise de Västmanland, où se trouvent deux grands gisements miniers, ceux de Klackberg et de Risberg, qui tous deux ont été exploités depuis la fin du XII<sup>e</sup> siècle.

Au début des années 1980, les archéologues scandinaves purent étudier une structure métallurgique qui fut en activité de la fin du XII<sup>e</sup> siècle au milieu du XIV<sup>e</sup> siècle à l'endroit appelé depuis longtemps *Lapphytta*. Il leur fut en effet possible de dégager et d'examiner un haut fourneau, huit fours d'affinage, un crassier, des barrages, une maison d'habitation, une écurie et une ferronnerie. La *Lapphytta* constitue le plus vieil atelier métallurgique connu dans le monde entier en dehors de la Chine, et il paraît dès lors vraisemblable que l'origine du haut fourneau en Europe occidentale soit à chercher en Suède ou en Allemagne, la connaissance de cette technique s'étant ensuite répandue à travers toute l'Europe et dans le reste du monde.

Si le fer est devenu pour l'homme le métal le plus important, c'est d'abord en raison de sa solidité et de sa malléabilité, mais aussi du fait qu'il a été possible de le fabriquer en grande quantité et à bon marché. Le plus souvent, le fer a ainsi été utilisé pour forger les objets les plus simples, tels que des clous, des rivets, des charnières, des pointes de flèche, etc., ou parfois plus élaborés, tels que des marmites, des serrures, etc. 63, 67. S'y ajoutent des objets d'art 41, 172, 458, 616 et des armes comme les épées et les haches, cf. 108-16, 173, 228-33, pour lesquelles furent utilisées très habilement plusieurs qualités de fer. C'est ici que se manifesta toute l'adresse des forgerons scandinaves.

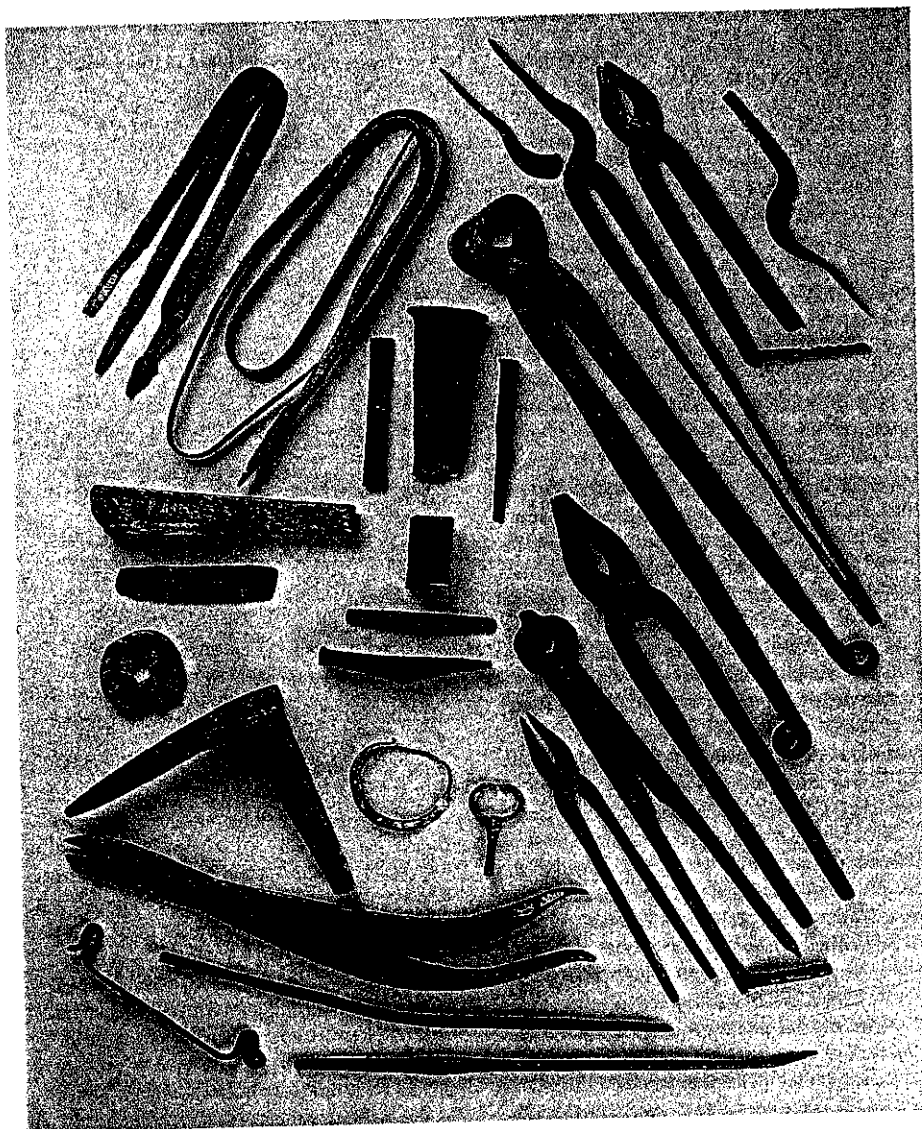


Fig. 3. Fouilles du haut fourneau de Lapphytta, Suède. Grâce à l'introduction de la technique du haut fourneau vers la fin du XII<sup>e</sup> siècle, il devint possible de produire du fer en grande quantité et à bon marché.