

LE HAUT FOURNEAU AU CHARBON DE BOIS DE ROLY (ENTRE-SAMBRE-ET-MEUSE) VERS 1850 : ANALYSE GÉOHISTORIQUE DE LA PRODUCTION, DE LA CONSOMMATION ET DE L'ORIGINE DES MATIÈRES PREMIÈRES

THE CHARCOAL-FIRED BLAST FURNACE OF ROLY (ENTRE-SAMBRE-ET-MEUSE) AROUND 1850: GEO-HISTORICAL ANALYSIS OF PRODUCTION, CONSUMPTION AND THE ORIGIN OF RAW MATERIALS

Geoffrey HOUBRECHTS

Résumé

Cet article analyse le fonctionnement d'un des derniers hauts fourneaux au charbon de bois de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Grâce au livre de compte du fourneau de Roly d'octobre 1845, tenu avec minutie par le facteur de forges Jean-Baptiste Roland, et à deux registres mensuels de transport des mines datés de janvier et août 1855, il est possible de connaître avec précision la production du fourneau, l'origine et les distances de transport des matières premières, ainsi que la destination des fontes produites. Ces documents de première main apportent également des informations précieuses pour la conversion des anciennes unités de mesure, ainsi que des données détaillées sur la comptabilité du fourneau et le personnel engagé.

Mots-clés

Roly, haut fourneau, minières, lavoir à minerai de fer, charbon de bois, géohistoire

Abstract

This article examines the operation of one of the last charcoal blast furnaces in the Entre-Sambre-et-Meuse region. Using the detailed account book of the Roly furnace from October 1845, meticulously kept by the forge manager Jean-Baptiste Roland, along with two monthly mine transport registers dated January and August 1855, it is possible to accurately trace the furnace's production, the origin and transport distances of raw materials, as well as the destination of the produced iron. These primary source documents also provide valuable information for converting old units of measurement, as well as detailed data on the furnace's accounting and the personnel involved.

Keywords

Roly, charcoal-fired blast furnace, iron mines, iron ore washing site, charcoal, geo-history

INTRODUCTION

Les premiers hauts fourneaux utilisant du coke furent mis en activité en Wallonie en 1827, après plusieurs essais infructueux (Michotte, 1932). Par la suite, le nombre de hauts fourneaux au coke augmenta rapidement, entraînant la fermeture progressive des fourneaux au charbon de bois, nettement moins productifs.

En 1830, 65 hauts fourneaux au charbon de bois étaient encore en activité en Wallonie (Michotte, 1932). Entre 1840 et 1850, les hauts fourneaux au charbon de bois produisaient environ 2 tonnes de fonte par jour et en moyenne entre 696 et 1099 tonnes de fonte par an (Michotte, 1932).

Un inventaire des hauts fourneaux au coke et au charbon de bois de la province de Namur et de leur production annuelle de fonte a été réalisé en 1842 (Chemin de fer de l'Entre-Sambre-et-Meuse, 1844). Au total, 38 hauts fourneaux ont été recensés ; 32 au charbon de bois (dont 10 à l'arrêt), 6 au coke (dont 3 à l'arrêt).

En 1851, tous les fourneaux au charbon de bois de la province de Hainaut étaient éteints et remplacés par des fourneaux au coke (Michotte, 1932). Le dernier haut fourneau au charbon de bois de Wallonie est celui de Couvin, en province de Namur. Ce fourneau produisait vers 1870 environ 3600 kg de fonte par 24 heures, soit 3 coulées de 1200 kg toutes les 8 heures (Faly, 1873). Sur base des quan-

tités de charbon de bois utilisées par ce fourneau (Faly, 1873), on peut estimer qu'il produisait 1170 tonnes de fonte par an. À titre de comparaison, les hauts fourneaux au coke produisaient vers 1850 de l'ordre de 5000 tonnes de fonte par an (Michotte, 1932), soit environ 14 tonnes par jour.

D'après Warzée (1861), le haut fourneau de Solre-Saint-Géry consommait annuellement 2100 tonnes de minerai lavé et 1500 bennes de charbon de bois qui permettaient d'obtenir environ 700 tonnes de fonte en gueuse, soit un rapport minerai/fonte de 3 pour 1. Des informations sur la consommation de matières premières et la production de fonte du fourneau de Solre-Saint-Géry sont également publiées dans l'étude portant sur la construction et l'exploitation du chemin de fer de l'Entre-Sambre-et-Meuse (1844). Ainsi, entre 1836 et 1842, la production moyenne de cette usine était de 777 tonnes de fonte par an. 1090 tonnes de charbon de bois ont été utilisés, ainsi que 231 tonnes de castine et 2180 tonnes de minerai, soit un rapport minerai/fonte de 2,8 pour 1. Les hauts fourneaux au charbon de bois produisaient en moyenne 760 tonnes par an (Chemin de fer de l'Entre-Sambre-et-Meuse, 1844).

L'Entre-Sambre-et-Meuse était riche en gisements de minerai de fer et en forêts. Les données topographiques LiDAR, accessibles sur le Géoportail de la Région wallonne (SPW, 2024) et visualisées en estompage de pentes (Hillshade), permettent de repérer les nombreux sites d'extraction de minerai et les aires de production de charbon de bois, appelées aires de faulde (Hardy et Dufey, 2015). Ces traces apparaissent également sur les photographies aériennes dans les champs labourés (Dussart et Wilmet, 1970 ; Hardy et Dufey, 2013).

Des documents originaux relatifs au haut fourneau au charbon de bois de Roly ont récemment été mis en vente sur le site de commerce en ligne Delcampe. Selon une communication personnelle d'ahoraol-guita (pseudo sur Delcampe), un fonds d'archives, principalement composé de lettres adressées au fourneau de Roly et de documents comptables, aurait été dispersé en plusieurs lots lors d'une vente publique, il y a une vingtaine d'années. Ces lots ont ensuite été acquis par divers acheteurs, qui ont progressivement remis les documents en vente sur Delcampe à partir d'avril 2011. En avril 2024, nous avons recensé douze vendeurs distincts ayant proposé à la vente de la correspondance adressée

au fourneau de Roly, soit à Jean-Baptiste Roland, marchand de bois, facteur et régisseur du fourneau (lettres et documents datant de 1845 à 1854), soit à Pierre Desqueuve (1851), mesureur de charbon, soit à Monsieur Dams (1853), directeur du fourneau, soit à Désiré Desqueuve (de 1862 à 1866) dont la fonction n'est pas connue.

Pour réaliser cette étude, trois documents ont été achetés au vendeur Bargas (pseudo Delcampe) en décembre 2019 et en juin 2023. Il s'agit du registre de compte du fourneau de Roly d'octobre 1845 ainsi que de deux documents concernant le transport du minerai au fourneau de Roly datés de janvier et d'août 1855. Selon le vendeur, ces documents auraient appartenu à un ingénieur ayant travaillé aux mines de pyrite et aux usines d'acide sulfurique de Vedrin, pour le compte de la famille del Marmol au 19^e siècle. Le reste de la documentation a été consultée sur le site delcampe.net sans avoir accès à l'entièreté des informations. Les trois documents achetés ont été scannés et sont disponibles en Annexe.

Grâce à notre documentation inédite, il est possible de tirer de nombreuses informations sur le fonctionnement d'un des derniers hauts fourneaux au charbon de bois de l'Entre-Sambre-et-Meuse et de connaître la provenance et les distances de transport des matières premières et la destination des fontes produites.

Au-delà de leur valeur historique, ces documents présentent un réel intérêt en géographie physique, car ils permettent d'appréhender les effets environnementaux de la sidérurgie ancienne. Ainsi, la production de charbon de bois, qui s'étendait sur de vastes superficies, a vraisemblablement contribué à l'érosion des sols, favorisant l'accumulation de sédiments dans les plaines alluviales (Houbrechts *et al.*, 2020) et le colmatage des lits des rivières. Par ailleurs, la production de charbon de bois ainsi que sa consommation dans les hauts fourneaux ont généré d'importantes émissions de CO₂. Ces documents soulignent également l'ampleur de l'exploitation minière dans la région, une activité qui a vraisemblablement affecté les cours d'eau, en particulier lors du lavage du minerai. Ce processus libérait d'importantes quantités de sédiments fins et de polluants chimiques, provoquant la dégradation de la qualité de l'eau, l'altération des habitats aquatiques, et la perturbation des écosystèmes fluviaux.

I. HISTOIRE DU HAUT FOURNEAU DE ROLY

Le haut fourneau de Roly se trouve dans l'Entre-Sambre-et-Meuse à la coordonnée 50°07'30'' N et 4°30'50'' E. Il se situe à proximité de la cense du Fraiti (Figures 1 et 2), à deux kilomètres au sud-ouest du village de Roly. Le fourneau disposait d'une vaste retenue d'eau de plus de 30 ha. L'étang, qui existe toujours, est alimenté par les ruisseaux de Ribois et de Grammont qui se rejoignent au niveau de la retenue d'eau pour former le ruisseau du Fourneau Darche, affluent de la Brouffe. Cette retenue a probablement été aménagée pour garantir le fonctionnement du fourneau toute l'année, même en période de faible débit. D'après Minon (1990), l'exploitation du site par Simon-Théo Darche remonterait à 1762. Le fourneau aurait ensuite changé de mains à plusieurs reprises avant d'appartenir à Charles, marquis de Croix, entre 1830 et 1851, date qui correspondrait, selon l'auteur, à la fin de l'exploitation. Cette datation est erronée : les registres rédigés en 1855 font état de nombreuses livraisons de minerai au fourneau de Roly, ce qui indique que la fin de l'activité est postérieure à cette date. Une lettre adressée à Monsieur Desqueuve au fourneau de Roly et datée du 26 mars 1866 laisse supposer que le fourneau fonctionnait toujours à cette époque. Toutefois, sur la carte du dépôt de la Guerre (1865-1880) consultables sur le Géoportail SPW, 2024), il est indiqué à l'emplacement du fourneau «Ancien fourneau de Roly». Cela suggère que l'activité de ce site a probablement cessé vers 1865, faisant du fourneau de Roly l'un des derniers à avoir fonctionné en Wallonie.

Sur la carte de Ferraris (Figure 1), une forge est indiquée à l'emplacement du fourneau de Roly. Le terme 'forge' était probablement employé pour désigner à la fois une forge et un fourneau. En aval du fourneau de Roly, un deuxième étang ainsi qu'une forge figurent également sur la carte de Ferraris. Cet établissement, qui est mentionné comme forge de Mariembourg, était situé en territoire français. D'après De Boe (1977), le premier maître de forges fut Ambroise Darche, qui l'exploita à partir de 1711. Minon (1990) fait remonter l'origine de cette forge à 1669 avec Ambroise Darche comme propriétaire et Nicolas Darche comme exploitant. Elle aurait fonctionné au moins jusque jusqu'en 1795. Entre 1830 et 1852, le site appartenait à Charles, marquis de Croix. Toutefois, l'étang n'est plus représenté sur la

carte de Vandermaelen (1846-1854), ni sur la carte du Dépôt de la Guerre (1865-1880) ; la forge de Mariembourg est donc probablement abandonnée et la fonte produite à Roly devait donc être expédiée vers d'autres forges plus éloignées, entraînant ainsi des surcoûts et une perte de rentabilité.

II. LES COMPTES DU FOURNEAU DE ROLY

En 1845, Jean-Baptiste Roland était marchand de bois et facteur de forges au fourneau de Roly ; c'est-à-dire régisseur. Grâce à son registre de compte du mois d'octobre de cette année, il est possible de connaître (1) la quantité de charbons rentrés, leurs provenances, la qualité des bois utilisés pour la fabrication du charbon, les noms et prénoms des voituriers, (2) la quantité de minerais en réserve sur place au 1^{er} octobre et les rentrées de minerai de ce mois, leurs provenances et les quantités, (3) la production du fourneau du mois d'octobre avec le détail des quantités de matières premières utilisées, le poids des gueuses produites, (4) les quantités de fonte en magasin et les quantités expédiées ce même mois, (5) la destination des gueuses expédiées pendant le mois d'octobre ainsi que des fontes de moulage, les noms et prénoms des voituriers, (6) le salaire des ouvriers employés pendant ce mois et leur fonction, (7) les dépenses relatives au fourneau, et enfin, (8) un récapitulatif de l'année 1845 reprenant la situation des matières premières, mois par mois, les quantités de fontes fabriquées et expédiées.

Deux autres documents, intitulés «État des transports des mines effectuées au fourneau de Roly» et datés de janvier 1855 et août 1855, permettent également de connaître les provenances et les quantités des minerais utilisés par le fourneau de Roly. Des informations complémentaires telles que le nom des voituriers et le prix du minerai sont également indiqués dans ces archives.

A. Le charbon de bois : consommation, production et provenance

La sidérurgie ancienne exigeait de grandes quantités de charbon de bois (Karsten, 1830 ; Rigaux, 1845 ; Faly, 1873 ; Wagner, 1921, Leboutte, 1979).

Ainsi, au cours du mois d'octobre 1845, le fourneau de Roly a consommé 3752 respes de charbon de bois en 938 charges pour produire 74.585 kg de

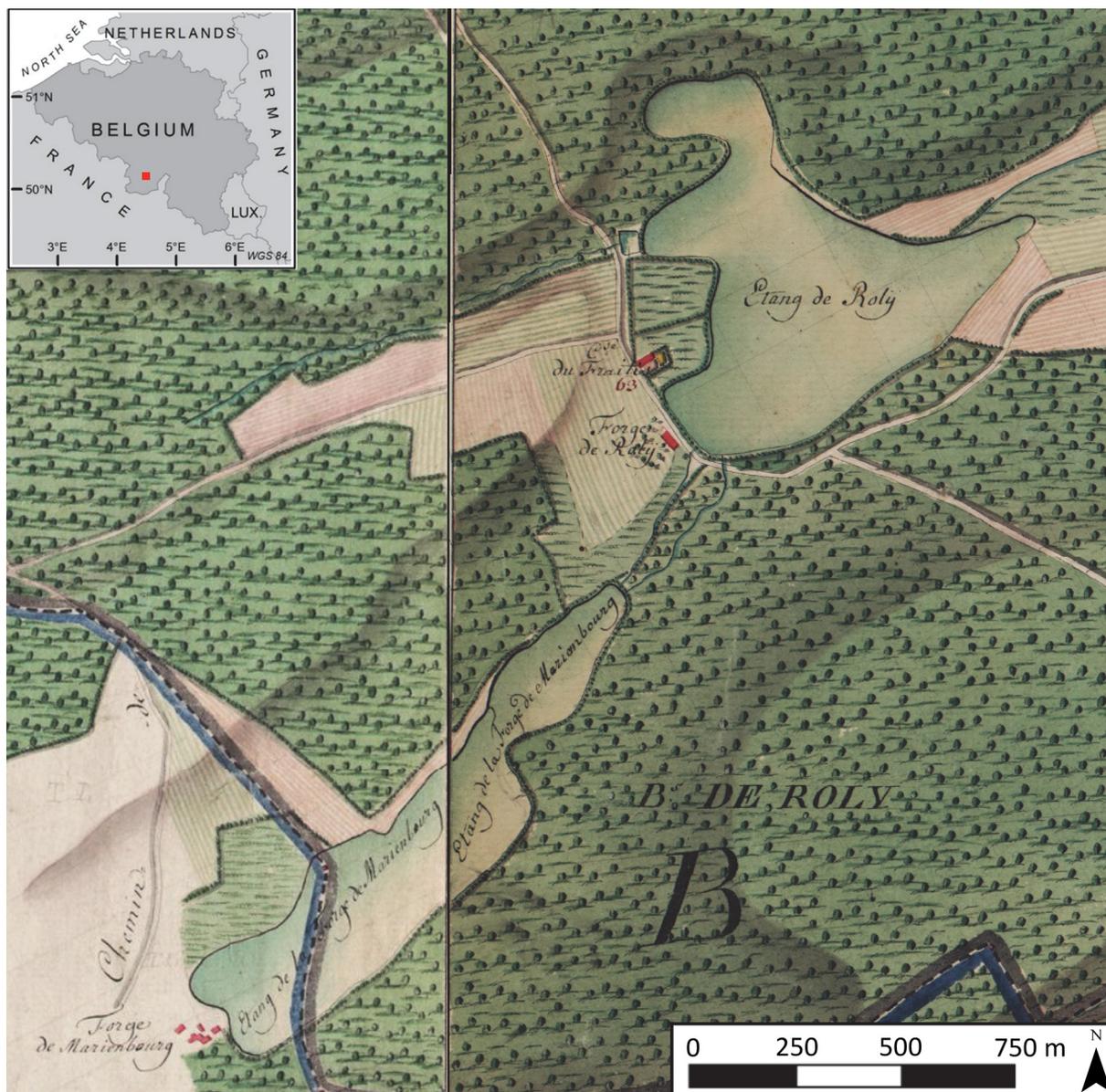


Figure 1. Forge de Roly et forge de Mariembourg sur la carte de Ferraris (1770-1778) (<https://www.kbr.be>)

fonte. Une respe, ou rasse, est un panier en osier servant à mesurer et à transporter le charbon (Hélot, 1753 ; Hassenfratz, 1812). D'après le livre de compte d'octobre 1845, une respe correspond à 1/50 de banne. La banne, ou benne, correspond au tombereau (voiture) utilisé pour transporter le charbon aux usines sidérurgiques.

Considérant qu'une quantité de 1250 kg de charbon de bois était nécessaire pour produire 1000 kg de fonte (Rigaux, 1845 ; Leboutte, 1979), et que 3752 respes de charbon (75,04 bannes) ont été utilisées au fourneau de Roly pour produire 74585 kg de fonte, il est donc possible d'estimer la quantité de charbons nécessaires pour produire 1000 kg de fonte à 50,03 respes. Ces données permettent

également d'estimer le poids d'une respe (1250 kg / 50,03 respes) à 25 kg et d'une banne à 1250 kg (50 respes). Une banne de charbon servait donc à produire 1000 kg de fonte (993 kg d'après les comptes du mois d'octobre 1845).

Le poids des rasses (respes) et des bannes (bennes) variait d'une région à l'autre (Hassenfratz, 1812). Ainsi, d'après Rigaux (1845), la rasse rendue au pied du fourneau de Champagne pesait 30 kg. D'après Ronvaux (2020), la benne de Namur contient 18 vans (sacs) de Namur, ce qui correspond à un poids de 1590 livres, soit 737 kg. Cette valeur est donc nettement inférieure à celle obtenue sur la base des documents du fourneau de Roly. Le van de Givet (27,1 kg) était d'un tiers plus léger que



Figure 2. Fourneau de Roly sur le cadastre primitif (1830-1833) (<https://www.cartesius.be>)

celui de Namur (40,6 kg) (Ronvaux, 2020). D'après Rigaux (1845), le charbon était transporté par des voitures dites à bannes permettant de conduire 7,5 m³ de charbon de bois par voyage. À raison de 200 kg/m³, une banne pouvait contenir 1500 kg de charbon. Toutefois, dans un autre paragraphe (Rigaux, 1845), il est indiqué qu'une banne contient 140 pieds³, soit en considérant qu'1 m³ vaut 25 pieds³ (conversion proposée par l'auteur), un volume de 5,6 m³. Dans ce cas, la banne ne pèserait plus que 1120 kg. D'après Valerius (1851) et Michotte (1932), une banne vaut 60 hectolitres, soit 6 m³, ce qui représente 1230 kg (en considérant une densité apparente de 205 kg/m³). Une banne de charbon de bois taillis ordinaire d'essences mêlées permet de produire 1000 à 1100 kg de fonte (Valerius, 1851), soit l'équivalent du poids d'une gueuse.

La provenance des charbons livrés au fourneau de Roly a pu être reconstituée grâce aux comptes du mois d'octobre 1845 (Tableau 1). Au cours de ce mois, 182,94 bannes, soit 9147 respes ont été livrées.

La localisation des coupes mentionnées dans le compte du fourneau de Roly d'octobre 1845 est basée sur la recherche des toponymes situés à proximité du fourneau. Les aires de faulde visibles sur le MNT Hillshade LIDAR (Géoportail SPW, 2024) ont, dans certains cas, permis d'affiner la localisation. En effet, l'affichage du relief en mode MNT Hillshade permet de mettre en évidence les traces circulaires d'environ 10 mètres de diamètre où était

produit le charbon de bois (Hardy et Dufey, 2015). Ces traces se présentent sur les versants sous la forme de replats circulaires entourés d'un bourrelet. Sur les surfaces plus planes, c'est principalement le bourrelet circulaire qui les met en évidence. Ces traces sont espacées d'une distance de 60 à 100 mètres (Hardy et Dufey, 2013).

La meilleure période pour « cuire » le bois abattu en hiver se situe entre août et octobre (Baudrillart, 1823). D'après Rigaux (1845), les coupes ont lieu en mars, après quoi les bois sont laissés sécher pendant deux mois avant d'être carbonisés, généralement entre juin et septembre. Pour alimenter le fourneau, il était donc nécessaire de constituer des réserves pour les autres mois de l'année. Les comptes du fourneau de Roly pour 1845 indiquent que les livraisons de charbon ont lieu entre juin et octobre, période qui coïncide avec le pic d'activité agricole.

Dans le registre de compte du fourneau de Roly (Tableau 1), des informations sont également données sur la gestion des parcelles exploitées et la qualité du bois (futaie, taillis, mauvaises essences). Ainsi, le bois utilisé pour produire le charbon de bois était constitué d'un mélange de différentes qualités. Au total, 48 % du charbon provient de l'exploitation de taillis (rotation des coupes de l'ordre de 20 ans), 30 % provient de futaie, et 22 % de mauvaises essences.

La distance moyenne pondérée pour les approvisionnements en charbon de bois est de 6,1 km. Le site le plus éloigné se trouve à environ 13 km. Mal-

Bois et leurs situations	Régime sylvicole	Nombre de respes	%	Poids (kg)	Volume (m ³)	Hectares de bois exploités*	Distance au fourneau de Roly** (km)
Bois de Géronsart Cloué Chêne	Futaie	1551	17	38775	193,9	6,15	7,9
Bois de Géronsart Cloué Chêne	Mauvaises essences	268	2,9	6700	33,5	1,06	7,9
Bois de Bryas sur Géronsart	Futaie	964	10,5	24100	120,5	3,83	5,1
Bois de Roly 17 ^e coupe	Mauvaises essences	1729	18,9	43225	216,1	6,86	3,7
Bois de Fagnolle	Taillis	1671	18,3	41775	208,9	6,63	7,4
Bois communal de Nismes	Taillis	753	8,2	18825	94,1	2,99	13
Bois de M. Licot dit le Faÿ	Taillis	1997	21,8	49925	249,6	7,92	3,6
Bois dit le Faÿ	Futaie	214	2,3	5350	26,8	0,85	3,6
	Totaux	9147	100	228.675	1143,4	36,30	

Tableau 1. Synthèse des charbons rentrés pendant le mois d'octobre 1845. * À raison de 6300 kg de charbon de bois produit par hectare. ** Distance la plus courte mesurée en suivant le réseau routier de la carte de Vandermaelen (1846-1854).

gré la proximité avec les sites d'approvisionnement en charbon, les 183 bannes livrées (228,7 tonnes) en octobre 1845 ont donc parcouru une distance totale de 1116 km.

La «cuisson» d'une corde de bois, mesurant 8 pieds de largeur ($\approx 2,50$ m), 4 pieds de hauteur ($\approx 1,25$ m) et 3 pieds de longueur (≈ 1 m), soit 96 pieds cubes ($\approx 3,29$ stères), permettait de produire environ 220 kg de charbon de bois (Baudrillart, 1823). Cela signifie qu'un stère de bois fournissait environ 67 kg de charbon.

D'après la synthèse réalisée par Hardy et Dufey (2013b), une production de 110 stères par hectare pour un taillis de 20 ans est proposée par Francœur *et al.* (1824), avec des écarts importants allant de 43 stères à 169 stères en fonction de la qualité des sols. Des productions allant de 80 à 120 stères par hectare ont également été rapportées dans d'autres études. Ces estimations concordent avec une estimation récente effectuée sur des placettes actuellement suivies en Wallonie avec un accroissement annuel moyen du bois de taillis de 4,83 stères/ha, soit un rendement de 97 stères/ha pour une révolution de 20 ans. D'après Hardy et Dufey (2013b), une production de 100 stères de

bois par hectare constitue une valeur acceptable, mais, étant donné que les plus petits bois ne sont pas récoltés, ils proposent de plutôt considérer une fourchette de 80 à 100 stères de bois par hectare pour un taillis de 20 ans.

D'après les valeurs proposées ci-dessus, il ressort qu'un taillis en rotation de coupe de 20 ans devait produire de l'ordre de 90 stères à 70 kg de charbon/stère soit 6300 kg de charbon/ha. Sur cette base, nous pouvons déduire que la superficie de forêts exploitées pour produire les 9147 respes de charbon (228.675 kg) transportés en octobre 1845 au fourneau de Roly correspond à 36,30 ha (Tableau 1).

Sachant que la consommation du fourneau de Roly est de 714 bannes (892.500 kg) pour la période de janvier à fin octobre 1845 (10 mois) et que 6300 kg de charbon sont produits par hectare, la superficie forestière exploitée pour alimenter ce fourneau a été de 142 ha. En considérant une rotation de coupe de 20 ans, le fourneau de Roly devait donc s'approvisionner sur une superficie forestière de minimum 2840 ha pour 10 mois d'activité/an, voire de 3408 ha si le fourneau fonctionnait 12 mois par an.

B. Consommation et origine du minerais

Dans les inventaires du fourneau de Roly, les quantités de minerais sont indiquées en voiture, brouette et cense. Le prix est également donné par cense. D'après Corbion (2016), la cense est une unité de volume utilisée en Wallonie et dans le Hainaut valant 28,4 quintaux métriques, soit 2840 kg. Toutefois, cette unité de volume varie d'une source à l'autre (Allard, 1979). D'après Lequeux (1933), «la cense est un tas de mine de 12 pieds carrés par le bas, par 15 pouces de hauteur et finissant par neuf pieds en carré» qui permet de produire 300 à 350.000 livres de fer en gueuse. D'après le fond d'archives Licot analysé par Allard (1979), «la cense de mine lavée fait 8 pieds carrés sur 2 pieds de haut un peu moins et pèse environ 7000 livres ou 3150 kg. Elle fait la charge de 2 chariots ordinaires». Selon la description de Licot en 1827 (Allard, 1979), la cense est un carré parfait de 2,37 m de côté et de 0,5 m de hauteur, ce qui correspondrait à un volume de 2,81 m³.

Dans l'inventaire du transport des minerais d'août 1855, deux livraisons de mines sont exprimées en censes et en kilogrammes. Ainsi, il est indiqué pour la livraison n°22 que 5,60 censes correspondent à 22.800 kg et pour la livraison n°25 que 7,42 censes correspondent à 29.700 kg. Sur la base de ces deux informations, nous pouvons déduire que la cense, utilisée comme unité de mesure au fourneau de Roly, pesait en moyenne 4037 kg, ce qui est nettement supérieur au poids de la cense au fourneau de Nismes de 3150 kg (Allard, 1979). À titre de comparaison, à Couillet, la cense équivalait à 25 brouettes et la brouette à 7 bacs d'environ 24 kg. En conséquence, la cense correspond à un poids de 4200 kg (Valerius, 1851). D'après Warzée (1861), «en 1812, le haut fourneau de Solre-Saint-Géry consommait annuellement 740 censes équivalent à environ 21.000 quintaux métriques de minerais lavés provenant des minières de Fraire», soit 2840 kg par cense. Valerius (1851) donne une description détaillée du «censage» dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. D'après ses calculs, le volume d'un tel tas est de 2,70 m³, mais en réalité ne forme que seulement 2 m³ (20 hectolitres), à cause du tassement, qui s'explique par le fait que «dans le montage des tas, les ouvriers prennent toutes les précautions pour que le minerais occupe beaucoup de place et soit le moins serré possible».

Dans les comptes du mois d'octobre 1845, il est indiqué qu'une cense correspond à 38 brouettes, ou bien à 180 bacs. Cela signifie donc qu'une brouette pesait environ 106 kg (4037 kg/38) et qu'un bac de minerais pesait 22,4 kg (4037 kg/180). D'après le détail des transports de minerais de janvier et août 1855, 80 voitures au total ont transporté 3645 brouettes de minerais. Une voiture pouvait donc contenir en moyenne 45,6 brouettes correspondant à 4829 kg, ce qui correspond à plus d'une cense de minerais. Il faut toutefois noter une forte variabilité dans les quantités de brouettes chargées dans les voitures avec des valeurs variant de 16 à 71 brouettes.

D'après Rigaux (1845), un tombereau permettait de transporter 2,75 m³ de mine brute. Le poids d'1 m³ de minerais varie énormément suivant la grosseur des morceaux, qui influence la quantité de vide, et la qualité du minerais. En règle générale, 1 m³ de mine lavée pèse de l'ordre de 1500 kg. Cela signifie donc qu'un tombereau correspondait à 4125 kg. Par conséquent, les tombereaux qui alimentaient le fourneau de Roly avaient un poids moyen supérieur.

L'inventaire des livraisons de minerais au fourneau de Roly (Tableau 2) en octobre 1845 et janvier et août 1855 permet de situer les mines et lavoirs d'où provenaient les minerais (mines).

La plupart des minerais de fer livrés au fourneau de Roly proviennent de gîtes de limonite situés dans les calcaires du Carbonifère du Synclitorium de Dinant. D'après Delmer (1913), c'est dans les îlots calcaires de Morialmé et de Fraire et sur la bande calcaire de Florennes que l'on trouve les gisements de fer les plus étendus. Les gîtes sont peu profonds et ont été exploités pendant longtemps à ciel ouvert. À l'exception de quelques lambeaux de gîtes, le gisement est en très grande partie épuisé.

Les gîtes de Florennes et de Morialmé, situés dans le Synclinal de Morialmé, ont fait l'objet d'une exploitation intense. Le minerais extrait à Florennes est une limonite qui donnait un fer fort avec un rendement de 34 % (Denayer *et al.*, 2011).

Le minerais de Fraire était considéré comme un des meilleurs de la région (Valerius, 1851). Il permettait de produire de la fonte molle ou du fer pâteux et malléable. Cependant, «parmi les minerais de Fraire, il y en a aussi, au moins un bon tiers, qui sont réfractaires ou mélangés de quartz ; d'autres

État des transports de mines effectuées au fourneau de Roly pendant le mois d'octobre 1845					
N°	Lieu d'où provient la mine Provenance	Voitures	<i>Censes</i>	Prix de la <i>cense</i> (francs)	Distance (km)
1	Lavoir de Floriveau	-	5,15	-	12,2
2	Fraire	-	19,91	-	18,3
3	Morialmé venant de Florennes	-	1,81	-	23,4
4	L'Espatée	-	2,02	-	14,1
5	Nismes	-	2,59	-	9,1
Total		-	31,48	-	
État des transports de mines effectuées au fourneau de Roly pendant le mois de janvier 1855					
N°	Lieu d'où provient la mine Provenance	Voitures	<i>Censes</i>	Prix de la <i>cense</i> (francs)	Distance (km)
1	Florennes	1	1,36	19,5	19,9
2	Bourlers	2	1,78	20,5	22,3
3	Bourlers	2	1,42	20,5	22,3
4	L'Espatée	3	2,86	15,5	14,1
5	L'Espatée	3	2,21	15,5	14,1
6	L'Espatée	1	1,73	15,5	14,1
7	Fraire	2	3,1	17,5	18,3
8	L'Espatée	1	1,34	15,5	14,1
9	Fraire	1	1,44	17,5	18,3
10	L'Espatée	1	1,47	15,5	14,1
11	Fraire	1	1,5	17,5	18,3
Total		18	20,21		
État des transports de mines effectuées au fourneau de Roly pendant le mois d'août 1855					
N°	Lieu d'où provient la mine Provenance	Voitures	<i>Censes</i>	Prix de la <i>cense</i> (francs)	Distance (km)
1	L'Espatée	1	1,86	10	14,1
2	Ardigny	2	2,81	9	12,3
3	L'Espatée	1	1,86	10	14,1
4	L'Espatée	1	1,39	10	14,1
5	L'Espatée	1	1,15	10	14,1
6	L'Espatée	1	0,81	10	14,1
7	L'Espatée	2	3,63	10	14,1
8	Jamiolle	1	1,63	16	14,7
9	Florennes	5	5,76	21	19,9
10	Florennes	10	9,76	21	19,9
11	Florennes	4	4,10	21	19,9
12	Florennes	2	2,00	21	19,9
13	Morialmé	2	2,13	21	23,4
14	Florennes	1	1,10	21	19,9
15	Bourlers	1	0,92	20	22,2

16	Jamiolle	1	0,42	16	14,7
17	Saint-Lambert	8	11,12	13,5	15,4
18	Saint-Lambert	6	7,68	13,5	15,4
19	Bois d'Yves	1	0,65	16	16
20	Bois d'Yves	1	0,76	16	16
21	Bois d'Yves	1	1,00	16	16
22-	Fraire	4	5,60	13,7	18,3
25	Morialmé	5	7,42	15	23,4
Total		62	75,56		

Tableau 2. Synthèse des mines rentrées pendant le mois d'octobre 1845, de janvier et août 1855

contiennent des parties rouges qui donnent des fontes blanches. En général, on doit se défier de toutes les mines rouges, parce qu'elles font blanchir les fontes au bois, comme le font les mines de fer tendre» (Valerius, 1851).

En octobre 1845, 80 % du minerai livré au fourneau de Roly provenait des mines de Fraire dont une partie (196 brouettes) avait été lavée au lavoir de Floriveau. Cette proportion est nettement plus faible en janvier 1855, avec 30 % du minerai provenant de Fraire et seulement 7,4 % en août 1855.

Le gisement de Nismes se situe sur le bord méridional du Synclinorium de Dinant, dans des poches de dissolution karstiques situées dans les couches calcaires du Givetien et du Couvinien. Ces poches étaient à l'origine remplies de sable cénozoïque et de limonite. Certaines mesurent plus de 100 m de longueur, avec une largeur et une profondeur de 50 m. La teneur en fer du minerai est très élevée ; à Nismes, elle est de 59 % (Delmer, 1913). Ce minerai était recherché pour la fabrication de fers forts de première qualité. L'exploitation à ciel ouvert de ces poches a créé des vastes dépressions appelées dans la région «abannets».

La mine d'Ardigny (Figure 3) mentionnée dans le registre des transports de mines d'août 1855 (livraison 2) a pu être localisée grâce au Géoportail (SPW, 2024) et à la couche MNT Hillshade. Il se situe à l'est de Pesche dans une poche karstique située dans les calcaires de la formation de Couvin. Des dépressions et des perturbations du relief sont visibles au niveau du toponyme. Une exploitation plus grande à ciel ouvert est également visible au nord est au lieu-dit «Les Fosses».

En fonction de la qualité des fontes recherchées, les minerais de différentes provenances devaient être mélangés. D'après Valerius (1851), pour des

fontes de moulage extra-fortes, notamment, pour celles qu'on destine à la fabrication des bouches à feu, «on emploie 1/3 de Morialmé, 1/10 de Florennes, 1/10 d'Yve, et 1/4 ou 1/2 de Fraire, suivant la nature des autres minerais. Il faut que le mélange soit riche, que les minerais soient purs ou exempts de quartz et autant que possible (sic) en roche (hématites brunes)».

À la fin de la décennie 1870, la plupart des gisements mentionnés dans les comptes de Roly étaient considérés comme épuisés, soit que les gisements avaient été exploités jusqu'à leur base, vers 40 m de profondeur, soit que les gîtes étaient sous le niveau des eaux (Delmer, 1913).

Avant d'être livrés aux fourneaux, les minerais devaient subir plusieurs traitements : débouillage, concassage, lavage, grillage (Valerius, 1851). Des installations telles que des bocards et des patouillets actionnés par des roues à eau permettait de préparer de grandes quantités de minerai (Morin-Hamon, 2006).

Le lavoir de Floriveau (Tableau 2) a pu être localisé sur la carte de Ferraris (1770-1778), où il est mentionné sous la légende «Endroit où on lave les Mines de Fer» (Figure 4). Bien que ce lavoir n'apparaisse plus sur la carte de Vandermaelen (1846-1854), un petit plan d'eau semble subsister à cet emplacement (50°12'24" N ; 4°28'38" E). Il est probable que le site ait été détruit lors de la construction de la route reliant Philippeville à Beaumont.

Le site de l'Espatée apparaît à de nombreuses reprises comme site de provenance de mines (Tableau 2). Ce toponyme apparaît sur la carte IGN (50°12'22" N ; 4°28'32" E) à environ 1600 m au nord-ouest du site de Floriveau, en tête de bassin

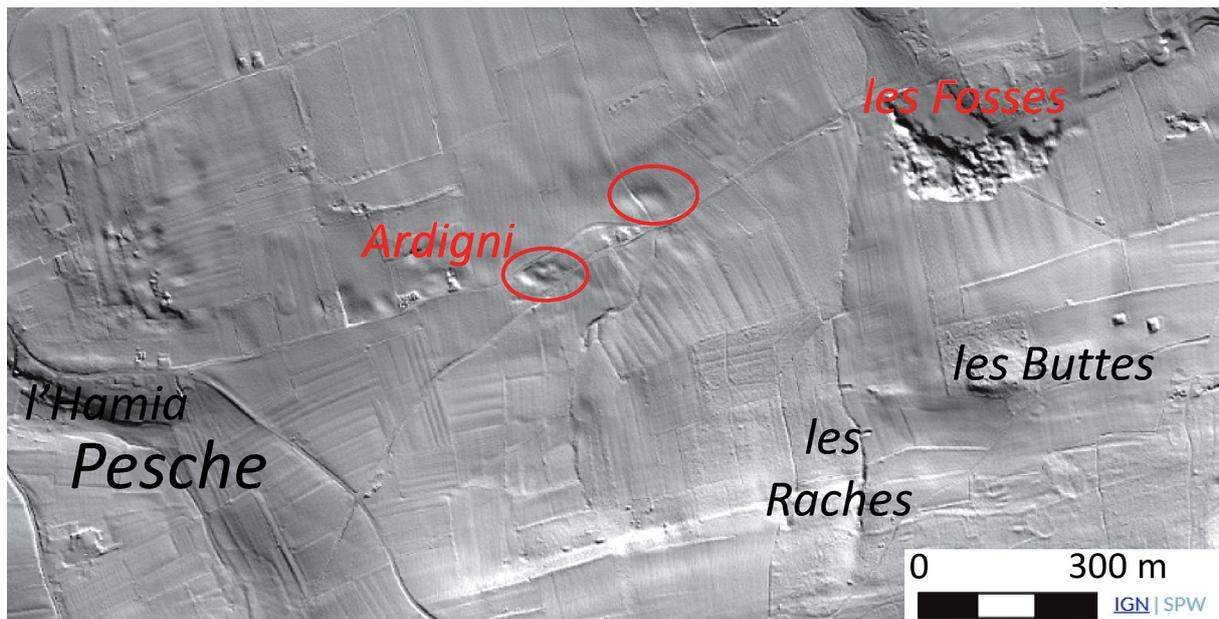


Figure 3. Mine à ciel ouvert d'Ardigny mentionnée dans l'« État des transports de mines effectuées au fourneau de Roly pendant le mois d'août 1855 » (Géoportail SPW, 2024)

versant du Ri Jaune. Sur la carte de Ferraris (Figure 4), de nombreux étangs sont représentés dans ce secteur, mais il n'est pas indiqué qu'il s'agit de lavoirs à minerai. Plusieurs d'entre eux sont encore visibles sur la carte de Vandermaelen (1846-1854). D'après Allard (1979), le lavoir de Lespatée est l'un des lavoirs situés «d'au delà des bois» qui alimente le fourneau de Nismes en mines lavées en 1826. Le toponyme provient probablement du wallon «spater» qui signifie écraser (Haust, 1933). Lors des opérations de lavage, le minerai était concassé à la main à l'aide d'un marteau de cassage (Allard, 1979) ou d'un bocard (Morin-Hamon, 2006).

De plus, le nom du ruisseau, «Ri Jaune», suggère que sa couleur était liée au débouillage et au lavage du minerai. Le Hardy de Beaulieu (1866) dénonce les effets néfastes des lavoirs à minerai de fer, qui rejettent de grandes quantités de boues dans les rivières, «au point qu'aucun poisson ne peut plus y vivre». Ainsi, il prend en exemple l'Eau-d'Heure, «dont les eaux sont constamment teintées en jaune ocre par le limon des minières à fer de l'Entre-Sambre-et-Meuse».

De nombreux autres lavoirs étaient en activité dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. Ainsi, un relevé des lavoirs daté du 4 février 1784 en recense 23 dans le district de Neuville (Allard, 1979). En 1826, le nombre était nettement moins élevé ; deux à Nismes, un à Dourbes, quatre «au-delà des bois », au nord de Villers-Deux-Églises.

Les quantités de boues (appelées lavures) produites lors du lavage du minerai étaient énormes. Ainsi, d'après Valerius (1851), pour obtenir 55 m³ de mine lavée, il faut traiter 100 m³ de mine brute, soit un rapport de 1,82. Cela signifie donc que pour obtenir 31 censés (environ 87 m³) de mines lavées par mois, il fallait traiter 56,42 censés (158 m³), ce qui libérait 71 m³ de boues de lavage. Rigaux (1845) fournit des valeurs de rejets plus importantes. Ainsi, le lavage de 3,25 m³ de mine brute donne 1 m³ de mine lavée, de telle sorte que le minerai transporté dans un tombereau de 2,75 m³ se réduit alors à 0,84 m³, ce qui génère environ 2 m³ de lavures par tombereau. Un lavoir, où travaillaient trois ouvriers, pouvait traiter 15 tombereaux de mines brutes par jour, soit 41,25 m³. Valerius (1851) décrit les lavoirs en usage dans l'arrondissement d'Avesnes (France) et sur les bords de la Sambre en Belgique. Selon lui, un lavoir à eau courante occupe deux ouvriers et fournit environ 5,5 m³ de mine lavée par jour de travail. Un des critères d'exploitation du minerai est qu'il restitue au moins 40 % en volume. Grâce aux archives Licot, la quantité de mines lavées au lavoir du fourneau de Nismes est connue pour la période 1822-1826 (Allard, 1979). Les volumes et les périodes d'activité du lavoir varient d'une année à l'autre, de 189 censés de mines lavées correspondant à 6 mois d'activité en 1822 à 302 censés de mines lavées sur une période de 8 mois en 1823. En moyenne, la quantité de mines lavées est de 31 censés par mois, soit une production proche de 100 tonnes par mois (Allard, 1979).

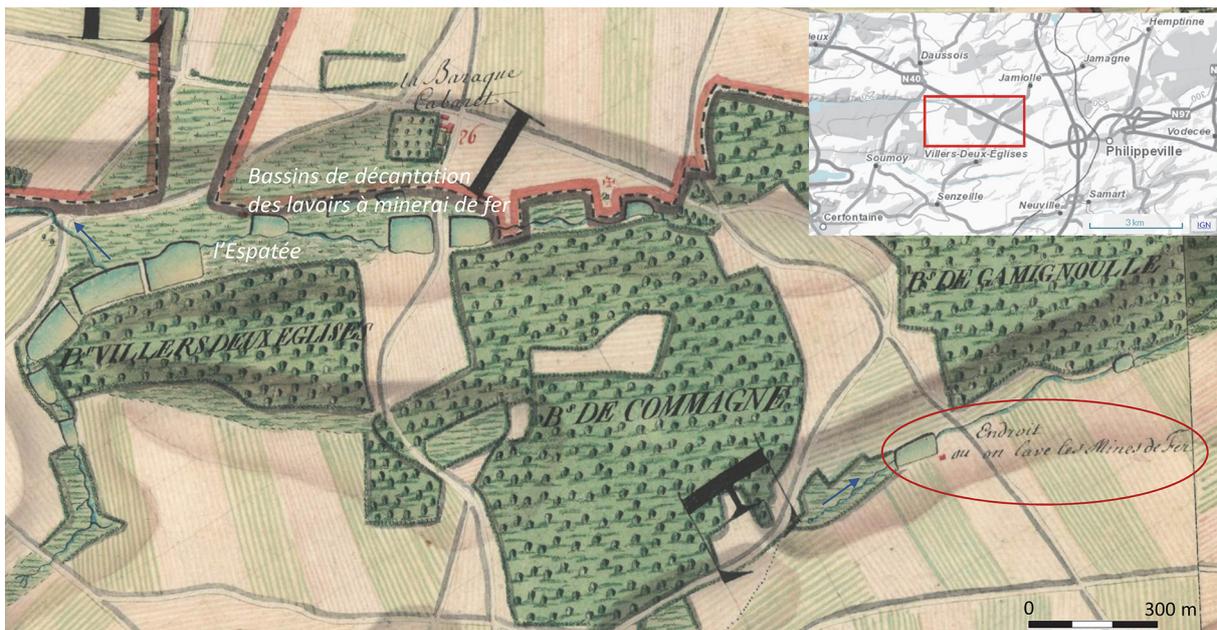


Figure 4. Sites de lavage de minerai de Florivaux et de l'Espatée sur la carte de Ferraris (1770-1778) (<https://www.kbr.be/>)

Durant l'ancien régime, les boues de lavage devaient être régulièrement rejetées directement dans les rivières. Ce n'est qu'après 1810, suite à une obligation légale (loi du 21 avril concernant les mines, minières et carrières), que cette pratique fut interdite et que des bassins de décantation durent être aménagés (Morin-Hamon, 2006). Toutefois, pendant des siècles, les rejets de boue ont dû fortement impacter les écosystèmes aquatiques (Le Hardy de Beaulieu, 1866) par le colmatage des interstices des lits caillouteux et l'embourbement des lits. Ces rejets ont également probablement entraîné de fortes accumulations sédimentaires dans les plaines alluviales.

En plus de l'impact sédimentaire sur les cours d'eau, l'exploitation des mines et le lavage des minerais devaient impacter les caractéristiques chimiques des eaux. Ainsi, certains minerais, qui contiennent du fer sulfuré, libèrent au contact de l'air et de l'eau de l'acide sulfurique dont l'action est très corrosive sur la matière organique, entraînant la mort des poissons même pour des faibles quantités (Le Hardy de Beaulieu, 1866).

En ce qui concerne la distance de transport du minerai, celle-ci est d'environ 17 km en moyenne (moyenne pondérée selon le nombre de censés). En janvier 1845, cette distance est de 16,6 km ; 17 km en janvier 1855 et 17,8 km en août 1855. La majorité des sites (lavoires et minières) se trouvent à plus de 15 km, et le site le plus éloigné, Morialmé,

est situé à 23,4 km. Deux zones d'alimentation sont clairement identifiables sur la Figure 5 : au nord, dans les minières des calcaires du Carbonifère, et au sud, dans les calcaires du Dévonien qui forment la Calestienne. Dans les deux cas, il s'agit de minerai associé à des sédiments cénozoïques piégés dans des dépressions karstiques.

C. Le fonctionnement du haut fourneau de Roly et sa production

Le livre de compte du fourneau de Roly offre un aperçu détaillé de la production de fonte pour les dix premiers mois de l'année 1845. Les données, couvrant les mois de janvier à octobre inclus, font état d'une production totale légèrement supérieure à 720 tonnes (Tableau 3). Cette valeur est supérieure à celle de 700 tonnes produites en 1842 (Chemin de fer de l'Entre-Sambre-et-Meuse, 1844). Les comptes de 1845 ne permettent malheureusement pas de déterminer si le haut fourneau de Roly était mis à l'arrêt en novembre-décembre.

Les quantités de charbon prévues pour alimenter la marche d'un fourneau pendant 9 mois étaient de 1200 bannes (Rigaux, 1845), ce qui impliquait de stocker ces énormes volumes de charbon dans des halles à charbon de taille considérable afin de les protéger des intempéries. Rigaux (1845) précise qu'il est nécessaire de les manipuler le moins possible de manière à éviter de réduire ces charbons en poussière. Le stockage devait donc se faire au plus

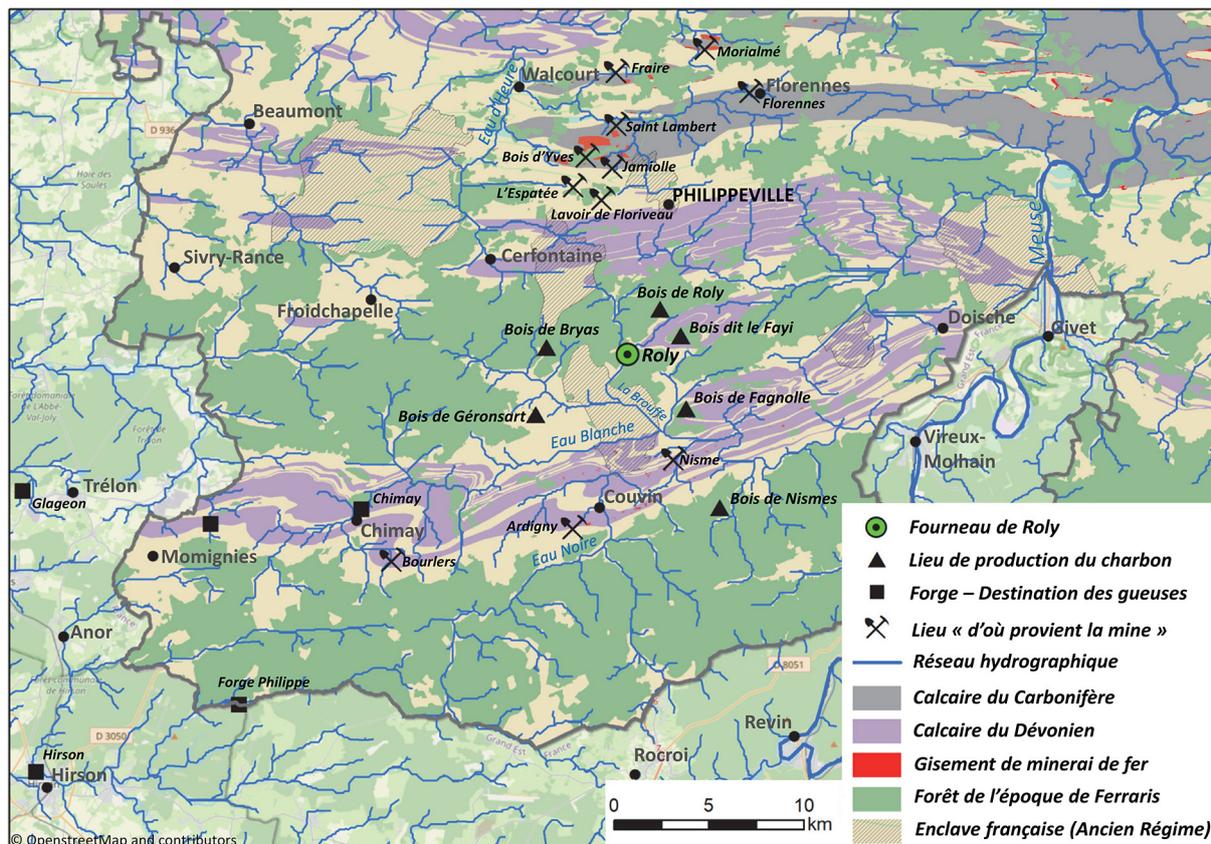


Figure 5. Sites d’approvisionnement du fourneau de Roly en charbon de bois et en minerai et forges d’affinage où étaient expédiées les gueuses

près du fourneau. Au 1^{er} janvier 1845, le magasin à charbons du fourneau de Roly contenait une réserve de 430,38 bannes, ce qui correspond à 537.975 kg et donc de l’ordre de 2500 m³ soit un volume équivalent à celui d’une piscine olympique.

La quantité de mines patouillées consommée de janvier à octobre est de 453 censés. Cette valeur rejoint celle proposée par Allard (1979) pour le haut fourneau de Nismes. Ainsi, en 1827, Michel Licot estime avoir besoin de 600 censés pour alimenter son fourneau. Il estime qu’environ 500 censés de mines étaient nécessaires au fonctionnement annuel d’un fourneau au 18^e siècle et que cette valeur a augmenté au début du 19^e siècle pour atteindre environ 600 censés.

Pour produire 74.585 kg de fonte en octobre 1845, le fourneau de Roly a consommé 938 charges de minerai, correspondant à 8529,5 bacs de minerais (mines), qui correspondent, à raison de 180 bacs par censé, à 45,28 censés de minerai (il semble qu’il y ait une erreur de calcul dans les comptes car le résultat attendu serait plutôt de 47,38 censés). Cela signifie donc que la censé de minerai a produit 1647

kg de fonte (ou 1574 kg en considérant la valeur corrigée). En considérant que la censé pèse 4037 kg, la quantité totale de minerai utilisé (8529,5 bacs) pour produire 74.585 kg de fonte serait de 182.795 kg (ou 191.273 kg). Le rapport minerai/fonte serait donc de l’ordre de 2,5. Cette valeur rejoint les rendements proposés par Rigaux (1845) pour un haut fourneau de la Marne où 245 kg de minerais permettaient de produire 100 kg de fonte. Une valeur de 224 kg de minerai est également avancée pour produire la même quantité de fonte dans un haut fourneau en Champagne.

Le nombre de charges et les quantités de fontes produites ont également été consignées en détail pour le mois d’octobre 1845 dans le livre de compte du fourneau de Roly. Grâce à ces données, il est possible de connaître les quantités de matières premières déversées dans le fourneau et d’avoir des informations sur l’intervalle de temps entre les charges et les coulées. Ainsi, au cours de ce mois de 31 jours, 67 gueuses de fonte ont été produites. Cela signifie donc 2,16 gueuses de fonte en moyenne par jour soit une coulée toutes les 11 heures. Pour chaque coulée, le nombre de charges est indiqué.

	Charbons (<i>bannes</i>)		Mines <i>patouillées</i> (<i>censes</i>)		Produit des fontes (kg)		Résultat du produit	
	Entrés	Consommés	Entrées	Consommées	Produit	Expédié	Par <i>banne</i> de charbon	Par <i>cense</i> de minierai
Restait le 1er janvier 1845	430,38		287,32		138.242			
Janvier		71,76	9,15	44,79	72.249	113.446	1003	1608
Février		64,56	13,78	41,81	67.415	61.884	1012	1612
Mars		72,56		45,47	72.053	118.757	993	1584
Avril		70,56		44,1	68.353	94.153	968	1549
Mai		73,92	4,83	46,09	71.962	84.331	973	1561
Juin	58,22	71,68	56,14	45,61	71.266	78.753	994	1562
Juillet	141,06	70,56	90,69	46,55	74.621	26.801	1057	1603
Août	136,98	71,68	81,63	47,73	75.510	35.495	1053	1582
Septembre	116,16	71,68	72,23	45,57	72.260	58.535	1008	1585
Octobre	182,94	75,04	31,48	45,28	74.585	32.850	993	1647
Novembre								
Décembre								
Total janvier-octobre	635,36	714	359,93	453	720.274	705.006		
Balance	1065,74	714	647,25	453	858.516	705.006		
Reste		351,74		194,25		153.510		
Moyenne		71,4		45,3		70.500	1005	1589

Tableau 3. Situation des matières premières, de la production du fourneau de Roly et des expéditions pour l'année 1845

14 charges sont déversées dans le fourneau durant ce délai, soit 2 charges toutes les 47 minutes. Cette valeur rejoint celle avancée par Rigaux (1845) pour un fourneau de Champagne : «La marche la plus favorable est celle en fonte truitée ; on fait 16 charges en 12 heures», soit une par 3/4 d'heure». Cet intervalle entre les charges est également de 45 minutes pour le fourneau de la Marne (Rigaux, 1845). Le Tableau 4 présente un aperçu des quantités de matières premières déversées par charge dans deux hauts fourneaux de Champagne et de la Marne. D'après Rigaux (1845), les charges du haut fourneau ne varient pas. Toutefois, dans le registre du fourneau de Roly, nous observons de légères différences au niveau de la quantité de bacs de mines déversée. En règle générale, elle est de 9 bacs de mines par charge mais à certains moments elle peut monter à 9,5 bacs par charge.

Contrairement à ce qui est consigné dans les comptes du fourneau de Nismes de 1822 à 1827 (Allard, 1979), le «voiturage du minerai» était effectué à Roly en hiver, en janvier et en février 1845. Le registre de janvier 1855 indique également des transports en hiver. Toutefois, les quantités et le nombre de livraisons sont plus faibles qu'en été, avec un maximum en juillet 1845 de 90,69 censes livrées.

La castine n'est pas mentionnée dans les matières premières des charges du fourneau de Roly. Dans un premier temps, nous avons émis l'hypothèse que le mélange des minerais ne nécessitait pas l'utilisation de castine. Toutefois, dans les informations reprenant le paiement des ouvriers employés, un dénommé Pierre Matot, a été payé 35 francs pour extraire et briser la castine. Dans l'étude portant sur la construction et l'exploitation du Chemin de fer de l'Entre-Sambre-et-Meuse (1844), il est indiqué que la consommation en castine du fourneau de Roly est de 233 tonnes. Ainsi, pour produire 700 tonnes de fonte en 1842, en considérant que le fourneau a fonctionné 10 mois à raison de 32 charges par 24 h, la quantité de castine déversée par charge était de 24 kg (233.000 kg/9728 charges), soit plus ou moins le même poids qu'une respe de charbon ou qu'un bac de mine.

Le poids moyen des gueuses produites à Roly est de 1113 kg. Comparativement, le haut fourneau de la Marne (Rigaux, 1845) faisait deux coulées par jour quand il «marchait» bien. Il permettait

de produire 3680 kg par 24 heures. La coulée se faisait en deux ou trois lignes parallèles dans des sillons triangulaires creusés dans le sol, de 7 pouces de côté environ. De telle sorte que deux gueuses devaient peser environ 920 kg. Il ressort donc que le poids des gueuses du haut fourneau de la Marne est inférieur au poids des gueuses produites à Roly (1113 kg). Enfin, rappelons que le fourneau de Roly a produit en octobre 74.585 kg de fonte avec 8529,5 bacs de mines (22,4 kg), ce qui revient à dire que pour produire 100 kg de fonte, 256 kg de minerai ont été nécessaires, ce qui rejoint les valeurs de la Marne (Rigaux, 1845). La quantité plus faible de matières premières déversées lors des charges s'explique probablement par une taille plus petite du fourneau de Roly comparativement à ceux présentés par Rigaux (1845).

Concernant l'affinage de la fonte, Rigaux (1845) indique que cette opération produisait environ 8,5 % de déchets. Ainsi pour obtenir 1000 kg de fonte, 1085 kg de fonte brute devaient être affinés. Cela explique probablement pourquoi les gueuses produites à Roly pesaient de l'ordre de 1100 kg.

Dans une lettre adressée en 1853 à M. Dams, directeur du fourneau de Roly, un maître de forges du village de Forge-Philippe (probablement de la forge de Cendron) signale qu'il n'est pas possible de travailler les fontes produites par le fourneau de Roly car «sur plus de la moitié en fonte blanche, vous nous occasionnez un préjudice considérable, la quantité des fers que nous fabriquons est si tellement mauvais qu'il n'est pas recevable, et, en outre, on consomme 1500 kg de fonte blanche pour fabriquer 1000 kg de fer, tandis qu'en fonte grise la consommation n'est que de 1300 kg environ» (lettre vendue sur delcampe.net par Whatapity, date de vente inconnue).

La fonte blanche est très cassante et très dure. Les fontes blanches sont plus fusibles que les fontes grises, mais les impuretés qu'elles contiennent ne permettent d'obtenir que du fer médiocre et de mauvaise qualité (Corbion, 2016). De plus, elles se figent plus vite et présentent un très-fort retrait lors du refroidissement, ce qui est un problème pour le moulage (de Vathaire, 1866).

D'après Corbion (2016) qui cite Hassenfratz (1812), la fonte grise-aigre donne le plus souvent un mauvais fer, la fonte grise douce met plus de temps à s'affiner mais donne un meilleur fer. Ces deux types de fonte

Haut fourneau de Champagne	(Rigaux, 1845)	Haut fourneau de Couillet	(Valerius, 1851)
5 rasses de charbon à 30 kg	150	4 respes de charbon à 26 kg	104
12 bacs de mines à 21 kg	252	10-12 bacs de minerai à 24 kg	254
2 bacs de castine à 20 kg	40	1 bac de castine à 24 kg	24
Total	442	Total	382
Haut fourneau de la Marne	(Rigaux, 1845)	Haut fourneau d'Yve **	(Valerius, 1851)
5 mannes de charbon à 25 kg	125	2 rasses de charbon de 20 à 25 kg 1 rasse de bois sec ou vert	± 70
7 rasses de mine à 35 kg	245	6 bacs de mines à 25 kg	150
5 rasses de castine à 25 kg	125	3/4 à 1 bac de castine	± 20
Total	495	Total	± 240
Haut fourneau de Couvin 1870	(Faly, 1873)	Haut fourneau de Marche-les-Dames 1848	(Valerius, 1851)
4 paniers de charbon à 22,5 kg	90	55 respes de charbon (la respe = 0,0752 m ³)	± 137
7,5 bacs de minerai à 22,7 kg	170	6,25 bacs de minerai à 24,5 kg (le bac = 0,014352 m ³)	153
2 bacs de castine à 23 kg	46	1/2 bac de castine à 23 kg	16,5
Total	306	Total	306,5
Haut fourneau de Roly 1845			
4 respes de charbon à 25 kg	100		
9 bacs de mines à 22,4 kg	202		
pas d'information pour la castine	24*		
Total	326		

Tableau 4. Quantités de matières premières(en kg) déversées par charge toutes les 45 minutes environ. *Estimation. cf. commentaire dans le texte ci-dessous. ** Fréquence des charges plus élevée : 36 à 44 charges par 24 heures (toutes les 32 à 40 minutes), 5 coulées par 48 heures (toutes les 9,6 heures) de 5000 à 6000 kg de fonte au total.

sont impropres pour la production de fonte de moulage. Avec les anciens hauts fourneaux à une tuyère, il n'était pas toujours facile de maintenir la marche du fourneau en allure chaude, et par conséquent de produire de la fonte grise. La fonte produite était souvent de la fonte truitée (Faly, 1873).

D. Ouvriers, journaliers et voituriers du fourneau de Roly

Les ouvriers employés au fourneau sont payés à la journée probablement pour un travail de 12 heures par jour (Rigaux, 1845). Le haut fourneau fonctionne en marche continue, c'est-à-dire 24h/24h. Toutefois, les ouvriers travaillent en alternance. Par tournée, un fondeur, un chargeur et un manœuvre

travaillent au fourneau, trois autres, la nuit (Rigaux, 1845). Dans leur tournée de 6 heures, les chargeurs montent à la plateforme du gueulard 7-8 charges de charbon pour la tournée et la même quantité pour la suivante. Cette quantité supplémentaire montée pendant le jour est utilisée par les chargeurs de la nuit. Des manœuvres, trois d'après Rigaux (1845), travaillent également dans les halles à charbon et au mesurage des mines.

D'après Faly (1873), «le personnel du fourneau [de Couvin] se compose de deux postes qui se relèvent à chaque coulée, c'est-à-dire après huit heures. Chaque poste se compose d'un fondeur et trois chargeurs, indépendamment des hommes occupés au déchargement du minerai et du bois, au

concassage du minerai et de la castine, etc., lesquels travaillent à la journée. Au moment de la coulée, les deux postes sont présents et se secondent dans cette opération».

Les comptes du fourneau de Roly d'octobre 1845 mentionnent 3 fondeurs («fondaires») et 3 chargeurs. Leur salaire varie en fonction de leur hiérarchie de 1,5 franc par jour à 1,25 franc. D'après Rigaux (1845), les ouvriers sont logés et chauffés. Il évalue cette dépense supplémentaire à 50 centimes par ouvrier.

À Roly, trois ouvriers supplémentaires sont payés à la tâche. Un ouvrier est payé pour extraire et briser la castine. Les deux autres pour porter le charbon. De plus, deux journaliers ont été engagés pendant 19 et 12 jours pour mesurer les mines et porter le charbon. Quatre voituriers ont été payés pour livrer 16705 kg de fonte à Macon (commune de Momi-gnies), soit en moyenne 4176 kg par livraison. Le prix de la livraison est de 7 francs/tonne.

L'état des transports de mines du mois d'octobre fait état d'une somme de 474,54 francs pour un total rentré de 31,48 censes de minerai, soit 127.085 kg, ce qui correspond à 5 livraisons. Dans les comptes relatifs au transport des mines de janvier et août 1855, les transports sont effectués par des voituriers différents en fonction du lieu d'où provient le minerai. Il apparaît également que ces transports sont effectués par plusieurs membres d'une même famille. Certains voituriers qui transportaient le minerai, se chargeaient également de livrer des gueuses de fonte aux forges d'affinage.

E. La destination des gueuses de fonte produites à Roly et leur transport

Au cours du mois d'octobre 1845, 31 gueuses produites à Roly, représentant un poids total de 32850 kg, ont été vendues à des forges d'affinage, par lot de 3 à 5 unités. Au total, 8 livraisons de gueuses de fonte, à des dates différentes, sont mentionnées dans les comptes à destination de trois forges ; quatre à destination de Macon à deux acheteurs différents (M. Moutier-Hufty qui acheta 8300 kg et M. Beuret, 8405 kg) et quatre à Chimay (M. Christ pour un total de 15155 kg). La livraison de fonte de moulage (deux fois 270 kg) est également mentionnée mais a eu lieu en même temps que le transport des gueuses de fonte à M. Christ. De

plus, 450 kg de fonte (deux chenets de 250 kg) ont été moulées pour les besoins du fourneau de Roly.

Le récapitulatif des expéditions (compte du mois d'octobre 1845 dans la rubrique récapitulation) confirme que les gueuses livrées à M. Moutier-Hufty sont transportées à Glageon (France, département du Nord), probablement à la forge du Pont-de-Sains. En effet, d'après le Journal des Fourmies du 5 janvier 1935 (<https://gallica.bnf.fr/>), M. Moutier-Hufty a exploité la forge du Pont-de-Sains, à Féron, entre Sains-du-Nord et Fourmies, à l'ouest de Glageon) jusqu'en 1860. Il en va de même pour la livraison des gueuses à M. Beuret car la destination mentionnée n'est plus Macon mais Hirson (France, département de l'Aisne). Or, M. Beuret était le propriétaire de la forge de la Galoperie, en France, à environ 1 km de la frontière belge et à 2 km au nord-est d'Anor. D'après le site <https://www.moulins-avesnois.fr/>, cette forge se composait d'un feu de chaufferie, d'un marteau et d'un petit bocard à crasses. Aucune information n'a été trouvée concernant M. Christ. Ce patronyme n'apparaît pas dans l'étude fouillée de Minon (1990).

CONCLUSION

Grâce au livre de compte du fourneau de Roly d'octobre 1845 et à deux registres mensuels de transport des mines datés de janvier et août 1855, il est désormais possible d'avoir une vision précise du fonctionnement d'un des derniers hauts fourneaux au charbon de bois de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Ces documents permettent également de connaître en détail la production de fonte du fourneau, l'origine des matières premières utilisées, les distances parcourues pour leur transport, ainsi que la destination des fontes produites.

Le charbon de bois qui était livré au fourneau de Roly provenait de maximum 13 km. La distance moyenne de transport était de 6,1 km. De janvier à octobre 1845, 714 bannes (892.500 kg) ont été consommées, ce qui signifie que la superficie forestière pour alimenter ce fourneau pendant 10 mois est de 142 ha. En tenant compte d'une rotation de coupe de 20 ans, le fourneau de Roly devait donc s'approvisionner sur une superficie forestière de 3408 ha pour 12 mois d'activité par an.

Le minerai provenait de plus loin ; des gîtes de limonite situés dans les calcaires du Carbonifère

du synclinorium de Dinant (mines de Fraire, Morialmé, Jamiolle, etc.), ainsi que des lavoirs de Floriveau et de l'Espatée. La distance moyenne de transport du minerai était de 17 km. La mine la plus éloignée se situait à 23 km. Pour produire 74.585 kg de fonte en octobre 1845, le fourneau de Roly a consommé 938 charges de minerai, correspondant à 8529,5 bacs de minerais (mines), qui correspondent à 45,28 censés de minerai. Cela signifie donc que la cense de minerai a produit 1647 kg de fonte. D'après les registres de livraison, la cense pèse environ 4037 kg. Ainsi, pour produire 74.585 kg de fonte, 182.795 kg de minerai devaient être utilisés, soit un rapport minerai/fonte de l'ordre de 2,5. Avant d'être déversés dans le fourneau, les minerais étaient mélangés en fonction de la qualité des fontes recherchées. D'après les réclamations d'un maître de forges adressées par courrier en 1853, il semble que le fourneau ne livrait pas toujours une fonte de qualité. En octobre 1845, plus de la moitié des gueuses de fonte ont été expédiées en France pour y être affinées.

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma plus sincère gratitude à Jean-Pol Weber, François Petit et Marie-Hélène Houbrechts-Donnay pour les corrections, remarques, et suggestions constructives qui ont grandement contribué à améliorer la clarté et la qualité de cet article. Leur expertise et leur attention aux détails ont été précieuses. Je les remercie chaleureusement pour leur disponibilité et leur soutien depuis plus de 20 ans. Je tiens également à adresser mes remerciements aux deux relecteurs, Jean-Pierre Husson et Vincent Vanderheyden pour le temps qu'ils ont consacré à la relecture de cet article, ainsi que pour leurs conseils avisés, qui ont contribué à le rendre plus concis et plus pertinent.

BIBLIOGRAPHIE

Allard, C. (1979). *L'industrie du fer dans les Pays de Couvin et Chimay. 1730-1830*. Essai d'Histoire économique et sociale, Publications de la Société d'Histoire et d'Archéologie du Pays de Chimay, 9, pp. 95-208.

Baudrillart, J.-J. (1823). *Traité général des eaux et forêts, chasses et pêches*. Seconde partie. Dictionnaire général raisonné et historique des eaux et forêts. Paris : Huzard-Bertrand-Warée. Tome 1, 816 p.

Chemin de fer de l'Entre-Sambre-et-Meuse (1844). *Études et convention provisoire pour la construction et l'exploitation de la ligne et de ses embranchements,*

par voie de concession de péages et de garantie de péages et de garantie d'un minimum d'intérêt. Imprimerie E. Devroye, Bruxelles, 193 p.

Corbion, J. (2016). *Le Savoir...Fer; Glossaire du Haut-Fourneau*. 5ème édition, 6 tomes, 5120 p.

De Boe, G. (1977). Bas-fourneaux des XVI^e et XVII^e siècles à Roly. In *Conspectus MCMLXXVI*, Bruxelles, Archaeologia Belgica, 196, pp. 111-115.

Delmer, A. (1913). *La question du minerai de fer en Belgique*. Extrait des Annales des Mines de Belgique, Première partie : Les gisements de minerai de fer en Belgique, 108 p.

Denayer, J., Pacyna, D. & Boulvain, F. (2011). *Le minerai de fer en Wallonie : cartographie, historique et géologie*. Ed. du SPW, Namur, 312 p.

de Vathaire, A. (1866). *Etude sur les hauts fourneaux et la métallurgie de la fonte*. Editeur Librairie polytechnique de J. Baudry, Paris-Liège, 236 p.

Dussart, F. & Wilmet, J. (1970). Les «aires de Faulde» dans les défrichements du XIX^e siècle en Thiérarche (Entre-Sambre-et-Meuse). Leur repérage par photo-interprétation. *Bulletin de la Société Géographique de Liège*, 6, 169-178.

Faly, A. (1873). La fabrication de la fonte et du fer au charbon de bois dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, dans *Revue Universelle des Mines*. Paris-Londres-Liège, t. 34, 1873, 2^e semestre, pp. 287-298.

Francoeur, L., Molard, F., Lenormand, L., Payen, A. & Robiquet, P. (1824). *Dictionnaire technologique, ou Nouveau dictionnaire universel des arts et métiers, et de l'économie industrielle et commerciale*, Volume 5. Paris : Thomine et Fortic Lib., 528 p.

Gillard, A. (1971). *L'industrie du fer dans les localités du Comté de Namur et de l'Entre-Sambre-et-Meuse de 1345 à 1600*. Histoire Pro Civitate, 29. Crédit communal de Belgique, Bruxelles, 263 p.

Hansotte, G. (1969). *Comment fonctionnait un fourneau au liégeois au XVII^e siècle*, dans Le Congrès de la Fédération des Cercles d'Archéologie et d'Histoire, 6-12 septembre 1968, Liège, pp. 159-166.

Hansotte, G. (1980). Les fourneaux à fer dans la vallée de la Meuse liégeoise aux XVI^e et XVII^e siècles. *Bulletin de la Société royale Le Vieux-Liège*, 9, 228-230.

Hardy, B. & Dufey, J. (2012a). Estimation des besoins en charbon de bois et en superficie forestière pour la sidérurgie wallonne préindustrielle (1750-1830). 1– Les besoins en charbon de bois. *Revue Forestière Française*, 4, 477-487.

Hardy, B. & Dufey, J. (2012b). Estimation des besoins en charbon de bois et en superficie forestière pour la sidérurgie wallonne préindustrielle (1750-1830). 2– Les besoins en superficie forestière. *Revue Forestière Française*, 6, 799-806.

Hardy, B. & Dufey, J. (2013). *Recherche d'intérêt général et pluridisciplinaire relative au repérage et à la caractérisation des aires de faulde en Wallonie*. Rapport Final, Convention SPW n°11/13342, s.p.

- Hardy, B. & Dufey, J. (2015). Les aires de faille en forêt wallonne : repérage, morphologie et distribution spatiale. *Forêt.Nature*, 135, 19-30.
- Haust, J. (1933). *Le dialecte wallon de Liège (2^e partie)*. *Dictionnaire Liégeois*. Liège, H. Vaillant-Carmanne, 1933. In-8°, 736 p.
- Hellot, M. (1753). *De la fonte des mines, des fonderies, des grillages, des fourneaux de fonte, d'affinage, de raffinage, des fabriques de vitriol, de potasse, &c.* Traduit de l'allemand de C.-A. Schlutter, Paris, 661 p. et 55 planches.
- Hassenfratz, J.-H. (1812). *La sidérotechnie, ou l'art de traiter les minerais de fer pour en obtenir du fer, de la fonte ou de l'acier, tome 2*. Edité par Firmin Didot, Paris, 371 p. et planches.
- Houbrechts, G., Petit, F., Notebaert, B., Kalicki, T. & Denis, A.-C. (2020). Microslag as a stratigraphic tracer to quantify floodplain processes (Lienne catchment, Belgium). *Geomorphology*, 360, 107166.
- Karsten, C. (1830). *Manuel de la métallurgie du fer*. Traduit de l'allemand par Culmann F., seconde édition, tome 3, Ed. M. Thiel, Metz, 487 p. et planches.
- Leboutte, R. (1979). *La grosse forge wallonne (du XV^e au XVIII^e siècle)*. Editions du Musée de la Vie wallonne, Liège, 53 p.
- Lequeux, A. (1933). L'industrie du fer dans le Hainaut français au XVIII^e siècle. *In Revue du Nord*, tome 19, n°73, février 1933. pp. 5-28.
- Le Hardy de Beaulieu, C. (1866). *Mémoire sur la dégénérescence du poisson dans les rivières de la province de Liège*. Imprimerie L. De Thier et F. Lovinfosse, Liège, 34 p.
- Michotte, P. L. (1932). Localisation de la Grosse Sidérurgie Belgo-Luxembourgeoise avant et après 1830. *Bulletin de la Société belge d'Études géographiques*, 2, 43-73.
- Minon, J. (1990). *Les anciennes usines sidérurgiques de la région de Chimay*. Rotary-Club Chimay-Couvin, 77 p.
- Morin-Hamon, H. (2006). *Le patouillet et le lavage des minerais. Je patouille, tu patouilles ou comment laver la terre pour obtenir du minerai... de fer*. Bibliothèque de Travail de l'Institut Coopératif de l'École Moderne (ICEM), Publications de l'École Moderne Française, Cannes, 1177, 42-48.
- Pirrotte, F. (1967). L'industrie métallurgique de la Terre de Durbuy de 1480 à 1625. Ses rapports avec la métallurgie liégeoise. *Bulletin de l'Institut archéologique liégeois*, 79, 145-210.
- Rigaux, H. (1845). *Mémoire sur la situation des forges de France et de Belgique*. Annales des Mines ou recueil de mémoires sur l'exploitations des mines et sur les sciences et les arts qui s'y rapportent, Carilian-Goëury et Victor Dalmont, Paris, Quatrième série, tome VIII, 371-496.
- Ronvaux, M. (2020). Le charbon de bois, clé de la sidérurgie namuroise. *Cahiers de Sambre et Meuse*, 2020/3, 237-259.
- Valerius, B. (1851). *Traité théorique et pratique de la fabrication de la fonte accompagné d'un exposé des améliorations dont cette industrie est susceptible, principalement en Belgique*. Chimie et Métallurgie du fer, Carilian-Goëury et Victor Dalmont, Paris, 743 p.
- Wagner, J. (1921). *La Sidérurgie luxembourgeoise avant la découverte du Gisement des Minettes - histoire technique du bon vieux temps*. Imprimerie Paul Schroell, Diekirch, 189 p.
- Warzée, A. (1861). *Exposé historique et statistique de l'industrie métallurgique dans le Hainaut*. Extrait des Mémoires & Publications de la Société des Sciences, des Arts & des Lettres du Hainaut. Imprimerie de Masquillier et Dequesne, Mons, 148 p.
- Weber, J.-P. (1992). Documents du XVI^e siècle relatifs à la forge de Mirwart. *Bulletin de la Commission Royale d'Histoire*, 158, 153-326.

SITES INTERNET CONSULTÉS

- <https://www.delcampe.net/>
<https://www.cartesius.be/>
<https://geoportail.wallonie.be/>
<https://gallica.bnf.fr/>
<https://www.kbr.be/fr/projets/la-carte-de-ferraris/>
<https://www.moulins-avesnois.fr/>
<http://savoir.fer.free.fr/>

Coordonnées de l'auteur :

Geoffrey Houbrechts
 Département de Géographie
 UR Sphères, Université de Liège
 Belgique
G.Houbrechts@uliege.be

Situation du magasin des mines lavées au

18

DÉTAIL.				MINES NON PATOUILLÉES.			
				ENTRÉE DES MINES AU MAGASIN.	SORTIE DES MINES DU MAGASIN.		
Le premier octobre il restait sur place.				208	05		
Entrée des mines pendant Ce mois							
Mines de fonderie Vinand Du lavoir de Ghorzeau	2 brouettes	Ann. Com.	196	5,15			
" " " Directement			757	19,91			
" de M. Bouquillme Vinand de Ghorzeau			69	1,81	31	18	
" de L'espérance			77	2,02			
" de Rome			99	2,59			
Il a été livré au lavoir brouettes à 38 pour cences.							
Il est passé de mines lavées directement aux mines patouillées brouettes.							
TOTAL.				239	53		
Consumé pendant ce mois						115	28
Le premier Novembre il reste en mines lavées sur place.						194	25
BALANCE.				239	53	239	53
<p>NOTA. Des brouettes ci-dessus livrées au lavoir, il en a été retiré brouettes. Soit C ce qui fait un déchet de sur ces mines.</p>							

Produit du Fourneau

JOUR DE LA COULÉE.	NOMBRE DE CHARGES.	BACS		RESSES DE CHARBON.	N. DE LA GUEUSE.	POIDS EN KILOGS.	FER VENDU EN KILOGS.	DÉTAIL DES PIÈCES MOULÉES.	
		DE MINES.							
	121	126		56	823	1090			
	124	126		56	824	1080			
	124	126		56	825	1130			
	124	129	1/2	56	826	1140			
	124	129	1/2	56	827	1115			
	124	129	1/2	56	828	1140			
	124	129	1/2	56	829	1185			
	124	129	1/2	56	830	1170			
	124	129	1/2	56	831	1110			
	124	126		56	832	1145			
	124	126		56	833	1085			
	124	126		56	834	1135			
	124	126		56	835	1070			
	124	126		56	836	1160			
	124	126		56	837	1045			
	124	126		56	838	1135			
	124	126		56	839	1145			
	124	126		56	840	1070			
	124	126		56	841	1030			
	124	126		56	842	1050			
	124	129	1/2	56	843	1140			
	124	129	1/2	56	844	1130			
	124	129	1/2	56	845	1210			
	124	129	1/2	56	846	1200			
	124	133		56	847	1155			
	124	133		56	848	1175			
	124	133		56	849	1185			
	124	133		56	850	1110			
	124	129	1/2	56	851	1185			
	124	129	1/2	56	852	1170			
	124	129	1/2	56	853	1145			
	124	129	1/2	56	854	1125			
	124	129	1/2	56	855	1220			
	124	129	1/2	56	856	1120			
	124	129	1/2	56	857	1100			
	124	126		56	858	1160			
	124	126		56	859	1080			
	124	126		56	860	1090			
à rep	532	4875	1/2	2128		42790			
		4875	1/2			42790			

Produit du Fourneau

JOUR DE LA COUÉE.	NOMBRE DE CHARGES.	BACS DE MINES.	RESPES DE CHARBON.	N. DE LA GUEUSE.	POIDS EN KILOGS.	FER VENDU EN KILOGS.	<i>Montage</i>		DÉTAIL DES PIÈCES MOULÉES.
rep.	532	4875 1/2	2128		42790				
	14	126	56	861	1145				
	14	126	56	862	1110				
	14	126	56	863	1080				
	14	126	56	864	1100				
	14	126	56	865	1090				
	14	126	56	866	1160				
	14	126	56	867	1120				
	14	126	56	868	1150				
	14	126	56	869	1105				
	14	126	56	870	1055				
	14	126	56	871	1105				
	14	126	56	872	1100				
	14	126	56	873	1085				
	14	126	56	874	1050				
	14	126	56	875	1110				
	14	126	56	876	1025				
	14	126	56	877	1075				
	14	126	56	878	1050				
	14	126	56	879	1170				
	14	126	56	880	1145				
	14	126	56	881	1125				
	14	126	56	882	1030				
	14	126	56	883	1110				
	14	126	56	884	1075				
	14	126	56	885	865	225			un Chenaux pour les fourneaux
	14	126	56	886	870	225			neuf
	14	126	56	887	1020				
	14	126	56	888	1100				
	14	126	56	889	1120				
à rep	938	8529 1/2	3752		74135		450		

Produit du Fourneau

JOUR DE LA COULÉE.	NOMBRE DE CHARGES.	BACS DE MINES.		RESPES DE CHARBON.	N. DE LA GUEUSE.	POIDS EN KILOGS.	FER VENDU EN KILOGS.	DÉTAIL DES PIÈCES MOULÉES.	
<i>rep.</i>	<i>938</i>	<i>8529</i>	<i>1/2</i>	<i>3752</i>		<i>74135</i>		<i>150</i>	
<i>à rep</i>	<i>938</i>	<i>8529</i>	<i>1/2</i>	<i>3752</i>		<i>74135</i>		<i>150</i>	

Produit du Fourneau

JOUR DE LA COULÉE.	NOMBRE DE CHARGES.	BACS DE MINES.	RESPES DE CHARBON.	N. DE LA GUEUSE.	POIDS EN KILOGS.	FER VENDU EN KILOGS.	<i>Moulage</i>		DÉTAIL DES PIÈCES MOULÉES.
	938	8529 1/2	3752		74135	450			
	<i>produit des pièces Moulées</i>				4450				
	<i>Total du produit de ce mois</i>				74585				

LE FOURNEAU A PRODUIT PENDANT CE MOIS *74585* KILOGRAMMES.

CONSOMMATION.

Consommé en *938* charges *8529 1/2* bacs de mines, qui font, à raison de *180* pour cence *45* cences.

28 Cmes. d'où il résulte que la cence a produit *1647* kilogs

Consommé en *938* charges *3752* respes de charbon, qui font, à raison de *50* pour banne *75* bannes.

24 Cmes. d'où il résulte que la banne a produit *993* kilogs

Situation des produits et enlèvement des fontes.

DÉTAIL.	PIÈCES MOULÉES.	GUEUSES.	POIDS EN KILOGS.
<i>Le premier octobre</i> il restait sur place.	810	99	110965
<i>Le Fourneau a produit en octobre</i>	450	67	74135
ENSEMBLE.	1260	166	185100
<i>Il a été expédié ce mois; voyez ci-derrrière.</i>	990	31	31860
<i>Le premier Novembre</i> il reste sur place.	270	135	153240

Gueuses expédiées pendant le Mois d'octobre

1845.

JOURS.	NOMS ET PRÉNOMS		N. DES GUEUSES	KILOGS.	JOURS.	EXPÉDITIONS DE NOULAGES.		KILOGS.
	DES VOITURIERS.	DESTINATION.				NOMS ET PRÉNOMS DES VOITURIERS.	DESTINATION.	
5	Thomas Pomy de Roly	pour M ^{rs} M ^{rs} tier-Houffly à Macon.	783	840	25	George Puffinier de Genais	pour M ^{rs} Christ à Chimay	270
			796	870				
			814	1025				
			795	790				
			794	955				
6	Sustan François Pomy	pour M ^{rs} M ^{rs} à Macon	781	895	29	pour les usines	pour le fourneau	450
			736	975				
			767	855				
			810	930				
			808	850				
8	Thomas Aimé Pomy	pour M ^{rs} Bourd à Macon	813	1065				
			770	880				
			735	930				
11	Puffinier George de Genais	pour M ^{rs} Christ à Chimay	815	1025				
			648	1215				
			698	1245				
19	Puffinier George de Genais	Dem	705	1235				
			702	1220				
			674	1210				
24	Thomas Fern de Roly	pour M ^{rs} M ^{rs} tier-Houffly à Macon	668	1145				
			675	1175				
			742	945				
			784	855				
			775	1020				
25	George Puffinier de Genais	pour M ^{rs} Christ à Chimay	734	1000				
			641	1130				
			635	975				
29	Dem	D	673	1180				
			676	1130				
			700	1155				
			671	1140				
			à reporter.	31	31860		à reporter. . . .	990

Gueuses expédiées pendant le Mois d'octobre

1845

JOURS.	NOMS ET PRÉNOMS DES VOITURIERS.		N. DES GUEUSES	KILOGS.	JOURS.	EXPÉDITIONS DE MOULAGES.		KILOGS.
	DESTINATION.					NOMS ET PRÉNOMS DES VOITURIERS.		
	<i>Report. . .</i>			<i>31860</i>				<i>990</i>
RÉCAPITULATION.								
	DESTINATION.		MOULAGES.	GUEUSES.			KILOGS.	
	<i>M^{re} Montier Hault</i>							
	<i>M^{re} de Goyon & Co</i>			<i>9</i>			<i>8300</i>	
	<i>M^{re} Seure & Hicou</i>			<i>9</i>			<i>8405</i>	
	<i>M^{re} Chard & Chancy</i>		<i>540</i>	<i>13</i>			<i>15155</i>	
	<i>pour le fourneau</i>		<i>450</i>					
	TOTAL . . .			<i>990</i>	<i>31</i>		<i>31860</i>	

Année 1845. du Mois d'octobre.

PAIEMENT DES OUVRIERS EMPLOYÉS PENDANT CE TEMPS.

NOMS DES OUVRIERS.	DÉSIGNATION DE LEUR EMPLOI.	NOMBRE DE JOURNÉES	PRIX.	IMPORT.	OBSERVATIONS.
Briquet Jacques	1 ^{er} fondeur	31	1 50	46 50	
Lecomte, Louis	2 ^e id	31	1 30	40 30	
Delaire, Anselme	3 ^e id	31	1 25	38 75	
Briquet, Antoine	1 ^{er} Charbon	31	1 35	41 85	
Notat, François	2 ^e id	31	1 30	40 30	
Notat, Cyprien	3 ^e id	31	1 25	38 75	
Notat, Pierre	Mesureur De Mine			40 "	
id	Pour extraire la Castor			20 "	
id	id bûcher id			15 "	
Desqueuse, Pierre	porteur De Charbon			45 "	
id Desrie	id id			33 33	
total. . . .				399 78	

Dépenses relatives au Fourneau							
PARTIES PRENANTES.	DOMICILES.	PROFESSION.	DÉTAIL.	JOURNÉES	PRIX.	IMPORT.	
Errotte Augustin	Roly	Journalier	à l'employé à l'exploitation du Charbon	12	1 50	18	00
Des gravois Pierre	Roly	à	à la livre de la boisson pour trois temps			12	40
Matois Louis	à	à	à l'employé à la mesure des mines	19	1 25	23	75
Phumas, Leon	à	à	à l'employé à la conduite 3820. Kilog. à Macom	7	"	26	74
Bastien François	à	à	à 4505. à à	7		31	53
Phumas, Demig	à	à	à 4480. à à	7		31	36
Phumas, Aimé	à	à	à 3900. à à	7		27	30
			Total..			167	05.
Etat Des transports de Mine Du Mois d'octobre Courant de l'année						47	54
Etat Des transports de Mine Du Mois de Septembre dernier de l'année						46	36
total. . . .							2101 98

Résultat du mois de *octobre*

18 *45*.

MOIS ET JOURS.	DÉTAIL.	LE FOURNEAU.		LE RÉGISSEUR.	
		DOIT.	AVOIR.	DOIT.	AVOIR.
	1. Total, pour le paiement des ouvriers.	<i>399</i>	<i>78</i>		<i>399 78</i>
	2. Total, dépenses relatives au fourneau.	<i>2101</i>	<i>98</i>		<i>2101 98</i>
	3. Fers vendus en détail.				
	4. Le régisseur, son gage, itinéraire, et ses dépenses.				
	<i>Total</i> Dépenses étrangères au fourneau.	<i>2501</i>	<i>76</i>		<i>2501 76</i>
	IL EST ENTRÉ CE MOIS.				
	Bannes de charbon évaluées à la banne rendue imp.				
	Cences de mines évaluées à la cence rendue imp.				
	Le fourneau a produit pendant le mois poises fontes évaluées à la poise prise au fourneau imp.				
	<i>Résultat du mois dernier.</i>				
	À REPORTER AU MOIS PROCHAIN.				

Situation des matières premières. Fabrication et expédition.

Charbons de

18

LES CHARBONS DE L'ANNÉE 18 ONT FINI LE	CHARBONS.		MINES PATOULLÉES.		PRODUIT DES FONTES		RÉSULTAT DU PRODUIT.	
	ENTRÉS.	CONSOMMÉS.	ENTRÉS.	CONSOMMÉS.	PRODUIT.	EXPÉDITIONS.	PAR BANNE.	PAR CENCE.
Restait le 1 ^{er} Janvier 1848.	430 38		287 32		138242			
Janvier. <i>Excédant trouvé au mois en fonte</i>		71 76	9 15	44 79	72040	113446	1003	1608
Février. <i>Excédant trouvé au mois en fonte</i>		64 56	13 78	41 81	67410	61884	1012	1612
Mars.		72 56		45 47	72053	118757	993	1584
Avril. <i>Excédant trouvé au mois en fonte</i>		70 56		44 10	68328	94154	968	1549
Mai.		73 92	4 83	46 09	71962	84331	973	1561
Juin.	58 22	71 68	56 14	45 61	71266	78753	994	1562
Juillet.	141 06	70 56	90 69	46 53	74621	26801	1057	1603
Août.	136 98	71 68	81 63	47 73	75510	35495	1053	1582
Septembre.	116 16	71 68	72 23	45 57	72260	58535	1008	1585
Octobre.	182 94	75 04	31 48	45 28	74585	32850	993	1647
Novembre.								
Décembre.								
RESTE . . .		351 74		194 25		153510		
BALANCE . . .	1065 74	1065 74	647 25	647 25	858516	858516		

La banne de charbon a produit pendant l'année 18

kilogs.

La cence de mines « « « «

«

ÉTAT des transports de mines effectués au fourneau de Roly, pendant le mois de *Janvier* 1855.

N°	NOMS DES VOITURIERS.	DOMICILE.	LIEUX DOU PROVIENT LA MINE.	NOMBRE DE		PRIX de LA GENSE.	SOMMES	
				VOITURES.	BOULETTES.		PARTIELLES.	TOTALES.
1.	<i>Auguste Alcazar</i>	<i>Chapuis</i>	<i>Tobacco</i>	1	2	19.50	26.52	<i>0 frange</i> X
2.	<i>André Jagan</i>	<i>Genival</i>	<i>Boulaix</i>	2	68	20.00	35.60	<i>0 frange</i> X
3.	<i>Robt. Jagan</i>	<i>22</i>	<i>22</i>	2	54	20.00	28.40	<i>0 frange</i> X
4.	<i>Thomas, Antoine</i>	<i>Marville</i>	<i>1. Epipate</i>	3	109	15.00	44.90	<i>0 frange</i> X
5.	<i>Jagan, Marie</i>	<i>22</i>	<i>22</i>	3	24	15.00	33.50	<i>0 frange</i> X
6.	<i>Thomas, Anne</i>	<i>Roly</i>	<i>22</i>	1	66	15.00	31.95	<i>0 frange</i> X
7.	<i>L. Marie</i>	<i>22</i>	<i>Traire</i>	2	118	15.00	54.90	<i>0 frange</i> X
8.	<i>Thomas, Jean</i>	<i>22</i>	<i>1. Epipate</i>	1	51	15.00	20.10	<i>0 frange</i> X
9.	<i>L. Marie</i>	<i>22</i>	<i>Traire</i>	1	55	15.00	24.45	<i>0 frange</i> X
10.	<i>Thomas, Jean</i>	<i>22</i>	<i>1. Epipate</i>	1	56	15.00	21.90	<i>0 frange</i> X
11.	<i>L. Marie</i>	<i>22</i>	<i>Traire</i>	1	57	15.00	25.55	<i>0 frange</i> X
				18	774	21.21	337.35	
<p><i>Certifié véritable d'après le procès-verbal mention à la mine de Roly, le 31 Janvier 1855.</i></p> <p><i>Thomas de Roly, le 31 Janvier 1855.</i></p>								

A historical ledger page with a grid structure. The page is aged and yellowed, with some damage on the left edge. The grid has several columns and rows. The leftmost column contains handwritten text, including the word 'Mines'. The top of the page has a title written in cursive: 'Etat Des Transports de mines Du mois D'Avril 1855.' Below the title, there is a horizontal line. The grid contains faint, mostly illegible handwritten entries. The overall appearance is that of an old, used account book or ledger.

Etat Des transports et mines effectués au premier de Roly pendant le mois d'Avril 1851.

N°	Noms Des Vénérables.	Domicile	Place où se trouve la mine.	Nombre De		Prix par La Corde	Import en		Observations.
				Wagons	Bois		Annuaire	Annuaire	
1.	Chamard, Louis	Roly	Le Roly	1	86	10	18.60		
2.	Le Norme	2	2	107	81	9	31.29	43.89	x
3.	Chamard, Pierre	2	1	71	86	10	18.60	18.60	x
4.	Morvan, Louis	2	1	39	39	10	18.60	18.60	x
5.	Blanc, Pierre	2	1	44	41	10	18.60	18.60	x
6.	Jeannin, Charles	2	1	31	63	10	18.60	18.60	
7.	Jeannin, Charles	2	2	131	63	10	18.60	18.60	
8.	Le Norme	2	1	49	63	16	26.18	12.31	x
9.	Le Norme, & Morvan	2	1	219	76	21	111.96	124.96	
10.	Le Norme, & Morvan	2	2	374	76	21	214.96	214.96	
11.	Le Norme, & Morvan	2	1	16	11	21	16.11	16.11	x
12.	Le Norme	2	2	76	21	21	16.11	16.11	
13.	Le Norme	2	1	31	13	21	44.23	16.23	x
14.	Le Norme	2	1	10	10	21	23.10	23.10	x
15.	Le Norme	2	1	31	20	20	18.10	18.10	x
16.	Le Norme	2	1	16	16	16	16.16	16.16	x
17.	Le Norme	2	1	113	12	12	113.12	113.12	x
18.	Le Norme	2	1	279	13	13	113.13	113.13	
19.	Le Norme	2	1	27	16	16	113.16	113.16	
20.	Le Norme	2	1	27	16	16	113.16	113.16	
21.	Le Norme	2	1	27	16	16	113.16	113.16	
22.	Le Norme	2	1	27	16	16	113.16	113.16	
23.	Le Norme	2	1	27	16	16	113.16	113.16	
24.	Le Norme	2	1	27	16	16	113.16	113.16	
25.	Le Norme	2	1	27	16	16	113.16	113.16	
26.	Le Norme	2	1	27	16	16	113.16	113.16	
27.	Le Norme	2	1	27	16	16	113.16	113.16	
Total				2125	77	56		1229.89	verifie
Total				2125	77	56		1229.89	verifie

1037-01
 231-62
 1268,79
 17-30
 1251-69