

A historical painting depicting a busy scene at an old blast furnace. In the background, a tall, rectangular stone structure stands amidst a landscape of trees and a cloudy sky. In the foreground, several men in period clothing are engaged in various activities. Some are sitting on a large pile of reddish-brown material, while others are standing or working with tools. A dog is visible near the group on the left. The overall scene conveys a sense of industrial activity in a rural setting.

# L'ancien haut-fourneau de Crupet «le Craheaux» localisation et études de ses scories vitreuses



Pascal ANDRE

-Page de couverture (en haut), Haut-fourneau Franchimontois peint par BRUEGHEL l'ancien vers 1612, © Galleria Doria PAMPHILI à Rome.

-Page de couverture (en bas), Scorie bleutée de très grande dimension, avec inclusions de charbon de bois, oxyde de fer en surface, conglomérats métalliques à certains endroits, gangue vitreuse et restes calcaires, ancienne forge de Crupet;© Collection ANDRE P.

-Logo de la revue Crup'Echos, village de Crupet.

# **L'ancien haut-fourneau de Crupet «le Craheaux » localisation et études de ses scories vitreuses**

**Crup'Echos**

**2019**

**Pascal ANDRE**

**Florence ANDRE-DUMONT**

## L'ancien haut-fourneau de Crupet «le Craheaux » localisation et études de ses scories vitreuses



Figure 1, Venatte, machefer bleuté,  
© ANDRE-DUMONT Florence 2018.

### La fonderie, Joseph COLLOT 1920

L'article du Crup'Echo n°97 sur «Lès vis mèstis d'Crupèt » a attiré l'attention de nombreux lecteurs sur l'existence de plusieurs anciennes industries notamment la fonderie. En effet, plusieurs lecteurs ont fait le rapprochement entre l'ancienne fonderie évoquée dans le récit de Joseph COLLOT et des scories vitreuses bleutées que l'on trouve le long du ruisseau de Crupet et aux abords de l'ancienne papeterie DELVOSAL ou Moulin des Ramiers.

Ci-après, le passage « Li fonderiye » extrait et traduction de l'ouvrage original en wallon Joseph COLLOT, Ciney 1920, Li vy pèlet d'Crupet.

#### **Li fonderiye**

*Au XVII<sup>ième</sup> siècle, di-st-i Collot, Crupèt aveut one fonderiye.*

*I d'meûre co dès tas d'mines dins lés bwès d'Roncène.*

*Lès mines èstint fwârt ritches, ça fait qu'on n'purdeut qui l'tot bon; lés crasses dimeurent là.*

*Aviè 1860, one sôciète d'Chârlèrwè a racheté totes lés crasses.*

*Tos lés djârdins d'autoû do l'viye fwadje ont stî r'toûrnès po rawè do fiër.*

*Après ça, li fwadje a divenu on molin*

#### **La fonderie**

Au XVII<sup>ème</sup> siècle, dit Collot, Crupet avait une fonderie.

Il restait encore des tas de minerais dans les bois de Ronchinne.

Les minerais étaient fort riches, ce qui fait qu'on ne prenait que le meilleur ; les déchets restaient là.

Vers 1860, une société de Charleroi a racheté tous les déchets.

Tous les jardins autour de l'ancienne forge ont été retournés pour récupérer du fer.

Ensuite la forge est devenue un moulin.

### La Forge, Louis GENETTE et Jean-Louis JAVAUX 2008

Aux pages 505 et 506 du livre « Crupet un village et des hommes en Condroz namurois », Louis GENETTE et Jean-Louis JAVAUX 2008 évoquent l'existence d'une activité métallifère sur les rives du Crupet. Les dépouillements des échevinages classés dans le Fonds de Mérode en témoignent par le biais de l'arrentement (biens donnés en contrepartie d'une rente) du 19 avril 1566 au profit de Feuillen GERARD pour le prix de 70 florins dans lequel on note la présence d'un haut fourneau avec marteau : « **marteau, fourneau, chippes, usine, maison, grange, éableries, jardin et tennure appelée vulgairement la maison de la forge** ». Toujours à la lecture d'autres échevinages, il apparaît qu'au 17<sup>ème</sup> siècle et au 18<sup>ème</sup> siècle, les textes ne mentionnent plus de fourneau en activité. Tout au plus on retrouve des allusions dans les lieux-dits. Une maison « **proche les forges de Crupet** », vendue le 21 janvier 1642 et demeurée à Norbert de GRAMPTINNE à 14 florins la rente ; une « **certaine pièce d'héritage appelée Lilleaux avec autre pièce que par ci-devant il y a eu une forge appelée le Craheaux** » dans un acte du 16 mars 1651 ; ou encore lors du partage le 17 mars 1721 entre les enfants de Noël de LONNOY et Marie-Barbe de GRAMPTINNE où sont mentionnés les « **maison, bâtiment et héritage de la forge** ». Les témoignages en 1740 de Hubert DAMAS, alors bourgmestre de Jassogne, Ronchinne et Venatte, dans une enquête judiciaire mentionne aussi les vestiges d'un fourneau « **qui servait anciennement à conduire les eaux à une forge ou fourneau qui était situé au**

bout du susdit **prez alforge** vers le bois de Venatte et de laquelle **forge ou fourneau** on voit encor quelques vestiges en massonnerie ».

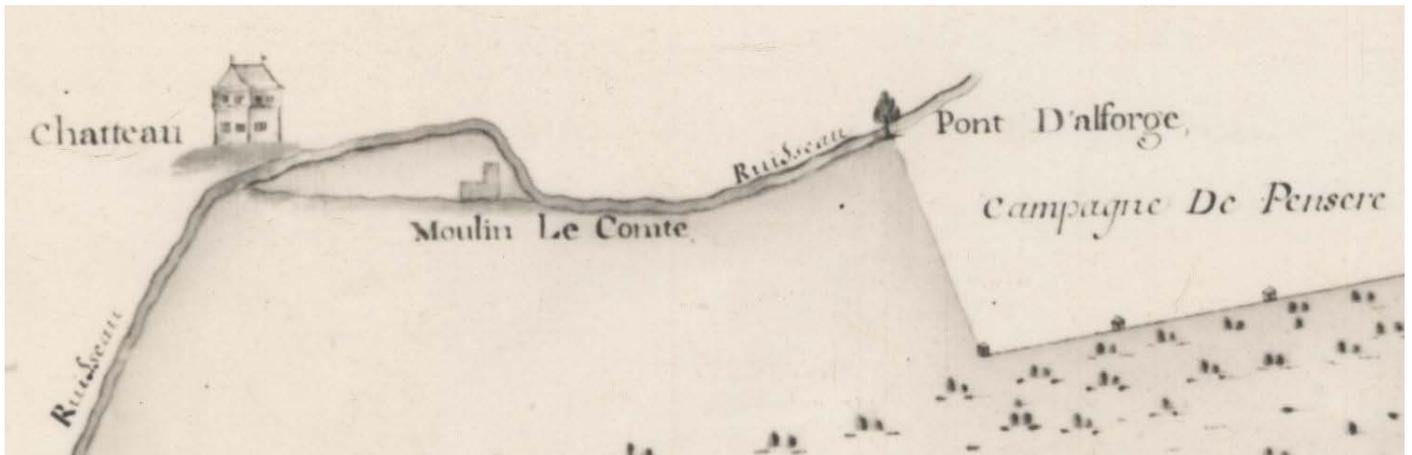


Figure 2, Carte figurative des limites de la Juridiction de Jassogne vers Crupet, Coux et Maillen en 1758; © AEN cartes et plans n°291.

Le « **pont d'alforge** » est clairement mentionné sur la très belle carte figurative des limites d'une partie du pourtour de la Juridiction de Jassogne vers Crupet, Coux et Maillen, en 1758 par les justiciers de la Haute Cour de Justice de Jassogne. (AEN cartes et plans n°291).

La forge appelée le « Craheaux » devait se situer à proximité où vers 1768 Jean-Mathieu DELVOSAL et Jean-Baptiste RIGOLET construiront une papeterie. Actuellement « Moulin hôtel des Ramiers ».

D'après les indications des cartes, des anciens textes, des scories vitreuses retrouvées, il apparaît de plus en plus évident qu'il a existé sur le site de la papeterie DELVOSAL une ancienne forge ou haut-fourneau. Ce haut-fourneau a été en activité jusqu'à la fin du 16<sup>ème</sup> siècle. On peut raisonnablement avancer comme hypothèse que cette forge a été en activité au minimum des années 1400 aux années 1600. En effet en l'an 1566, un écrit (arrendement) atteste qu'elle était encore en activité. Dans les prochaines années, l'étude des sédiments des scories métallurgiques dans les méandres du Crupet pourrait permettre d'établir avec assez d'exactitude le début d'activité du haut-fourneau « Le Craheaux ». Car il est fort probable qu'il était déjà en activité bien avant l'an 1400. En effet, les sédiments des scories sont souvent utilisés en dynamique fluviale.



Figure 3, L'ancienne papeterie DELVOSAL ou moulin des Ramiers vers 1900, bien avant sur ce site où à proximité immédiate existait le forge le Craheaux; © Carte postale cachet 1913 collections N. WILMOTTE.



Figure 4, Le pont d'Alforge ou des Ramiers;© ANDRE P. 2019.

Image du haut, le pont d'alforge ou pont des Ramiers enjambe le Crupet. Ce pont est millésimé 1856, il a donc été construit sur l'ancien pont d'Alforge. Sur la rive droite juste avant le pont le canal de dérivation de l'ancienne papeterie DELVOSAL. Il est fort probable que ce bief a également servi au haut-fourneau le « Craheaux » antérieurement à la papeterie. Image de droite, le canal de dérivation est bien visible avec en arrière-plan l'ancienne papeterie. Ci-dessous, plan des installations hydrauliques d'après l'Atlas des cours d'eau non navigables ni flottables en 1883.

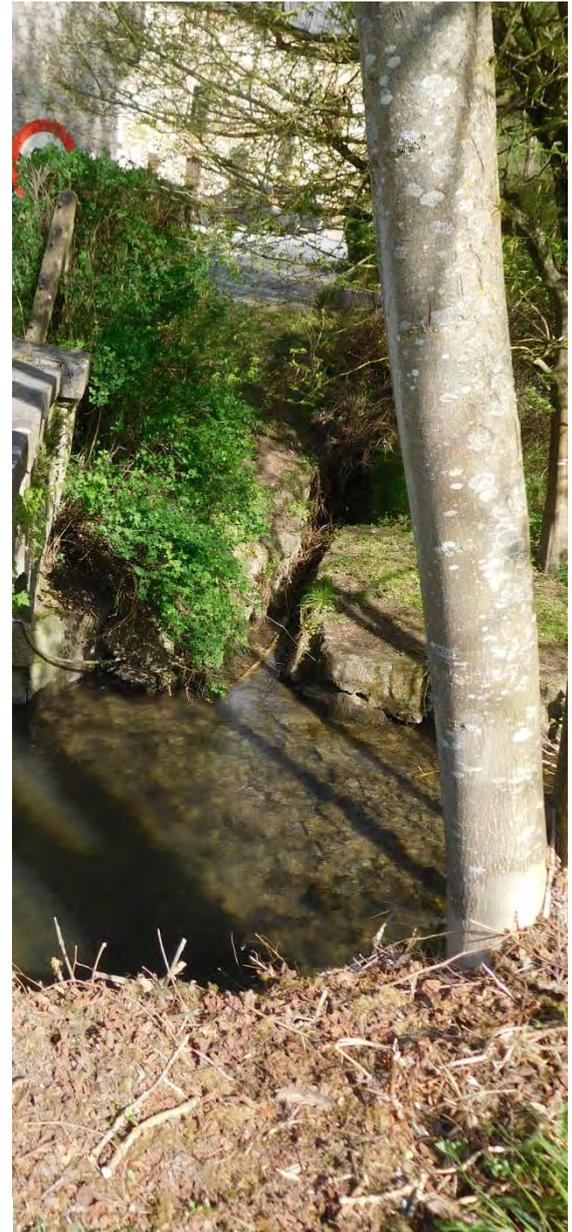


Figure 5, Le canal de dérivation de l'ancienne papeterie;© ANDRE P. 2019.

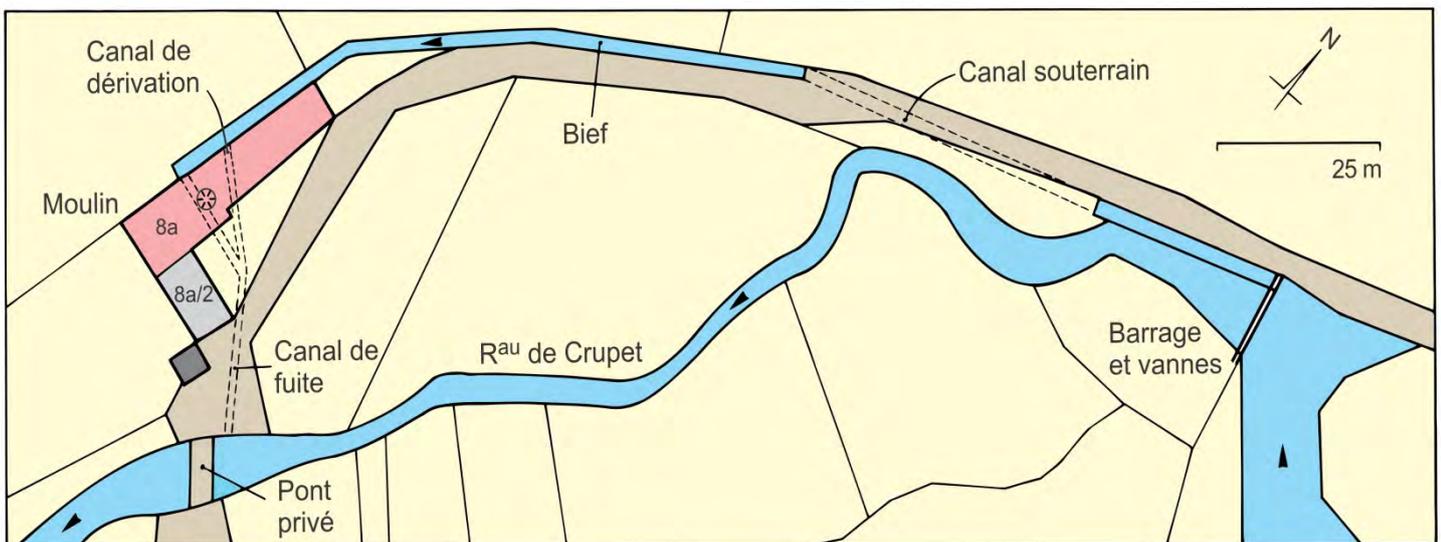


Figure 6, Les biefs d'alimentation des moulins en 1883;© JAVAUX J.-L. 2008.

**L'ancien haut-**

## Fourneau de Crupet « le Craheaux » à quoi ressemblait-il ?

Une grande quantité de scories vitreuses bleutées ou « crayats de Sarrazins » ont été découvertes dans les fondations et autour de l'ancienne papeterie lors de récents travaux d'égouttage ainsi que dans les jardins des maisons avoisinantes. Jusqu'à présent, les scories vitreuses (résidus de l'exploitation du haut-fourneau le Craheaux) ont été retrouvées tout le long des rives du Crupet en aval du moulin des Ramiers sur plus d'un kilomètre mais jamais en amont de l'ancienne papeterie.



A quoi ressemblait l'ancienne forge le « Craheaux » ? Nous n'avons malheureusement plus aucune trace exacte des édifications de ce haut-fourneau de Crupet. Cependant, il est fort probable qu'il ressemblait à une tour carrée massive en pierre calcaire avec un petit bâtiment annexe qui servait à accueillir la machinerie hydraulique du soufflet. Ci-contre un exemple de fourneau qui a été très bien conservé

Figure 7, Ancien haut-fourneau ;© Oregon.

Principe de fonctionnement du haut-fourneau antique. Le creuset se trouve au centre d'un bâtiment assez solide en pierre ou en brique sans division. Le sol de la fournaise est légèrement en pente pour permettre au métal quand il est en fusion de descendre avec son propre poids. Un escalier facile

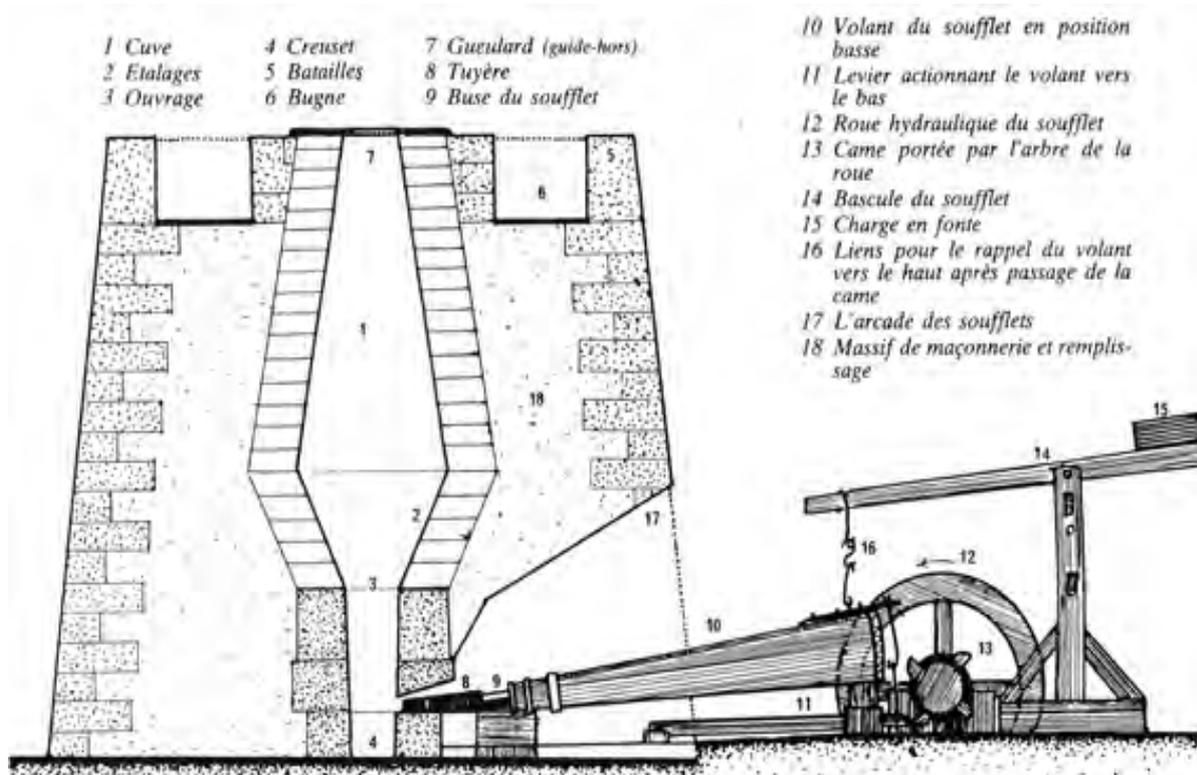


Figure 8, Coupe d'un haut fourneau antique;© Voyage pittoresque et physico-économique dans le Jura, agent forestier LEQUINO 1789. 7

conduit à la bouche de la cheminée. C'est par cette ouverture que l'on déverse le minerai de fer, le charbon de bois et aussi selon les techniques du sable ou de la terre ou de la tourbe pour améliorer le processus de fusion. Sur un des côtés du bâtiment, une ou plusieurs tuyères permettent d'injecter avec intensité de l'air qui est soufflé sans cesse par un grand soufflet actionné avec une roue hydraulique qui profite du courant des eaux.

Sans en avoir de preuve, on pourrait cependant facilement imaginer que la papeterie DELVOSAL se soit installée exactement sur le site de l'ancien haut-fourneau le « Craheaux » en ruine et que les constructeurs en 1768 aient repris le principe de la roue hydraulique implantée sur une dérivation du Crupet pour faire fonctionner leur papeterie. Peut-être un jour des fouilles archéologiques dans les fondations de la papeterie permettront de valider cette hypothèse.

Sur une autre face du bâtiment, au niveau du sol le métal en fusion s'évacue par son propre poids. Juste au-dessus par une autre bouche un peu plus élevée, les scories en fusion sortent continuellement sous forme de bave enflammée gluante qui se consolident progressivement en sortant. Lorsqu'elles sont refroidies, ces scories sont transportées un peu plus loin.



Figure 9. Haut-fourneau Franchimontois peint par BRUEGHEL l'ancien vers 1612, © Galleria Doria PAMPHILI à Rome.

Grace au célèbre peintre BRUEGHEL, on peut également s'imaginer le fonctionnement du haut-fourneau. Au centre de la peinture, le fondeur s'active au trou de coulée, une équipe de releveurs à l'avant prépare les seaux de charbon de bois, à droite le chef fondeur s'explique avec Monsieur le Comte qui est venu à cheval avec un ami ; à gauche deux villageois observent la roue hydraulique qui actionne le soufflet. Bien en vue sur la façade de la forge, une énorme fissure montre l'effet des contraintes thermiques sur un mur très épais. A droite deux porteurs montent sur leur dos sans aucune aide mécanique le minerai et le charbon de bois. Tout au fond, on aperçoit un escalier qui permet aux porteurs d'accéder plus facilement à la bouche d'alimentation du haut-fourneau.

## La matière première, le minerai de fer

Le traité sur la métallurgie namuroise au moyen âge, commence en ces termes : « Pour qu'un pays travaille le fer, il faut nécessairement le concours de plusieurs circonstances; l'abondance du minerai et celle du combustible sont les conditions naturelles indispensables. A partir des XIIe-XIIIe siècles, s'ajoute à ces conditions, la nécessité d'un réseau hydrographique bien développé : la force hydraulique devient le moteur de la métallurgie ». Pour la forge antique de Crupet, il nous apparaît évident que la force hydraulique était présente ainsi que le charbon de bois en provenance des aires de fauldes toutes proches.

Élément beaucoup moins connu, la présence abondante du minerai de fer dans certaines forêts proches de Crupet, notamment Mont-Godinne, Venate, Ronchinne, bois des Nismes à Lustin, etc. Pour preuve, Joseph COLLOT en 1920 dans son texte sur «*Lès vis mètis d'Crupèt* » nous apprend « *Il restait encore des tas de minerais dans les bois de Ronchinne. Les minerais étaient fort riches, ce qui fait que l'on ne prenait que le meilleur* ».

En Wallonie, tout le monde connaît l'industrie du charbon qui constitue un pan majeur de l'histoire industrielle et économique de la Belgique. Les mines de charbon ont fonctionné de manière intensive dès le XIXème siècle, avec une apogée entre 1850 et 1960. En revanche, peu de monde sait que le plomb, le zinc, la pyrite ont été intensivement exploités dès le Moyen Âge, et cela dans toute la Wallonie. Quant aux mines de fer, très peu savent qu'elles ont existé chez nous. Plus rares encore sont ceux qui savent dans quelle mesure le minerai de fer a été exploité. Pourtant, le fer dépasse le charbon en nombre de gisements, en nombre d'exploitations, en volumes extraits, en durée d'existence et en régions concernées. L'origine de cet oubli est imputable au fait que les exploitations du minerai de fer en Wallonie se sont majoritairement éteintes dans les années 1870-1880 et qu'il ne reste pratiquement aucun témoin de cette riche industrie sinon des ouvrages bibliographiques et historiques, souvent anciens et peu diffusés dans le grand public.

Il a existé des milliers de gisements de fer répartis avec une densité parfois impressionnante sur toute la Wallonie. Tous exploités depuis la nuit des temps et jusqu'à la fin du XIXème siècle. Sous domination romaine, l'Entre-Sambre-et-Meuse pouvait même se revendiquer comme le centre sidérurgique du monde occidental. La Wallonie entière conserva son statut dominant jusqu'au XVIIIème siècle, tant la production était importante, le minerai de qualité et les techniques de transformation, redoutablement efficaces.

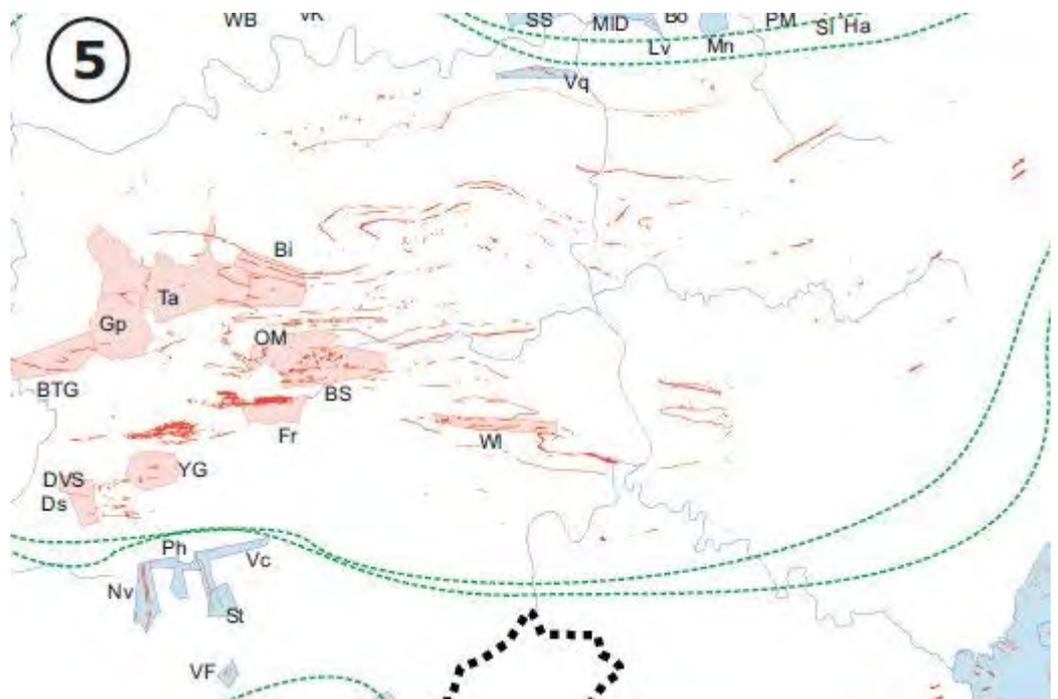


Figure 10, Carte des gisements de fer dans le Condroz et l'Entre-Sambre et Meuse;© SPW 2010.

En voyant l'impressionnant nombre de gisements dont la Wallonie regorge, on ne peut s'empêcher de se dire « comment ont-ils fait pour trouver tout ça ? ». Les « anciens » utilisaient une foule de méthodes plus ou moins complexes pour trouver les minerais : diagnostics paysagers et interprétations sur la minéralogie de la région, observations des plantes poussant sur tel ou tel type de terrain, observation des alluvions et du goût de l'eau des sources, parcours des campagnes et observation de la couleur de la terre et des pierres dans les champs. La baguette du sourcier était également très utilisée. Une fois le minerai localisé, il fallait encore l'exploiter. Dans les minières et petites mines, les puits sont pour la plupart des fosses cylindriques (aussi nommées "bures" en wallon), profondes d'une dizaine à une quinzaine de mètres, aux parois soutenues par des cerceaux de bois vert. Au fond du puits, des travaux attaquent le minerai dans une première direction sous forme d'une galerie basse. Lorsque le minerai est épuisé dans cette direction, le mineur creuse une seconde galerie et remblaye la première avec les déchets de la seconde, etc. Dans les grandes mines (minerai en couche), les travaux sont plus vastes et comportent des nombreuses galeries, fronts d'exploitations, galeries de d'exhaure, pompes à eaux, puits d'accès et plans inclinés, etc.

## 5 Le minerai du Condroz et de l'Entre-Sambre-et-Meuse

**Quoi ?** De grands amas de limonite et de goethite (hydroxydes de fer) couchés entre les roches gréseuses et calcaires, principalement le long du contact entre les grès du Famennien et les calcaires du Dinantien qui sont très présent dans le Condroz et l'Entre-Sambre-et-Meuse. Les autres amas se trouvent entre les grès et les calcaires du Dévonien moyen, ainsi qu'entre les schistes et les calcaires du Dévonien supérieur.

**Où ?** Erquelinnes, Merbes-le-Château, Ragnies, Cours-sur-Heure, Berzée, Gourdinne, Somzée, Acoz, Gougnies, Gerpennes, Bambois, Maison-St-Gérard, Lesves, Arbre, Biesme, Pontauray, Boissière, Scry, Mettet, Graux, Denée, Furnaux, Salet, Sosoye, Hanzinne, Oret, Stave, Biesmerée, Yves-Gomezée, Daussois, Jamagne, Hanzinne, Thy-le-Bauduin, Onhayé, Weillen, Serville, Lisogne, Sorinnes, Hamois, Natoye, Mont, Lustin, Maillen, Courrière, Gesves, Naninne, Wierde, Marchin, Vierset, etc.

**Quand ?** L'exploitation y a débuté dans l'Antiquité et devint industrielle dès le XIIe s. Entre 1825 et 1830, une douzaine de concessions de mine de fer ont été octroyées dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. Les derniers travaux datent du début du XXe s.

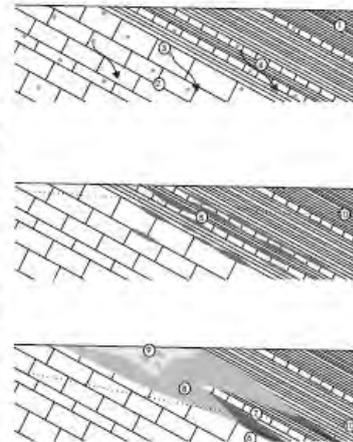
**Anecdote ?** l'Entre-Sambre-et-Meuse est la zone où l'on rencontre la plus grande densité de gisements, d'exploitations, de concessions et d'usines de traitements: fourneaux, forges, marteaux, laminaires, etc. qui pullulaient dans toutes les vallées. La plupart des grandes sociétés sidérurgiques du bassin de la Sambre ont été créées pour exploiter ces minerais. Nombre d'anciennes exploitations à ciel ouvert subsistent sous forme d'étangs et zones marécageuses appelés "bayauts".



Goéthite de Denée

Le fer dispersé (3) dans les roches est lessivé par les eaux météoriques qui s'infiltrent et passe en solution (4) sous forme d'ions ferreux ( $Fe^{2+}$ ). Au contact entre des roches calcaires (2) et grés-schisteuses (1), les paramètres physico-chimiques du milieu changent brutalement et le fer de la solution précipite sous forme de pyrite ( $Fe_2S_3$  : 6) et de sidérite ( $FeCO_3$  : 7). L'érosion des massifs rocheux et les variations climatiques provoquent le battement des nappes phréatiques (10). La pyrite et la sidérite, au contact de l'oxygène, s'altèrent en goéthite (8) et limonite (9).

Figure 11, Le minerai de fer du Condroz et de l'Entre-Sambre et Meuse; © Le minerai de fer en Wallonie DENAYER, PACYNA, BOULVAIN, 2010, SPW.



## Le charbon de bois

Pour faire fonctionner le haut-fourneau il fallait du charbon de bois. En effet, la production de charbon de bois a longtemps été associée à la fabrication du fer, car il permet à haute température une bonne réduction du minerai. Cela explique pourquoi nos forêts ont été largement mises à contribution pour fournir de grandes quantités de charbon de bois nécessaires aux industries métallurgiques depuis des temps immémoriaux. Cette technique consiste à embraser le bois entassé en meules, puis étouffer le feu en empêchant la pénétration de l'air et à laisser ainsi se consumer le bois pour que l'action du feu pénètre jusqu'en son cœur de façon à réduire le bois en charbon de bois.



Figure 12, Les charbonniers en action, © Vieux métiers, les charbonniers, Gérard BOUTER 2000.

Ce charbon était produit à proximité de la forge dans les forêts avoisinantes. Pour preuve, lorsque l'on se balade dans les campagnes aux alentours de Crupet, le regard est attiré par de grands cercles noirâtres dans les champs récemment déchaumés ou labourés. Il s'agit d'anciennes « aires de faulde » ou « ronds de charbonniers » ou « charbonnières » ou encore « ronds de sorcières ». Ces grandes taches noires sont les vestiges d'anciens sites de fabrication de charbon de bois. Une « faulde » est une fosse à charbon. Ces aires de faulde sont notamment bien visibles au lieu-dit « Sur Panser » en allant vers Ronchinne.



Figure 13, Aires de faulde au lieu-dit « Sur panser » entre Crupet, Coux et Ronchinne. Photographies aériennes C. JACQUES, pilote de l'ULM, J. ANDRIESENS 2007.

Une étude sur les aires de fauldes de la région de Crupet a été publiée dans la revue « Crup'Echos » n°90 de 2015, pages 20 à 27.

Le charbon de bois est le seul combustible qui était utilisé dans la fonte du fer. Les bois durs tels que le chêne, le charme et le hêtre conviennent particulièrement à la fusion du minerai. Le haut fourneau exigeait à lui seul d'énormes quantités de charbon ; il est difficile d'en déterminer la consommation moyenne: elle variait suivant les formes de l'appareil, la qualité des charbons et la qualité des mines que l'on y traitait; on a évaluée à 1.750 kg de charbon pour 1.000 kg de fonte. La transformation de la fonte en fer s'opérait également au charbon de bois ; tant et si bien que pour obtenir une tonne de fer affiné, forgeable, on devait brûler 15 m<sup>3</sup> de charbon de bois, soit 3.309 kg, c'est-à-dire à peu près 10.000 kg de bois. Cette consommation extraordinaire a provoqué la ruine de nombreuses forêts.



Figure 14, Inclusions de charbon de bois qui sont encore présentes dans une grande scorie de la forge de Crupet; © Collection ANDRE P.

La fabrication du fer s'effectuait en deux temps : la fusion du minerai dans le haut fourneau et la transformation de la fonte en fer marchand, par affinage et martelage, à la forge. Le « Craheaux » de Crupet était un haut-fourneau, mais par facilité dans le vocabulaire quotidien la dénomination était « Forge ».

#### **Ne pas confondre Bas-fourneau, Haut-fourneau et Forge**

L'extraction et la fabrication du fer existe depuis des temps bien reculés. D'après les historiens le travail du fer est introduit en Europe durant l'époque dite de Hallstatt (6<sup>ème</sup> siècle avant J.-C.). Pendant des siècles, de l'époque des Celtes en passant par les Romains et jusqu'au bas moyen âge (jusqu'à l'an 1000) le fer est produit sous forme malléable à basse température (moins de 900C) dans des fours simples au niveau du sol. On appelle ces fours des **Bas-fourneaux**. Ils se situent en général dans les bois à proximité directe des gisements de minerais de fer. Ces bas-fourneau antiques produisaient du fer en petite quantité et des déchets sous forme de scories qui contenaient encore un grand pourcentage de fer. Ces scories antiques se caractérisent très souvent par une couleur rouille et une masse volumique élevée (machefer très lourd).



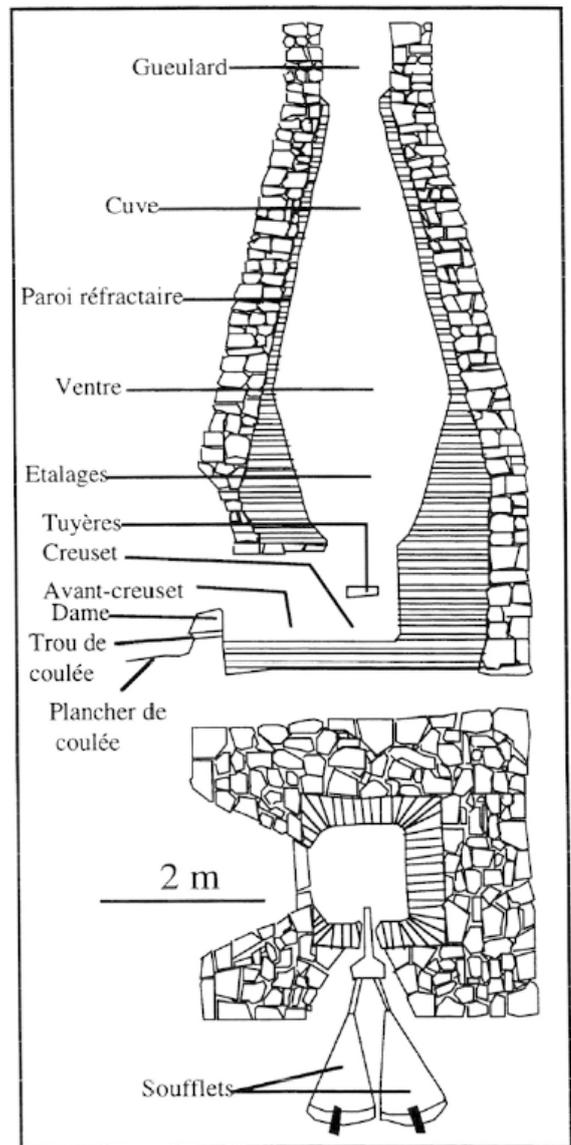
Figure 15, Scorie antique à gauche (époque Celte ou Romaine) et minerai de fer de type Goethite à droite trouvées dans des mardelles de la forêt entre Ronchinne, Venate et Mont-Godinne; © Collection ANDRE P.

Ci-dessus, une scorie antique de l'époque Celte ou Romaine ainsi qu'un fragment de Goethite qui ont été trouvés dans des mardelles de la forêt entre Venate-Ronchinne-Mont-Godinne. Ces scories sont à base de minerai de fer de type Goethite caractéristique de l'Entre-Sambre et Meuse. Le bas-fourneau ne nécessitait pas d'énergie hydraulique. Le bas-fourneau ne produisait pas de scories bleues.

Les scories des bas-fourneaux gallo-romains ou celtes, résultant de la fusion incomplète du minerai de fer et formant par endroits des amas gigantesques, contenant encore 40 à 50% de minerai de fer, ont été en grande partie ré-exploitées dans les hauts-fourneaux du 19<sup>ème</sup> siècle.

C'est seulement vers le 11<sup>ème</sup> siècle ou 12<sup>ème</sup> siècle que le fourneau est surélevé, le creuset divisé en deux parties et surtout que les fourneaux vont se déplacer vers les cours d'eau pour profiter de la force hydraulique pour actionner les énormes soufflets qui propulsent l'air bien utile pour atteindre des températures beaucoup plus élevées (plus de 1500 degrés). Ces fours sont appelés **haut-fourneaux**. La forge le « Craheaux » de Crupet était de ce type haut-fourneau. Ils comportaient un creuset surmonté d'une cuve qui était chargée par le haut de 1/3 de charbon de bois et 2/3 de minerai concassé et lavé, on y ajoutait du calcaire pour faciliter la fusion de la gangue du minerai qui formera un laitier fusible flottant sur la fonte liquide dans le creuset.

Figure 16, Schéma d'un haut-fourneau au charbon de bois; ©Revue d'Archéométrie n°23, 1999.



Enfin, on doit parler de **Forge** pour l'endroit où le maréchal-ferrant retravaille de fer pour en fabriquer des outils ou des pièces.

Figure 17, Scories antiques trouvées au pied de Venate; © Collection ANDRE-DUMONT Florence.

### La signature des scories ou signature du bas ou haut-fourneau, Cécile MAHE 1999

Des études récentes ont démontré que chaque fourneau antique ou récent a en quelque sorte sa propre signature en termes de scories. L'étude macroscopique, microscopique et chimique des scories de la sidérurgie ancienne permet une caractérisation typologique de celles-ci et une classification en fonction des processus physico-chimiques conduisant à l'apparition du fer métal. La connaissance de la composition chimique permet en outre de pouvoir déterminer dans de nombreux cas s'il y a eu utilisation de minerais calciques ou siliceux dans le four.

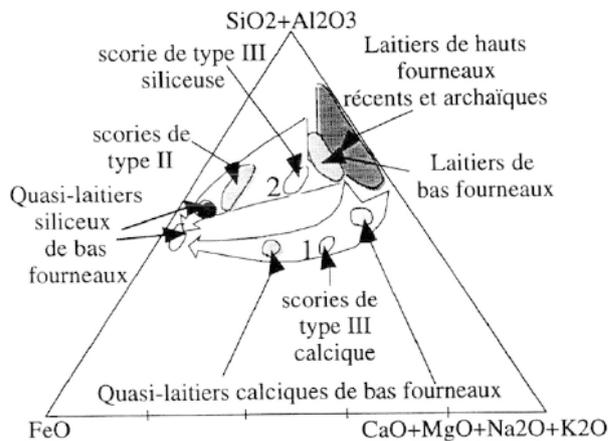


Figure 18, Triangle texturale de l'évolution de la composition de la phase vitreuse de la sidérurgie (antique ou récente; © MAHE C, 1999.

### La toponymie préindustrielle de Crupet, Jean GERMAIN 2008

À Crupet, l'activité préindustrielle a été intense ; elle a marqué non seulement le paysage, mais également la toponymie. Les moulins principaux avaient nom « moulin d'awionmolin » et de « moulin le Comte », li molin l' Comte ; en outre li molin d'è mitan (d'au milieu), li molin d'al valéye, li molin al vapeûr, etc. On trouve encore à l'ôl'rîye, à la huilerie, à l' papin'rîye, à la papeterie, « le follerie » (1663) et le « bien de la follerie » (1680), la « salpêtrie », la « poudrerie » et le « pré du Poudrié », et même al fornéye.

Les forges partageaient les bienfaits du débit du Crupet : ce seront les fwadjes ou le martia : « ladite maison appelée à la forge » (1642), « devant le marteau dudit Cruppet » (1588). Le lieu-dit « **pret à le chyme** » évoque aussi une dépendance, **une remise de forge, en wallon une chime. Les fameux crayats**, c'est-à-dire le mâchefer, **se dissimulent dans le nom d'une « forge appelé le crahieaux » (1654).**

### Les scories, les crayats ou mâchefer

Les scories -du grec skôria- sont produites lors de l'élaboration du métal. Lors de la coulée dans un bas-fourneau ou haut-fourneau antique, les résidus se solidifient en scories présentant une surface en forme de vagues, des bulles issues de l'échappement des gaz lors de la réduction, une composition métallique et une densité assez importante. Les scories de la sidérurgie moderne (aciéries de type COKERIL ou ARCELOR) comparées aux scories antiques sont plus petites, plus denses, sans traces de coulée et sans bulles internes.

En métallurgie, les scories sont des sous-produits solides issus de la fusion, de l'affinage, du traitement ou de la mise en forme des métaux à haute température. Ce sont des mélanges d'oxydes divers qui surnagent sur le métal en fusion, ou s'en détachent lors de leur mise en œuvre à haute température. Le laitier du fourneau est un co-produit de la fabrication de la fonte lors du traitement à haute température (1500°C) de la coke et du fer. Une tonne de fonte génère 250 à 300 kg de

laitier. Le laitier est un mélange variable de silice (45 à 50%), de chaux (25 à 30%), d'alumine (10 à 30%), de charbon de bois et divers oxydes métalliques.

Elles contiennent souvent des teneurs importantes en zinc et peuvent aussi contenir encore assez bien de fer, de nickel et du chrome et divers oxydes métalliques difficiles à déterminer.

Les scories gallo-romaines voire proto-historiques sont plus lourdes, plus volumineuses et plus rouillées que celles du moyen-âge. Les scories proto-historiques n'ont pas l'aspect de verre mais plutôt de pierres rouillées lourdes.

Elles sont de compositions extrêmement variées suivant les époques, les procédés et les métaux traités. Les oxydes peu oxydés (ferreux) donneront une teinte verdâtre, les oxydes forts oxydés (ferriques) donneront une teinte bleue ou rougeâtre. La teinte varie aussi suivant la région d'extraction du minerai et la nature géologique de la gangue, on peut trouver des brunes, des noires, des beiges, des bleues et des rougeâtres. Le laitier des fourneaux modernes (Arcelor par exemple) produit un laitier blanc qui ne contient plus de fer (max. 1%) mais la température du ventre est proche de 2000°.

Crayats est un terme donné en wallon aux tas de mâchefer résultant de l'exploitation depuis la préhistoire de minerai de fer. Un peu partout en Wallonie, ces dépôts de crayats ont disparu au 19<sup>ème</sup> siècle quand les maîtres de forge de la région de Charleroi les ont récupérés afin d'utiliser le minerai de fer qu'ils contenaient encore

En voici une confirmation pour Crupet par Joseph COLLOT en 1920 dans son texte sur «*Lès vis mètis d'Crupèt* » : «*les déchets restaient là. Vers 1860, une société de Charleroi a racheté tous les déchets. Tous les jardins autour de l'ancienne forge ont été retournés pour récupérer du fer* ».

Pourquoi dit-on parfois crayats « des Sarrasins » ? Les scories des bas-fourneaux gallo-romains ou celtes, résultant de la fusion incomplète du minerai de fer et formant par endroits des amas gigantesques autour des centres sidérurgiques de l'Antiquité, contenaient encore bien souvent de 40 à 50% de minerai de fer. Ces scories ont été en grande partie ré-exploitées dans les hauts-fourneaux du 19<sup>ème</sup> siècle. Au moyen-âge, «Sarrasin» désignait tout ce qui est antique, et donc païen. Le terme est resté et bien souvent mal utilisé. Il vaudrait mieux dire simplement « crayats ou scories ou mâchefer ».

Ces déchets de l'industrie métallurgique sont en général méprisés par les collectionneurs de minéraux, puisque ce sont des résidus de métaux dont le fruit n'est pas celui de la nature. Cependant, il est intéressant de les étudier pour les reconnaître et pour la curiosité de la chose. En effet, chaque forge antique avait en quelque sorte sa signature au niveau des scories. Il apparaît de plus en plus évident que la couleur et la composition des scories des hauts fourneaux du moyen âge sont étroitement liées d'une part à la technique utilisée et d'autre part aux matériaux locaux de charge placés dans le creuset (minerai, chaux, sable, argile, charbon de bois, tourbe, etc.).

Pour l'exemple, voici un catalogue non exhaustif des scories de haut fourneau avec des signatures bien différentes. Dans certaines régions, ces pierres sont aussi appelées des « Clines ».

Scories vitreuses bleues d'anciennes fonderies du moyen âge. Les oxydes forts oxydés (ferriques) donneront une teinte bleue



Figure 19, Scories vitreuses bleues d'anciennes fonderies du moyen âge;© minero.over-blog.com.

Scories métalliques, grisâtre et marron.



Figure 20, scories métalliques, grisâtres et marron;© minero.over-blog.com.

Scories de forge, noires.



Figure 21, scories noires ;© minero.over-blog.com.

Scories d'argile, fragments de four ou fragments de poteries ou de tuiles.



Figure 22, scories d'argiles ou fragments de four ou de poteries ;© minero.over-blog.com.

Scorie vert-bleu.



Figure 23, scorie vert-bleu ;© minero.over-blog.com.

Scorie vitreuse grise-verte. Les oxydes peu oxydés (ferreux) donnent une teinte verdâtre.



Figure 24, scorie vitreuse grise-verte ;© minero.over-blog.com.

Scorie blanche d'un fourneau moderne (Arcelor).



Figure 25, scorie blanche;© minero.over-blog.com.

### Scories de l'ancienne forge de Crupet «le Craheaux »

Toutes les scories qui sont présentées ci-après proviennent exclusivement de l'ancienne forge de Crupet. Elles ont été trouvées à environ un mètre de profondeur sous terre aux abords de l'ancienne papeterie DELVOSAL ou hotel moulin des Ramiers sur la rive droite du Crupet ou toujours à environ un mètre de profondeur dans les jardins des propriétés en face de l'hotel moulin des Ramiers ou pour les plus petites scories dans le lit du ruisseau ou sur les berges toujours en aval de l'ancienne papeterie sur plus d'un kilomètre.



Figure 26, Scorie bleutée de très grande dimension, avec inclusions de charbon de bois encore présent, oxyde de fer en surface, conglomérats métalliques à certains endroits, gangue vitreuse et restes calcaires, ancienne forge de Crupet; © Collection ANDRE P.

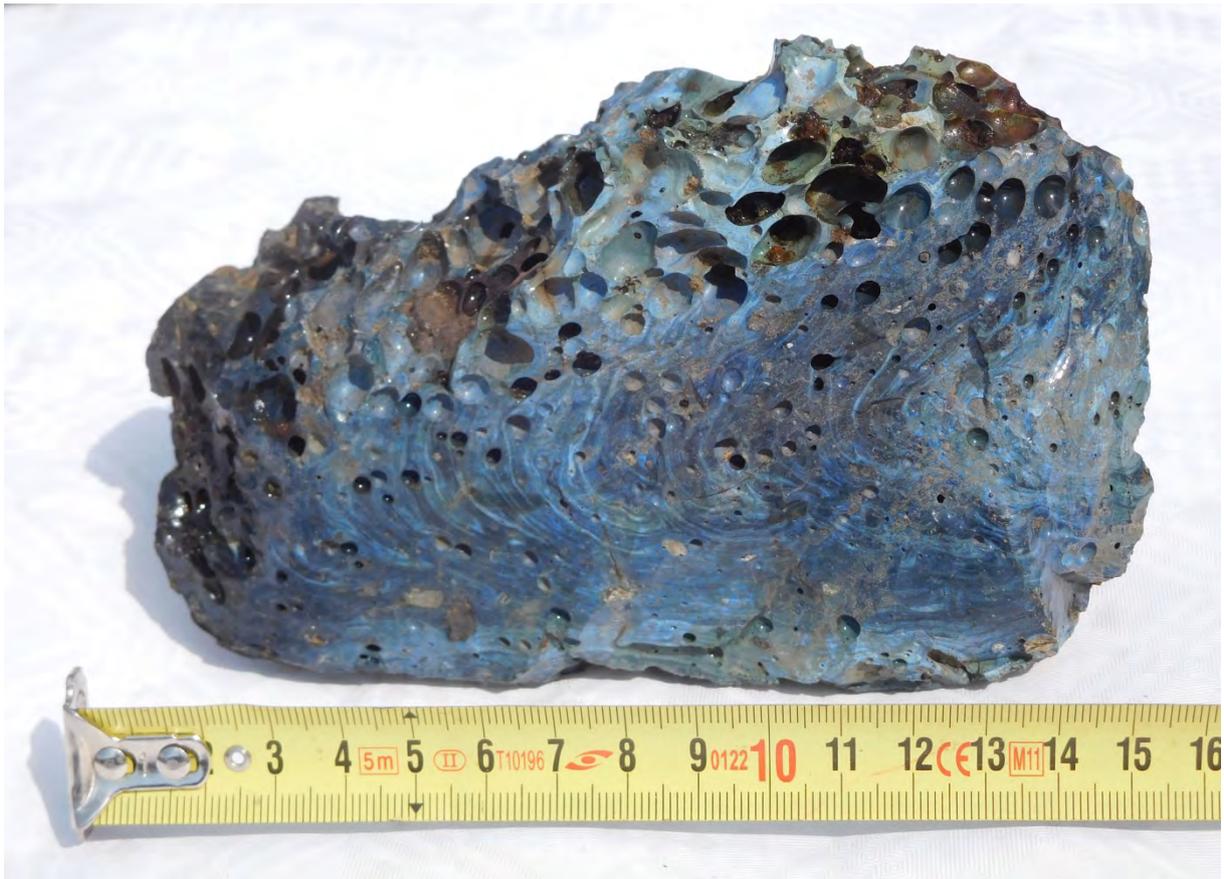


Figure 27, Très belle scorie bleutée ancienne forge de Crupet;© Collection ANDRE P.



Figure 28, Scories bleutée avec dépôt probablement de zinc important en surface, ancienne forge de Crupet;© Collection ANDRE P.



Figure 29, Scorie ancienne forge de Crupet avec oxyde de fer en surface;© Collection ANDRE P.



Figure 30, Scorie bleutée ancienne forge de Crupet;© Collection ANDRE P.

## Des trésors dans le Crupet !

Il y a bien longtemps, à la fin d'un weekend, une bagarre éclata entre mon fils aîné et son ami qui s'apprêtait à rentrer chez lui. Ils avaient 8 ou 9 ans. L'objet du conflit ? Une « pierre » particulière qu'ils avaient trouvée en jouant dans le Crupet. Dans le feu de la bataille, la « pierre » tombe. Le silence s'installe. Tous, nous contemplons la « pierre » cassée en deux morceaux extraordinaires : la face coupée est luisante, striée de vagues aux nuances de bleu et de vert-beige. Le choc passé, la paix est immédiatement rétablie puisque chacun devient l'heureux propriétaire d'une moitié de « pierre ». Ainsi, non seulement avons-nous découvert que le Crupet recèle des trésors, mais également, qu'il arrive qu'un conflit débouche sur une nouvelle situation plus belle que l'état initial !

Ce sont des centaines de crayats que le Crupet ramène à chaque crue.

Vous apprendrez d'abord à reconnaître les plus colorés : ils luisent sur le lit du ruisseau (voir la photo) car, mouillés, ils renvoient plus d'éclat que lorsqu'ils sont secs. De près, vous percevrez qu'ils sont percés de trous en nombre et grandeur variables, et moins denses que les pierres. Si vous vous prenez au jeu, votre vue s'aiguïsera et votre main sera de plus en plus sûrement guidée, même vers les plus sombres.

Les crayats noirs sont de loin les plus fréquents et les bleus sombres, plus rares. Ceux dont les vagues sont diversement colorées avec toutes les nuances de bleu au presque turquoise, verdâtre ou beige sont les plus excitants à trouver. Les plus précieux et rares : les noirs irisés dorés !

Il s'agit là des crayats vitreux dont il est question dans l'article de Pascal André. J'en ai récolté plusieurs centaines et il suffit que je me penche sur le Crupet pour en trouver. A cela s'ajoutent quelques rares exemplaires non vitreux. Les uns métalliques aux formes biscornues, incassables et plus denses que les crayats vitreux. Et quelques autres, blancs ou gris, cassables, à l'apparence d'éponges. Attention en cassant les crayats pour découvrir leur beauté intérieure : ils volent en éclats coupants. Pour éviter les accidents, je les casse dans une caisse et j'éloigne tout le monde.

Désormais, amusez-vous à chercher et admirer inlassablement les trésors de notre Crupet, c'est passionnant !

Florence ANDRE-DUMONT



Figure 31, Crayats nuances de bleux cassés, Venate ;© Collection ANDRE-DUMONT Florence.



Figure 32, Cinq crayats dans le Crupet;© Collection ANDRE-DUMONT Florence.



Figure 33, Les 5 mêmes crayats hors du ruisseau;© Collection ANDRE-DUMONT Florence.



Figure 34, Noirs entiers et brisés;© Collection ANDRE-DUMONT Florence.



Figure 35, Irisés dorés (rouillés);© Collection ANDRE-DUMONT Florence.



Figure 36, Verdâtres, © Collection ANDRE-DUMONT Florence.



Figure 37, Rapeux, © Collection ANDRE-DUMONT Florence.



Figure 38, Scories bleutées-verdâtres rouillées avec présences de bulles et inclusions de charbons de bois © Collection ANDRE-DUMONT Florence.



Figure 39, Scories bleutées-verdâtres rouillées avec présences de bulles et inclusions de charbons de bois © Collection ANDRE-DUMONT Florence.

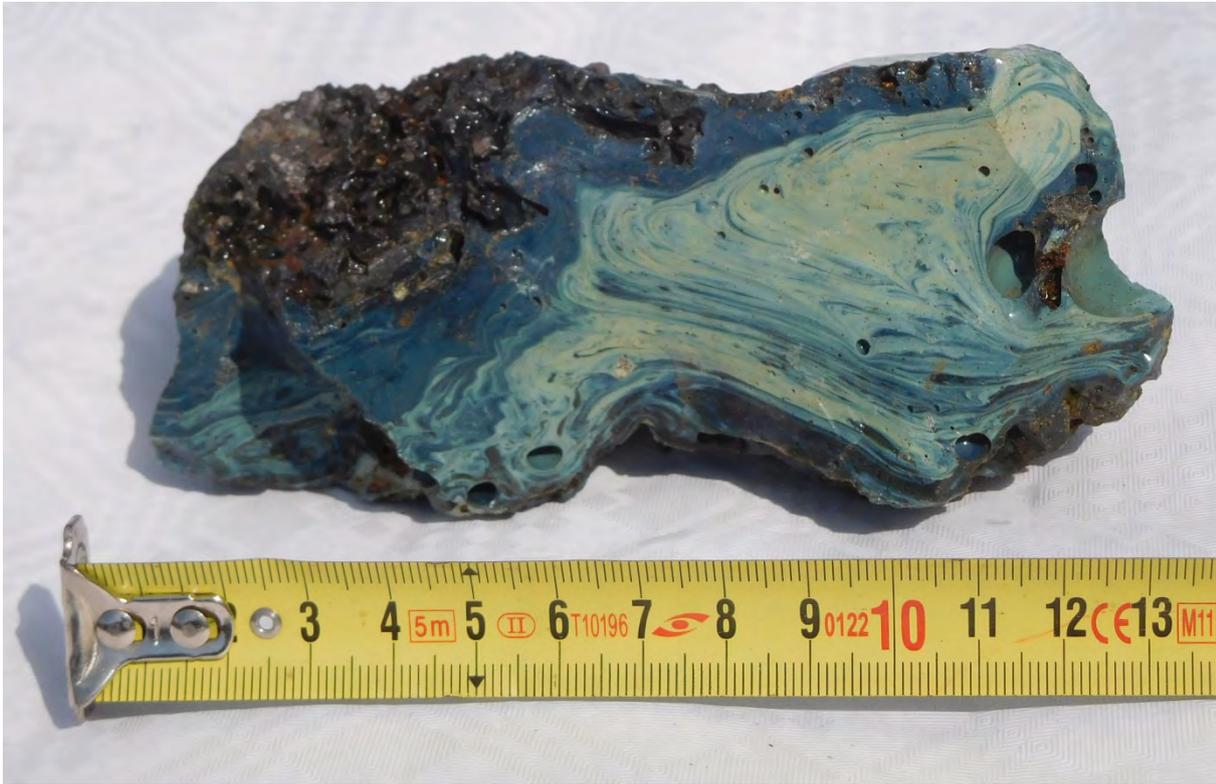


Figure 40, Très belle scorie bleutée avec dépôts métalliques en surface, ancienne forge de Crupet;© Collection ANDRE P.

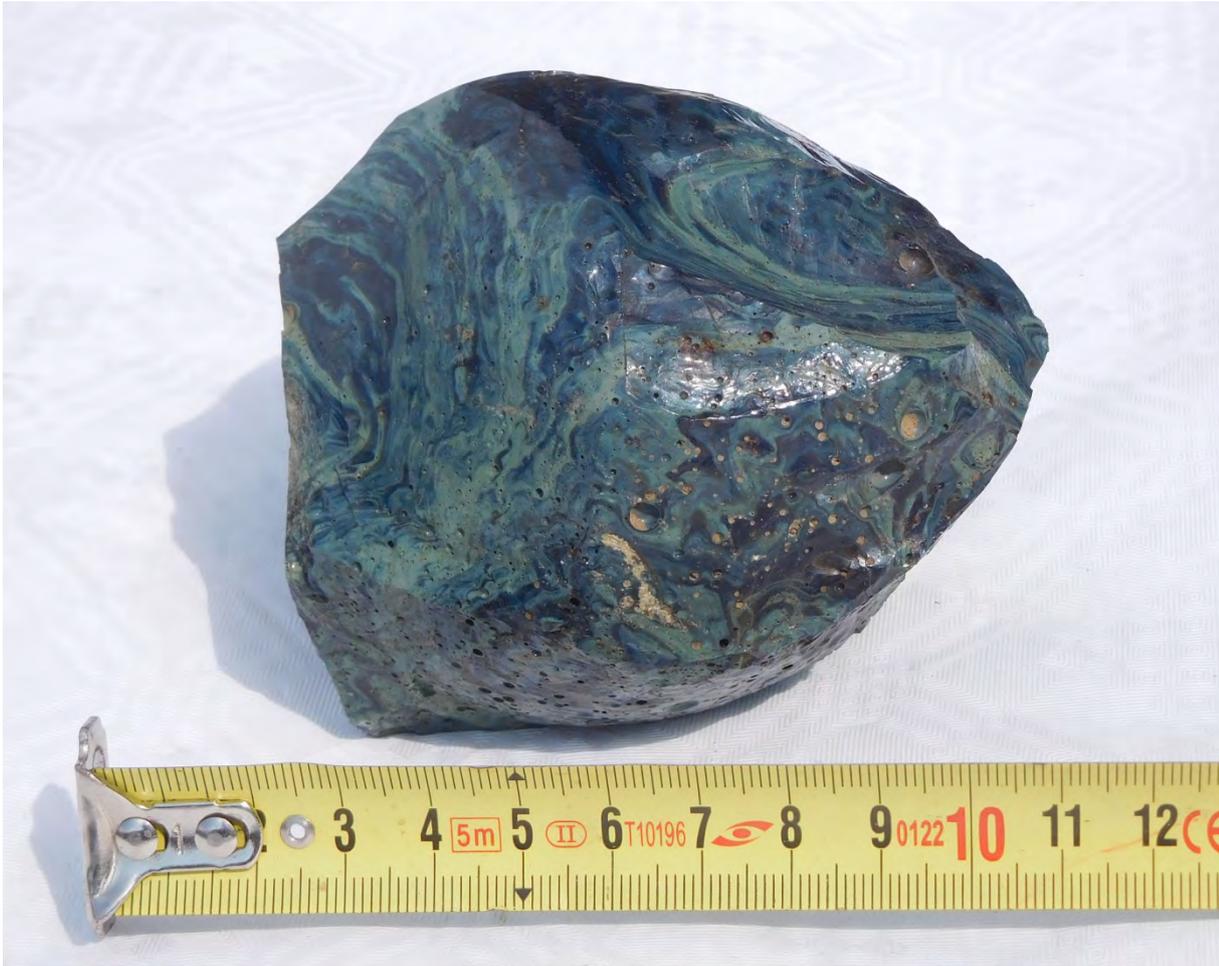


Figure 41, Très belle Scorie bleutée ancienne forge de Crupet;© Collection WILMOTTE N.



Figure 1, Scories ou machefers ou crayats de l'ancienne forge de Crupet retrouvées dans la ruisseau le Crupet à hauteur de Venate à plus d'un kilomètre de la forge;© Collection ANDRE-DUMONT Florence.



Figure 43, Scories bleutées ancienne forge de Crupet trouvées dans le lit de la rivière;© Collection ANDRE P.



Figure 44, Scories bleutées noires ancienne forge de Crupet;© Collection ANDRE P.



Figure 45, Scorie noire ancienne forge de Crupet;© Collection ANDRE P.

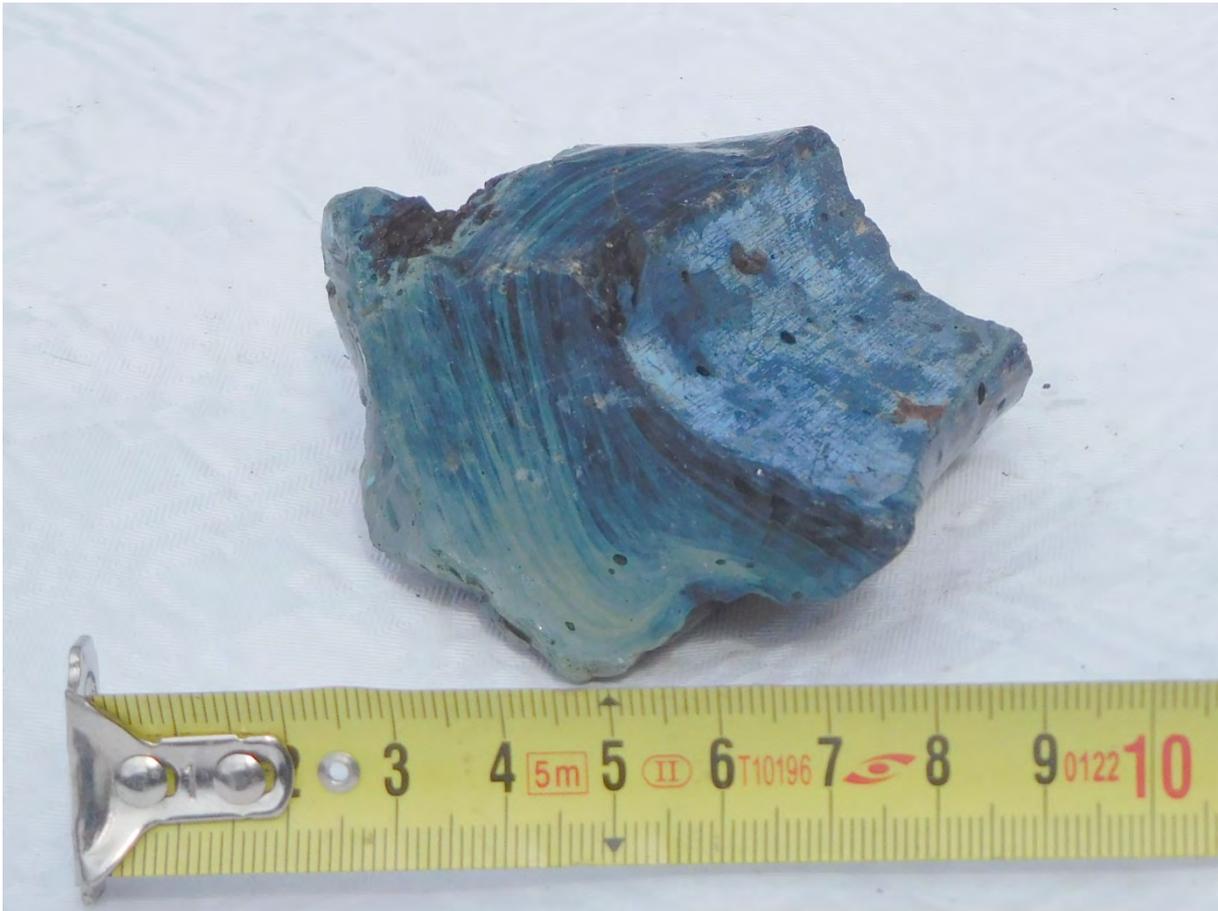


Figure 46, Très belle Scorie bleutée type céramique, ancienne forge de Crupet;© Collection ANDRE P.



Figure 47, Scorie vert d'eau, avec dépôt probablement de zinc et oxyde de fer en surface, ancienne forge de Crupet;© Collection ANDRE P.



Figure 48, Scorie bleutée et vert d'eau, ancienne forge de Crupet;© Collection ANDRE P.



Figure 49, Scorie bleutée ancienne forge de Crupet;© Collection ANDRE P.



Figure 50, Scorie bleu-verdâtre avec trace d'outils;© ANDRE-DUMONT Florence.



Figure 51, Scories fortement rouillées avec charbon de bois saillants en haut;© ANDRE-DUMONT Florence.

## **Bibliographies**

-Etude de la dynamique fluviale des rivières ardennaises grâce aux scories métallurgiques, De la Meuse à l'Ardenne, pages 57-68, n°36,2004.

-MAHE CARLIERr Cécile, PLOQUIN Alain. Typologie et caractérisation des scories de réduction de la métallurgie du fer.. In: Revue d'Archéométrie, n°23, 1999. pp. 59-69;

-Minerai de fer en Wallonie, cartographie, histoire et géologie, DENAYER J., PACYNA D., BOULVAIN F., édition de la Région Wallonne 2010.

- <http://haut.fourneau.monsite-orange.fr/>

-<http://farfadet.e-monsite.com/pages/generalites/industrie-economie/la-siderurgie-en-vallee-de-semois.html>

- <http://users.skynet.be/maevrard/FER2.htm>

- <http://www.nostalgie-lustinoise.be/metallurgie.htm>