

Typologie des galeries des carrières souterraines du BON DIEU NOIR à Loos Série patrimoine immémorial ignoré.

par Luc FRANCOIS, Thomas FRACZEK, Bastien LHERBIER

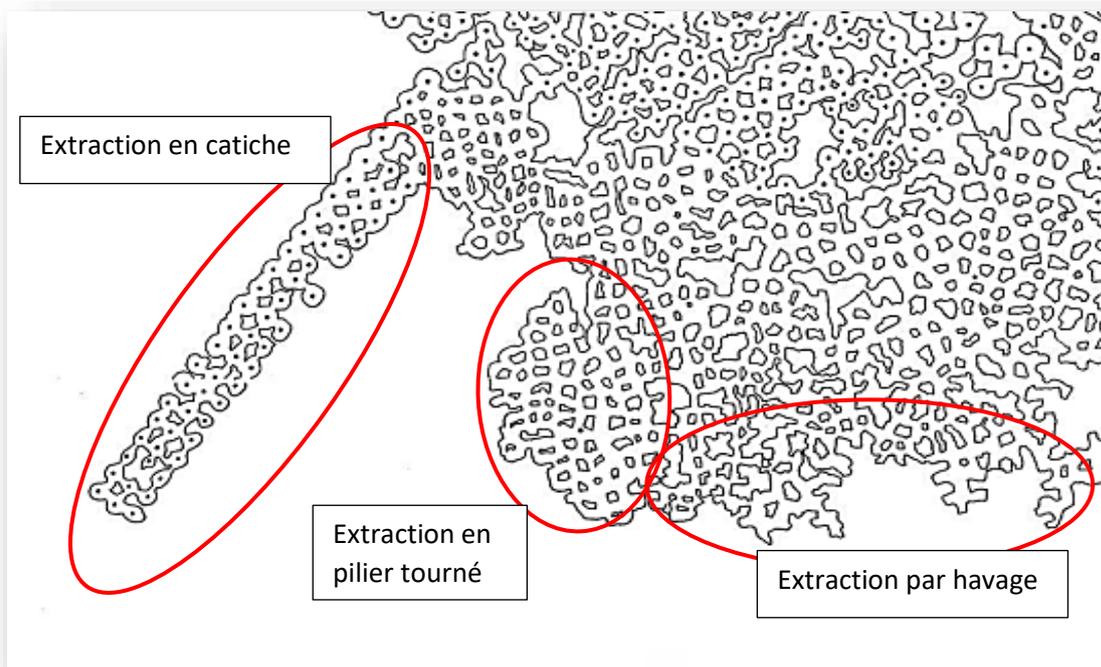


Fédération Française
de spéléologie

Typologie des galeries d'extraction de la craie dans la zone du Bon Dieu Noir

Sur l'extrait de plan ci-dessous des carrières souterraines du Bon Dieu Noir, on peut remarquer trois types d'extraction de la craie ; savoir :

- l'extraction par havage
- l'extraction en pilier tourné,
- l'extraction en catiche,
- galerie filante.



Sous le parc de Loos et les jardins potagers. A proximité de l'ancienne carrière à ciel ouvert de la Marlière.

Extraction par havage

Le creusement par havage est une technique d'extraction (d'abattage) qui consiste à déliter la roche dans le plan de stratification ou en suivant les fissurations (diacrise, failles...) pour en détacher plus facilement des blocs de la paroi ; **ce type de réseau évolue selon des anfractuosités qui se développent au gré des fissures naturelles et de la stabilité du ciel de voûte**



Passage ouvert au travers d'un bourrage. Les bourrages sont des remblais constitués de reste de tailles. Ces remblais sont soutenus par des murets de pierres sèches. La galerie est creusée sous un plan de stratification et former le ciel de voûte.



« En ouvrant une carrière, on étudie la direction et l'inclinaison des fissures de la roche et on dispose les gradins de façon à utiliser ces fissures pour faciliter l'abattage. S'il n'existe pas de lit, la portion du gradin à abattre est isolée par un havage puis on pratique des entailles verticales continues ou interrompues suivant la nature de la roche (Bourde Trav. publ., 1928, p. 96) »



Lit de silex

Différence de profondeur d'extraction entre les galeries creusées par havage (sous l'ancien moulin d'Ennequin) et zone de catiches dont l'extraction est plus profonde.



Progression dans les galeries creusées par havage (à proximité de l'ancienne carrière à ciel ouvert de la Marlière)

Extraction en pilier tourné

Les piliers tournés sont un procédé d'exploitation qui consiste à creuser des galeries parallèle puis perpendiculaire en tournant autour du pilier de soutènement du ciel de galerie (voute). Ainsi Les galeries se croisaient plus ou moins perpendiculairement, laissant en place des piliers dont le haut est évasé permettant d'augmenter leur portance du ciel de Carrière. A noter que dans ce type d'extraction les galeries sont globalement de dimensions identiques contrairement aux galeries filantes dont les galeries transverses sont moins larges.



Pilier tourné dans la zone jouxtant la zone de havage de l'ancienne carrière à ciel le la Marlière.



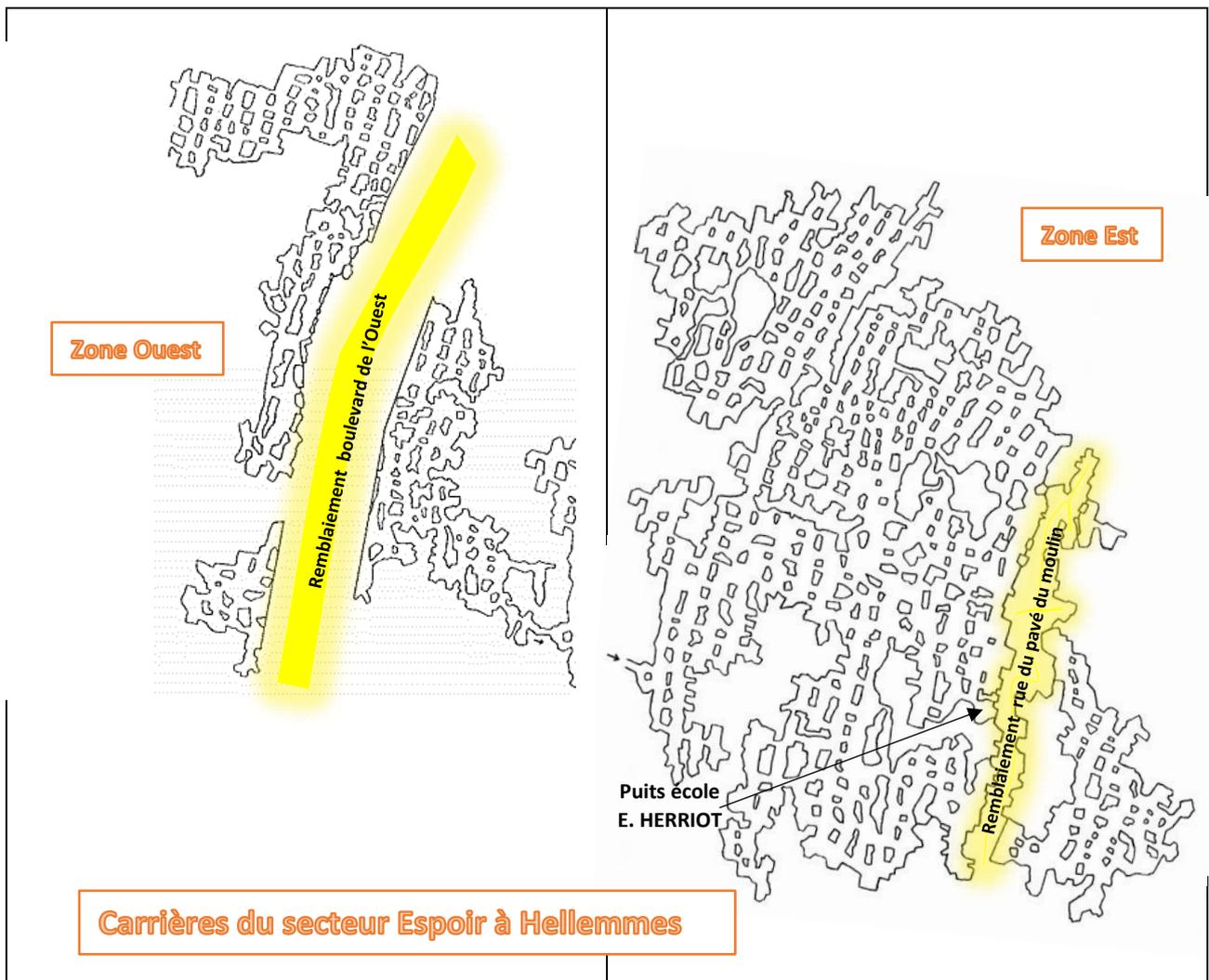
Au premier plan, creusement par havage à partir d'un miroir de faille, en suivant le plan de stratification. Au second plan, creusement par pilier tourné

Extraction en galerie filante d'Hellemmes

Sur le plan ci-dessous les galeries d'extraction forment des longs couloirs parallèles de direction Nord/Sud. Ces galeries filantes sont taillées transversalement aux familles 1,2 (Cf. tableau page suivante) de fissures dominantes. Les galeries de jonction entre ces couloirs (galeries filantes) sont fréquemment creusées en inter-fissure.

Types de discontinuités	Familles	Directions approximatives	Pendage approximatif
Diaclases	Famille 1	N50°E ±20°	50° à 90°
	Famille 2	N120°E ±30°	
	Famille 0	N05°E ±15°	
Falles	Famille 1	N50°E ±20°	50° à 75°N
	Famille 2	N125°E ±25°	60° à 70°S 60°N à subvertical
	Famille 0	N05°E ±15°	85°E

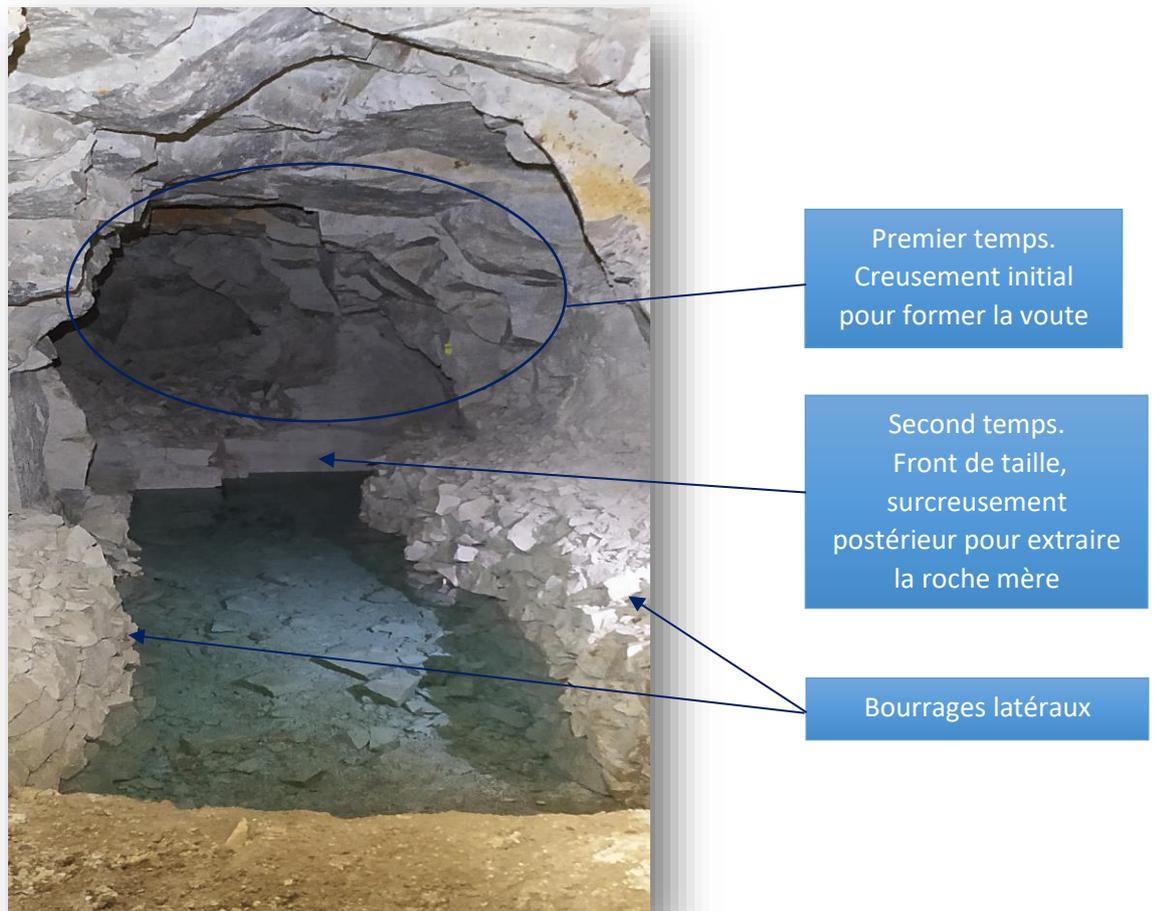
Tableau 8 : direction des principales discontinuités relevées dans la carrière Gide-Krebs (Lefebvre *et al.*, 2011)



Il semblerait que les galeries filantes soient le siège d'une extraction en deux temps, à savoir

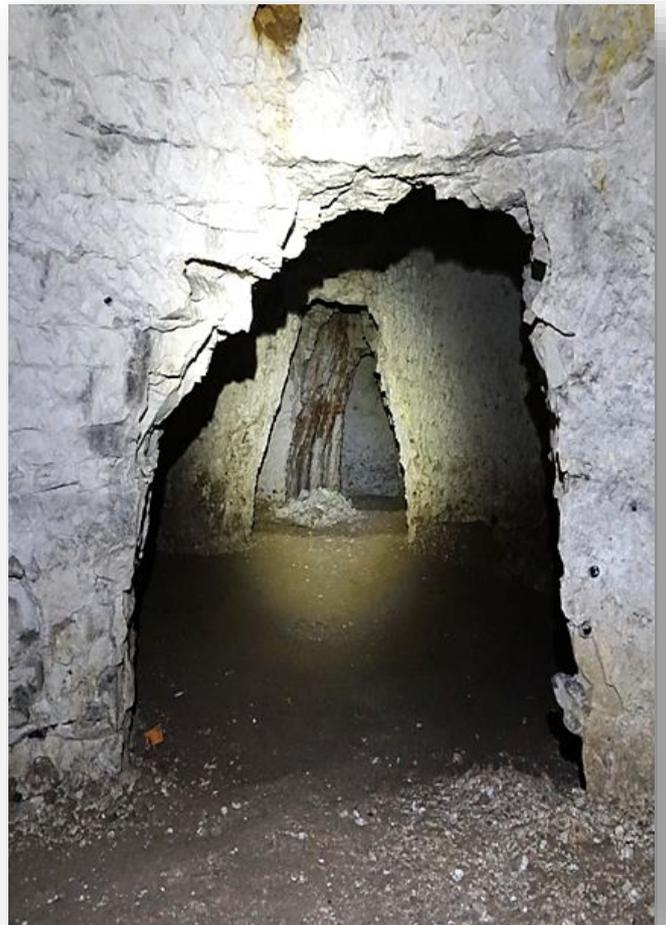
1. Creusement de la partie supérieure pour rechercher un profil d'équilibre tel un claveau de voûte,
2. Surcreusement permettant l'extraction de blocs à parements parallélépipédique rectangle.

La photo ci-dessous montre un surcreusement pour extraction de la roche mère. Ce niveau de surcreusement fait parfois office de bassin de rétention des eaux de rabattement de l'aquifère crayeux. L'eau est d'une transparence particulière et d'un vert clair grisé rappelant le ton pastel du vert opale.



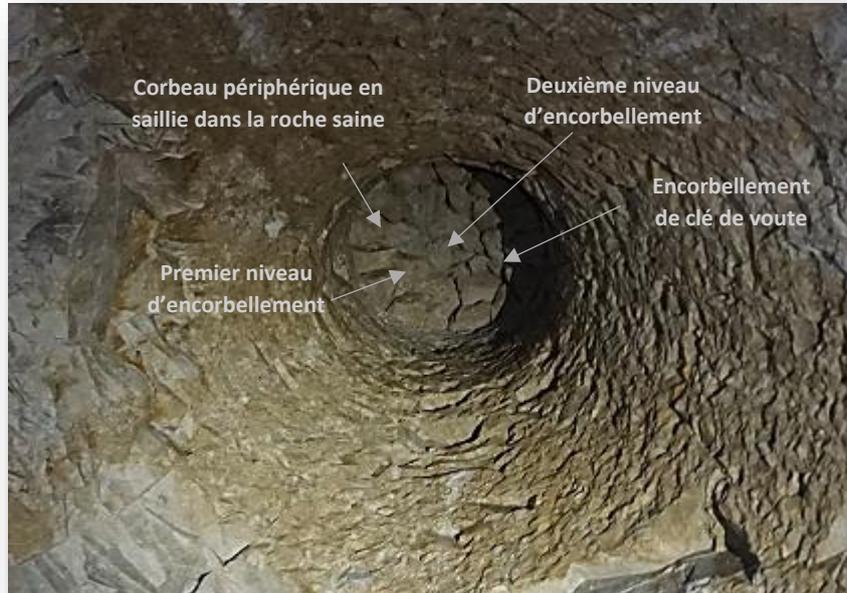
Extraction en catiche

Le procédé d'extraction de la craie en catiche consistait à creuser un puits (col de catiche) puis à l'évaser progressivement (épaulement de catiche) dans la craie saine, jusqu'à donner à la cavité finie une forme de bouteille. A la fin de l'exploitation, le col était scellé par un encorbellement ou une voûte de pierres sèches en craie reposant sur un corbeau périphérique en saillie au niveau de la craie saine.



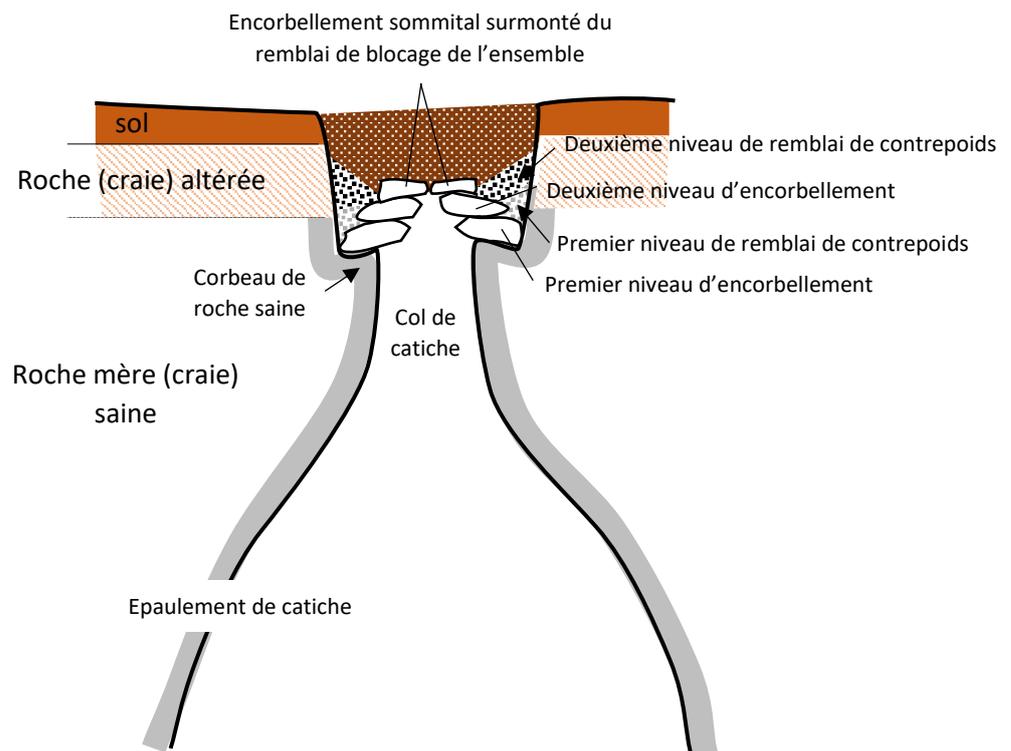
Enfilades de catiches reliées les uns entre les autres. Le col peut s'élever à plus 20m.

L'appareillage de pierres sèches (sans mortier) en encorbellement consiste à disposer des pierres en assise circulaire et en surplomb par rapport à celles de l'assise inférieure. Chaque pierre est donc posée sur la pierre sous-jacente sans dépasser son centre de gravité, de façon à ne pas basculer. Pour ce faire, il suffit de donner à chaque pierre partiellement en saillie une assise suffisante en guise de contreponds.



Encorbellement sur 3 niveaux pour fermer le col de la catiche

Pour renforcer l'équilibre précaire au fur et à mesure de l'appareillage, chaque niveau est également contrebalancé par un remblai de contreponds fait de blocs et cailloutis à gangue argileuse. Il est également nécessaire de disposer les pierres de tel sorte qu'elles se resserrent vers le centre de la voute.



A la page précédente, le schéma d'encorbellement montre trois étapes :

1. premier encorbellement de base reposant sur un corbeau en saillie de roche saine avec un premier remblai de contrepoids,
2. deuxième niveau d'encorbellement et son remblai de contrepoids (pouvant aller jusqu'à 6 niveau pour un col plus large),
3. encorbellement de clé de voute recouvert du remblai de blocage de l'ensemble.

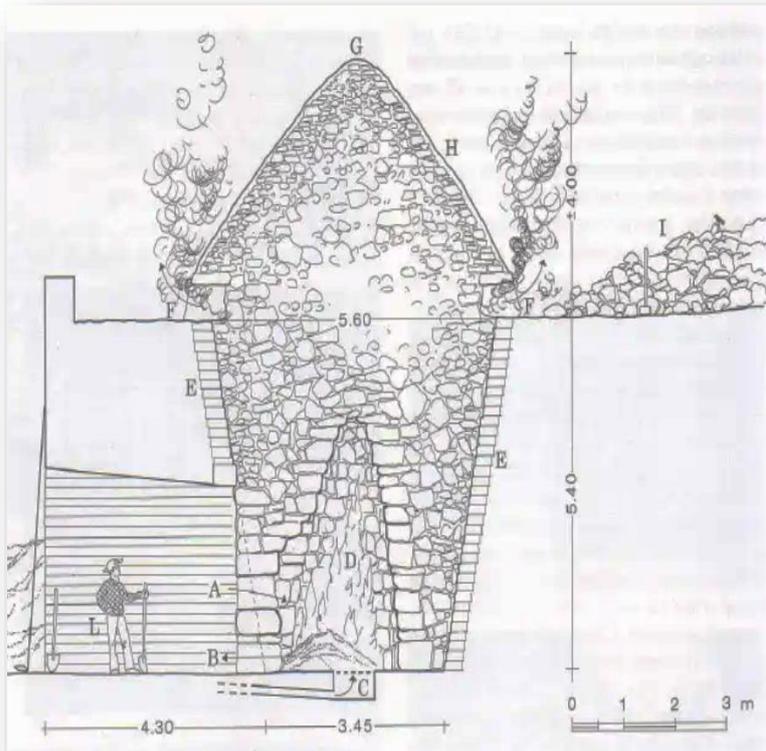


Passage d'un col de catiche (technique sur corde statique, descente sur descendeur, remonté sur poulie bloqueur)

Le sol se forme à partir de la transformation de la couche superficielle de la roche-mère, dégradée et enrichie en apports de matières organiques par les processus vivants de pédogenèse. Sous le sol, se trouve une zone de craie altérée. Puis le niveau de craie saine encore appel roche mère. C'est à ce niveau que les corbeaux en saillie peuvent porter le premier niveau d'encorbellement (cf. schéma ci-dessus). Le diamètre des cols de catices varient entre 1m et 2m. La voute d'encorbellement pour une portée d'1m donne en moyenne 2 x 3 niveau d'encorbellement et peut aller jusqu'à 2 x 6 pour un col de catiche de 2m.

Technique d'encorbellement également utilisée pour la chaufournerie romaine

Sur la représentation ci-dessous d'un four romain, on observe que la chambre de chauffe est construite par un encorbellement de roches calcaires à calciner. Les encorbellements de bouchons de catiches montrent singulièrement des similitudes avec les encorbellements de chambre de chauffe de type Romain



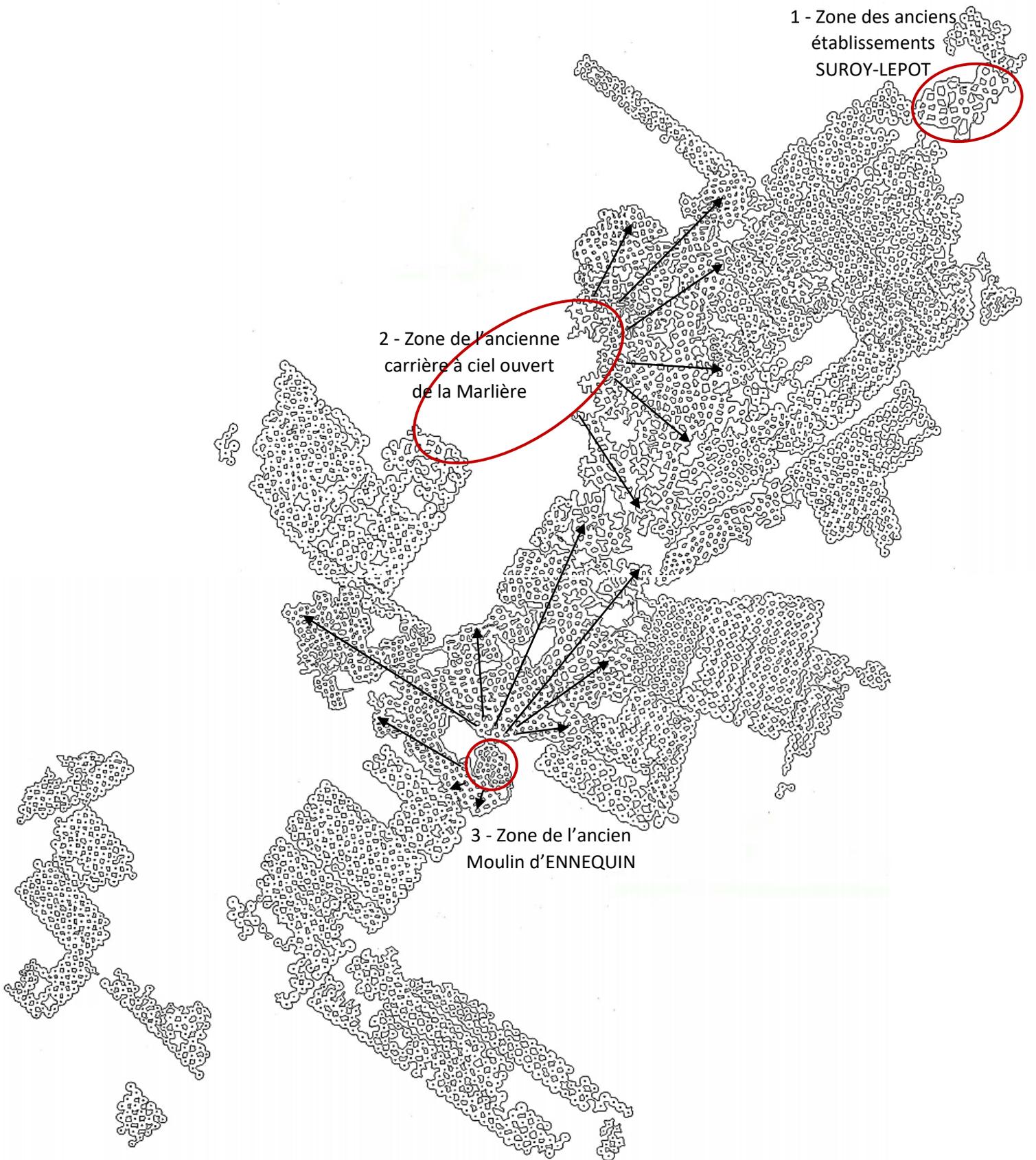
- A) chargement combustible
- B) évacuation de braises,
- C) ventilation basse,
- D) chambre de chauffe,
- E) parement du four,
- F) évents
- G) cône extérieur (Lamia),
- H) enduit de chaux grasse,
- I) stock de pierres à cuire,
- L) chafournier.

Exemple de four romain. Extrait de :
La Construction Romaine – 3) la
chaux, mortiers de Jean Pierre
ADAM (1984). On remarque que la
chambre de chauffe est construite
sur la base d'un encorbellement de
pierres à cuire.

Spatialisation des différentes typologies des galeries dans la zone du Bon dieu Noir et essais de chronologie d'abattage.

L'observation du plan, ci-après, des galeries souterraines du Bon Dieu Noir pourrait permettre d'établir la chronologie d'extraction ci-après:

- les foyers d'extraction ancienne, extraction par havage dans les zones (1) des anciens établissements SUROY-LEPOT, (2) de l'ancienne carrière à ciel ouvert de la Marlière et (3) de l'ancien Moulin d'Ennequin.
- les foyers d'extraction plus récente, extraction par Catiche,
- Les foyers d'extraction intermédiaire en galeries filantes, piliers tournants ou mixtes.



A noter que dans la zone d'extraction des anciens établissements SUROY-LEPOT, le profil des galeries passe directement d'un profil de havage à celui de catiche. Par contre les deux autres zones sont bordées de galeries filantes, piliers tournants ou mixtes. L'extraction intermédiaire est indiquée sur le plan par des flèches.



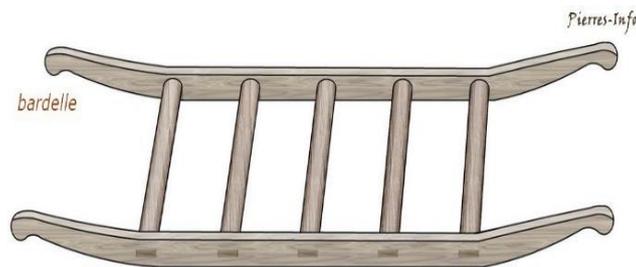
Extrait du Cadastre du Début du XIX^{ème} Siècle avec les positions de zones d'extractions initiales

L'extraction et débardage

Une fois les blocs extraits de la paroi, il fallait les transporter aux premiers lieux d'entreposage aux lieux d'entreposage. Le débardage des blocs de pierre est le transport du lieu d'extraction aux premiers lieux d'entreposage à l'extérieur de la carrière.



Depuis les zones de havage, les blocs devaient être transportés sur des espèces de brancards appelés dans le jargon des Carriers des bardelles



Dans les zones de piliers tournés, on retrouve parfois des sillons parallèles qui cheminent dans les galeries. Ces empreintes pourraient être les traces des bastaings de chemins de roulage. Ces empreintes au sol sont différentes de celles des voies de wagonnets qui laissent des traces transversales des transverse en bois



Les moyens de levage pour remonter les blocs en surface

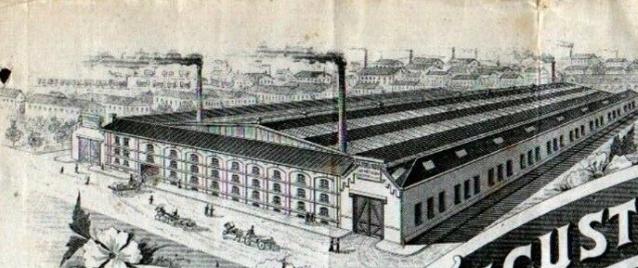
Au niveau de la rue G Delory entre le cimetière et le calvaire, il reste les flasques d'un ancien treuil en profilé acier. La photographie ne donne pas d'information sur le tambour, le mécanisme de démultiplication et de freinage.

Les châssis métalliques des treuils du début du XX^{ème} Siècle sont construits soit en profilé acier, soit en fonte.

Les profilés acier peuvent être obtenus par différents procédés :

- étirés ou laminé à chaud ou à froid (l'acier étiré sera plus dur, mais en raison de l'étirage, sera moins élastique),
- pliage, enroulement, reconstitution par soudage,
- extrusion par lequel un matériau comprimé est contraint de traverser une filière ayant la section de la pièce à obtenir.

Les fontes blanches, à cassure blanche, (constituées de fer et de cémentite) et les fontes grises, à cassure grise, (constituées de fer et de graphite). Elles se distinguent des autres alliages par leur excellente coulabilité ; ce qui facilite leur fabrication en série. Les fontes grises sont les plus couramment utilisées mais restent relativement plus fragiles que les aciers.



MAISON VERLINDE

AUGUSTE VERLINDE
Successeur

Brevets - S. G. D. G.

Actuellement
16 & 18, Rue Malus
Près la Gare des Marchandises
B^e des Ecoles

ANC: B^e PAPIN

LILLE

Lille, le 12 Mars 1909

Doit Messieurs Philippeau et Ledron
Quinoxilliers
Place de la République 27 Elbeuf (Seine Inf^{re})
Cinquante cinq Frs 30 centimes
Valeur en ma traite
au 15 Avril

1 Poulie à hélice fixe 500 ^{kg} PF N ^o 39353	40	"
9 ^m de chaîne de levage	19	80
9 ^m " traction	19	80
	79	60
Remise 30%	23	90
	55	70
Escompte 2%	1	10
	54	60
Emballage en panier	0	70
	55	30

PV que Elbeuf d^e Aubin
1 panier IV 21

port 2,00

AG

26 RÉCOMPENSES
MÉDAILLES
D'OR
VERMES
ARGENT, BRONZE
& DIPLOMES

Fabrique Spéciale
D'APPAREILS DE LEVAGE
Système L. VERLINDE B^{re} S^{re} D^e B^e

POULIES FRANÇAISES
à Vis sans fin perfectionnées

POULIES DIFFÉRENTIELLES
MONTE-CHARGE
à Cônes de Frotions avec Noix
& Châpes en Acier

MONTE-CHARGES ROULANT FORCE 500 KGS.
à double mouvement vertical & horizontal
pour le déchargement rapide des marchandises

ASCENSEURS À MAIN & AU MOTEUR
MOULINS-PLATS
DOUBLES & SIMPLES

CAGES POUR MONTE-CHARGES & MONTE-PLATS
portes automatiques en tôle ondulée ou perforée
& portes grillagées ou en serrurerie artistique

GRUES FIXES & ROULANTES
Treuils-Applicques d'Abattoirs
& Ordinaires
Cries, Vérins, Moufles
Amarres Simples & Doubles

Spécialité de Poulies
en 2 pièces
de 0,20 à 1,50 de diamètre
brutes & finies

PALIERES FONTE AVEC COUSSINETS EN BRONZE AU TITRE

Adresse Télégraphique
LÉON VERLINDE - LILLE

TELEPHONE 140

FOURNISSEUR DE LA MARINE & DE L'ÉTAT

Les marchandises voyagent aux risques et périls de l'acheteur, le chemin de fer ou le transport maritime devant être assurés par l'acheteur avant l'embarquement. Toutes réclamations doivent être faites dans les 24 heures. — Adresse télégraphique : Léon Verlinde-Lille.

AVIS IMPORTANT. — Je garantis que tous mes appareils sont soigneusement essayés à 25 %, au-dessus des forces indiquées dans mon tarif avant de sortir de mes ateliers et je ne suis responsable que de la fabrication et non de l'usage qui en est fait. En tous les cas, chaque acheteur est tenu de faire lui-même, dans les 8 jours de leur réception, l'essai des appareils fournis et ma responsabilité vis-à-vis de tout client est limitée au remplacement exclusif des pièces de l'appareil qui viendraient à casser lors de cet essai, à condition que l'acheteur ne se soit pas servi de son appareil sans toute réclamation qui pourrait m'être adressée au sujet d'un appareil sorti de mes ateliers. Messieurs les quincailliers ou vendeurs sont tenus de faire part à leurs clients du présent avis, qui forme contrat entre moi et les acheteurs ou détenteurs de mes appareils. Mes factures sont payables dans Lille ; mes mandats ou l'acceptation de règlement n'opèrent ni notation, ni dérogation à cette clause attributive de juridiction. Toutes les contestations relatives à mes fournitures seront de la compétence exclusive du Tribunal de Commerce de Lille.

Facture des établissements VERLINDE. Au milieu du XIX^{ème} siècle, en extension d'une quincaillerie, un atelier de mécanique est créé rue des Robleds dans le quartier saint Sauveur à Lille. Puis au début XX^{ème} siècle, un autre atelier rue Malus à proximité de la gare de marchandise Saint Sauveur. Au milieu une usine est construite à Loos à l'angle de la rue Danton et J.J. Rousseau ; à proximité de la gare de Loos

La roue de carrier

La roue de carrier est largement utilisée dans le travail de la pierre jusqu'à la révolution industrielle. Une cage circulaire, d'un diamètre de 2 à 3 mètres, montée sur un axe entraîne un tambour solidaire dans le même axe. Sur ce tambour vient s'enrouler la corde ainsi la roue génère un moment de couple qui diminue la force à exercer sur la roue pour soulever la charge à soulever par enroulement sur le tambour.

