

# L'extraction et la réduction du fer entre la Vesdre et le massif de Stavelot (Belgique, province de Liège), état de la question et inventaire

Francis POLROT

## RÉSUMÉ

Cet article met en évidence des traces liées à l'industrie du fer dans une zone essentiellement boisée située au sud de la rivière Vesdre et au nord du massif de Stavelot, centrée autour du lac de la Gileppe. Les minerais trouvés *in situ* étaient grillés dans des bas-fourneaux primitifs. Les sites ont été raclés pour leurs scories au XIX<sup>e</sup> siècle, utilisées comme fondant et minerai dans les fours de l'usine métallurgique de Membach et le haut-fourneau de Dolhain. À cette époque, la découverte fortuite de monnaies romaines dans les scories atteste de l'ancienneté du début de l'activité sidérurgique. L'absence d'autres indices probants empêche de préciser la durée de l'activité minière et sidérurgique. Nous dressons ici l'inventaire des sites de réduction, quelques bures, et décrivons la minière de Brand. Parallèlement, nos recherches nous ont mis en présence de sites de fabrication de charbon de bois, les charbonnières, appelées dans nos régions des « fauldes », dont nous avons aussi dressé l'inventaire.

MOTS CLÉS : Westhertogenwald, Gileppe, minerai de fer, sidérurgie, inventaire, charbonnières.

## ABSTRACT

*This article highlights the traces related to the iron industry in a mainly wooded zone located to the south of the Vesdre River and to the north of the Stavelot hills, concentrated around Lake Gileppe. The minerals found in situ were grilled in primitive low blast furnaces. The sites were excavated for the scoria they contained in the 19th century, which was used as fluxing agents and mineral ore in the furnaces of the Membach metallurgy plant and the blast furnace at Dolhain. At this point in time, the chance discovery of Roman coins in the scoria demonstrated how far back the start of steel industry dated. The absence of any other conclusive evidence has made it impossible to specify the duration of mining and steel-making activity. In this article, we draw up an inventory of the reduction sites, several shafts, and describe the mining operations in Brand. In tandem, our research highlighted sites where charcoal was manufactured, the charcoal kilns, referred to as "fauldes" in our regions, for which we have also made an inventory.*

KEYWORDS: Westhertogenwald, Gileppe, iron ore, steel, inventory, charcoal.

## 1. Introduction

Le Westhertogenwald (fig. 1), c'est l'ouest de la forêt du Duc (de Limbourg), forêt domaniale qui borde le nord du lac de la Gileppe et occupe une grande partie de la commune de Baelen/Membach. Une partie s'étend sur la rive sud, commune de Jalhay, mais la majorité des bois sont privés. L'ensemble ne forme pas qu'une grande usine à bois, ce ne sont pas que de vastes pessières s'étendant à perte de vue, mais un ensemble de zones variées par les essences et par le relief, présentant « au hasard de ses pentes et de ses petits vallons encaissés l'image d'un havre forestier pittoresque et accueillant » (Anonyme, 2005). Et c'est aussi autre chose.



FIG. 1 – Westhertogenwald. Situation.

Les anciens ont travaillé, raclé et creusé le sol, ils ont trouvé du minerai de fer à une époque lointaine, une époque quasi sortie des mémoires. Nous avons cherché si on ne pouvait pas, même très partiellement, apporter quelques éléments de réponse à ces questions : quelle a été la mesure de l'exploitation du minerai de fer dans cette forêt ? Quelles en sont les traces résiduelles ? Aussi sommes-nous parti à la suite de ces anciens, chercher ce qu'ils avaient pu laisser dans la littérature, dans les archives et sur le terrain.

Cet article est le résultat de cette approche, avec toutes les lacunes d'un tel travail : il ne s'agit pas d'un travail archéologique, nous n'avons pas effectué de sondages ni de coupes, nous n'avons pas non plus analysé les scories et les minerais en détail. Il s'agit d'un inventaire de ce qui s'est dit sur la région et de la description géomorphologique des sites découverts.

Quoique nos pérégrinations nous aient emmené aussi plus à l'ouest (quatorze autres sites repérés), nous avons restreint cet article aux bois qui entourent le lac de la Gileppe. Nos limites sont, à l'ouest, la route de Bétane à Jalhay et la rue Tigelot et, au sud, les limites des bois en bordure du hameau de Herbies-ter. À l'est, nos pérégrinations n'ont pas dépassé l'axe Croix-Noire, Croix-Grisard, maison forestière de Hestrex et la rive droite du ruisseau des Huttes.

#### **Communes :**

Baelen ; village : Membach ; lieux-dits : Brand, Pirkiets, Stockai, Henseberg, Knickhovel, Fond Perdu, Fond Meyer, Meyerkop, Pierreuse Heid, Petit Lys, Fraiti, Chêne du Rendez-Vous, Hé des Morts, Grand Lys, Trou Malbrouck, Dreibern (Waronneux), Bleihaeg, lac de la Gileppe.

Carte de l'Institut Cartographique Militaire de 1895 : Gotsquette, Trou du Loup ; Henseberg (à l'est du Chêne du Rendez-Vous), La Courde, étang de la Gileppe.

Jalhay ; village : Jalhay ; lieux-dits : Djoheid (Feller : Djilothaid) – plus souvent connu sous le nom de Hoboster qui se situe en fait plus au nord, Les Grands Champs (Feller : En Fosse), Ronde Haie (Ronfosse), le Chêne, Hodrefosse, Liemtri (Cœur de Marie), La Roche Piquot, les Hés, Le Cœreu, Gilmester.

#### **Cartes topographiques :**

À 1/10 000, n° 43/5 Limbourg.

À 1/25 000, n° 3/5-6 Limbourg – Eupen.

## **2. Cadre géologique**

#### **Cartes géologiques :**

À 1/40 000, n° 136 Limbourg – Hestrex – Brandehaeg (Dewalque, 1901).

À 1/25 000, n° 43/5-6 Limbourg – Eupen (Laloux *et al.*, 1996).

### **2.1 Stratigraphie**

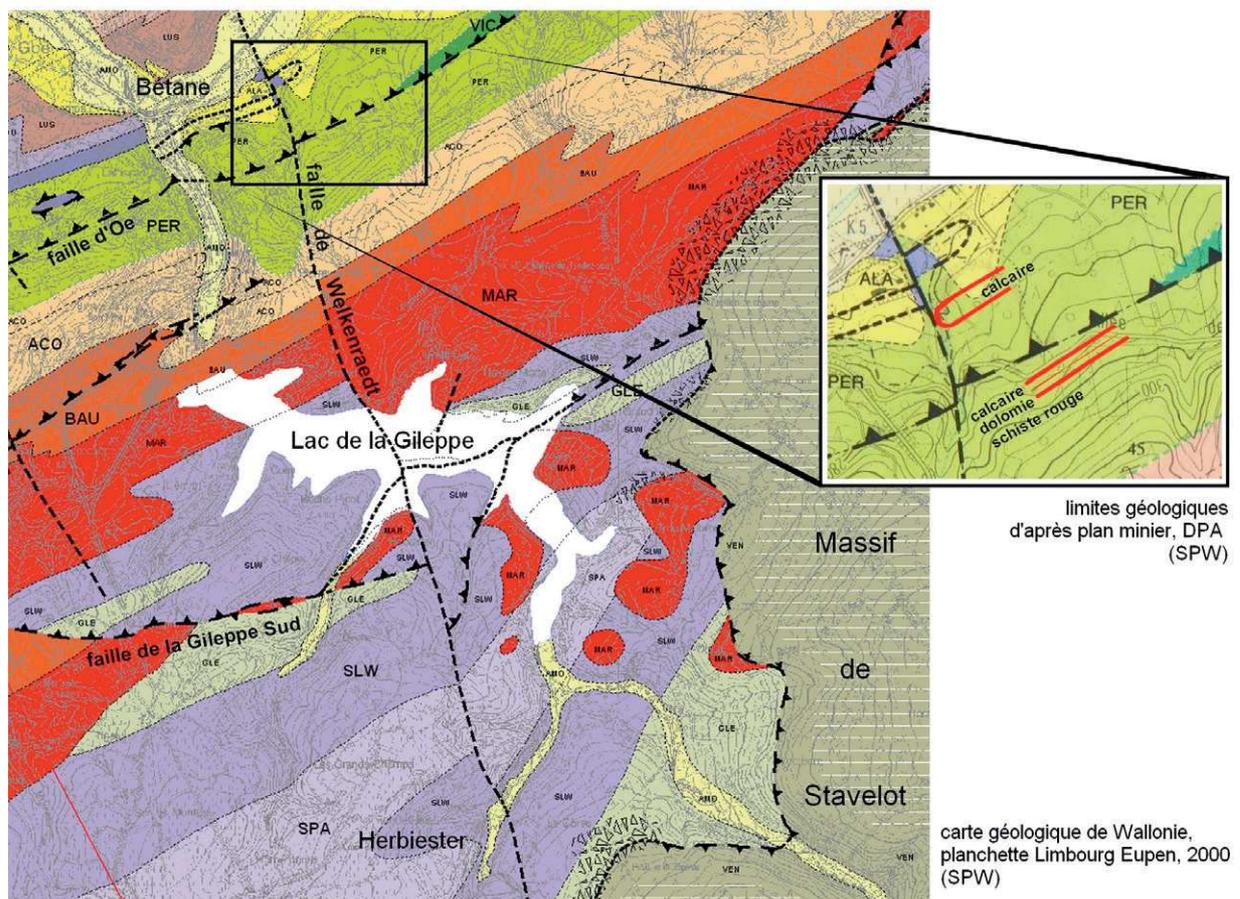
Le sous-sol est daté du Paléozoïque (tab. 1 et fig. 2). Les couches très redressées s'alignent des plus jeunes, au nord, aux plus anciennes, au sud. Au nord, la partie ouest de Brand est constituée d'un ou de deux lambeaux de poussée constitués de carbonates du Dévonien moyen (formation de Nèvremont). Un lambeau affleure juste sous la couverture pédologique ; il a été exploité pour la chaux au début du XIX<sup>e</sup> siècle (carte de Vander Maelen, 1853).

Les travaux miniers ont atteint un autre lambeau un peu plus à l'est ; à moins que ce ne soit le même enfoui sous des terrains détritiques. Ces développements vers l'est des carbonates n'apparaissent pas sur les cartes géologiques ; nous avons encadré ces modifications sur la figure 2. La carte actuelle installe un lambeau plus au nord, recoupé et décalé par la faille de Welkenraedt (Laloux *et al.*, 1996). Peut-être faudrait-il décaler ce lambeau vers le sud ?

L'essentiel de la partie de forêt que nous avons parcourue se développe sur les terrains détritiques du Dévonien moyen (formations de Pepinster [Givétien] et de Vicht [Eifelien]), du Dévonien inférieur (formations d'Acoz, Bois d'Ausse et Marteau [Praguien et Lochkovien]) et de l'Ordovicien, principalement au sud du lac de la Gileppe (formation de Jalhay) (tab. 1 et fig. 2).

Les contacts stratigraphiques peuvent avoir facilité les exfiltrations de minéralisations ; les sites sidérurgiques de Refferscheid, Henseberg, Fond Meyer et les bures de Fond Perdu et Fond Meyer sont situés au droit du contact Pepinster/Acoz.

âge	ère	système	étage	ancien nom	formation	membre	abrév.	composition		
375	Paléozoïque	moyen Dévonien	Givétien	Couvinien	Nèvremont		NEV	carbonates		
					Pépinster		PER	schistes et grès		
			Eifelien		Vicht		VIC	conglomérat à quartz, grès et quartzites		
385			inférieur	<i>lacune</i>						
				Praguien	Siegenien	Acoz		ACO	schistes et grès	
			Lochkovien	(formation ardoisière)	Bois d'Ausse		BAU	grès, conglomérats à quartz		
	Marteau				MAR	schistes, grès, nodules calc.				
408 500	Ordovicien	<i>lacune</i>								
		<i>Trémadocien</i>	Salmien (formation ardoisière)	Jalhay		Spa Solwas- ter	SPA SLW	quartzophyllades et grès quartzophyllades grès et schistes		

TAB. 1 – La Gileppe. Stratigraphie (d'après la carte géologique 43-5/6, Laloux *et al.*, 1996).FIG. 2 – Westhertogenwald. Carte géologique (Laloux *et al.*, 1996).  
Encadré : situation géologique d'après le plan minier.

## 2.2 Structure

Les failles sont des discontinuités qui ont pu, elles aussi, représenter une voie de remontée des eaux saumurées, surtout quand elles sont verticales.

La zone décrite est traversée par deux failles longitudinales d'importance : la faille d'Oe au nord et la faille de la Gileppe au sud. Elles délimitent l'unité structurale de la Gileppe. L'unité structurale de Jalhay se développe au sud ; il s'agit de la dernière unité du massif de la Vesdre, qui touche le massif de Stavelot dans sa partie septentrionale.

Le site minier de Brand, la zone de scories « cote 270 », et Henseberg sont traversés par la faille d'Oe qui pourrait se révéler vecteur d'exfiltrations de saumures minéralisées ou de transferts secondaires de minéralisations.

Une faille transverse importante, la faille de Welkenraedt, traverse le Brand, Pierreuse Heid, le lac de la Gileppe et Hoboster. Elle est très minéralisée à Welkenraedt (mines de Wilcour, Saint-Paul, Bruyère) et à Baelen (mines de Heggelsbrück, Heggen) ; elle traverse ensuite le site minier de Brand, le site de réduction de Hasebach, passe quasi sur l'emplacement présumé des travaux miniers et sidérurgiques de la Roche Picot et près du site de réduction de Belle Jambe à Hoboster. Une autre faille transverse, matérialisée sur le terrain par le vallon du Fond Meyer, décale la faille d'Oe à proximité immédiate des deux sites de réduction et des bures de Fond Meyer. Notons que le site de Brand est établi au voisinage du croisement de la faille d'Oe et de celle de Welkenraedt.

## 3. Minerais

Le minerai exploité était celui du fer. Ce minerai de fer, appelé « mine de fer » par les anciens, était constitué d'oxydes et d'hydroxydes de fer.

Davreux donne l'analyse d'un échantillon provenant « des environs de Jalhay, dans la formation ardoisière » (Davreux, 1833 : 169), qui reprenait à l'époque les terrains du Dévonien inférieur et plus anciens, ce qui correspond maintenant aux formations de Bois-d'Ausse, Marteau et Jalhay. C'est dire si cet échantillon peut venir de n'importe quel endroit de notre zone de recherches. Il nous révèle la présence de fer et de manganèse (tab. 2). Il est très siliceux. La minière de Brand, située au contact des calcaires, devait donner un minerai plus basique.

Il s'agit de la seule analyse publiée et nous n'avons pas trouvé de collection de minerais locaux. Nous avons glané quelques minéralisations dans la minière de Brand, sur la « cote 270 », à Djoheid, Cheneu et Reifferscheid.

### 3.1 Le fer

Il existe une grande variété de genèses possibles du fer. Ce métal est presque omniprésent dans les roches sédimentaires argileuses et nombreuses sont les actions chimiques et physiques qui mènent à sa concentration. Il est aisément libéré par l'oxydation atmosphérique, transporté par les eaux souterraines ou de surface et précipité sous l'action de variations physico-chimiques et l'influence de micro-organismes. En l'absence de travaux spécifiques sur cette région, la genèse exacte des gisements du Hertogenwald est cependant difficile à établir (Léon Dejonghe, communication personnelle).

Peroxyde de fer <sup>1</sup>	Peroxyde de manganèse	Peroxyde de silice	Alumine	Eau	Perte
38,7	11,2	28,5	2,5	12,0	7,1

TAB. 2 – Analyse d'un minerai de fer noirâtre et schistoïde des environs de Jalhay. En pourcents (Davreux, 1833 : 169).

<sup>1</sup> Peroxyde de fer : ancien nom donné à certains oxydes de fer naturels, souvent l'hématite (de *haima* (grec) - le sang). Synonymes : tritoxyle de fer, safran de mars astringent, rouge d'Angleterre, colcothar, etc.

En ce qui concerne des régions dont le sous-sol est comparable au nôtre, Denayer *et al.* signale « [...] une série de petits gîtes de limonite manganifère développés dans les schistes eiféliens de la formation de Pépinster » (Denayer *et al.*, 2011 : 154). Ainsi, dans la région de La Roche à Manhay (Dochamps, Lamormenil, Samrée), on a « exploité des amas peu étendus dans les schistes et phyllades » (Denayer *et al.*, 2011 : 200), notamment dans la formation de Jalhay. Quelques carrières, situées dans ces terrains au sud du lac de la Gileppe, pourraient donc être d'anciennes minières.

Dans la province du Luxembourg, on rencontre des formations datées des mêmes époques que dans notre zone. Ainsi, dans des terrains du Praguien, aux formations schisto-gréseuses, des petits gîtes ont été anciennement exploités. Certains étaient manganifères, Delmer les considère comme étant des dépôts quaternaires de limonite reposant sur le Praguien (Delmer, 1913 : 383), que Dormal appelle « minerai de fer des plateaux » (Dormal, 1894 : 53). De l'hématite en filon a été exploitée dans des formations lokhoviennes (formations d'Oignies et Saint-Hubert qui correspondent ici aux formations du Bois d'Ausse et de Marteau).

Dans les nappes d'eau captives, à l'abri de l'air des Fagnes, le fer est mobilisé sous sa forme ferreuse et se concentre progressivement. Lors de contacts avec l'extérieur (sources), l'eau précipite instantanément son fer devenu insoluble : ce sont les pouhons ; il y en a un au sud du Côreu et un plus important à Dreibern. Si les nappes ferreuses captives sont contaminées par des eaux oxydantes et sulfatées, des plages de sulfures (pyrite) se forment. Cela se voit notamment sur les grès noirs du Bayehon et de la Roer (Dimanche & Sterpin, 2001). La pyrite trouvée à peu de profondeur à l'est de Sart, au sud-ouest de Jalhay, en réparant le vieux chemin encaissé de Priesville à Arzelaer (Michoel, 1904), a-t-elle la même origine ?

Remarquons qu'à Chaumont, commune de Theux, mais tout à fait à l'est, près de Jalhay, un amas de minerai de fer a été exploité sur les schistes eiféliens (formation de Pépinster ou de Vicht), « minerai noir, luisant, schisteux ou mamelonné, souvent mangani-

fère » (Franquoy, 1869 : 50). Nous sommes là dans un contexte géologique comparable à celui du gîte de Brand.

La limonite présente dans les échantillons de minerai glanés a souvent la forme de blocs parsemés de quartz blanc où la goethite s'exprime assez bien, ainsi que des oxydes de manganèse (cryptomelane ?). D'autres échantillons sont de la limonite terreuse rouge ou en petits globules disséminés dans de l'argile. À Djoheid, des échantillons présentent de la goethite en petites veinules et des pustules noires d'oxydes de manganèse. D'autres, rouge-brun, sont aussi de la goethite présente en petits mamelons caractéristiques avec un peu d'oxyde de manganèse. Ce minerai paraît assez siliceux (planche photos 1 : 1 à 5 ; analyses macroscopiques de Michel Blondieau).

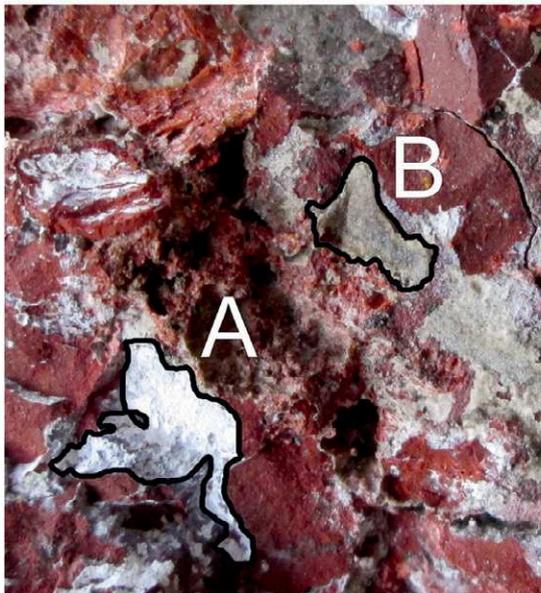
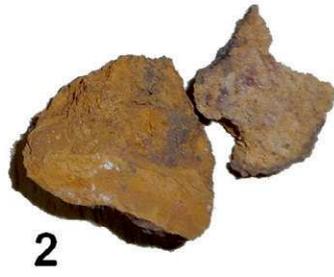
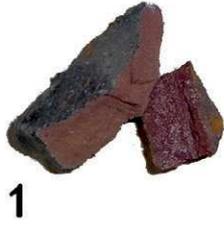
### 3.2 Le manganèse

Le manganèse est, lui aussi, très courant dans la nature. Les formations du massif de Stavelot, qui voisinent au sud notre région, sont connues pour receler ce minéral. Des dépôts de 15 mm d'épaisseur à l'intérieur de conduites forcées du barrage de Roberville sont constitués à 56 % d'oxydes de manganèse (Van Beneden, 1963 : 12). Le vieux plan des travaux du Brand intitulé certaines fosses comme étant d'« ancien [*sic*] exploitation de manganèse » (fig. 10).

### 3.3 La question du zinc et du plomb

Renier, sans citer ses sources, nous dit : « Les scories de Jalhay offrent encore 25 à 30 % de fer, des traces de plomb, de zinc ; ce dernier métal donne parfois des cadmies en morceaux très volumineux, contenant 60 à 75 % de zinc » (Renier, 1879 : 28).

Nous avons déjà décrit ailleurs ces traces de zinc, sublimées et déposées sur les parois des fourneaux. Les anciens appelaient ces dépôts des cadmies (Blondieau & Polrot, 2004 : 68 ; Polrot & Blondieau, 2007 : 46). Dans la région de Theux, elles étaient relativement courantes (de Limbourg, 1777 : 361 ; de Limbourg, 1783 : 293) ; mais les conditions géologiques sont là très différentes et s'apparentent aux gisements classiques Pb - Zn + Fe du nord du Synclinorium de Verviers (Dejonghe *et al.*, 1993).



## ◀ PLANCHE PHOTOS 1 – Minerais et scories.

*Chêneu*

1 – Grès avec un enduit fondu en surface ;  
il pourrait s'agir d'un matériau ayant servi à fabriquer le fourneau.

2 – Limonite terreuse.

3 – Brèche avec éléments millimétriques de quartz blanc fragmentés.  
Le ciment est constitué par des oxydes de fer terreux rouges.

*Refferscheid*

4 – Minerai de fer contenant de nombreuses et minuscules esquilles de quartz.

*Brand*

5 – Limonite terreuse en petits globules dans de l'argile.

*Djoheid*

6 – Minerai de fer avec quartz observable en petits noyaux et/ou petites veinules et minerai de zinc (voir 3).  
Les parties rouges contiennent de la sidérite zincifère ou de la smithsonite sans doute limonitisée,  
de la goéthite en petites veinules et des pustules noires d'oxydes de manganèse.

7 – Minerai de fer avec quartz grenu, goéthite (petits mamelons caractéristiques) et oxyde de manganèse.  
Minerai plutôt siliceux.

8 – Minerai de fer (idem 1) et minerai de zinc.

A : hydrozincite (carbonate de zinc), qui ne se présente ici qu'en pellicule ;

B : hémimorphite (silicate de zinc), qui forme des croûtes un peu plus épaisses avec des cristaux incolores à jaunâtres (Laboratoire de Minéralogie et Cristallographie (ULg), diffraction des RX avec un diffractomètre à quatre cercles équipé d'un tube RX au molybdène).

*Scories*

9 – Scories bulbeuse atypique dans la région, ce n'est pas un « craya de Sarrasin »  
mais plutôt de « l'écume de fer » qui flottait sur le fer en fusion (Djoheid Centre).

10 – Scorie dite « craya de Sarrasin » en plaque (Brand cote 280).

Michoel (1904), remarque que certains tas de scories de Sart (au sud de Jalhay) sont privés de toute trace de végétation. Nous y voyons un indice de la présence probable, car stérilisante, d'éléments de plomb et surtout de zinc.

Aux abords de la Pavée Charlemagne, en limite est de la commune, ont été relevés deux pics de concentration anormalement élevés en zinc (plus de 1000 ppm au lieu de 250 ppm en moyenne dans une tourbière). Le premier pic, à 75-80 cm de profondeur, daterait de l'époque romaine, époque à laquelle la Pavée n'a pas encore été construite. Une circulation de minerai de zinc entre les gisements, au nord, vers les sites d'exploitation du cuivre et de fabrication du laiton, au sud (Vianden, Bitburg, Trèves), daterait de cette époque. Cependant, il pourrait aussi s'agir d'une circulation postérieure, de l'époque de la Pavée (Haut Moyen Âge), avec infiltration en profondeur, par lessivage, des particules de zinc tombées des charrois (Renson *et al.*, 2005). Mais cette voie de circulation est tout de même périphérique à notre zone de recherche et, surtout, le minerai n'en provient pas.

Le plus intéressant pour nous est bien le minerai de fer parsemé de traces de zinc, que nous avons glané sur le site de Djoheid sud (planche photos 1 : 6-8). Michel Blondieau (communication personnelle) nous en donne l'analyse :

Les cailloux de la gangue contiennent beaucoup de quartz observable en petits noyaux et/ou petites veinules. Les parties blanches montrent à certains endroits des cristaux incolores à blanc : c'est de l'hémimorphite (silicate de zinc). Des enduits blancs sont constitués de plusieurs autres produits : d'une part, des parties bleutées font penser à de l'halloysite et, d'autre part, certaines parties très blanches sont de l'hydrozincite (carbonate de zinc), confirmée par la fluorescence blanc bleuté caractéristique observée sous les UV courts. Dans les parties rouges, on observe des reliques de cristaux bruns de sidérite zincifère, voire de la smithsonite sans doute déjà fortement limonitisée. En ce qui concerne le plomb, que l'on pourrait trouver en traces, les échantillons n'ont rien donné.

Près de Hestreu, la présence des deux toponymes « Bleihaeg » et « Bleisippe » est assez étonnante en première lecture quand on sait que « Blei » signifie plomb en allemand et

que rien, dans la géologie et la minéralogie locales, n'atteste ici la présence de plomb.

Rangeons-nous, tant qu'à présent, à l'avis de Collard & Bronowski (1977), relayé par Fettweiss (1990 : 21) : tous y voient un « bleich », qui signifie « pourri ».

### 3.4 Les sites d'extraction des minerais

Il est extrêmement difficile de déterminer, *a fortiori* sans fouilles, quel site fut une minière ou une extraction de gravier, sable ou autre. Certaines fosses du Brand ne sont considérées comme minières que parce qu'un plan nous le dit ! La présence de scories à proximité est un indice intéressant. Nous avons souvent trouvé un site de réduction sans site d'extraction à proximité – c'est d'ailleurs une généralité. Soit que les minerais aient été rassemblés pour les traiter à quelque distance de leur lieu d'extraction, soit que les fosses aient été remblayées, soit encore que le minerai ait été raclé trop peu profondément pour laisser des traces encore perceptibles. Cette technique simple de glanage est mentionnée dans l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert (1751-1772), ce qui montre qu'elle a perduré longtemps (Le Carlier, 2011). Des agents du DNF suggèrent que certaines havées seraient des tranchées d'extraction. Ailleurs, dans le Synclinorium de Verviers, nous avons rencontré ces tranchées (Polrot, 2002). Elles sont connues en France où la différence est faite entre grattage, sous-cavage, longue tranchée d'exploitation de minerai, ou dépression minière sous forme d'excavations alignées (Beyrie *et al.*, 2000 ; Dieudonné-Glad, 2000).

## 4. La sidérurgie

Nous avons affaire ici à une sidérurgie primitive, avec des fourneaux installés dans les bois, à proximité du minerai et du combustible. La consommation du bois pour la sidérurgie était énorme : pour obtenir 50 kg de fer il fallait 25 stères de bois (Levainville, 1922 : 20). Heike Fock, dans une communication personnelle, envisage que le charbon ait occupé un volume si important qu'il eut été plus avantageux en terme de transport d'amener le minerai sur le lieu de préparation du charbon de bois plutôt que l'inverse. C'est ce qu'avance

indirectement Laüt qui remarque combien, dans le Centre Val de Loire, « sans doute durant la période romaine, ce n'est pas le minerai, présent au nord comme au sud de Bourges, qui a conditionné la répartition des activités agricoles et métallurgiques, mais la qualité des terres et la présence de zones boisées » (Laüt, 2007 : 104), les bonnes terres étant essartées et réservées aux cultures et les autres, boisées, occupées par les ateliers sidérurgiques où on réduit les minerais glanés dans les bois mais aussi sur les terres agricoles. Dans le sud-ouest de la France, les sites sont d'abord « établis à proximité des différentes ressources nécessaires, bois pour le combustible et minerai » (Decombeix *et al.*, 2000b : 183), la situation topographique par rapport aux vents dominants venant après mais restant importante, comme nous le verrons plus loin.

Les fourneaux connus sur le bord des cours d'eau comme la Vesdre ou la Hoegne et leurs affluents sont plus récents (Hansotte, 1962 et 1963).

Des bas fourneaux d'époque romaine ont été mis au jour ces dernières années au nord de la forêt. À Baelen, à 4500 m à vol d'oiseau de notre forêt, les fouilles de sauvetage précédant la construction de la ligne du TGV ont permis de mettre en évidence trois sites sidérurgiques gallo-romains. À Corbusch, à proximité de l'endroit où a été exploitée la minière de fer de Hémesels au XIX<sup>e</sup> siècle, un atelier de réduction du minerai de fer affiche cinq bas fourneaux, structurés en alignements de blocs non aménagés disposés autour de fosses rectangulaires ou circulaires peu profondes. Ils mesurent de 60 x 50 cm à 85 x 65 cm et les scories s'écoulaient vers le nord, le nord-ouest ou l'ouest (Bosquet *et al.*, 2004). À Nereth, quelque 1500 m à l'est de Corbusch, un site a mis en évidence un atelier de cinglage d'éponges de fer produites en bas fourneaux daté de la même époque (Goffioul, 2004). Entre ces deux dernières implantations, les mêmes travaux ont mis au jour 200 kg de scories issues de bas fourneaux inconnus (Fock, 2004). Aux environs immédiats, à Corbusch Weide et Eikendriesche, des traces de bas fourneaux ont été repérées dans les champs (Pelzer & Polrot, 2007). Enfin, en 2017, une équipe d'archéologues effectue encore des fouilles à l'est de Nereth.

Les bas fourneaux du Westhertogenwald ne devaient pas être très différents, mais ils ont été gravement perturbés au XIX<sup>e</sup> siècle lors de la vidange des monceaux de scories pour alimenter le haut fourneau de Dolhain et la fonderie de Membach. Ces anciennes scories ont été utilisées, notamment, comme fondant pour la fonte crue ou la fonte au plomb, lorsqu'elles n'étaient pas trop silicatées (Le Chatelier, 1840 : 28). Les seules localités mentionnées comme lieux de provenance de ces scories, dites « crayas de sarrasins » (*cf. infra*), sont Jalhay, Sart, Baelen et Eupen, qui en ont produit les « 2000 tonnes consommées par la Société de la Vesdre à Dolhain » (Hams & Witmeur, 1877 : 421). Ainsi, en 1861, 800 tonnes de scories de fer ramassées dans notre forêt ont été traitées en tant que fondant pour les fourneaux de Membach ou de Dolhain (Renier, 1879 : 28). De 1858 à 1861, Jalhay en fournit au total 2700 tonnes aux fourneaux de Membach (Vitrier & Vitrier, 1981).

Les scories ont aussi été employées « pendant des siècles » à Jalhay pour réparer les chemins (Renier, 1879 : 28).

À quelle époque une activité sidérurgique a-t-elle existé dans nos bois ? Chalon décrit cinq pièces de monnaie romaines découvertes sous deux mètres de scories, puis, dans d'autres amas, au moins quatre autres pièces (Chalon, 1862 : 520). Ces trouvailles sont datées de 284 au plus tard. Marcel Paquet décrit ces pièces (Paquet, 2007 : 24) ; nous n'y reviendrons pas.

Les sites de réduction gallo-romains sont souvent organisés en ateliers groupant plusieurs bas fourneaux et du bâti comme à Baelen. Au Haut Moyen Âge, on assiste à un éclatement de la production en de multiples petits ateliers temporaires, sites de réduction éloignés de l'habitat : « L'interruption des grands courants de communication de la *Pax Romana* explique peut-être cette situation » (Leroy *et al.*, 2000 : 21). L'exploitation du minerai de fer reprend (ou perdure) au Moyen Âge sur la parcelle nommée Colin-fourneau au XVI<sup>e</sup> siècle. Mais ce sera de courte durée car on ne trouve aucune trace de ces travaux dans les archives (*cf.* § 5.1).

## 4.1 La sidérurgie

### 4.1.1 La réduction du minerai de fer, procédé primitif et bas fourneau

Pour commencer, un petit rappel de ce que fut la sidérurgie ancienne n'est pas superflu. Elle utilise la méthode de la réduction directe, qui permet d'obtenir du fer à partir de minerai de fer, sans atteindre des températures suffisantes pour faire fondre le métal. Le bas fourneau est l'élément central de cette activité, mais il existait un procédé plus primitif, toujours utilisé au XIX<sup>e</sup> siècle au sud de l'Europe :

En Corse, où l'on a le minerai très-pur et très-riche [*sic*] on ne fait pas même de fourneaux ; on se contente de former avec le charbon et le minerai un tas régulier, sur lequel on dirige le vent d'un soufflet qui entretient la vivacité du feu. Ce procédé, qui est d'une extrême simplicité, est probablement celui qui était en usage pour la fabrication du fer durant l'antiquité (Gailhabaud, 1858 : 212).

Ce procédé a-t-il été utilisé chez nous ? Et les minerais exploités étaient-ils suffisamment riches pour cela ? Le fait que les scories récoltées contiennent encore parfois plus de 30 % de fer pourrait le laisser supposer.

C'est cette technique de fusion à laquelle fait allusion Renier quand il avance que les anciens se bornaient à la « fonte en meules » (Renier, 1879 : 28). Il en veut pour preuve l'absence de ruines qui auraient pu prouver l'utilisation de fourneaux structurés tels que l'étaient les bas fourneaux proprement dits.

Ces premiers fourneaux étaient de simples trous creusés dans le sol (creusets), sur une profondeur d'une cinquantaine de centimètres. « Le bois mort était le seul combustible utilisé pour réduire le minerai de fer. Il était disposé en couches horizontales en alternance avec le minerai » (Houbrechts & Petit, 2001 : 69 ; fig. 3). Le minerai était lavé et/ou grillé pour le débarrasser des argiles et autres impuretés, puis concassé. Déjà à l'époque romaine, on commence à remplacer le bois sec par le charbon de bois. Un conduit aménagé dans le sol mène l'air à la base du foyer. Orienté vers les vents dominants, ce conduit permet l'engouffrement de l'air. Une ventilation intense est en

effet nécessaire : envoyer de l'air à l'intérieur du fourneau permet d'activer la combustion à la plus haute température et pendant le plus longtemps possible par la seule force du vent, qui s'engouffre dans des ouvertures, puis, plus tard, dans des tuyères orientées. Les anciens y installent ensuite des soufflets manuels. Les fourneaux sont construits dans des endroits bien aérés, notamment des têtes de vallons, face au vent, tout en étant le plus près possible des sites d'extraction du minerai (ou du bois ?). Dès lors que la combustion est entretenue, la température monte jusqu'à permettre la réduction du minerai, et le fer s'agglomère au fond du creuset pour former une masse appelée « loupe » (Tomsin, 2011). Mais le fer ne devient fluide et aisé à travailler qu'au-dessus de 1000°, or cette technique à basse température ne permet que rarement d'atteindre ladite température ; on n'obtient donc qu'une loupe molle. Ceci explique également que les scories ne puissent plus être fondues avec succès pour en récupérer les près de 30 % de fer qu'elles contiennent encore.

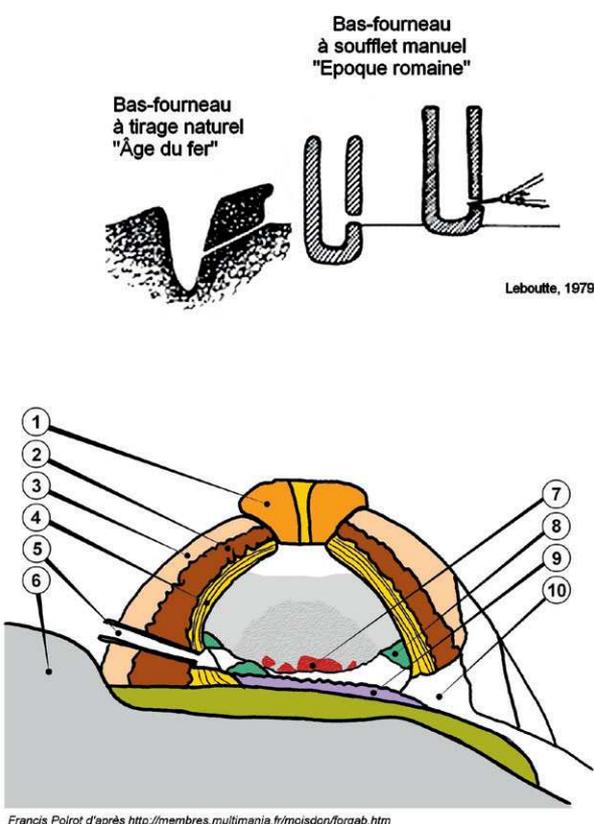


FIG. 3 – Bas-fourneau primitif.

Les oxydes de fer contenus dans le minerai sont réduits par le monoxyde de carbone qui se dégage lors de la combustion du charbon de bois et produisent un bloc de fer (éponge ou loupe) plus ou moins aciéré (Domergue & Leroy, 2000 : 149).

Le bas fourneau proprement dit est une amélioration du procédé antérieur qui consiste en l'installation d'une cheminée constituée d'un montage à base de blocs de pierres et d'argile. La loupe, spongieuse et pâteuse, est extraite en cassant la partie antérieure du fourneau (voire en le démolissant complètement), pour être martelée à chaud afin d'en extraire le maximum de scories, fragments de charbon de bois et autres impuretés. Le bas fourneau est ensuite réparé ou, faute de minerai, reconstruit plus loin. Ce déplacement continu des exploitants a donné le nom de « forges volantes » à ces bas fourneaux.

Dès la fin de l'époque romaine, l'amélioration des techniques de fonte se traduit par une augmentation de la hauteur des fourneaux (non de leur largeur en raison de la difficulté à amener de l'air au centre du foyer), permettant ainsi la fonte de volumes plus importants.

#### 4.1.2 Les fourneaux hydrauliques

Le fourneau classique, du VIII<sup>e</sup> au XIII<sup>e</sup> siècle, est le « Stückhoffen », ou « four à masse ». C'est un moyen fourneau qui mesure de 4 à 10 m de haut (Corbion, 2003). Ce genre de construction, assez imposante, n'a pas laissé de traces dans la Westhertogenwald, ou ne semble pas y avoir été construit. Les anciens seraient directement passés du bas fourneau sur les sites d'exploitation du minerai ou du charbon de bois, à l'installation de fourneaux sur le bord des cours d'eau. À partir du XIII<sup>e</sup> siècle, le recours à l'énergie hydraulique comme force motrice transforme complètement la métallurgie : les machineries actionnées par l'eau permettent de cingler de grosses loupes de fer à l'aide de gros marteaux : des martinets appelés *makas* en Wallonie (Houbrechts & Petit, 2001). Au début du X<sup>e</sup> siècle, les soufflets hydrauliques permettent une meilleure aération, en continu ; elle entraîne une augmentation de la température au sein du fourneau et produit non plus du fer mais de la fonte, mélange de fer et de carbone (Heuse, 2010 : 2). On verra plus loin que

des fourneaux à plomb et à fer ont existé sur la Borchène et la Gileppe au Moyen Âge.

Pendant le XIX<sup>e</sup> siècle, alors que se joue la dernière période de prospérité pour le fer de nos régions, de nombreuses minières sont ouvertes notamment sur la commune de Baellen, mais le minerai de notre forêt est déjà épuisé depuis longtemps.

#### 4.2 Les scories

Dans les bois, les sites de réduction sont découverts quand les scories sont en situation d'affleurement. Cette visibilité des scories est certainement aidée par les raclages des sidérurgistes du XIX<sup>e</sup> siècle qui ont décapé l'humus s'accumulant depuis des siècles. Les scories sous lesquelles ont été trouvées les monnaies romaines étaient recouvertes par 40 cm de terre (Chalon, 1862 : 520).

Certaines scories sont denses, noires à reflet mat, d'un aspect terne avec de nombreuses vaucoles gazeuses. Elles ont la forme de fragments plus ou moins gros de coulées parfois épaisses en forme de larmes, de traînées noirâtres, plutôt brillantes (« scories coulées issues de la réduction » – Leroy *et al.*, 2000 : 16). Leur densité est de 1,8 et 2,2 (Sluse & Petit, 1998 : 375). Certaines présentent des traces de rouille et peuvent être magnétiques. Cassées, on y devine l'empreinte du charbon de bois. Ces scories sont soit en amas, soit dispersées dans les champs en raison des charruages, où une concentration plus élevée indique le site même de la réduction. Elles contiennent encore souvent de 20 à 30 % de fer (planche photos 1 : 10). On les appelle « **crayas de Sarrasins** » (ou *crahia*, *craghias*, *kraie*), car ces déchets, considérés comme très vieux par les anciens, dateraient d'avant l'ère chrétienne, du temps des païens, alors souvent appelés « Sarrasins » (Polrot, 2002 : 71).

D'autres scories sont plus claires, légères, poreuses : ce sont les « **écumes de fer** » ou *fierhumes* (Renard, 1957 : 86), appelées aussi « crème de laitier » (Doyen, 1984 : 15). Elles étaient situées sur les parois intérieures des fourneaux et en couvercle, sur la matière en fusion.

Le **mâchefer** est issu lui aussi de la réduction du minerai de fer en tant que sous-produit métallurgique basique où dominant la

chaux et l'alumine (Domergue *et al.*, 2000). Il est pauvre en oxydes de fer, d'aspect souvent vitreux et de couleur variée (noire, grise, ocre à vert ou bleu). Sa densité apparente varie généralement entre 2,2 et 2,5 (Sluse & Petit, 1998 : 375). Ce déchet est rare, voire inconnu dans le Westhertogenwald, mais assez courant dans les champs de la vallée de la Hoegne.

Un autre terme souvent rencontré dans les actes est « **laitin** », de même racine que « laitier » et dont le sens est assez large : les tas de scories contenant principalement des crayas sont très souvent désignés par la locution « monceau de laitin » au XVIII<sup>e</sup> siècle (Feller, 1934).

Comme nous l'apprend Michoel, les scories étaient entassées : « Dans beaucoup d'endroits de nos bois, les travaux de défrichage découvrent encore de ces tumuli coniques, formés de scories, de débris végétaux et de terre calcinée » (Michoel, 1904). Ces tumuli, appelés « ferriers » en France, ont depuis été raclés et emportés pour les fourneaux de Membach et de Dolhain (*cf.* § 5.1).

## 5. Recherche historique

La Gileppe était frontière d'États. Au nord, le duché de Limbourg qui relève du Brabant à partir de la fin du XIII<sup>e</sup> siècle, est rattaché successivement aux États bourguignons, aux Pays-Bas espagnols puis à l'Autriche. Au sud, Jalhay et ses hameaux constituent un des bans de la principauté de Liège qui relève du Saint Empire germanique.

Dans l'état actuel des recherches, face à la carence de données disponibles, cette distinction se révèle sans importance pour notre étude car, si la gestion des revenus des produits du sol présentait des différences entre les États, les techniques de travail et les traces résiduelles étaient les mêmes.

### 5.1 Les archives

Les archives en français sont peu bavardes et les auteurs germanophones ne semblent pas avoir relevé plus d'indications dans les archives en langues germaniques.

#### 5.1.1 Membach

Aux Archives de la province de Liège, quelques lettres traitent d'une demande introduite par le sieur de Pairon, directeur des Houillères domaniales de Kerkraed (aujourd'hui en Province de Limburg, Pays-Bas), agissant pour le compte de la Commission permanente du Syndicat d'Amortissement qui avait alors son siège à Amsterdam (AEL, Province, Mines, carton 135 – Membach). Il espère pouvoir « faire creuser quelques bures sur les différents points de ladite forêt que le soussigné a déjà reconnu renfermer des minerais » (lettre du 8 décembre 1828). Dans une autre lettre datée du 17 décembre de la même année, il constate que, suite à des travaux de recherche, la forêt de « Herzogenwald [*sic*] », commune de Membach, renferme plusieurs couches de minerai de fer susceptibles d'une exploitation avantageuse. De Pairon reconnaît également le gisement de ce minerai dans les « communes avoisinantes » et demande concession de mines de fer<sup>2</sup> gisant dans les communes de Membach, Dolhain, Goé et Baelen sur 7785 bonniers et 69 perches carrées, soit à peu près 6800 ha (un bonnier = 87 ares 17 ca ; De Bruyne, 1936). Les limites de la concession sont décrites : elles vont, à l'est, du pont de Dolhain jusqu'à la frontière (de l'époque), qu'elles suivent vers le sud jusqu'à la Helle, puis du bout de la forêt à la Gileppe, jusqu'à la Vesdre qui fait la limite à l'ouest jusqu'au pont de Dolhain. De Pairon offre aux propriétaires cinq centimes par bonnier métrique. Cette demande est affichée pendant quatre mois consécutifs devant la porte de la maison commune et de l'église paroissiale

<sup>2</sup> La phrase « concession de mine de fer » peut étonner quand on sait que le minerai de fer n'est pas concédé. En fait, vu le gaspillage et le flou qui entourait l'exploitation du minerai de fer, l'administration obligea ces exploitations à la concession, avec toutes les contraintes que cela demande. Cette nouvelle situation ne dura que quelques années et la majeure partie des demandes resta en suspens jusqu'au début des années 1840. À ce moment-là, les demandes en concession pour le fer furent considérées comme « non avenues et laissées sans suite ultérieure » et les demandeurs durent réintroduire une simple demande d'exploitation (AEL, Province, Mines, cartons 45, 46, 48 etc. ; nombreux dossiers de concessions demandées vers 1828-1829 et rejetées entre 1842 et 1847).

dans les communes de Liège, Verviers, Limbourg, Goé, Membach, Baelen et Kerkrad.

François-Dominique Mosselman, au nom de la S.A. de la Vieille-Montagne, entre en concurrence à la même époque (AEL, Province, Mines, carton 46, farde 1231, lettre du 19 août 1829). L'ingénieur Delpaire écrit que les travaux sont à faire « dans la forêt où les affouillements doivent être exécutés pour la recherche de ces minerais appartenant aux pétitionnaires » (lettre du 14 janvier 1829).

Le 28 janvier 1829, de Pairon reçoit l'autorisation de rechercher du minerai de fer, du plomb et de la calamine dans la forêt du Duc (Hertogenwald) suivant certaines conditions : il doit faire connaître le résultat de ses recherches ; s'il veut ensuite exploiter, il doit introduire une nouvelle demande d'autorisation ; les bures et les galeries seront assurés par un boisage solide ; l'orifice des bures et les excavations à ciel ouvert seront garantis de manière à préserver tout accident (AEL, Province, Mines, carton 135 – Membach).

Nous n'avons trouvé aucune suite à cette demande. Les recherches ont certainement permis de constater que les « couches » étaient épuisées...

### 5.1.2 Jalhay

La S.A. des Hauts Fourneaux et Fonderies de Dolhain<sup>3</sup> propose à la commune d'exploiter des amas de scories au prix de 50 centimes par tonne sur le terrain communal (« aise-mance ») de Jalhay. En séance du Conseil communal, il est décidé que la société pourra prendre dans le tas « qui lui sera désigné, et ira par le chemin qui lui sera désigné » (rapport du 13 avril 1856). Elle doit payer le prix à la Caisse communale après avoir enlevé 50 tonnes ou, à défaut, à la date du 31 décembre 1856 (AEL, Province, Mines, carton 127 – Jalhay). L'imprécision du propos nous empêche de savoir de quel terrain communal il s'agissait. À l'époque, il y en avait plusieurs. Feller (1907) relève ceux situés entre Hélivy et Chaumont, ceux de Charneux, Gospinal, et

Werfa. À part ce dernier lieu-dit à la situation bien floue quelque part au nord de la route de la Baraque Michel, tous sont situés trop loin de notre zone. Voir aussi les pièces d'archives relevées par Den Dooven (§ 5.2).

## 5.2 Les publications

Nos recherches dans les publications concernent l'ensemble de la forêt. Elles ne nous ont permis de relever que quelques généralités, des bribes d'échos anciens (souvent sans références), des redites, quand ce n'est pas... rien du tout<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Les géologues Dumont (1832), Fourmarier & Denoël (1930) sont muets, de même que les publications traitant de minéralogie : Cesàro (1897), Melon *et al.* (1975), Hatert *et al.*, Deliens *et al.* (2002), ainsi que la notice explicative de la carte géologique (Laloux *et al.*, 1996). Même réflexion pour l'historien Ernst (1837), pourtant proluxe pour Baelen en petits renseignements glanés de-ci de-là. Dethier (1818 : 18) se dédouane rapidement : « on rencontre sur les plateaux élevés de nombreux amas de scories restes évidens [*sic*] de grandes fonderies ou exploitations métallurgiques à la manière catalane ou silésienne dont on a perdu la mémoire ». Warzée (1861) appuie l'ancienneté des scories trouvées à Jalhay « entre la Louveterie et Lantremange » (ouest de la commune), sans plus. De Launay (1913) est muet, mais sa description relève principalement les activités de la Vieille-Montagne situées plus au nord-est. Yans (1938) dans son ouvrage sur les mines et forêts au xve siècle décrit les exploitations de bois (charbonniers) du Hertogenwald mais pas de travaux miniers, peut-être déjà abandonnés à l'époque étudiée. Yernaut (1939) et Maréchal (1942) se détournent de cette région et leurs cartes, qui illustrent leurs articles respectifs, suivent la vallée de la Vesdre jusque Limbourg et remontent ensuite les affluents : le Ruif et le ruisseau de Baelen, laissant *terra incognita* l'amont de la vallée de la Vesdre. Citons, de l'autre côté de la frontière, le travail de Scheiderhöhn, Taupitz, et Voigt, dont seule la carte est arrivée jusqu'à nous. Celle-ci, relativement détaillée, présente les différents gîtes du Synclinorium de Verviers mais aussi de l'Ardenne (Salm, Heure, Durbuy etc.) et de l'Allemagne (Prüm, Rescheid, Mechernich etc.) laissant parmi les blancs l'entière de la Hertogenwald et les bois de Jalhay.

Le philologue Boileau, comme dans l'ensemble de son Enquête dialectale sur la toponymie germanique (1954 et 1971), ne voit pas d'aspect « minier » dans certains toponymes.

<sup>3</sup> La société exploite les minières de Bois-la-Dame, deux autres à Andrimont et trois à Baelen en 1852 (Hansez de Presseux, 1853) ainsi que celles de Grünhaut, Honthem, La Reid, Hèvremont, Bilstain en 1856, Hoof en 1858, Hestroumont et Oneux.

Davreux nous donnait l'analyse déjà citée (tab. 2) provenant « des environs de Jalhay » ; il continue :

Après la houille, les minerais de fer constituent la plus grande richesse minérale de la province de Liège ; aussi dès les temps les plus reculés, il paraît que l'on s'occupait beaucoup de la métallurgie du fer [...] et par ces amas considérables de scories et de laitiers, et quelque fois de masses de fer malléable et de cadmie, que l'on trouve fréquemment sur les plateaux et rarement dans les vallées des pays élevés des environs de Theux, de Polleur, de Stembert, de Goë, de Jalhay, de Sart, etc., et dont on a perdu toute espèce de souvenir (Davreux, 1833 : 182).

Franquoy, dans son étude sur les gîtes de minerais de fer, décrit souvent avec force détails les minières de la province de Liège. En ce qui nous concerne, il ne glisse que deux lignes : « Le gîte, quoique pauvre, paraît se continuer vers l'est ; il existe d'anciens travaux dans la forêt de Hertogenwald » (Franquoy, 1869 : 19). Il situe ces travaux dans ce que les anciens appelaient le 1<sup>er</sup> gîte, entre le quartzo-schisteux eifelien et le calcaireux eifelien (*ibidem* : 6), ce qui correspond au contact Nèvreumont/Pepinster et certainement à la minière de Brand, mais sa carte est vierge de toute trace de minerai entre la Vesdre et Stavelot.

Delmer, en 1913, soutient, dans un de ses deux importants articles sur *La Question du Minerai de Fer en Belgique*, qu'il existe :

[...] des gisements de minerai de fer que l'on trouve au milieu des terrains du Dévonien inférieur ou du Cambrien dans l'Ardenne. Ces gisements sont en général peu importants et peu connus. Le minerai se présente sous trois formes : en couches, en filons, en dépôts d'âge quaternaire (Delmer, 1913 : 382-383).

Dans les exemples cités (mais non décrits), il n'y a aucune localité de notre région.

Dejonghe *et al.* ne signalent pas de gisements de limonite sur la commune de Membach, mais il faut souligner à leur décharge que leur propos concernait les minerais sulfurés, le fer n'étant abordé que s'il concernait des zones sulfurées, ce qui ne semble pas

avoir été le cas ici sauf à l'état de traces (ZnS, FeS principalement). Pour Jalhay, ils décrivent les travaux de Jehanster, située en dehors de notre zone, et dans un autre contexte géologique, celui de la Fenêtre géologique de Theux (Dejonghe *et al.*, 1993 : 283).

Quelques historiens nous fournissent indirectement des bribes d'informations topographiques et de localisation de gisements.

Renier consacre un chapitre d'à peine deux pages à notre sujet : « Des mines et de leur exploitation au Ban de Jalhay » (Renier, 1879 : 28). Nous y lisons que « le sol était riche en minerais [...] l'extraction et la fonte des minerais de fer ont dû y avoir lieu sur une très grande échelle dans les temps les plus reculés » (*ibidem* : 29).

Feller, dans sa toponymie de la commune de Jalhay, se réfère à Renier en appuyant les « mains [*sic*] sondages » de recherche de minerai (Feller, 1934 : 70). Il pioche, parmi les centaines d'extraits de documents relevés par Guillaume Hennen, quelques données concernant la partie nord-ouest de Jalhay, celle qui touche à Membach, à l'embouchure de la Borchenne. À cet endroit fonctionnait le Noû-Fornê et un *by dè fornea* (bief de fourneau), appelé en 1683 « reliques d'un ancien by d'usine à fer [...]. On a aussi exploité des mines de fer le long de la Borchène comme au Cossart » (*ibidem* : 96). En 1758, « sur une terre à laitin [terrain parsemé de scories], près du chemin de Goé descendant dans la Borchaine, on planta une potence pour y justicier un nommé Jaspar et une femme égyptienne [gitane] » (*ibidem* : 92, cité aussi par Renier, 1879 : 252). Cette *terre à laitin* est encore citée en 1773.

Pour le reste de la commune de Jalhay, Feller exhume une série de documents qui laissent à penser que de nombreux endroits de la commune ont fait l'objet de travaux d'extraction et de réduction de minerai de fer, dont certains ont marqué la toponymie locale. Retenons les cinq toponymes qui concernent les bois au sud du lac de la Gilleppe et qui pourraient relever de l'industrie extractive : *Hodréfosse*, situé à l'est du Tigelot, au nord du chemin des Royettes, près d'une source (Feller, 1934 : 189) ; *Houfosse* (Xhoufosses) près de Ronde Haie (*ibidem* : 272) ; *La*

*Fosse* et *En Fosse*, voisins et situés à l'ouest de la *voie de la fosse* qui tend vers Hoboster (*ibidem* : 256). Il y avait à proximité un Colin-fourneau (*ibidem* : 250), cité en 1541. Il était longé par le Daguet, pré situé à droite du Gélouru, et touchait à l'est à la *grande voie*, chemin qui, de Herbiester, file vers le nord, vers Eupen.

Dans son introduction géologique, Timmerhans, directeur de la société minière de la Vieille-Montagne, écrit comment la faille de Welkenraedt « qui traverse toute la série des assises primaires jusqu'au lac de la Gileppe est jalonnée par les formations de contact de Wilcour, de Welkenraedt, de La Bruyère, de Heggelsbrück (calamine) et de Heggen (limonite avec un peu de sulfures) » (Timmerhans, 1905 : 3), mais il ne signale rien sur la suite de la faille, jusqu'au lac de la Gileppe alors qu'elle traverse le Brand.

Dubois précise quelques traces :

Anciennement des extractions de minerai de fer ont été entreprises dans plusieurs parties de la forêt ; on trouve encore, dans les districts de Brandehaag, Pierreuseheid et Hoboster, des amas de scories provenant de ces exploitations. Vers 1828, la société des mines de Kerkraede, puis, vers, 1850, les sociétés minières de Dolhain et de Membach, entreprirent des fouilles dans les districts de Brandt et Pierreuseheid (Dubois, 1946 : 122).

Les travaux sont abandonnés au bout de quelques années car infructueux. On notera que si la société minière de Membach a bien effectué des sondages, il semble que celle de Dolhain ait uniquement cherché à ramasser les scories.

Hansotte relève la disparition des usines installées sur la Gileppe et son affluent, la Borchenne, pour la plupart au xv<sup>e</sup> siècle (Hansotte, 1962). Elles ne sont connues que par de rares mentions. Hansotte toujours, mais dans un autre article, signale la présence de scories à Jalhay « en de nombreux points », ce qui est fort peu précis (Hansotte, 1963 : 7).

Deshougnés (1971) rencontre des témoins qui, lors des vidanges du lac de la Gileppe, aperçoivent à la Roche Picot un site de réduction et, un peu plus bas, des bures (cf. § 8.5.3).

Lisons Vlecken :

[...] c'est le moment sans doute de rappeler que des exploitations minières existaient un peu partout dans la région : [...] Forêt du Hertogenwald [...]. À ce propos, en novembre 1959, lors de la mise à sec du lac de la Gileppe, nous avons pu voir le long de la rivière qui avait retrouvé son ancien lit, les substructions d'un ancien bas fourneau dont les aînés de Jalhay avaient souvenance pour en avoir entendu parler leurs parents (Vlecken, 196- : 7).

Deux pages plus loin, il signale combien les Groulart, bourgeois de Jalhay, avaient prospéré en se livrant à l'exploitation du minerai « dans le Marquisat de Franchimont », c'est-à-dire Theux, Spa, Sart, Jalhay puis plus tard, Verviers, ce qui est vaste, et où Theux est bien connu pour ses nombreuses exploitations minières (Dejonghe *et al*, 1993 : 291), certainement celles qui ont aidé à cette prospérité plus que le minerai de Jalhay.

Dans son guide de promenades historiques et archéologiques, l'historien Arsène Buchet décrit les mines et minières de Grünhaut, Heggen et de Honthem mais ne parle pas de ce sujet pour Membach et Jalhay, que ses promenades traversent pourtant. Tout au plus cite-t-il la fonderie de fer établie par Johan Servaes vers 1443-1445, sur la rive droite de la Borchène, en terre de Limbourg, donc sur Membach (Buchet, 1940 : 115). Dans sa grande monographie historique de Goé, le même Buchet relève, le long de la Gileppe, sur le territoire du hameau de Marenthus (Pierresse actuel, commune de Limbourg), la fonderie de Froid-pré citée en 1404 (Buchet, 1948 : 248). Elle est située « proche » de la confluence de la Gileppe et de la Borchenne, non loin du *Neufmarteau en ruine*. Un moulin à tan, érigé sur la Borchène, avait « probablement été construit à l'emplacement d'une ancienne fonderie » (*ibidem* : 250). L'auteur relève dans les registres aux comptes du Limbourg des années 1463, 1477 et 1484 d'autres citations sur les fonderies de Johan Parys et la *loge à fer* de Johan de Polleur transformée en fourneau à plomb ; elles ne sont pas situées avec précision. L'auteur aborde aussi les travaux de recherches minières de la société de Membach au xix<sup>e</sup> siècle à Goé et Nantistai, en bordure ouest de la forêt.

Den Dooven (1976 : 49-50) reprend *in extenso* les propos de Renier auxquels il ajoute quelques lignes d'un acte au sujet de fosses ouvertes sans autorisation. Den Dooven cite aussi Jacob, qui écrit en 1937 :

Aux XIV<sup>e</sup> et XV<sup>e</sup> siècles, les habitants du bourg [Spa] sont ou charbonniers, c'est à dire fabricants de charbon de bois ainsi que tous les villageois des villages qui avoisinaient la grande forêt du Staneux ; ou fondeurs de mines de fer recueillies soit à fleur de sol, soit dans des bures peu profondes (cité par Den Dooven, 1978 : 29).

Le Staneux commence 7 km au S-O de Jalhay.

Den Dooven donne un acte très peu clair au sujet de fosses ouvertes sans autorisation. On y lit les mots « ouvraiges, indices et métaux » (Den Dooven, 1976 : 50) sans qu'on sache ce qui s'y cherchait exactement. Aucune indication toponymique ne permet de situer ces travaux délictueux (A.E.L., Cour de Jalhay, liasse n° 144). Den Dooven (1982 : 23) rapporte qu'en 1572, le 2 octobre, Antoine et Johan, enfants de feu Johan Pichot de Four (hameau situé entre Jalhay et la forêt), conduisent à la forge de Royompré 1400 brouettes de minerai de fer (A.E.L., Justice de Jalhay reg. 4F° 115 et V°) ; ce minerai venait-il de Four ? En 1665, le fourneau de l'Argenterie, situé en aval du moulin de Jalhay, reçoit ses minerais du Wayot (Theux), Hélivy (ouest de Jalhay), Sohan (Pépinster), Jevoumont (Theux) et Mont-Theux (A.E.L., Noms de famille : Noirfalize), mais rien ne vient de l'est ou du nord de Jalhay.

Marcel Paquet (2007 : 29) relève une série d'auteurs qui « ont survolé la sidérurgie primitive » : Bourguignon, Buchet, Den Dooven, Fairon, Feller, Hansotte, Leboutte, Lovegnée, Maréchal, Michoel, Renier, Yans, Yernaux. Il est le premier à situer sur une carte un certain nombre de sites de réduction.

Denayer *et al.* résument la question : « dans la forêt de Westhertogenwald, entre Membach et le lac de la Gileppe, se trouve une série de petits gîtes de limonite manganifère développés dans les schistes eiféliens de la Formation de Pépinster » (Denayer *et al.*, 2011 : 169), mais ils n'ont rien trouvé en ce qui concerne le sud du lac, hormis des données connues

par ailleurs sur Jalhay (dépôts de scories raclés pour les fourneaux au XIX<sup>e</sup> siècle).

Les mêmes auteurs pointent la minière de Brand sur une carte (*ibidem* : 295), mais ne citent ni la zone, ni la minière dans le texte. Ils rappellent les concessions situées dans les anciens cantons allemands, notamment, en ce qui concerne l'Osthertogenwald, c'est-à-dire la région voisine à la nôtre. Ils constatent : « On ne connaît quasiment rien des concessions de mines métalliques ou de fer, rien sur leur histoire, ni sur les minerais qui y étaient exploités. D'ailleurs, on ne sait même pas si elles ont donné lieu à de réels travaux ou à de simples prospections minières » (*ibidem* : 175).

En ce qui concerne l'Ardenne, dont la limite ouest est la Calestienne, elle couvre des terrains au sous-sol quartzo-schisteux du Dévonien inférieur dont notre région fait partie, et « il est relativement compliqué de cerner le contexte géologique des différents gisements, car il n'existe quasiment aucune description scientifique de ceux-ci » (Denayer *et al.*, 2011 : 200).

En définitive, les auteurs ne nous apprennent pas grand-chose. Cette pauvreté de l'information ne rend que plus intéressante la trouvaille du plan des travaux miniers de Brand, que nous avons révélée dans la fiche « Hertogenwald » qui reste limitée à l'ouest du Brand (Polrot, 2002 : 180).

### 5.3 Le plan des travaux miniers à Brand

Cette pièce d'archive significative (DPA, farde « travaux de recherche ») nous a mené à Brand, canton forestier du Westhertogenwald à Membach. Le plan, anonyme et sans date, glissé parmi des documents non classés, fait la distinction entre d'anciennes exploitations et de nouveaux puits pour lesquels il a été levé (fig. 9 et 10). Il nous renseigne sur les limites géologiques et sur la nature des minéraux extraits, à savoir le fer et le manganèse. Les dépressions sont appelées « ancien [*sic*] exploitation de fer et de manganèse », sauf deux où n'est cité que le manganèse. Les petits ronds y représentent les 85 anciens puits et sondages ; les nouveaux puits sont numérotés de I à VII.

Les travaux récents, pour lesquels le plan a été levé, pourraient être les recherches effectuées par de Pairon en 1829, ou celles de la société des mines de Membach, dans la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Ce plan ne peut être plus ancien en raison des données géologiques, notamment l'utilisation de flèches, de tirets et du mot « selle » pour désigner l'axe de l'anticlinal. Mais il peut être plus récent et correspondre à certains travaux de recherche effectués par l'occupant allemand pendant une des guerres mondiales, quand, à la recherche de matières premières, il tenta de reprendre quelques travaux miniers, comme à Erlenbach (Polrot, 2002 : 128) ; l'orthographe approximative laisse à penser que le scribe était germanophone (*Dolomit* pour dolomie, ancien minière, etc.).

## 6. Les traces

### 6.1 Les traces d'extraction non liées à l'industrie du fer

Nos pérégrinations sur le terrain nous ont amené à rencontrer des traces dont il a fallu trouver l'origine, d'autant que certaines pouvaient s'apparenter, dans leur forme, à des travaux de recherche.

#### 6.1.1 Les chablis

Fontaine (1978) met en garde devant les confusions possibles. En effet, ces traces laissées par la chute de gros arbres déracinés méritent d'être rapidement décrites car elles peuvent facilement mener l'enquêteur sur une fausse piste : c'est la trace naturelle la plus insidieuse.

La chute d'un arbre entier entraîne le déplacement des terres et des caillasses mêlées aux racines, formant ainsi un monticule qui persistera quand les racines auront disparu. Ces tertres, de forme généralement elliptique, mesurent en moyenne 2 à 5 m de large pour 3 à 10 m de long, leur hauteur dépassant rarement 50 cm. Leur orientation dépend de celle de la pente à laquelle ils tendent à être perpendiculaires. Les vents dominants venant de l'ouest, ce sera la pente ouest des vallons

orientés nord-sud, celle qui regarde vers l'est, qui sera la plus exposée à ce phénomène.

Les chablis sont régulièrement bordés d'un creux du côté ouest ou du côté amont, l'un et l'autre correspondant souvent. Les fouilles montrent des terres remaniées, sans structure définissable, avec parfois des pierres dressées dans la masse. Sous les terres, le sol est vierge.

Roger Langohr (1993) a livré une synthèse des observations de son service au Département des Sciences du Sol de l'université de Gand, synthèse dans laquelle il figure les différentes traces résiduelles (fig. 4).

Le chablis est la trace naturelle la plus susceptible d'être confondue avec un acte anthropique, telle une recherche de matières (roche, minerai), un tumulus antique, etc.

#### 6.1.2 Les fossés et les havées

À la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, d'importants travaux d'assèchement sont entrepris et nécessitent l'ouverture de fossés de drainage.

D'autres fossés sont, quant à eux, d'anciens chemins excavés, appelés havées dans la région (ancienne graphie : *xhavées*). Ces vieux chemins creux, parfois profonds de plus de deux mètres, sont non seulement d'anciens chemins ravinés par les eaux de pluie, mais aussi d'anciennes voies de charriage des grumes.

La plus importante, au nord du lac, passe entre l'allée de Pierreuse Heid et la route de Goé au Chêne du Rendez-Vous. Elle vient de sous le Grand Lys, traverse le Petit Lys, monte vers le Facteur, passe la route un peu à l'ouest et redescend vers le Hasebach en marquant de plus en plus le coteau. À cette ancienne voie forestière parviennent des havées parallèles qui se développent d'est en ouest.

D'autres havées sont visibles en de nombreux endroits : au nord, sur le versant qui redescend vers la vallée de la Vesdre, ainsi qu'en bordure est de Hoboster, au nord-ouest de la maison forestière de la Croix Noire, par exemple.

Selon des agents forestiers, certaines seraient des tranchées d'extraction de minerai. C'est en effet possible, mais la majorité d'entre elles sont comparables à ce qui imprime d'autres bois : des axes de circulation

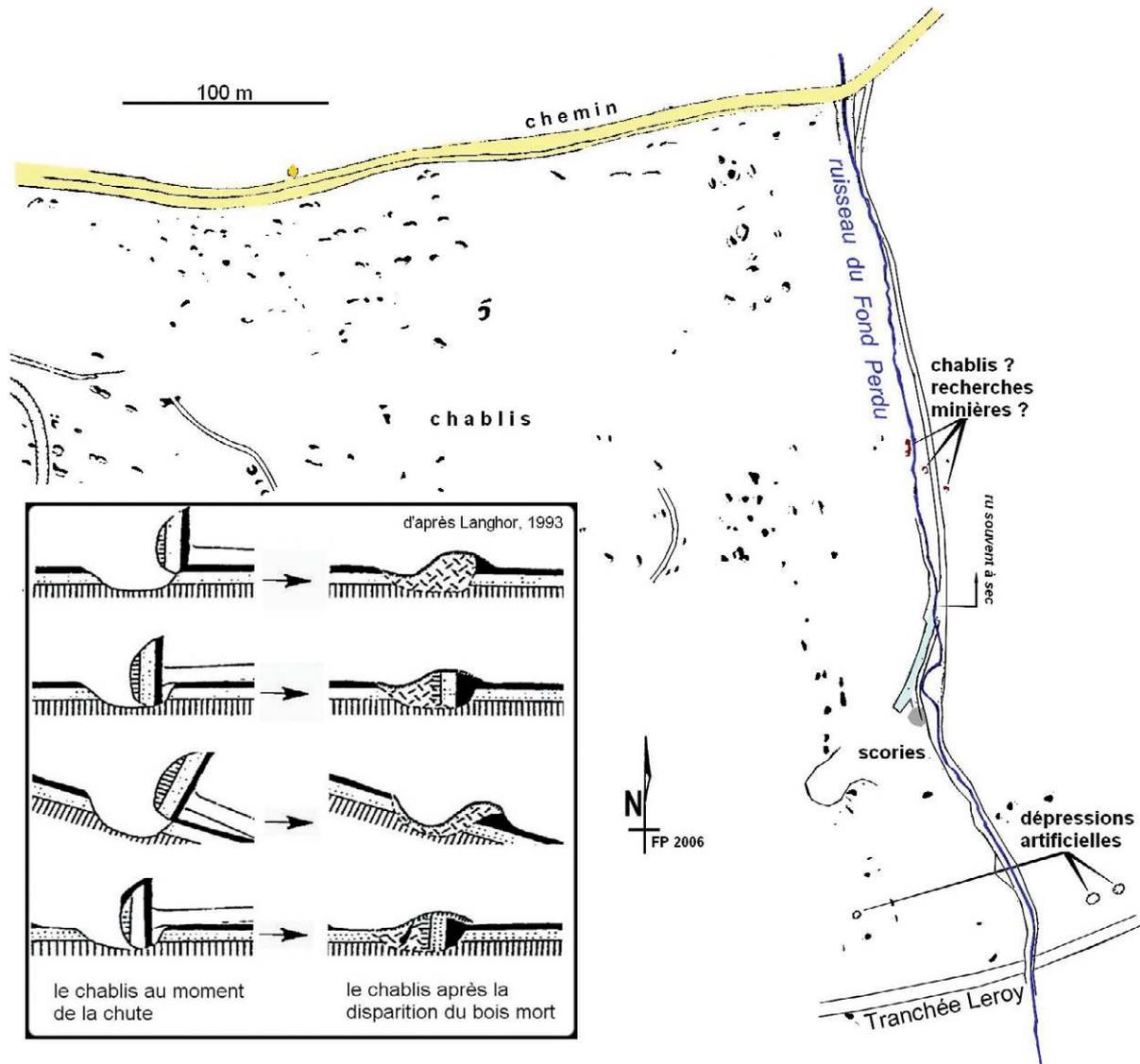


FIG. 4 – Westhertogenwald - Fond Perdu.  
Les chablis, le site de réduction, les sites d'extraction et les vues en coupes  
des différents types de chablis (d'après Langhor, 1993).

menant vers les sorties les plus aisées du massif forestier, sorties qui sont ici des points bas ouverts sur la voirie principale. Les eaux de ruissellement et le passage répété des charrois ont parfois fortement creusé ces havées. Si on en trouve plusieurs parallèlement, c'est pour des raisons de facilité : les anciens abandonnaient une havée trop envahie par les eaux et passaient à côté. Cette multiplication des havées parallèles peut aussi s'expliquer par l'impossibilité de s'y croiser en charrette.

#### Remarque

Non renseignée par Fontaine (1983), une tranchée avec talus formant, dans le Brand, un coin de plusieurs dizaines de mètres de long (cf. § 7.1) dans l'emprise de la minière, pourrait être un vestige d'un ancien enclos à bétail. Ces levées de terre, servant de limites aux propriétés, sont appelées, en wallon, des « soukès » (Deshougnés, 1949 : 34).

### 6.1.3 Les carrières

La mise en place de l'assise du train type « Decauville » dit Trans-Hertogenwald, installé pour la vidange de la forêt par l'occupant allemand à partir de 1917, a nécessité l'ouverture de petites carrières (Lambou & Groulard, 1992 et 1998). Il reste très difficile de reconnaître le matériau qui a été extrait : des pierres pour l'entretien des routes (Dubois, 1946 : 122) et peut-être aussi du minerai de fer, d'autant que le rocher a parfois été plutôt contourné qu'exploité. Les conglomérats à quartz et les grès du Dévonien, assez denses, ont été utilisés comme matériaux de construction, pour les assises des routes et des gués (fig. 5).

### 6.1.4 Divers

Les traces laissées par le gros gibier sont parfois confondues avec des fouilles, comme les petits fossés en « L » marquant l'orée du bois vers Pierkiets. Ces derniers ressemblent aux traces laissées par une étude pédologique et/ou géologique, mais personne n'a pu nous le confirmer.

L'armée américaine a, elle aussi, laissé des traces de son passage à la fin de la Seconde Guerre mondiale sous la forme de fossettes, trous d'hommes, tels ceux d'un campement au Petit Lys en décembre 1944 (Polrot & Paquet, 2008 ; fig. 6). Des traces comparables sont aussi visibles près du Chêne du Rendez-Vous, en amont du Trou Malbrouck et sur la presqu'île de la Roche Piquot (emplacement de batteries).

## 6.2 Les traces liées à l'industrie du fer

Deux catégories de traces sont liées à l'industrie du fer : les puits et leurs bourrelets, que nous appelons « bures », comme c'est l'usage dans la région, et les amas de scories qui, dispersées, sont appelées « crayas de Sarrasin » (cf. § 4.1). La présence de minerai ne peut démontrer l'activité qui nous intéresse que si elle accompagne une autre trace. Isolé, le minerai ne peut qu'attester sa présence naturelle, pas son utilisation.

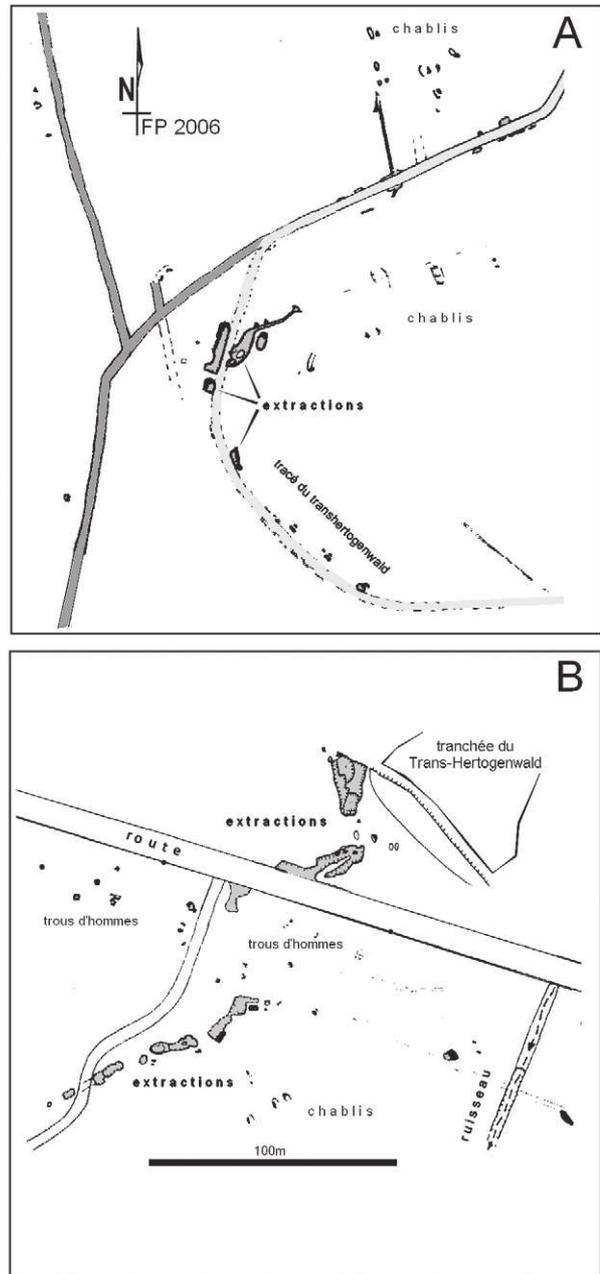


FIG. 5 – Westhertogenwald. Sites d'extraction, deux exemples : vers le Petit Lys [A] et le Chêne du Rendez-Vous [B].

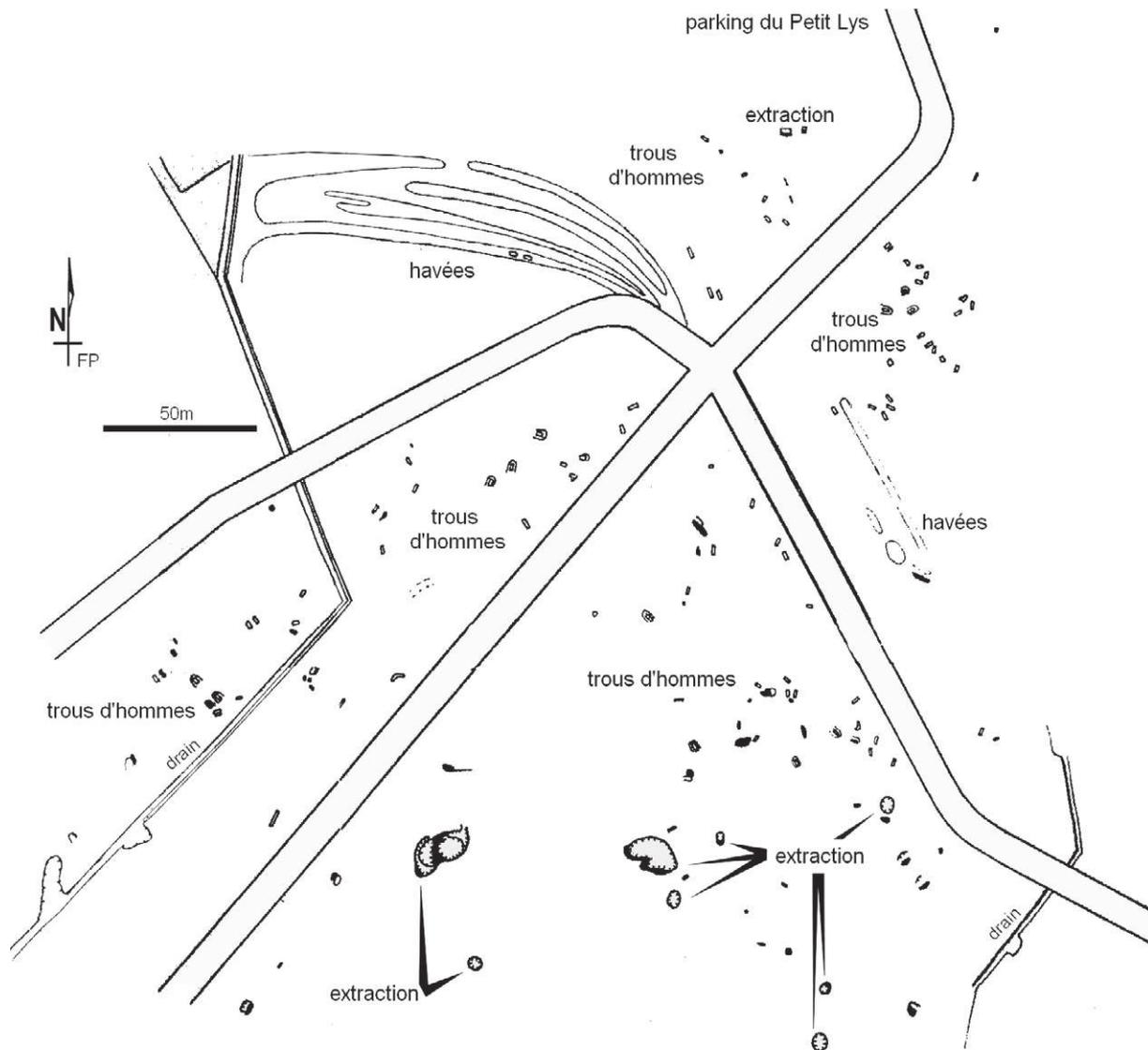


FIG. 6 – Westhertogenwald. Les trous d'hommes vers le Petit Lys.

### Les bourrelets

Hauts de 0,50 m à plus d'1 m, les bourrelets cernent une cuvette peu profonde, généralement de 2 à 4 m de diamètre, parfois moins, qui est le puits remblayé. Plus le puits est ancien, moins le bourrelet est visible.

Certains « trous » circulaires, mais sans trace probante de bourrelet, peuvent attester une extraction dont les rejets auraient été éparpillés pour le tri. On aperçoit parfois un léger replat devant la dépression, mais certains peuvent être l'impact d'une bombe dont des avions alliés touchés se délestaient lors des bombardements sur l'Allemagne.

### Les scories

Nous avons vu plus haut les différentes scories rencontrées. Des auteurs français (Beyrie *et al.*, 2000) font la différence entre les ferriers (ou crassiers) et les « épandages de scories » (*ibidem* : 41), qui sont « peut-être des crassiers arasés » (*ibidem* : 46). Les ferriers pouvaient atteindre des volumes considérables, couvrant plusieurs hectares sur lesquels les scories s'entassaient « sur plus de 10 m de hauteur » (*ibidem* : 48). Nous sommes là dans une autre dimension avec nos petits tas, résidus de « monceaux de laitain » (Feller, 1934). Car si l'on remarquait encore de

ces dépôts de scories (certains formant des tas considérables – Michoel, 1904) en maints endroits du village de Sart, à 5 km au sud de Jalhay, au début du xx<sup>e</sup> siècle, il n'y a aujourd'hui plus de trace importante visible, les monceaux ayant été exploités comme nous l'avons vu, mais aussi utilisés comme assises des voiries. Les scories gisent sur des sites de réduction, mais ce n'est certainement pas toujours le cas.

### L'emplacement des traces

Tous les sites sont implantés soit sur une pente, soit au débouché d'un vallon, soit au cœur de ce dernier, quelques mètres au-dessus du fond. Du point de vue géologique, certains sont sur le passage supposé de failles importantes (§ 2.2). Les autres s'organisent de façon plus aléatoire, notamment au sud du lac.

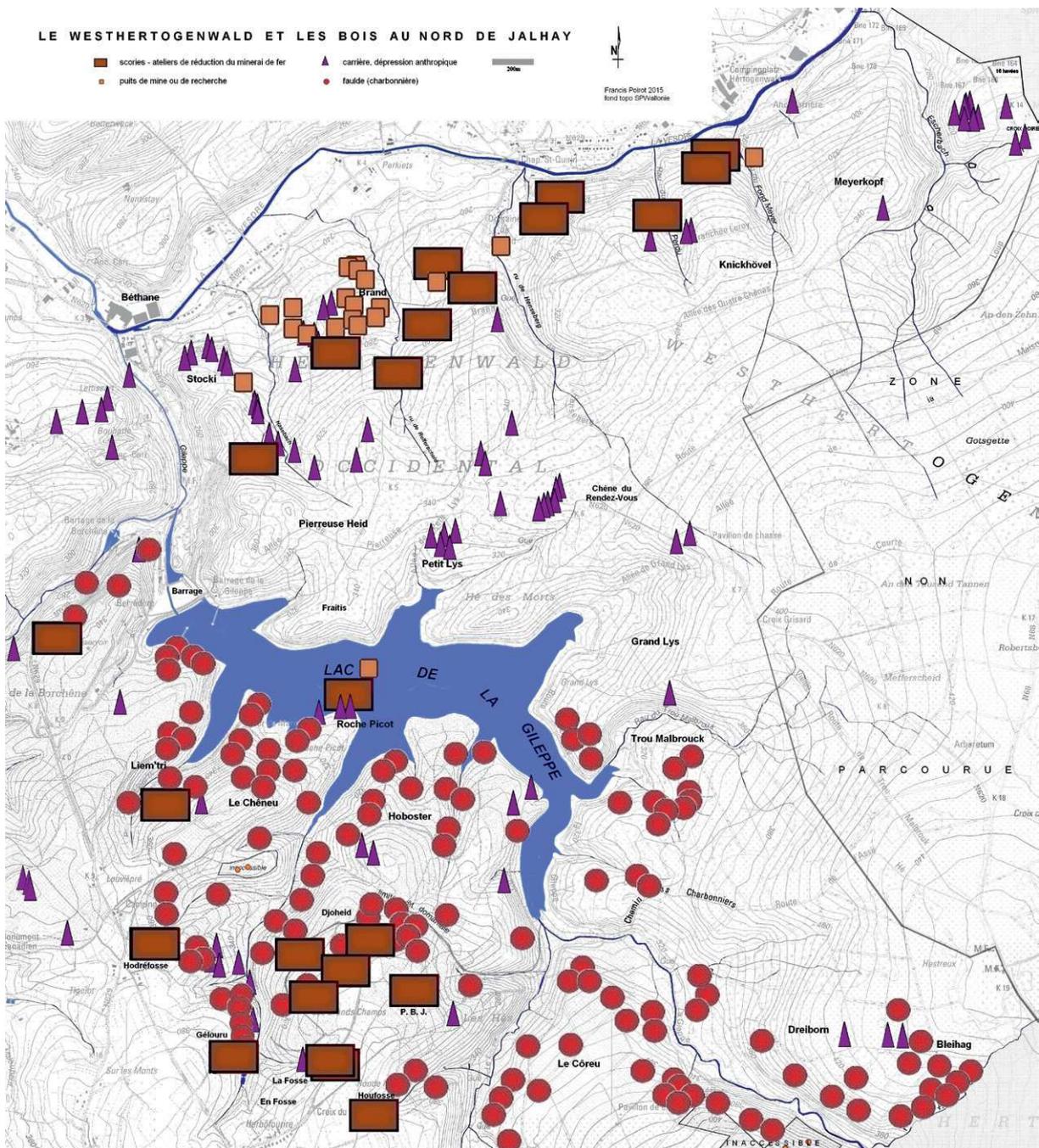


FIG. 7 – Westhertogenwald. Carte générale.

## 7. Inventaire des sites du Westhertogenwald à Membach (commune de Baelen – Membach)

Les coordonnées des sites de Membach sont établies dans le tableau 3. L'ensemble est repris sur la figure 7.

### 7.1 Le Stockai et la minière du Brand

Le Brand et Stockai constituent la zone située la plus à l'ouest de la région que nous avons prospectée (fig. 8). C'est la seule partie du Westhertogenwald où l'on trouve un sous-sol carbonaté. Il s'agit d'une petite fenêtre de quelques centaines de mètres de long sur quelques dizaines de large à peine coupée par la faille de Welkenraedt qui décale une petite partie des calcaires à l'est de quelques mètres vers le nord. Cette extension des calcaires, visible sur la carte géologique, continue vers le sud-est et est partiellement couverte de terrains détritiques, comme nous allons le voir plus loin. D'après la carte géologique, l'essentiel des traces que nous avons trouvées s'ouvrirait dans les terrains détritiques de l'Eifelien. Les limites que nous reproduisons sont d'ailleurs celles de cette carte. D'après le plan minier (fig. 9 et 10), les bures [A] visibles ac-

tuellement (fig. 9) seraient au contact carbonates-détritiques, au flanc sud d'un petit anticlinal en fenêtre. L'axe d'un autre anticlinal carbonaté affleurerait en [B] et des strates de calcaires et de dolomies auraient été rencontrées en [C].

En bordure sud des carbonates, dans l'Eifelien, plusieurs traces entament le côté ouest de la route. Ce sont souvent de petites carrières et peut-être des recherches de minerai de fer, mais des traces de chablis ne sont pas à écarter. Plus à l'est, le bord de la route est marqué de petites carrières et de petites tranchées parallèles (fig. 9 : [1]) dans le massif abrupt ; quelques traces apparaissent (chablis ?) ainsi qu'un bure bien net [2]. Une havée descend le long du site. En amont, le sud du chemin de Pierreuse Heid est marqué de quelques traces de chablis.

Du côté nord de la route, le vallon du Hasebach montre quelques bures foncés au voisinage d'un réseau de havées [3].

Sur place, nous avons retrouvé des blocs de calcaire à une distance de 250 m au sud des limites de la carte géologique (« Calc. » sur la figure 9). Là, au moins deux dépressions absorbent des ruisselets pérennes (le terme régional est *agolina*). On peut avancer une exhibition des blocs par les travaux miniers et une

Sites sur Baelen/Membach	Nord	Est	Altitude (m)
Minière de Brand	50° 36' 02,93"N	5° 59' 07,83"E	277
Scories Brand	50° 36' 02,93"N	5° 59' 10,80"E	288
Scories Chemin de traverse	50° 36' 08,50"N	5° 59' 34,02"E	292
Scories Cote 270	50° 36' 14,67"N	5° 59' 25,06"E	270
Scories Cote 280 et bure	50° 36' 10,85"N	5° 59' 38,22"E	280
Scories Hasebach	50° 35' 46,70"N	5° 58' 50,12"E	322
Scories Refferscheid	50° 36' 00,22"N	5° 59' 27,85"E	310
Scories Henseberg 1 et bure	50° 36' 29,58"N	6° 00' 12,12"E	270
Scories Henseberg 2 et bure	50° 36' 27,27"N	6° 00' 10,45"E	273
Scories Fond Perdu	50° 36' 26,38"N	6° 00' 40,76"E	302
Scories Fond Meyer 1	50° 36' 38,23"N	6° 00' 55,39"E	270
Scories Fond Meyer 2	50° 36' 38,64"N	6° 00' 57,45"E	267
Bure Fond Meyer	50° 36' 37,52"N	6° 01' 03,91"E	276

TAB. 3 – Inventaire des sites d'activité sidérurgique et d'extraction de minerai dans le Westhertogenwald Nord (Membach). Coordonnées géographiques Google Earth.

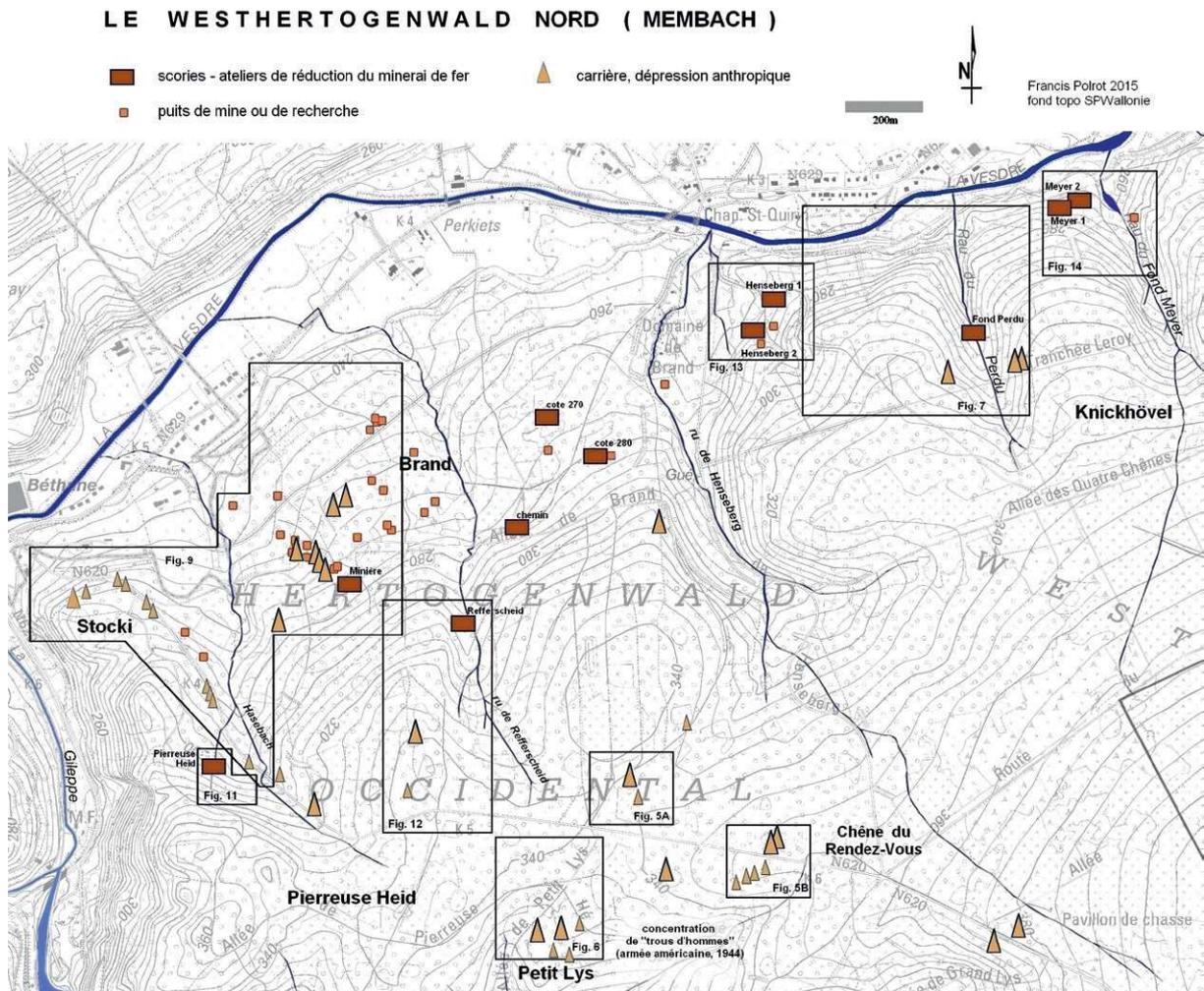


FIG. 8 – Westhertogenwald Nord. Brand et Knickhövel et Pierreuse Heid (Membach).

mise en contact, via les excavations, des eaux météoritiques avec les calcaires sous-jacents aux grès eifeliens.

### 7.1.1 Le site minier

Une avallée [4] orientée SE-NO est ponctuée de nombreux bures, et de dépressions, traces de travaux à ciel ouvert. Du minerai, pauvre en fer et en manganèse, gît mêlé d'argiles colorées et de blocs de calcaire et de grès.

À l'est, une série de traces de travaux orientées SSE-NNO est bordée d'une curieuse tranchée formant un angle [5] (§ 6.1.2).

Le site est traversé par l'assise d'une voie du Trans-Westhertogenwald [6] (§ 6.1.3). Quelques dépressions marquent le terrain plus à l'est.

Au nord de la bande calcaire, on observe des traces très peu marquées de petits bures (?), de raclages et de deux gros bures bien nets et plus récents [7]. À l'ouest s'ouvre une petite carrière [8] et une doline absorbe un ruisseau [9]. C'est dans cette zone que s'ouvrait le four à chaux déjà cité.

Dans son article sur les tertres, Serge Fontaine signale le site minier et laisse entendre qu'il en existe d'autres « telles les traces des recherches de minerais ferreux au siècle dernier, dans le Hertogenwald occidental, au Brand par exemple ; ou de-ci de-là, [...] quelques traces d'affouillement à la recherche de matériaux rocheux » (Fontaine, 1978 : 123). Interrogé, Fontaine ne situe pas (plus ?) d'autre endroit comparable (communication téléphonique en 2006 avec M. Paquet).



1



2



3



4



5



6



7



8



9

◀ **PLANCHE PHOTOS 2** – Les sites de la Westhertogenwald Nord (photos de F. Polrot).

- 1 – Puits (bure) dans la minière de Brand.
- 2 – Vue de la grande dépression sud de la minière de Brand.
- 3 – Le bure du site Brand cote 280.
- 4 – Le site de Pierreuse Heid.
- 5 – Le site du ru de Refferscheid.
- 6 – Le site de Henseberg 1. A : les scories ; B : un bure (peut-être).
- 7 – Les sites de Meyer. A : Meyer 1 ; B : Meyer 2.
- 8 – Scories (crayas de Sarrasins) sur le site Meyer 2.
- 9 – Le site de Fond Perdu.

### 7.1.2 Le site de réduction des minerais

En cherchant systématiquement autour du site minier, nous avons découvert ce qui reste du site de réduction : au sud de la minière, à proximité d'une source, une bande de terrain boisé de 50 x 20 m est couverte de « crayas de sarrasins » [10]. La présence de cet épandage de scories primitives fait remonter la première ouverture à une époque qui peut être antérieure au Moyen Âge.

## 7.2 Pierreuse Heid

### 7.2.1 Le site de réduction de minerais

Un site de réduction de minerai est installé en bordure du plateau face au nord. Il est traversé par une havée, bordé à l'ouest par un ruisseau temporaire et à l'est par le ruisseau de Hasebach. Les scories sont visibles de part et d'autre de la havée. Celle-ci remonte vers le plateau, traverse un lieu qui pourrait être celui d'origine des minerais grillés : replat quelque peu dépressionnaire constellé de petits talus et de dépressions dans un environnement perturbé. Mais leur ressemblance avec les chablis nous interdit d'être affirmatif. Sur le plateau, la havée se ramifie ; deux des ramifications mènent à des dépressions (sites de raclage ou peut-être anciennes sources ?). Les traces du passage d'un véhicule semblent « récentes » ; elles partent du côté ouest du site, traversent la havée, nivelée à cet endroit, et s'arrêtent sur les scories (fig. 11). Nous interprétons cette trace comme le passage du charroi venu enlever la majeure partie des scories au XIX<sup>e</sup> siècle.

### 7.2.2 Le centre de la Pierreuse Heid (sentier du facteur)

L'endroit où le chemin du facteur change de direction est un ancien carrefour marqué par plusieurs havées subparallèles et contour-nées par une havée plus importante qui descend vers une petite clairière triangulaire.

En aval du chemin du facteur, sur le replat entre les deux premières anses du bord nord du lac, une zone est marquée par une fondrière (*borbou*) de 15 m de diamètre, une légère dépression de même ampleur et quelques vieilles tranchées de 4 à 10 m de long sur 1 à 2 m de large : s'agit-il de tourbières ou de raclages superficiels pour le minerai de fer ?

Au coin sud de la sapinière qui borde le côté méridional du chemin du facteur se trouve un enfoncement circulaire de plusieurs décimètres de profondeur et de 3 m de diamètre, semblable à un bure ; également en lisière, à quelques dizaines de mètres, s'ouvre une tranchée isolée.

Enfin, sur le flanc sud du plateau, vers le lac, deux tranchées de 6 à 7 m de long, peu marquées, font penser aux gros chablis de l'est du Brand.

## 7.3 Le centre du Brand

Dans cette zone en pente douce vers la Vesdre, entre les ruisseaux de Refferscheid et de Henseberg, trois endroits recèlent des scories. Deux puits et des dolines en verre de montre seraient les témoins d'extraction et de raclages de minerais de fer (fig. 8, cote 270, cote 280, chemin).

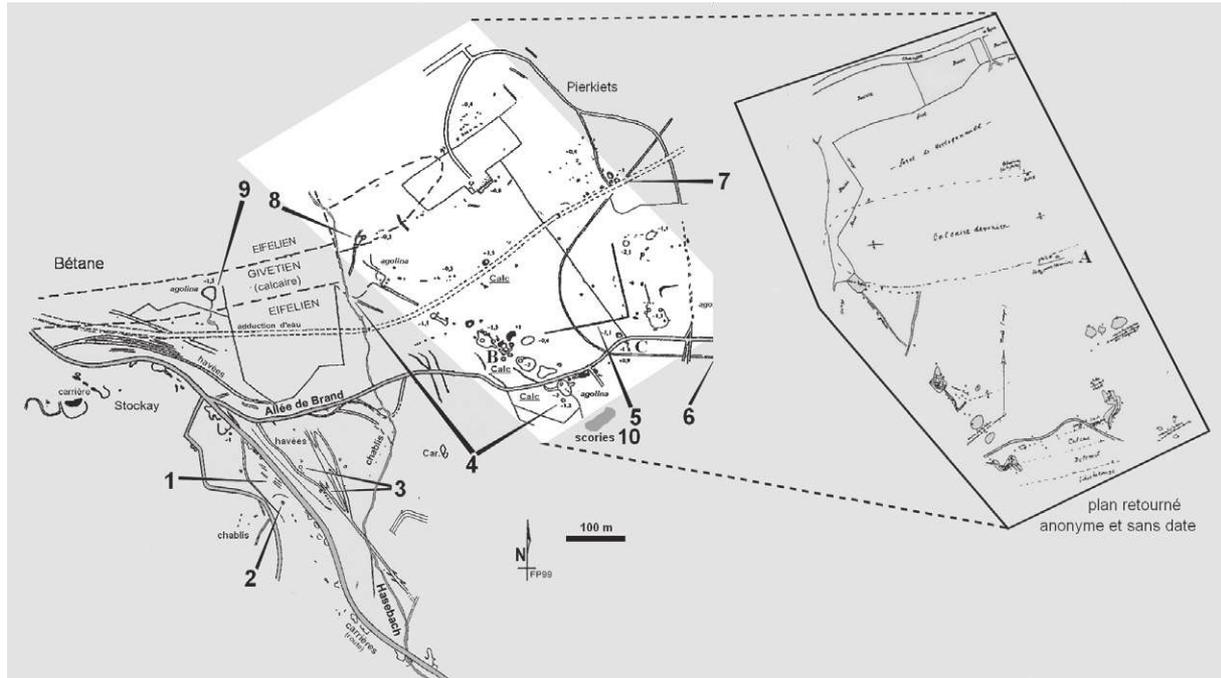


FIG. 9 – Westhertogenwald. Stockay et Brand.

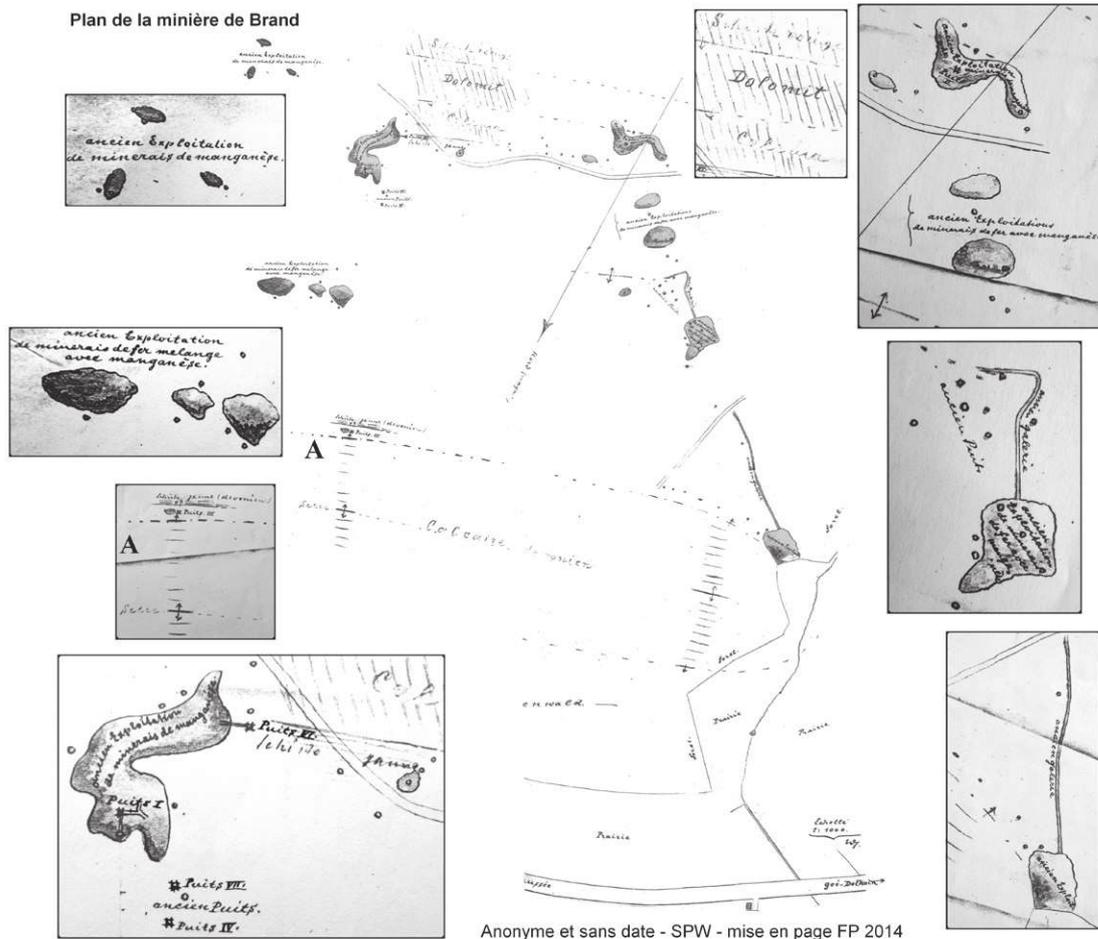


FIG. 10 – Westhertogenwald. Plan des travaux miniers de Brand (anonyme et sans date).  
Le Nord est situé en bas du plan.

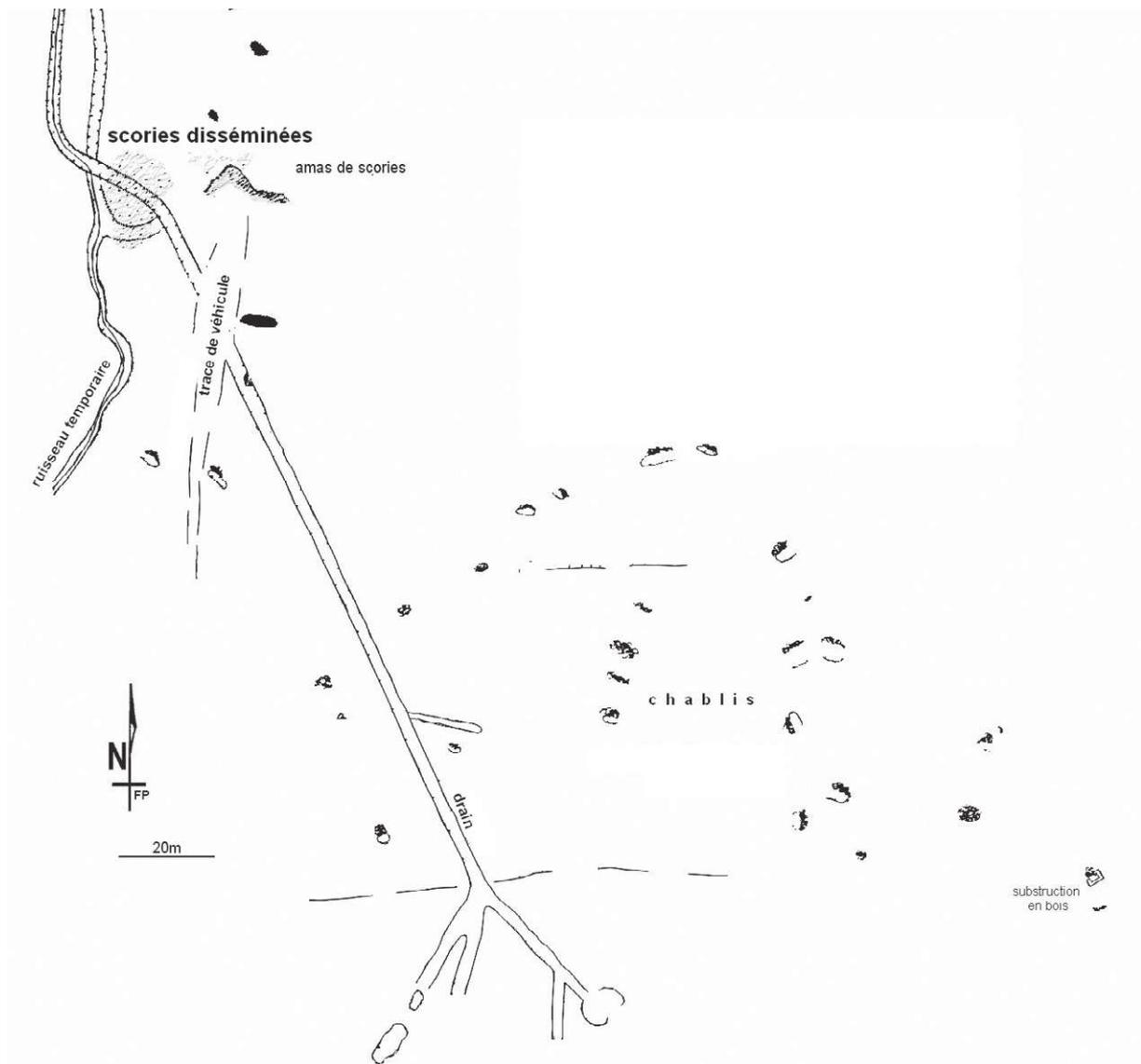


FIG. 11 – Westhertogenwald. Pierreuse Heid.

### 7.3.1 Brand cote 280

À cet endroit, le terrain, subhorizontal ou peu pentu, est quelque peu bosselé sans que l'on puisse assurer qu'il s'agisse de traces de raclages superficiels. Pas la moindre trace de minerais, mais face au nord se développe une zone de 250 m<sup>2</sup> couverte de scories, restes d'un large amas enlevé au XIX<sup>e</sup> siècle. Le site est bordé à l'est par un drain.

À une vingtaine de mètres au sud, un bure au large talus est probablement le site d'extraction du minerais.

#### Remarque

Quelques centaines de mètres à l'est, vers l'aval du ruisseau de Henseberg, le sol est

marqué par de petites tranchées peu visibles, des terrains légèrement dépressionnaires et une trace semblable à un bure.

### 7.3.2 Brand cote 270

Ce site est installé au passage de la faille d'Oe, contact entre la formation de Pepinster et celle de Vicht (tab. 1). Sur place, cela se concrétise par un relief longitudinal avec accentuation de la pente sur quelques mètres. Sur le bord du plateau, nous avons trouvé les scories renseignées par M. H. Geerts, agent du DNF du cantonnement de Verviers.

Faisant face au Nord, à la rupture du replat, elles couvrent une aire de 50 m<sup>2</sup> occupée au centre par des petites dépressions d'ori-

gine indéterminée : sondages dans les scories ? Récupération de l'amas de scories au XIX<sup>e</sup> siècle ? Traces de l'atelier de réduction ? Les scories ont glissé dans la pente et certaines ont roulé jusqu'à une vingtaine de mètres du centre de la zone. Environ 50 m plus au sud s'ouvre une dépression bordée d'un talus ; vraisemblablement un bure, même si le talus n'est pas circulaire. Parmi les caillasses, nous avons récolté un fragment de limonite. Plus à l'est, une autre dépression et, au nord, cinq autres, en verre de montre, pourraient être les traces du raclage des minerais de fer éparpillés sur le sol ou subaffleurant.

### 7.3.3 Brand Chemin

Un chemin, visible sur les cartes topographiques, se détache de l'allée de Brand après le ruisseau de Refferscheid et descend, vers le nord, en direction de la vallée de la Vesdre. Très vite, il traverse quelques scories consistant en un petit amoncellement et un éparpillement clairsemé sur plusieurs dizaines de mètres de longueur, sans que cela ait un rapport avec un damage du chemin ou avec le ballast du Trans-Hertogenwald qui passait au sud du site.

### 7.4 Le ru de Refferscheid

Descendons le ruisseau de Refferscheid<sup>5</sup> et arrêtons-nous sur un replat situé rive gauche, face au nord, quelque trois mètres au-dessus du ruisseau : nous sommes sur un site de réduction (fig. 12 : [3]). De nombreuses scories ont dévalé du crassier dans le ruisseau et ont été emportées par les eaux sur plusieurs dizaines de mètres. Le site est situé près du contact Pepinster/Acoz, discontinuité stratigraphique qui pourrait avoir facilité des épanchements minéralisés.

<sup>5</sup> D'après le plan Popp, Henseberg est un point haut situé rive gauche du ru sans nom que Boileau (1954 : 389) cite, que Fontaine (1978 : 192) situe, et que Paquet (2007 : 26) nomme le ru de Refferscheid. Boileau (1954 : 379) donne un « ruisseau du Fond de Brand » qui pourrait tout aussi bien désigner notre ruisseau ou le Hasebach. Le plan cadastral actuel désigne comme Henseberg le point haut situé rive droite du ru de Refferscheid, où, bien logiquement, le ruisseau de Henseberg prend sa source.

Le site de réduction proprement dit est un replat isolé entre le flanc gauche du vallon et le ruisseau encaissé. Il est constitué de deux aires subhorizontales. L'une est occupée par de grosses pierres et son bord ouest est limité par un drain. L'autre est un replat subrectangulaire de quelques mètres carrés. L'ensemble est parsemé de scories sur plusieurs dizaines de mètres carrés.

La trace du passage d'un véhicule est encore vaguement visible, descendant du sud vers le site. Aucune trace sur la rive droite du ruisseau mais, sur la rive gauche, quelques traces suspectes marquent le flanc boisé : des sites de raclage ou, plus vraisemblablement, des chablis.

La figure 12 nous montre aussi deux carrières ([1] et [2]) et des havées : à l'ouest, la grande havée de vidange des bois qui descendait vers le Hasebach en provenant du Petit Lys ; au nord, d'autres havées et le « chemin du facteur », avec la pierre sur laquelle, selon la petite histoire, le facteur de Jalhay déposait le courrier que venait chercher celui de Membach.

### 7.5 Le ru de Henseberg

Deux sites de réduction, séparés par quelques 70 m à peine, se développent sur la rive droite d'un petit affluent du ru de Henseberg, au pied du massif de Knickhövel (fig. 13).

#### 7.5.1 Henseberg 1

Le premier site est sis au carrefour de deux chemins, au pied d'une clairière en pente vers l'ouest. Il est caractérisé par un sol remanié, jonché sur les côtés de scories en petits paquets ou éparpillées. Il est difficile de trouver l'endroit exact où furent grillés les minerais tant le terrain a été perturbé par les véhicules forestiers.

En remontant de quelques dizaines de mètres dans la clairière, à droite, s'ouvre une petite dépression circulaire que nous prenons pour un vieux bure.

#### 7.5.2 Henseberg 2

Passons le chemin qui longe cette dépression. Quelques mètres plus loin, au milieu de plusieurs fossés ou havées descendant vers

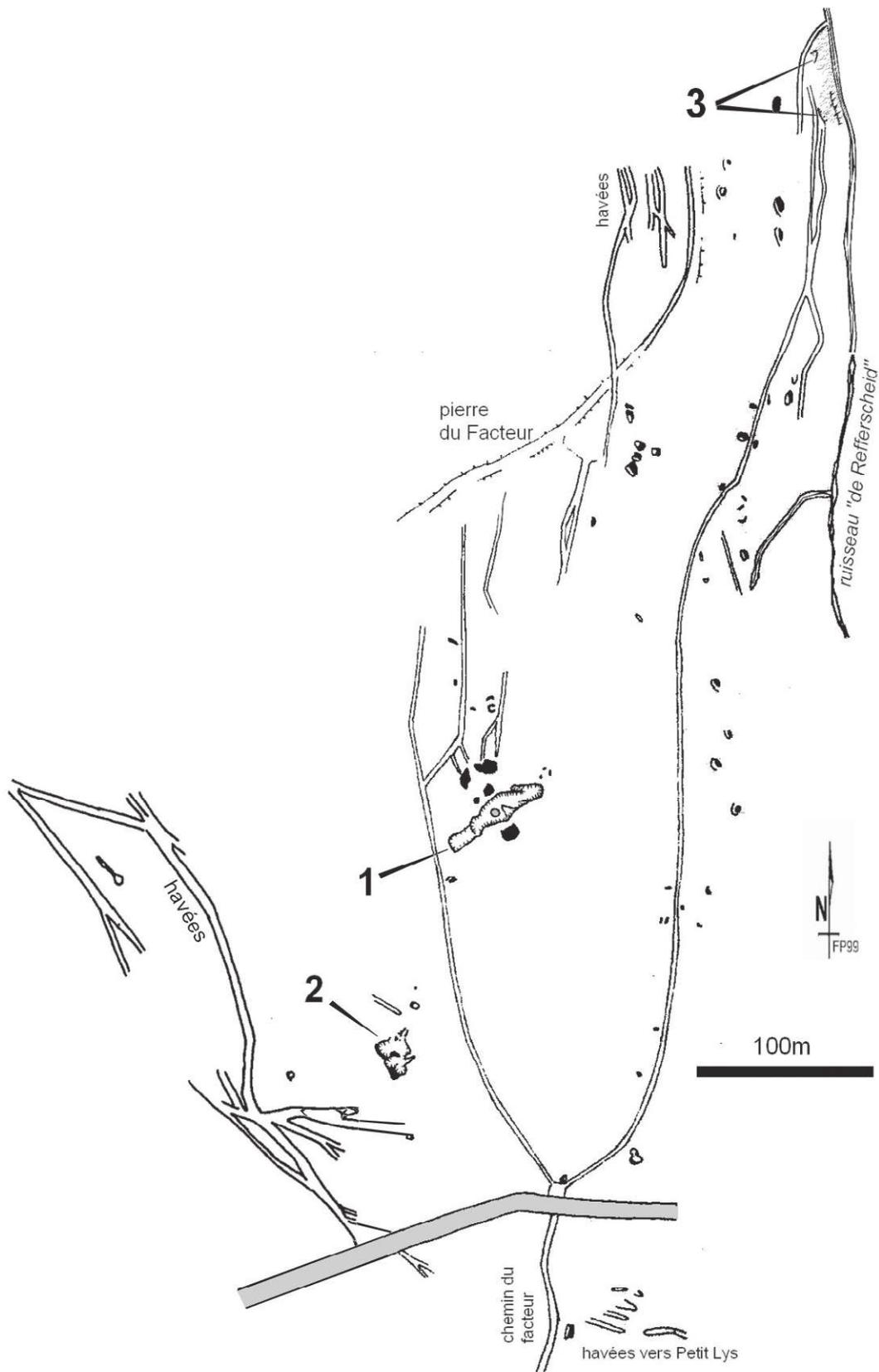


FIG. 12 – Westhertogenwald. Henseberg ouest et Refferscheid.

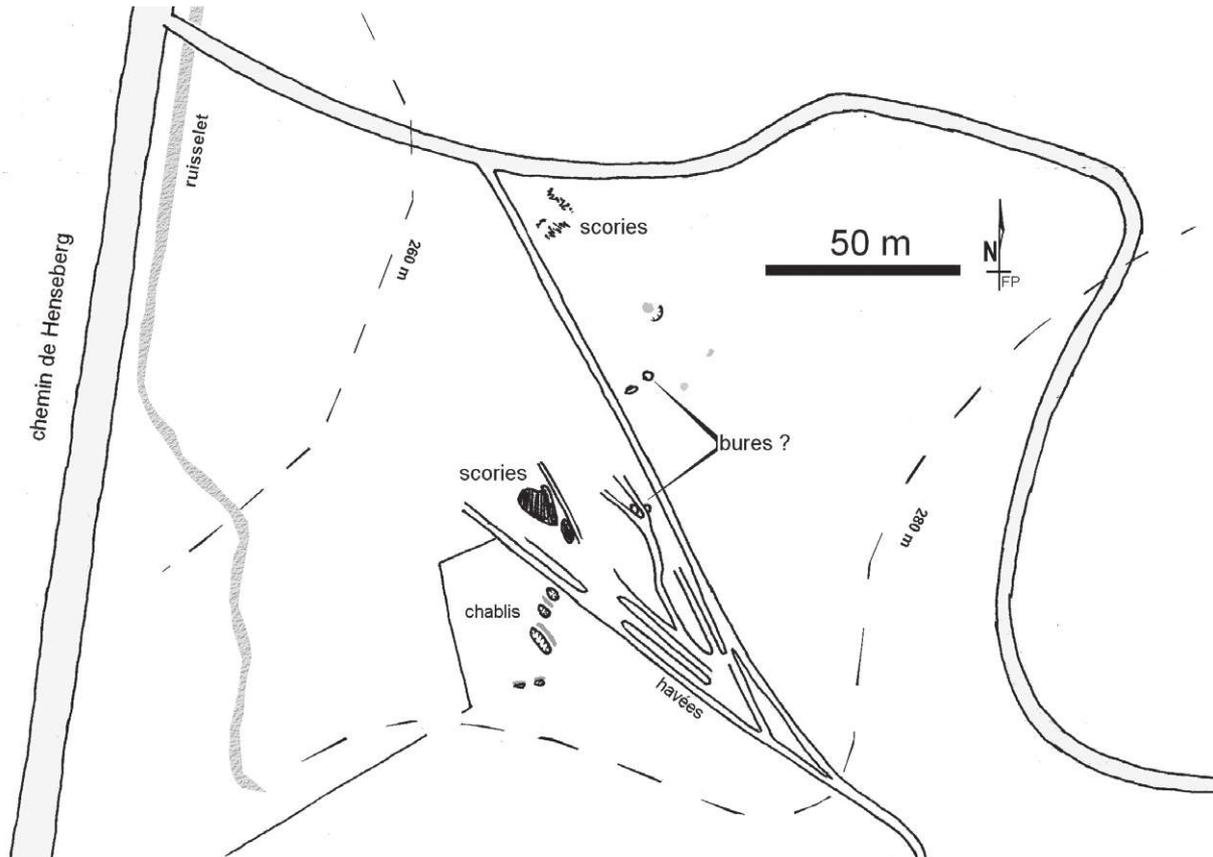


FIG. 13 – Westhertogenwald. Henseberg.

l'ouest, un talus est marqué d'un entassement de scories à proximité directe de ce qui pourrait bien être, là aussi, la trace d'un vieux bure.

## 7.6 Le Fond Perdu

Entre la havée qui remonte du vallon du ruisseau de Henseberg et le ruisseau du Fond Perdu, des dizaines de traces de chablis impriment un certain nombre de parcelles boisées (fig. 4).

Aux abords de l'entrée du vallon appelé « le Fond Perdu »<sup>6</sup>, quelques traces se remarquent sur la rive gauche du ruisseau. Elles remontent jusqu'à un long espace dépressionnaire avec d'importantes traces. L'une d'elle fait plus de 10 m de long : difficile ici d'être sûr que tout est affaire de chablis.

<sup>6</sup> Fond Perdu se dit *Todlock* en langue germanique, le « trou mort », en raison de la disparition, à l'étiage, du ruisseau dans son lit (Groulard, 1997). C'est visible en aval du site de réduction, où le terrain semble remanié. Les eaux réapparaissent en aval en période tempérée ; en période de sécheresse, tout l'aval du ru reste sec.

Quelques centaines de mètres plus en amont, le vallon s'élargit au droit d'un site de réduction peu clair, en surplomb du ruisseau, avec de nombreuses scories en contrebas.

## 7.7 Le Fond Meyer

Rive droite du ruisseau, à proximité de l'ancien captage de l'usine Meyer<sup>7</sup> (fig. 14), un bure marque le flanc du vallon et une dépression (chablis, bure ?) s'ouvre sur le bord du ruisseau. À proximité, nous avons ramassé des échantillons de limonite.

### 7.7.1 Meyer 1

À environ 200 m à l'ouest du ruisseau, dans la zone essartée en 2008 qui borde le chemin, un agent du DNF a trouvé un bel emplacement

<sup>7</sup> Sur la carte de l'I.C.M. de 1895, le Fond Meyer est appelé Gotsquette en aval et Trou du Loup en amont. Il change de nom quand, avant la Grande Guerre, l'usine Meyer, située près de la borne belgo-prussienne 175, en Allemagne, capte les eaux du ruisseau contre redevance à la Belgique (Groulard, 1997).

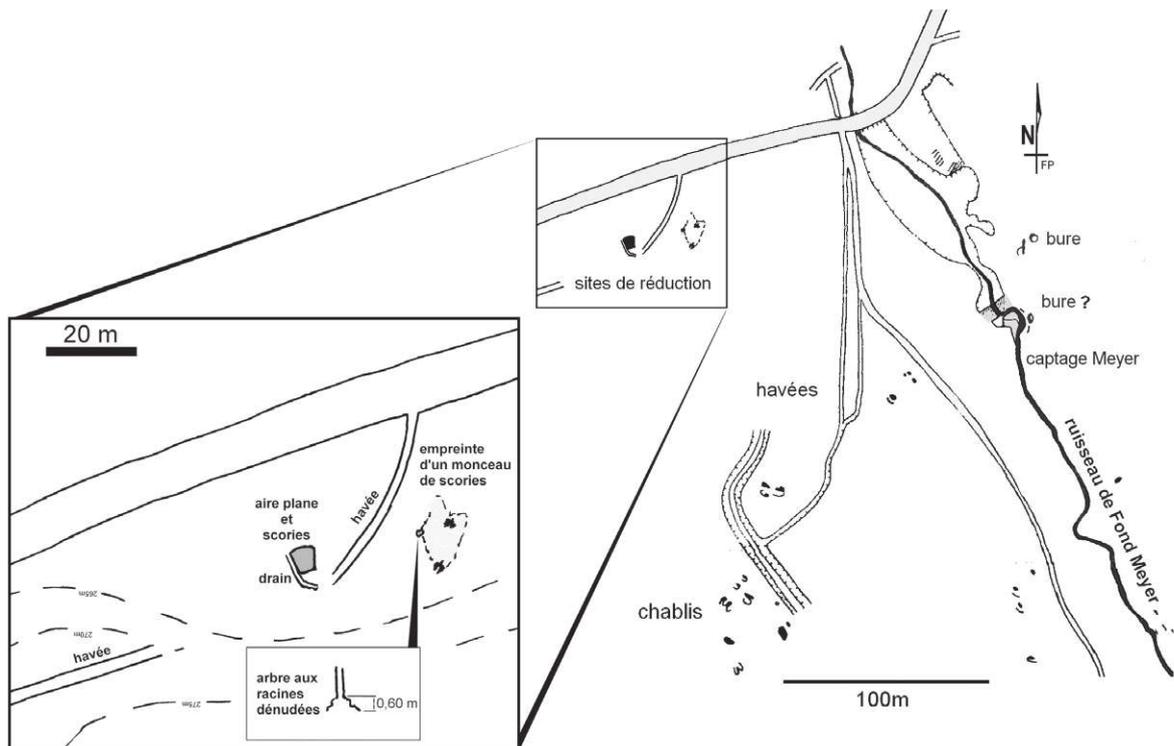


Fig. 14 – Westhertogenwald. Le Fond Meyer.

de réduction de minerai : une assiette de 25 m<sup>2</sup> couverte de scories, ouverte face au nord, cernée par deux drains qui devaient éloigner les eaux de ruissellement vers le chemin ; la partie haute du site a occulté la havée qui passait là.

### 7.7.2 Meyer 2

Une trentaine de mètres à l'est, de l'autre côté de la havée, une zone de scories a été rassemblée sur 200 m<sup>2</sup>.

## 7.8 Divers

Nous avons parcouru le Meyerskop, longé la Heid des Morts et sommes remonté vers le Chêne du Rendez-Vous par le Grand Lys sans d'autres rencontres que quelques traces s'apparentant à des chablis.

Aucune trace n'a retenu notre attention entre le Chêne du Rendez-Vous et la Tranchée Leroy, un plateau qui descend en pente douce, sans relief, et demeuré peu boisé au XVIII<sup>e</sup> siècle (carte des ingénieurs géographe français, 1761-1762).

M. Max Thibert (communication orale) signale la présence d'un bas fourneau qu'on lui a renseigné au S-O du Chêne du Rendez-Vous. Nous ne l'avons pas (encore) trouvé.

## 8. Inventaire de quelques sites sur la rive sud de la Gileppe (commune de Jalhay)

Les coordonnées des sites de Jalhay sont établies dans le tableau 4. Les sites sont situés sur la figure 15.

Quelques prospections avec Marcel Paquet entre la Roche Piquot et Herbiester nous ont permis de repérer quatre sites de réduction que nous décrivons ci-dessous ; nous renvoyons également le lecteur à l'article de Marcel Paquet (2007). Nous avons ensuite personnellement continué les recherches en 2011 et 2014, toujours dans les bois. Rappelons que de nombreux autres sites sidérurgiques de la commune de Jalhay sont situés en dehors de la zone concernée par le présent article.

### 8.1 Djoheid (Djohé, Djilothéid)

La zone intéressante est située entre Djoheid et Grands Champs (fig. 16). L'essentiel des traces se développe dans les bois, parfois en lisière. Nous y trouvons cinq monceaux de scories dont quatre ont manifestement été raclés. Pas de site d'extraction, si ce n'est un puits (?) ouvert à Belle Jambe, au milieu des havées qui descendent vers la Gileppe.

Remarquons (coïncidence ?) que les sites de réduction sont tous situés en dehors du

Hoboster, un bois domanial qui contourne la zone sur trois côtés (ancien bois du Prince-évêque de Liège).

#### 8.1.1 Djoheid Vallon

Le premier site est situé le long d'un vieux chemin-limite bordé de fossettes et de bornes, dédoublé en contrebas par un chemin récent. Le site occupe un léger talweg qui descend vers le nord. Les scories sont dispersées dans un environnement bouleversé par les raclages.

#### 8.1.2 Djoheid Centre

Le deuxième site occupe quelque 1000 m<sup>2</sup> et se trouve au sud du précédent, à 180 m en amont. Il se développe partiellement sous la prairie qu'il borde, comme en attestent les nombreuses scories éjectées par les blaireaux qui ont ouvert leurs terriers dans le monceau nivelé et couvert ici d'une couche pédologique. Notons qu'en 2008, les terriers ont été remblayés par le propriétaire de la prairie mais cinq ans plus tard, l'animal a repris ses activités fouisseuses.

Le site est marqué par des défoncements dus aux enlèvements des sidérurgistes du XIX<sup>e</sup> siècle.

Il est relié par une levée à un troisième site de réduction.

Sites sur Jalhay	Nord	Est	Altitude (m)
Scories virage	50° 35' 15,84"N	5° 57' 52,31"E	328
Bures Roche Piquot	50° 35' 05,86"N	5° 59' 15,53"E	noyé
Scories Roche Piquot	50° 35' 04,42"N	5° 59' 15,61"E	noyé
Scories En Fosse 1	50° 34' 00,85"N	5° 59' 03,50"E	394
Scories En Fosse 2	50° 34' 01,53"N	5° 59' 01,60"E	391
Scories Djoheid Sud	50° 34' 12,66"N	5° 59' 02,60"E	394
Scories Djoheid vallon	50° 34' 19,35"N	5° 59' 00,10"E	382
Scories Djoheid Centre	50° 34' 17,07"N	5° 59' 08,46"E	394
Scories Djoheid Est	50° 34' 22,43"N	5° 59' 16,58"E	388
Scories Pré Belle Jambe	50° 34' 14,06"N	5° 59' 30,81"E	394
Bure (?) Pré Belle Jambe	50° 34' 07,625"N	5° 59' 39,96"E	389
Scories Hodrefosse	50° 34' 22,20"N	5° 58' 20,33"E	363
Scories Ronde Haie	50° 33' 53,38"N	5° 59' 21,65"E	390
Scories Liemtri	50° 34' 46,86"N	5° 58' 22,97"E	360

TAB. 4 – Inventaire des sites d'activité sidérurgique dans la Westhertogenwald Sud et les bois de Jalhay. Coordonnées géographiques Google Earth.

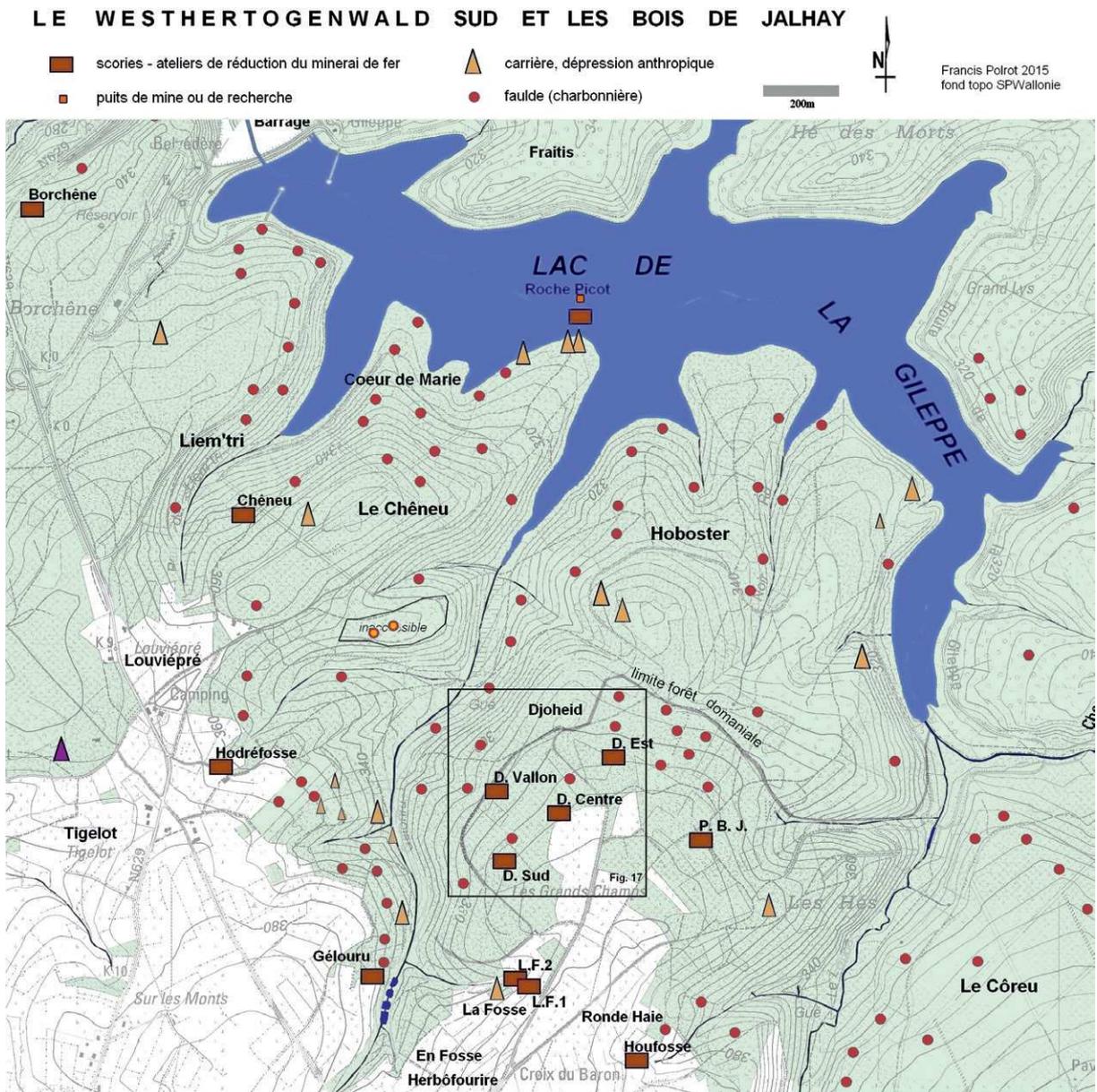


FIG. 15 – Westhertogenwald Sud. Djoheid, Herbofourire, Chêne, Ronde Haie (Jalhay).

### 8.1.3 Djoheid Sud

Le terrain bosselé par les raclages occupe 600 m<sup>2</sup>. La zone, boisée de bouleaux lors de notre première visite, a fait l'objet d'une coupe à blanc suivie de la plantation d'épicéas. Ces petits arbres semblent être des indices à la présence de zinc dans le sol : leurs aiguilles sont jaunâtres. Une zone de quelques mètres carrés, à la mousse jaunâtre, est occupée par un ensemble mélangé de scories broyées et de minerai de fer (hématite) parsemé de traces de minerai de zinc.

L'ancien chemin, rectiligne, rejoignait à l'est le chemin du lac, et à l'ouest le vieux chemin-limite. Ces trois sites font face au NO.

### 8.1.4 Djoheid Est

Le quatrième site est situé au coin d'une parcelle marquée par une clôture et une haie que les scories bordent du côté ouest. Il se développe sur une trentaine de mètres carrés.

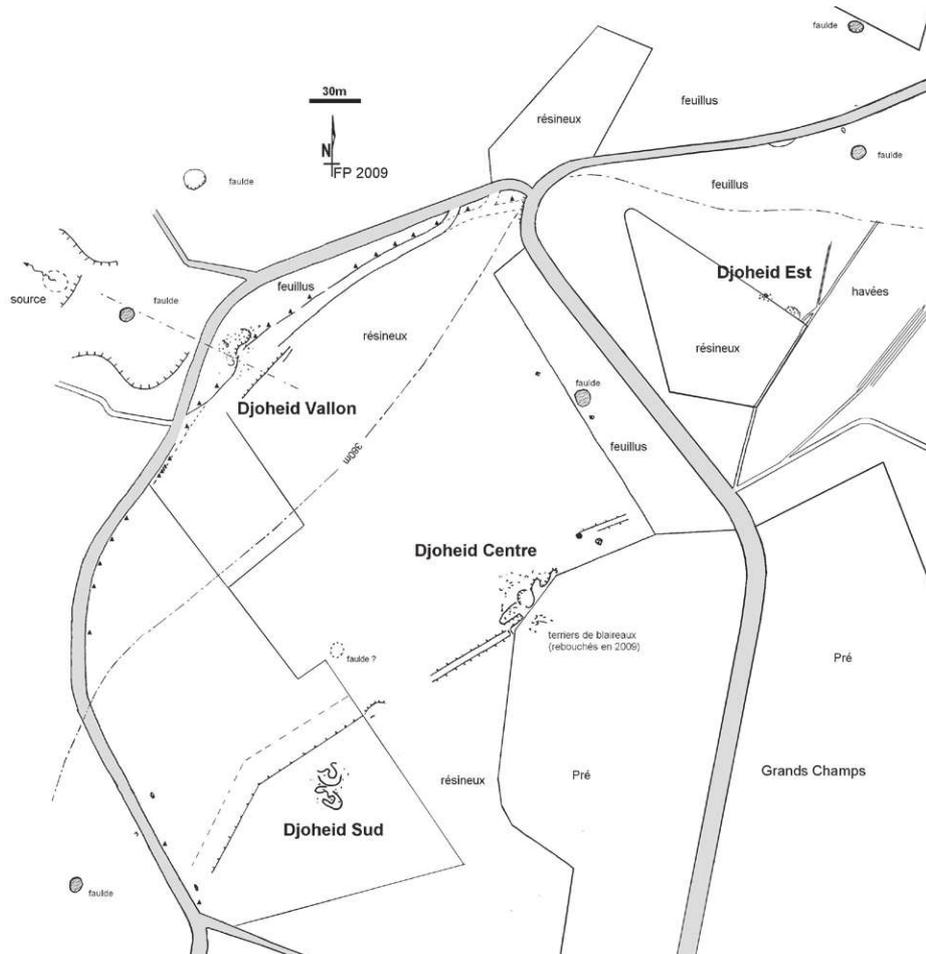


FIG. 16 – Westhertogenwald. Jalhay. Djoheid.

### 8.1.5 Pré Belle Jambe

Le cinquième site est situé à quelques 370 m à vol d'oiseau à l'est du site « Djoheid Est », sur le bord du chemin. Il se trouve à la tête d'un petit vallon sec tributaire d'un ruisseau sans nom qui se jette dans le Louba, affluent de la Gileppe (fig. 15 : [P. B. J.]). Situé entre le chemin et une sapinière récente, il est défoncé par des enlèvements ou des sondages et est plutôt insignifiant. Il couvre actuellement une superficie de 6 x 3 m.

#### Remarque

À 250 m au sud-est s'ouvre un « trou » occupant 50 m<sup>2</sup> pour 1,5 m de profondeur. Il recoupe une des havées qui descendent vers la Gileppe. Bordé d'un talus, partiellement jonché de ferrailles et autres déchets, il a été creusé postérieurement aux havées et pourrait résulter de recherches minières.

### 8.2 Herboforire

Feller (1934 : 251) cite la parcelle dite Colin-fourneau, proche du Gélonru. D'après le plan Popp (fig. 17), les sites ci-dessous s'ouvrent face au ruisseau (fig. 15 : [L.F.1] et [L.F.2]).

**La Fosse 1.** Sur un replat, dans un bosquet, un amoncellement d'une vingtaine de gros morceaux de scories semble avoir été remis là.

**La Fosse 2.** Quelque 50 m au nord, plus bas dans la pente, en limite d'un autre replat, des scories quasi enfouies sont visibles sur quelques mètres carrés.

À proximité, une excavation creusée par l'homme et bordée d'un talus surplombe une source. Il s'agit d'une ancienne retenue d'eau et non d'un puits d'extraction.

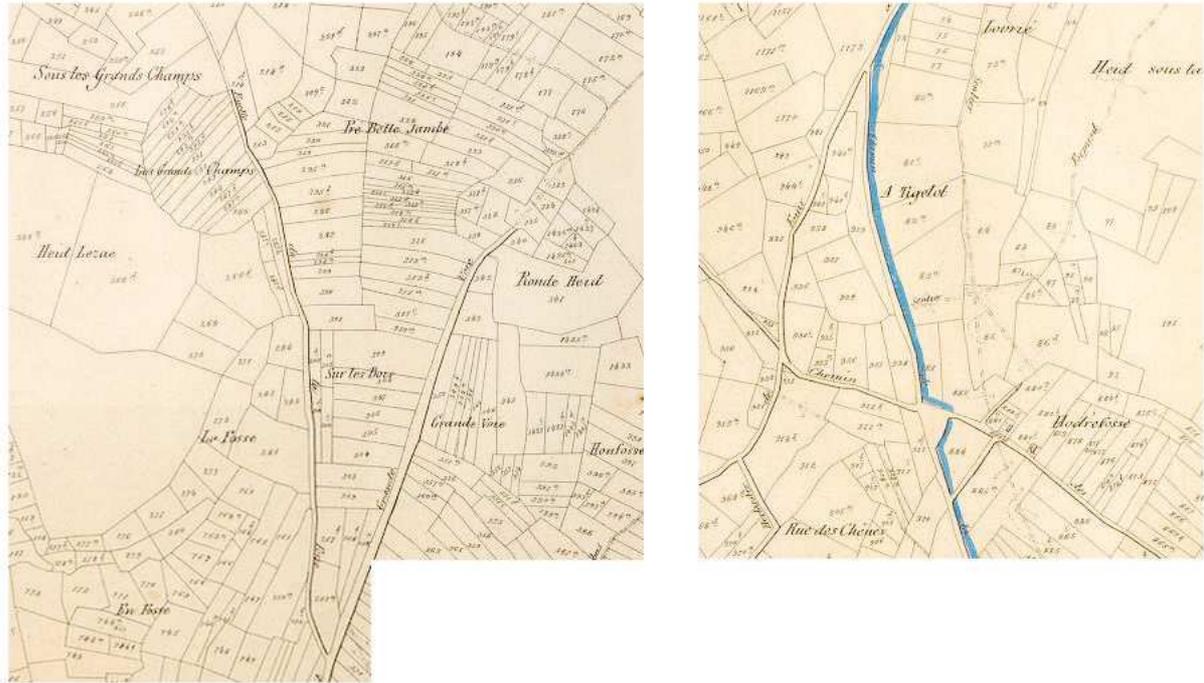


FIG. 17 – Westhertogenwald. Jalhay. Extraits du Plan Popp (vers 1850-1870).

### 8.3 Le Gelonru

Rive gauche du ruisseau de Gélon (Gélonru), en face de « En Fosse », dans la tête d'un petit vallon affluent, en bordure d'un pré, gisent quelques scories certainement descendues de l'amont enherbé. Le site est bien placé car parcouru par un vent remontant le vallon. C'est un très petit site dont le point central est encore à trouver.

### 8.4 Ronde Haie (Houfosse)

M. Klinkenberg m'a guidé sur un large site de réduction de minerai de fer en tête du vallon d'un affluent du ru Louba (la *exhoul fosse* = *escoule fosse* = fossé d'écoulement). Le site principal fait presque 400 m<sup>2</sup>. Il est situé juste en bordure du plateau. Certainement constitué d'un unique monceau de laitin ou de plusieurs fourneaux voisins, il a été excavé par la société de Dolhain dont ce fut le dernier monceau exploité avant la faillite dans les années 1860/70 (*dixit* l'exploitant agricole). Dans la pente, il reste un mamelonnement constitué de quatre dépressions cernées de talus. Un chêne situé à 14 m est entouré de quelques scories ; on en trouve d'autres

sur une quarantaine de mètres à l'est, éparses sous le tapis herbeux. De l'autre côté, à 16 m, se trouvent quelques scories, et, 6 m plus loin, des rognons de grès.

### 8.5 Le Chêneu

Ce bois, limité par le ru de Liemtri et le Gélonru, est occupé par de nombreuses fauldes et marqué par un site important de réduction, par un autre peu apparent, et par le souvenir d'un site sidérurgique noyé dans le lac de la Gileppe.

#### 8.5.1 Hodréfosse

##### Scories

À Hodréfosse (fig. 17), au sud de Louviépré, en limite d'un pré, à quelques mètres du talweg, apparaît une tache de scories sur 4 x 1 m ; le reste se poursuit certainement sous le gazon du pré, mais à une profondeur de plus de 15 cm.

##### Site d'extraction

À fleur de pente, en limite du plateau et d'un bois de résineux, s'ouvre un alignement de replats et un fossé, tous deux bordés de talus. En l'absence de roche affleurante, on ne sait quel matériau fut exploité là.

### 8.5.2 Chêne

À 20 m du petit vallon profond creusé par un affluent du ru de Liemtri, un replat est occupé par une longue zone couverte de scories sous la couche humifère. C'est le modelé particulier du site qui a attiré notre attention : pas de scories en vue, mais un replat avec un petit monticule au milieu. Un léger grattage dégage des scories. La zone centrale a été raclée, formant un trapèze de 15 x 6 x 3 m bordé de légers talus scorifères. De part et d'autre, des scories sont étalées ; on en retrouve aussi dans la pente. En tout, la zone couvre 300 m<sup>2</sup>. Un ancien chemin de 2 m de large quittait le chemin actuel pour arriver au nord-est du site.

### 8.5.3 La Roche Piquot et le Cœur de Marie

En 1959, lors d'une vidange du lac du barrage de la Gileppe, le garde forestier Max Thibert remarque des traces liées aux travaux miniers. Sur ses indications, lors d'une deuxième vidange en 1969, Jean Deshougnes et M. Thibert y retournent.

Descendant visiter les terrains exondés, ils trouvent trois ouvertures béantes d'une étendue de 4 à 5 m<sup>2</sup>. La vase qui les emplit se tasse après quelques jours, surtout dans deux des puits dont la profondeur est estimée à 6 ou 7 m au minimum. Dans l'un d'entre eux, des étonçons très bien conservés sont visibles. Des scories jonchent le sol 200 m au-dessus du site (Deshougnes, 1971 : 105). L'auteur propose le XIX<sup>e</sup> siècle comme époque du creusement de ces puits : ce seraient des travaux de recherche exécutés par la société de Membach qui exploitait la mine de sulfures de la concession du même nom. M. Collard-Bovy témoigne à l'auteur que des galeries étaient ouvertes au départ des puits, mais une poche souterraine les aurait inondées et les mineurs auraient échappé de peu à la mort, abandonnant leurs outils au fond (Deshougnes, 1971 : 108). Si les bures datent effectivement de cette époque récente, les scories sont certainement plus anciennes, d'abord car il s'agit ici de travaux de recherche, ensuite en raison même de leur présence sur le site puisque, depuis l'époque moderne, les minerais sont – en principe – réduits le long des cours d'eau (§ 4.1.2).

### Sites d'extraction

À 20 m du rivage du lac, dans les bouleaux, se présente une dépression « en larme » de 3 x 1,4 m et de 1 m de profondeur, bordée vers le nord d'un talus de 0,7 m. Elle a été creusée dans un terrain détritique argileux clair. Serait-ce un ancien puits ?

Au voisinage du sommet du coteau, une dépression quasi circulaire et sans talus marque le bois à 55 m de la dépression précédente. Ici, on peut hésiter entre la trace d'une bombe larguée par un avion en difficulté lors de la dernière guerre ou celle d'un puits.

L'anse située à l'est de cette presqu'île est barrée par un long talus de 55 m qui isole une bande de terrain légèrement dépressionnaire et au sol mou en forme de trapèze (grand côté à l'ouest : 10 m, puis talus du chemin sur 12 m). Trois courtes havées s'y « jettent » par l'est. Peut-être un ancien réservoir ou une pièce d'eau pour laver du minerai ?

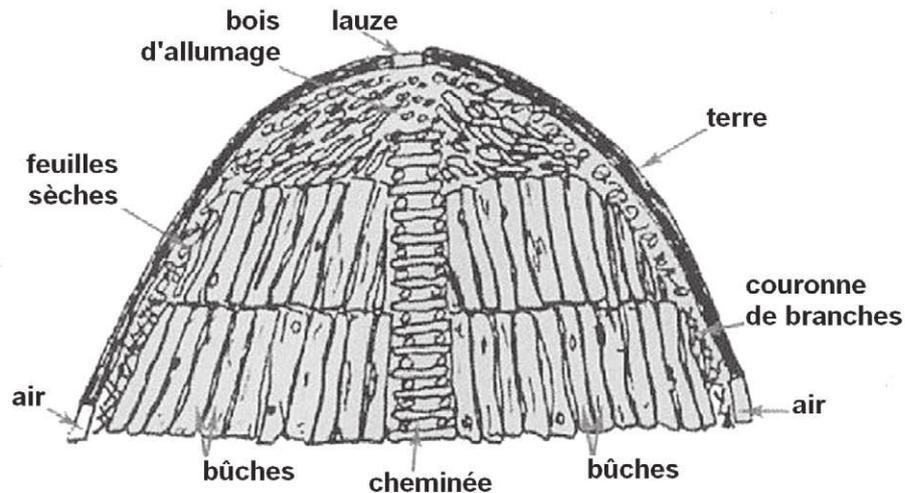
### 8.6 Bois de Borchène

La route Béthane à Jalhay coupe le bois de Borchène. Dans le large virage, côté lac, un monceau de scories marque un point haut. Il semble intact : aucune trace d'excavation ni de raclage. De forme oblongue, il occupe 100 m<sup>2</sup>.

## 9. Les fauldes

Une faulde (= charbonnière ou place à feu) est l'aire où l'on érigeait une pile circulaire de bois en vue de le transformer en charbon de bois. La trace est caractérisée par une surface quasi plane, subcirculaire. Les fourneaux à minerai ont assez rapidement utilisé du charbon de bois car ce combustible permet d'atteindre une température plus élevée que le bois (fig. 18 et planche photos 3 : 8).

La présence de fauldes à proximité des sites sidérurgiques est intéressante à relever, même si les charbonniers étaient toujours actifs au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. Nous avons vu *supra* (§ 4.1) combien la consommation de charbon de bois était importante : on peut dire que l'industrie sidérurgique est une véritable « dévoreuse de forêts » (Gillard, 1971 : 50). Des mesures seront prises afin de ten-



<http://www.taudeetbellebranche.com/sentier/charbonnage.html>

FIG. 18 – Bois dressé sur sa faulde, prêt à être carbonné.

ter de freiner le déboisement. Citons, entre autres : en 1519, Erard de la Marck, Prince-évêque de Liège qui, cherchant à empêcher la disparition de ses forêts au profit des charbonniers et autres coupeurs de bois, délimite des zones par des bornes (marquées « FDP » : Forêt du Prince) et des croix appelées « croix d'embannement ».

Nous avons relevé près de 90 fauldes au cours de nos recherches sur le terrain. Ces aires de carbonisation du bois sont planes et subcirculaires, leur diamètre est de 9 à 11 m, ce qui cadre avec la norme dans la région (planche photo 3 : 8) ; en France, on signale aussi des fauldes de 4 m de diamètre. Notre relevé n'est pas exhaustif – on comprendra facilement qu'une ou l'autre ait pu nous échapper. De plus, la détermination de certaines d'entre elles reste incertaine, le terrain étant, en plusieurs endroits, endommagé par les travaux forestiers, surtout récents.

Nous avons été étonné de constater que les fauldes se situent presque exclusivement sur les rives sud et ouest du lac de la Gileppe (Jalhay) et sur sa rive est (Membach). Toute la rive nord et les pentes donnant sur la Vesdre sont vierges de fauldes alors que nous y avons relevé onze ateliers de réduction (fig. 7 et 15). Nous en déduisons que les fauldes n'ont pas de rapport avec les sites de réduction. Les anciens sidérurgistes utilisaient-ils du bois non carbonisé ou bien leur technique de production de charbon de bois était-elle différente ?

Il est peu probable qu'ils aient importé leur charbon de bois.

Cette absence de fauldes permet de les dissocier des ateliers de réduction, mais n'explique pas pourquoi il n'y en a qu'au sud du lac. La frontière politique étant la Gileppe, nous pourrions expliquer cette différence par l'usage différent des bois de part et d'autre, mais on sait que, pendant de longues périodes, les bois de Membach comme ceux de Jalhay ont été grignotés et exploités illégalement. Que ce soit pour l'usage domestique, la fonte ou la forge des métaux, le charbon de bois était essentiel de part et d'autre de la frontière. De plus, du sud de Trou Malbrouck, entre la Gileppe et Dreiborn, et jusqu'aux bords du ruisseau des Huttes, des fauldes marquent les bois de l'ancien Duché de Limbourg.

Le souvenir des charbonniers persiste dans le nom du sentier qui monte de la Gileppe vers Hestieux (« chemin des Charbonniers » sur la carte de l'IGN) et qui, remarquons-le, traverse une zone vierge de fauldes.

Den Dooven le relevait : les recherches sur les charbonniers dans Renier et Feller « n'ont guère été fructueuses ». Et c'est un euphémisme, car Renier est muet et Feller cite uniquement une plainte contre la livraison de charbon de bois en 1564. Den Dooven est un peu plus prolixe mais les actes qu'il fournit n'intéressent pas notre zone.



1



2



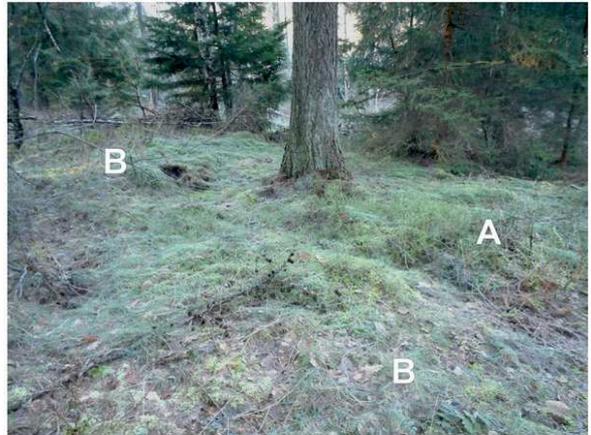
3



4



5



6



7



8

## ◀ PLANCHE PHOTOS 3

Westhertogenwald Sud et bois au nord de Jalhay

(n<sup>os</sup> 1 à 7 : photos de F. Polrot ;

n<sup>o</sup> 8 : [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charcoal\\_pile\\_05-change.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charcoal_pile_05-change.jpg)).

1 – Djoheid Sud.

2 – Djoheid Centre.

3 – Djoheid Vallon. Scorie (craie de Sarrasin).

4 – Roond Buisson (Ronfosse).

5 – La Fosse 1. Scories (craie de Sarrasin).

6 – Chêne. A : aire plate ; B : talus et scories.

7 – Ruisselet ferrugineux au sud de Trou Malbrouck (Membach).

8 – Faulde en préparation. Les bois sont dressés mais pas encore couverts.

## 10. Conclusion

Nous avons abordé les anciens travaux dans le Westhertogenwald sous forme d'une introduction sur ce que l'on sait ainsi qu'une présentation technique du bas-fourneau primitif. L'inventaire était indispensable et une cartographie permet de le visualiser. Celle-ci situe non seulement les sites de réduction de minerai de fer, mais aussi les traces d'extraction ainsi que les fauldes. Elle permet d'apprécier un peu plus le travail des anciens dans cette forêt qui ne résonne plus depuis si longtemps que du bruit des tronçonneuses.

De nouvelles interrogations se présentent au chercheur : plusieurs périodes d'exploitation du minerai de fer se sont-elles succédé ? La période romaine semble bien avérée par d'anciennes trouvailles, mais nous savons qu'au Moyen Âge, des fourneaux œuvraient

aux bords de la Gileppe et des rivières voisines, fondant le minerai local toujours exploité. Mais était-il toujours réduit au milieu des bois ? Le fer a-t-il toujours été réduit au moyen de bas-fourneaux primitifs ? La loupe obtenue était-elle cinglée sur place ? Pourquoi les fauldes sont-elles absentes des rives nord du lac et des pentes de la Vesdre ? Leurs charbons ont-ils été utilisés pour la sidérurgie locale ancienne ?

Pour répondre à ces questions, des investigations plus poussées sous forme de fouilles sont à envisager. L'analyse de charbons de bois, retrouvés dans les fauldes et au cœur des scories, permettront de cadrer plus précisément ces travaux dans le temps, et l'étude approfondie des scories permettra d'appréhender les techniques utilisées.

## Bibliographie

- ANONYME, 2005. « Cent sites fagnards à mieux protéger, Brand », *Hautes Fagnes*, 1996-3 : 67.
- BEYRIE A., FABRE J.-M. & SABLAYROLLES R., 2000. « Les hommes de fer du dieu Ageio. Exploitation antique du fer dans les Hautes Baronnies (Hautes-Pyrénées) », *Gallia*, 57 : 37-52.
- BLONDIEAU M. & POLROT F., 2004. « Métallurgie ancienne, petite note sur un déchet stratifié métallique lourd », *Bulletin de la Société royale belge d'Études géologiques et archéologiques Les Chercheurs de la Wallonie*, 43 : 67-70.
- BOILEAU A., 1954. *Enquête dialectale sur la toponymie germanique du nord-est de la province de Liège*, t. 1, Centre national de Recherche dialectale, Liège, Gothier, 476 p.
- BOILEAU A., 1971. *Enquête dialectale sur la toponymie germanophone du N.E. de la province de Liège*, t. 2, Centre national de Recherche dialectale, Liège, Gothier, 462 p.
- BOSQUET D., MATHIEU S. & COLLETTE O., 2004. « Baelen/Baelen : atelier de métallurgistes gallo-romains au lieu-dit «Corbusch» », *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 12 : 104-107.
- BOURGUIGNON M., 1967. « La sidérurgie, industrie commune des pays d'entre Meuse et Rhin », Namur, Anciens Pays et Assemblées d'États, 28, p. 83-120.
- BUCHET A., 1940. *Limbourg et ses environs. Le barrage de la Gileppe. La forêt de Westhertogenwald, promenades historiques et archéologiques*, guide publié sous le patronage du Syndicat d'initiative et du tourisme pour la ville de Limbourg et environs, 163 p.
- BUCHET A., 1948. *Monographie historique de Goé-lez-Limbourg*, tome 2, Verviers, Leens, 520 p.
- CESÀRO G., 1897. *Description des minéraux phosphatés, carbonatés et sulfatés du sol belge*, Mémoires de l'Académie royale de Belgique, 53 p.
- CHALON R., 1862. « Mélanges », *Revue belge de numismatique*, 3e série, VI : 520-521.
- COEN-AUBERT M., DEJONGHE L., CNUUDE C. & TOURNEUR F., 1985. « Étude stratigraphique, sédimentologique et géochimique de trois sondages effectués à Membach (massif de la Vesdre) », Service géologique de Belgique, *Professional Paper*, 1985/10, 223 : 1-57.
- COLLARD R. & BRONOWSKI V., 1977. *Guide du plateau des Hautes-Fagnes*, Verviers, Les Amis de la Fagne ASBL, 509 p.
- CORBION J., 2003. *Le savoir... fer — Glossaire du haut fourneau*, Florange, Association Le Savoir Fer, 3441 p.
- DAVREUX C.J., 1833. *Essai sur la constitution géognostique de la province de Liège...*, Bruxelles, Hayez, 298 p.
- DE BRUYNE P., 1936. « Les anciennes mesures liégeoises », *Bulletin de l'Institut archéologique liégeois*, 60 : 1-31.
- DECOMBEIX P.-M., DOMERGUE C., FABRE J.-M., GORGUES A., RICO C., TOLLON F. & TOURNIER B., 2000a. « Réflexions sur l'organisation de la production du fer à l'époque romaine dans le bassin supérieur de la Dure, au voisinage des Martyrs (Aude) », *Gallia*, 57 : 23-36.
- DECOMBEIX P.-M., FABRE J.-M. & RICO C., 2000b. Recherches récentes sur la sidérurgie antique sur le versant méridional de la Montagne Noire (Aude, France), in Primer Simposio sobre la Minería y la Metalúrgia Antigua en el SW Europeo, Serós 2000, 2.8, p. 183-192.
- DEJONGHE L., LADEUZE F. & JANS D., 1993. *Atlas des gisements plombo-zincifères du Synclinorium de Verviers (Est de la Belgique)*, Ministère des Affaires économiques, Service géologique de Belgique, Mémoire explicatif des cartes géologiques et minières de la Belgique, Bruxelles, 33, p. 1-483.
- DE LAUNAY, 1913. Gisements plombo-zincifères de la Belgique, in *Traité de Métallogénie, gîtes minéraux et métallifères, gisements, recherche, production et commerce des minéraux utiles et minerais, description des principales mines*, vol. 3, Paris-Liège, Béranger, p. 199-206.
- DE LIMBOURG P., 1777. *Mémoire pour servir à l'histoire naturelle des fossiles des Pays-Bas*,

- Mémoire de l'Académie impériale et royale des Sciences et Lettres, 1, p. 361-410.
- DE LIMBOURG P., 1783. *Amusements de Spa*, t. 2, Amsterdam, Libraires associés, 380 p.
- DELMER A., 1913. « La question du minerai de fer en Belgique », *Annales des Mines de Belgique*, 18 : 325-444.
- DENAYER J, PACYNA D. & BOULVAIN F., 2011. *Le minerai de fer en Wallonie. Cartographie, histoire et géologie*, Service public de Wallonie, 512 p.
- DEN DOOVEN P., 1976. *Les mines au Pays de Franchimont, 2e partie*, Liège, Imprimerie Lesire, 136 p.
- DEN DOOVEN P., 1978. *L'art de charbonner et les délits de forêts au pays de Franchimont*, Theux, Chez l'auteur, 95 p.
- DEN DOOVEN P., 1982. *La métallurgie au Pays de Franchimont, IV, Sart, Jalhay et Polleur*, Stavelot, Chauveheid, 80 p.
- HANSEZ DE PRESSEUX., 1853. Statuts de la Société Anonyme des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Dolhain, Carnet, de 284 pages, plus de 200 sont annotées de comptes rendus de réunions, procès et productions, inédit, archives de Camille Meessen.
- DESHOUGNES, J., 1949. *La petite histoire de La Gileppe et ses promenades*, Verviers, Leens, 79 p.
- DESHOUGNES, J., 1971. *La petite histoire de La Gileppe et ses promenades*, Verviers, Marabout, 154 p.
- DETHIER L.F., 1818. *Le guide des curieux qui visitent les eaux de Spa*, Liège, Collardin, 103 p.
- DIEUDONNÉ-GLAD N., 2000. « L'atelier sidérurgique gallo-romain du Latté à Oulches (Indre) », *Gallia*, 57 : 63-75.
- DIMANCHE F. & STERPIN M., 2001. « Les concentrations minérales utiles en milieux fagnards ardennais », *Hautes-Fagnes*, 2001-1 : 9-14.
- DOMERGUE C. & LEROY M., 2000. « Mines et métallurgie en Gaule, lexique », *Gallia*, 27 : 147-149.
- DORMAL V. 1894. « Le minerai de fer des plateaux de l'Ardenne », *Annales de la Société géologique de Belgique*, 21 : 52-56.
- DOYEN J-M, 1984. « Recherches nouvelles relatives à la paléo métallurgie dans la vallée du Viroin : état de la question », *Amphora*, 36 : 9-24.
- DRÈZE M., 1979. *Le gîte plombo-zincifère de Membach*, Mémoire inédit présenté pour l'obtention du grade de licencié en Sciences géologiques et minéralogiques, Université de Liège, 88 p.
- DUBOIS C., 1946. « Quelques notules sur la forêt Domaniale de l'Hertogenwald », *Hautes Fagnes*, 3 : 122.
- DUBOIS C., 2000. « Lercoul (Pyrénées ariégeoises), un site sidérurgique du IIIe s. de notre ère », *Gallia*, 57 : 53-62.
- DUMONT A., 1832. *Mémoire sur la constitution géologique de la Province de Liège*, Mémoire couronné de l'Académie royale des Sciences et des Belles Lettres, vol. 8, Bruxelles, Hayez, 374 p.
- ERNST M.S.P., 1837. *Histoire du Duché de Limbourg suivie de celles des Comtés de Daelhem et de Fauquemont, des annales de l'Abbaye de Rolduc*, t. 1, Liège, Collardin-Redouté, 383 p.
- FELLER J., 1934. *Toponymie de la commune de Jalhay*, Liège, Vaillant Carmanne, 453 p.
- FETTWEISS P., 1990. « Des gardiens en Fagne... ? Quelques remarques sur la toponymie et l'hydronymie du Haut Plateau », *Hautes-Fagnes*, 197 : 19-25.
- FOCK H., 2004. « Baelen/Baelen : un dépotoir gallo-romain à proximité du lieu-dit «Hemesels» », *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 12 : 110.
- FONTAINE S., 1978. « Les tertres du Hertogenwald et des Hauts Plateaux », *Hautes-Fagnes*, 3 : 123-128.
- FONTAINE S., 1983. « Vestiges anciens d'enclos à bétail dans l'est du pays », *Hautes-Fagnes*, 169 : 14-42.
- FOURMARIER P. & DENOËL L., 1930. *Géologie et industrie minérale du pays de Liège*, Liège, Thone, 238 p.
- FRANQUOY M., 1869. « Mémoire couronné en réponse à la 7ème question du concours de 1868 de l'Association des Ingénieurs sortis

- de l'Ecole de Liège : Description des gîtes et donner le caractère minéralogique et la teneur des minerais de fer de la province de Liège », *Revue universelle des Mines, de la Métallurgie des Travaux publics, des Sciences et de Arts appliqués à l'Industrie*, 1ère série, 25-26 : 1-73.
- GAILHABAUD J., 1858. *L'architecture du ve au xviii<sup>e</sup> siècle et les arts qui en dépendent*, t. 2, Paris, Gide Editeur.
- GARNER J., 2010. « Der latènezeitliche Verhüttungsplatz in Siegen-Niederschelden Wartestrasse », *Metalla*, 17 : 1-147.
- 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*, Coll. Histoire Pro Civitate, série in 8°, n° 29, Bruxelles, Crédit communal de Belgique, 257 p.
- GOFFIOUL C., 2004. « Baelen/Baelen : site d'habitat gallo-romain à Nereth », *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 12 : 107-109.
- GROULARD J.-M., 1997. « Hertogenwald : à propos de quelques toponymes », *Hautes-Fagnes*, fascicule 228, 1997 - 4 : 93.
- HAMS J. & WITMEUR H., 1877. « Statistique des industries minières et sidérurgiques de Belgique pour l'exercice 1875 », *Annales des Travaux publics*, 34 : 347-438.
- HANSOTTE G., 1962. « L'industrie métallurgique dans la vallée de la Vesdre aux temps modernes », *Bulletin de l'Institut archéologique liégeois*, 75 : 162-220.
- HANSOTTE G., 1963. « L'industrie métallurgique dans la vallée de la Hoëgne aux temps modernes », *Bulletin de l'Institut archéologique liégeois*, 76 : 5-44.
- HATERT F., DELIENS M., FRANSOLET A.-M. & Van Der Meersche E., 2002. *Les minéraux de Belgique*, deuxième édition, Bruxelles, Institut des Sciences naturelles, 304 p.
- HEUSE G., 2000. « Anciennes zones industrielles du Pays de Liège, les usines hydrauliques, l'origine des familles, Ban de Spa, Agglomération de Nessonvaux-Fraipont », *Cercle historique de Fléron*, 1 : 208.
- HEUSE G., 2010. *La région spadoise au Moyen Âge : le Vieux-Spa haut lieu de la révolution sidérurgique du xiv<sup>e</sup> siècle*, Spa, Chez l'auteur, 39 p.
- HOUBRECHTS G. & PETIT F., 2001. « La métallurgie ancienne en terre de Durbuy : utilisation des macrosories en dynamique fluviale », *Bulletin de la Société géographique de Liège*, 40/1 : 67-79.
- LALOUX M., DEJONGHE L., GEUKENS F., GHYSEL P. & HANCE L., 1996. *Notice explicative de la carte géologique de Wallonie, planchette Limbourg-Eupen 43/5-6*, Namur, Ministère de la Région wallonne, D.G.R.N.E., p. 1-192.
- LAMBOU M. & GROULARD J.-M., 1992. « Le chemin de fer Trans-Westhertogenwald », *Hautes-Fagnes*, 205 : 13-19.
- LAMBOU M. & GROULARD J.-M., 1998. « Le chemin de fer Trans-Westhertogenwald », *Mémoire de Baelen-Membach*, 3 : 1-164.
- LANGOHR R., 1993. « Types of tree windthrow, their impact on the environment and their importance for understanding of archeological excavation data », *Helinium*, 33/1 : 36-49.
- LAÛT L., 2007. Caractérisation des sites antiques dans les forêts du Berry et du Bourbonnais, in *La Mémoire des Forêts, colloque Forêt, Archéologie et Environnement*, 14-16/12/2004, Coédité par l'Office national des forêts, l'Institut national de la recherche agronomique et la Direction régionale des affaires culturelles de Lorraine, p. 99-109.
- LEBOUTTE R., 1979. *La grosse forge wallonne (du xv<sup>e</sup> au xviii<sup>e</sup> siècle)*, Liège, Éditions du Musée de la Vie wallonne, 53 p.
- LE CARLIER DE VESLUD C., 2011. « La sidérurgie ancienne en Bretagne, recherche des ateliers de production, filiation minerais/objets », *Bulletin de la Société d'archéologie et d'histoire du pays de Lorient*, 39 : 7-38.
- LE CHATELIER M., 1840. « Note sur l'emploi de l'air chaud dans les usines à plomb, cuivre, argent et fer de l'Erzgebirge saxon », *Annales des Mines*, 3<sup>e</sup> série, XVII : 1-774.
- LEROY M., MANGIN M., LAURENT H., BOUKEZZOULA M. & RAÏSSOUNI B., 2000. La sidérurgie dans l'est de la Gaule. L'organisation spatiale de la production de l'âge du Fer au Haut Moyen Âge, in *Mines et Métallur-*

- gie en Gaule, recherches récentes, éditeurs scientifiques : Claude Domergue et Marc Leroy, *Gallia*, 57 : 11-21.
- LEVAINVILLE J., 1922. *L'industrie du fer en France*, Paris, Armand Colin, 210 p.
- MARÉCHAL J., 1942. *Histoire de la métallurgie du fer dans la vallée de la Vesdre*, Éditions Wallonie, 30 p.
- MÉLON J., BOURGUIGNON P. & FRANSOLET A.-M. 1976. *Les minéraux de Belgique*, Dison, Lelotte, 285 p.
- PAGES G., 2008. *La métallurgie du fer en France méditerranéenne de l'Antiquité au début du Moyen Âge : jalons d'une approche interdisciplinaire*, Montpellier, Université Montpellier III Paul Valéry, thèse de doctorat, 3 volumes, 302, 249 et 264 p.
- PAQUET M., 2007. « La sidérurgie primitive dans le Hertogenwald occidental », *Hautes-Fagnes*, 267 : 23-30.
- PELZER B. & POLROT F., 2007. « Baelen/Baelen : traces de métallurgie d'époques anciennes encore indéterminées », *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 14 : 128-129.
- POLROT F., 2002. *Inventaire des traces liées à d'anciennes industries extractives sur les carbonates du Paléozoïque de l'est de la Belgique*, Service géologique de Belgique, Professionnal Paper ,2002/1, n° 296 : 339 p.
- POLROT F. & BLONDIEAU M., 2007. « Suivi de la canalisation Distrigaz à Grand-Rechain : description d'un ensemble stratifié minéralisé lourd », *Bulletin annuel de la Commission des Recherches de Pépinster*, 27 : 45-51.
- POLROT F. & PAQUET M., 2008. « Baelen/Membach : «trous d'hommes» au lieu-dit Petit Lys dans la Hertogenwald », *Chronique de l'Archéologie wallonne*, 15 : 120.
- RENARD E., 1957. *Toponymie de la Commune de Louveigné*, Mémoire de la Commission royale de Toponymie et de Dialectologie (section wallonne), n°8, Liège, G. Michiels, 205 p.
- RENIER J.-S., 1879. *Histoire du ban de Jalhay, sa commune avec sa seigneurie et celle de Surister*, deuxième partie, réédition 1999, Jalhay, Amélie Production SPRL, 335 p.
- RENSON V., FAGEL N., STREEL M. & DE VLEESSCHOUWER F., 2005. « Pourquoi une route pavée (via Mansuerisca ?) au travers des tourbières ? Enfin une hypothèse... qui tient la route... », *Hautes-Fagnes*, 2005-2 : 22-24.
- REYNAUD J., 1867. *Histoire élémentaire des minéraux usuels*, Paris, Librairie de L. Hachette et Cie, 311 p.
- SLUSE P. & PETIT F., 1998. « Évaluation de la vitesse de déplacement de la charge de fond caillouteuse dans le lit de rivières ardennaises au cours des trois derniers siècles, à partir de l'étude des scories métallurgiques », *Géographie physique et Quaternaire*, 52-3 : 373-380.
- TIMMERHANS Ch., 1905. « Les gîtes métallifères de la région de Moresnet », *Publications du Congrès international des Mines, de la Métallurgie et de la Géologie appliquée, Section Géologie appliquée*, Liège, 28 p.
- TOMSIN P., 2011 « Survol de l'histoire de la sidérurgie », *Des usines et des hommes*, 3 : 6-15.
- VAN BENEDEN G., 1963. Le cycle de l'eau en Fagne, in *La protection des Hautes Fagnes ; présentation de quelques arguments*, Les Amis de la Fagne, p. 55-89.
- VITRIER E. & VITRIER G., 1981. *Jalhay au passé et au présent*, Syndicat d'initiative de Jalhay, 64 p.
- VLECKEN A., 1960. *Jalhay terre d'histoire et haut lieu du tourisme*, Dinant, Bourdeaux-Cappelle, 65 p.
- WARZÉE A., 1861. *Exposé historique de l'industrie du fer dans la province de Liège*, Liège, L. de Thier et F. Lovinfosse, 94 p.
- YANS M., 1938. *Histoire économique du Duché de Limbourg sous la Maison de Bourgogne, Les forêts et les mines*, Académie Royale de Belgique, classe des Lettres, Mémoires, t. XXXVIII, fascicule 2 et dernier, Bruxelles, 278 p.
- YERNAUX J., 1939. *La métallurgie liégeoise et son expansion au XVII<sup>e</sup> siècle*, Liège, Thone, 388 p.

## ARCHIVES

Archives de l'État de Liège (AEL), Province, Mines :

Carton 135 – Membach : lettre du sieur de Pairon du 8 décembre 1828 classée n° 7622 ; lettre datée du 17 décembre 1828 ; lettre de Pairon du 28 janvier 1829 (n° 319A16442).

Carton 46, farde 1231 : lettre de l'administration provinciale n° 12938 A 18506 du 19 août 1829) ; lettre de l'ingénieur Delpaire du 14 janvier 1829 (n° 1880).

Membach, farde 1322.

Division de la Prévention et des Autorisations (DPA), anciennement D.P.P.G.S.S., au Service public de Wallonie à Liège :

Plan de travaux miniers, anonyme et sans date, farde « Travaux de recherche ».

Carnet Hansez-Depresseux, archives personnelles de Camille Meessen.

## Cartes

DEWALQUE, 1901. *Carte géologique de la Belgique*, 1/40 000, n° 136 Limbourg – Hestreux – Brandehaeg.

LALOUX M., DEJONGHE L., GEUKENS F., GHYSEL P. & HANCE L., 1/25 000, n° 43/5-6 Limbourg – Eupen.

FORIR, 1897. *Carte géologique de la Belgique, planchette 123 Henri-Chapelle*.

GHYSEL P., LALOUX M., DEJONGHE L., HANCE L. & GEUKENS F., 1995. *Carte géologique de Wallonie, planchette Limbourg - Eupen 43/5-6, SPW, D.G.R.N.E., Namur*.

POPP P.C., vers 1860. Plan parcellaire de la commune de Jalhay.

VANDER MAELEN Ph., 1853. *Carte géomorphologique*, exemplaire de la station scientifique des Hautes-Fagnes, Université de Liège, Mont Rigi, Waimes.

## Site internet

BAS-FOURNEAU : <http://membres.multimania.fr/moisdon/forgab.htm>.

ERMINA : <http://www.ermina.fr/archeologie/Mercantour.html>.

KÖNIG C., 2005. Le fer tombe le masque : <http://www.futura-sciences.com/magazines/matiere/>

[infos/dossiers/d/chimie-fer-tombe-masque-565/page/4/](http://infos/dossiers/d/chimie-fer-tombe-masque-565/page/4/).

(des activités minières et sidérurgiques antiques et du Haut Moyen Âge sur les hautes cimes des Alpes dans le massif de l'Argentera dans le Parc National du Mercantour (Alpes Maritimes)).

LEBLANC J.-C., 2004. Réduction d'un minerai de fer dans un bas-fourneau le 16 et 17 octobre 2004 : [gvpe.fr/thematiques/reduction\\_minerai\\_fer.pps](http://gvpe.fr/thematiques/reduction_minerai_fer.pps).

MICHOEL M.-A., 1904. Histoire du ban et de la commune de Sart-lez-Spa : [www.sart.be/michael/index.htm](http://www.sart.be/michael/index.htm).

## Remerciements

Tout particulièrement à Marcel Paquet (Asbl « Les Amis de la Fagne »), avec lequel nous avons crapahuté des heures dans ces merveilleux vallons boisés et confronté nos idées et nos trouvailles sur le terrain, et auprès de nos contacts respectifs ; à Michel Blondieau, grand chasseur de cailloux, qui a bien voulu ausculter quelques-uns des nôtres ; à Léon Dejonghe, qui fut directeur au Service Géologique de Belgique, pour ses encouragements et ses conseils avisés ; à Yves Pieper, chef du cantonnement de Verviers du Département Nature et Forêts, pour ses autorisations ainsi que les agents de son service dont Julien Bouharmont ; à Heike Fock, archéologue au Service public de Wallonie, pour ses réflexions ; à Camille Ek de l'ULg pour ses conseils ; à notre ami Benoît Pelzer, pour avoir partagé nos questions et cherché à y répondre ; à Isabelle, Simon, Florie, Olivia, Léa, Francis et Pascal pour les sorties sur le terrain ; au personnel des Archives de l'État à Liège.

## Adresse de l'auteur :

Francis POLROT  
Hameau de Husquet, 56  
B-4820 Dison  
[francis.polrot@gmail.com](mailto:francis.polrot@gmail.com)