Master 1 GÉOGRAPHIE
Paysage, Patrimoine, et Environnement

ÉTUDE ET INVENTAIRE DU PATRIMOINE DES CARRIÈRES SOUTERRAINES DE SAVONNIÈRES-EN-PERTHOIS DANS LE DÉPARTEMENT DE LA MEUSE (55).

VOLUME 2
- Illustrations -

Rapport présenté et soutenu par :
Jennifer CHAMPIN

Organisme d'accueil :
Union Spéléologique de l'Agglomération Nancéienne
Local du Club USAN, cité des Sports de Nancy-Thermal
6, Avenue Hypolyte Maringer
54 000 NANCY

Maître de stage :
Daniel PRÉVOT

Sous la direction de :
Dominique HARMAND
Directeur du Département de Géographie

Jury :
Dominique HARMAND
Benoît LOSSON
Daniel PRÉVOT

Année universitaire : 2013-2014

Sommaire

VOLUME 1

Sommaire
Introduction....1-2
I- Mise en perspective....3-10
1) Un cadre associatif et fédéral....3-6
a. L'Office Municipal des Sports de Nancy (OMS)....3
b. La Ligue Spéléologique Lorraine (LISPEL)....3-4
c. L'Union Spéléologique de l'Agglomération Nancéienne (USAN)....4-6
d. L'Association Spéléologique de Haute-Marne (ASHM)....6
2) Descriptif de la mission....6-9
a. Présentation générale du site de Savonnières-en-Perthois....6-7
b. Vers une approche historique du Patrimoine de la carrière de Savonnières-en-Perthois....7-9
3) Méthodologie....9-10
a. Outils....9-10
b. Chronogramme....10

II- Progression en paysage souterrain: les détails d'un palimpseste....11-49
1) Intérêts géologiques....11-19
a. Synthèse géologique du Barrois....11-13
b. Propriétés physiques et chimiques de la Pierre de Savonnières....13-16
c. Un réseau souterrain complexe et diversifié....16-19
2) Formes et phénomènes karstiques de la région de Savonnières-en-Perthois...19-28
a. Le karst du Barrois. ….19-21
b. Formes et phénomènes karstiques à Savonnières-en-Perthois....21-27
3) Étude de la biocénose....27-32
a. *Caecosphaeroma burgundum* et *Niphargus*....28-29
b. *Rhinolophus hipposideros*....29-30
c. *Asplenium scolopendrium*, *Asplenium trichomanes*, et *Cystopteris fragilis*....31-32
4) Contexte socio-économique....32-48
a. L'extraction de la Pierre de Savonnières depuis l'Antiquité à nos jours....32-41
b. Les usines militaires française et allemande....41-44
c. Le savoir-faire champignonniste....45-47
d. Approche géosystémique....48-49
III- Diagnostic environnemental....49-60
1) Les risques "naturels" liés à l'exploitation des cavités souterraines....49-55
a. Typologie des risques....49-51
b. Mesures de prévention....51-55
2) Les risques liés à l'activité anthropique au sein des carrières....55-59
a. Vulnérabilité des patrimoines....55-56
b. Comment procéder à la sauvegarde du site ?....56-57
c. Orientations de mise en valeur du Patrimoine....57-59
Conclusion....60-61
Bibliographie....62-67
Glossaire....68-70
Table des sigles....71

VOLUME 2 - Illustrations -

Table des Figures....1-31
Table des Tableaux....32-33
Table des Photos....34-82

Table des Figures

Figure 1 : ***Localisation géographique de la commune de Savonnières-en-Perthois. Meuse(55)***.....1
Figure 2 : ***Le relief des côtes de l'Est du bassin de Paris***.....2
Figure 3 : ***Coupe lithostratigraphique du Jurassique et du Crétacé (inf.)*** 3
Figure 4 : ***Carte de situation des principaux plateaux karstiques de France***.....4
Figure 5 : ***Géologie harmonisée de la commune de Savonnières-en-Perthois***.....5
Figure 6 : ***Colonne stratigraphique de référence de référence pour le secteur de Savonnières-en-Perthois à la forêt de Trois Fontaines***.....6
Figure 7 : ***Les processus de karstification***.....7
Figure 8 : ***Localisation des ripples-marks***.....7
Figure 9 : ***Travaux de topographie militaire sur la commune de Savonnières-en-Perthois***.....8
Figure 10 : ***Synthèse des travaux de spéléologie de la carrière souterraine de Savonnières-en-Perthois au 01/03/2007*** 9
Figure 11 : ***Phénomènes karstiques de surface liés au drainage des eaux souterraines de Savonnières-en-Perthois***.....10
Figure 12 : ***Coupe topographique de la Bézerne***.....11
Figure 13 : ***Coupe géologique du secteur de Savonnières-en-Perthois***.....12
Figure 14 : ***Processus de formation d'un gouffre d'effondrement***.....13
Figure 15 : ***Escalier de puits sous toit de fracture***.....13
Figure 16 : ***Relevés topographiques réseau Avenir-Grande Viaille***.....14
Figure 17 : ***Viailles, secteur Besace***.....15
Figure 18 : ***Topographie gouffre de la Besace***.....16
Figure 19 : ***Doline de dissolution***.....17
Figure 20 : ***Les voies romaines au IVe siècle***.....18
Figure 21 : ***Exemple d'un système de ''louve'' employé dans une carrière à ciel ouvert de la Gaule romaine***.....18
Figure 22 : ***Ordonnance royale du 19 juillet 1720 à la commune de Couvonges pour le transport de la pierre de Savonnières-en-Perthois au château de Lunéville***.....19
Figure 23 : ***Points desservi par la ligne ferroviaire Naie-Güe, en liaison avec Savonnières-en-Perthois. 1882-1969***.....20
Figure 24 : ***Tracé du canal de la Marne***.....20
Figure 25 : ***Wagonnets basculeurs/Wagonnets plate-forme***.....21
Figure 26 : ***Schéma figurant les couches de l'atmosphère***.....21
Figure 27 : ***Schéma d'un géosystème à l'échelle des carrières de Savonnières-en-Perthois/Ancien géosystème agri-rural ''grignoté'' par l'apparition d'un géosystème industriel***.....22
Figure 28 : ***Formation d'un fontis***.....23
Figure 29 : ***Schéma d'un affaissement***.....23
Figure 30 : ***Situation actuelle de l'effondrement des Auvions***.....24
Figure 31 : ***Plan d'ensemble de la carrière souterraine à Savonnières-en-Perthois***.....25
Figure 32 : ***Localisation des 11 secteurs d'étude avec leur appellation***.....26
Figure 33 : ***Carte des isopaques des terrains qui recouvrent les travaux souterrains***.....27
Figure 34 : ***Plan de zonage réglementaire - application anticipée***.....28
Figure 35 : ***Carte de l'aléa effondrement à long terme***.....29
Figure 36 : ***Repérage des communes touchées par les aléas liés aux sous-sols/Liste des communes avec leur population et leur superficie***.....30
Figure 37 : ***Cartographie des risques en Meuse***.....31

Table des Tableaux

Tableau 1 : ***Chronogramme***.....32

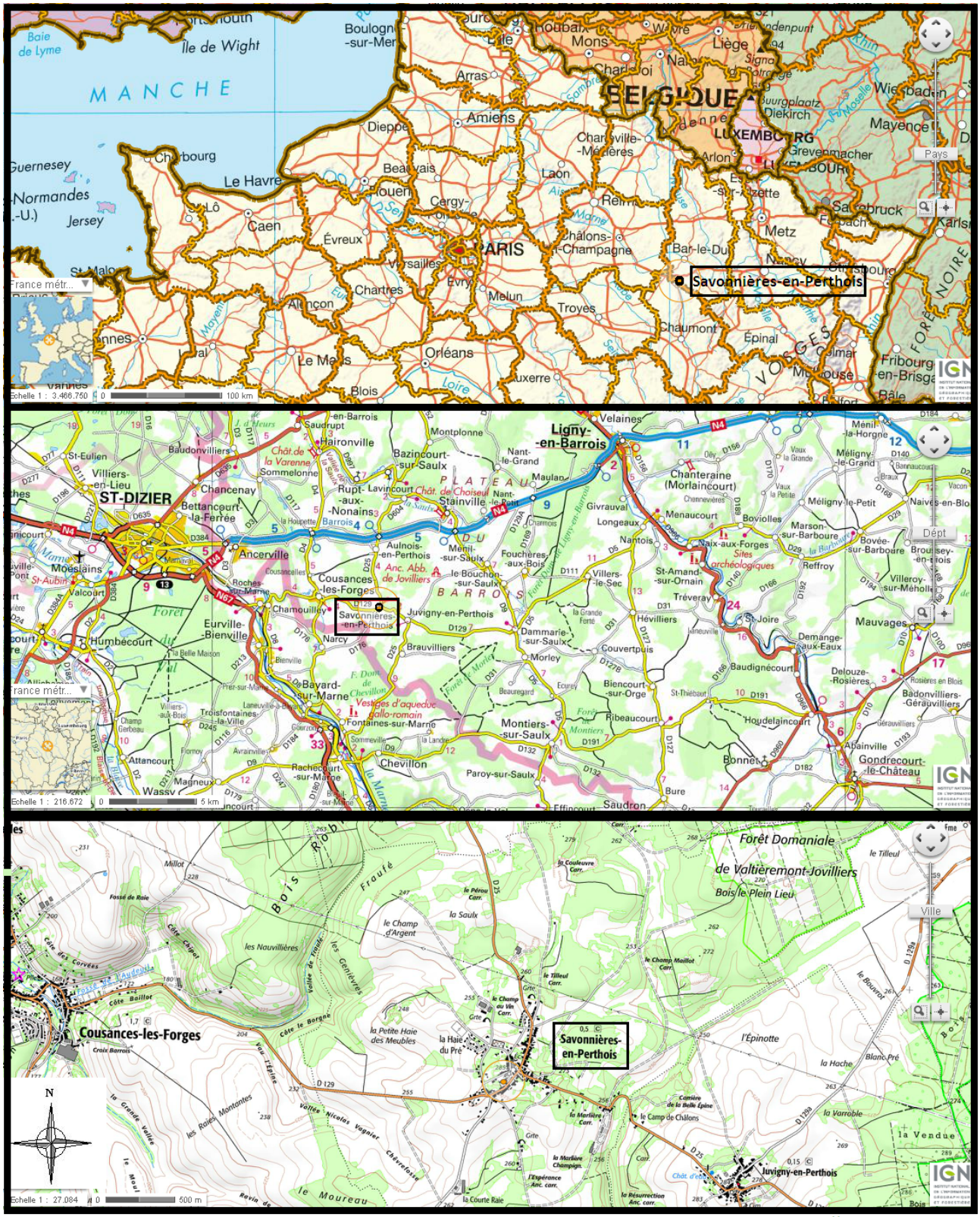
Tableau 2 : ***Quelques mesures en cm de ripples-marks***.....33
Tableau 3 : ***Échelle de Mohs mesurant le dureté des minéraux***.....33

Table des photos

Photo 1 : ***Les calcaires du Portlandien (Tithonien) recoupés ici, par la karstification, dans le grand puits de l'Avenir***.....34
Photo 2 : ***Coupe dans les carrières à ciel ouvert de Savonnières-en-Perthois***.....34
Photo 3 : ***Détail de l'oolithe caverneuse de Savonnières-en-Perthois***.....35
Photo 4 : ***Ripples-marks***.....35
Photo 5 : ***Entrée Champs à Vin***.....36
Photo 6 : ***Entrée Courteraie***.....36
Photo 7 : ***Entrée de la Briqueterie***.....37
Photo 8 : ***Entrée du Paquis***.....37
Photo 9 : ***Entréde l'Espérance***.....38
Photo 10 : ***Ancienne carte postale de l'entrée de l'Espérance***.....38
Photo 11 : ***Entrée Marlière***.....39
Photo 12 : ***Entrée de la Gare***.....39
Photo 13 : ***Exemple de traction par locomotive sur voie de 0,60***.....40
Photo 14 : ***Ancien rail de voie de 0,60***.....40
Photo 15 : ***Vestiges laissés au sol par les voies de 0,60***.....41
Photo 16 : ***Restes d'un boîtier électrique***.....42
Photo 17 : ***Bâtiment de l'ancienne gare de Savonnières-en-Perthois***.....42
Photo 18 : ***Ouvertures naturelles perturbant l'avancée de l'exploitation***.....43
Photo 19 : ***Abîme de Savonnières***.....43
Photo 20 : ***Tranchée de drainage***.....44
Photo 21 : ***Recoupement du méandre de la Grande Viaille par la carrière souterraine de Savonnières-en-Perthois***.....44
Photo 22 : cf. Figure 19 : ***Doline de dissolution***.....45
Photo 23 : ***Entrée de la Grande Viaille, dite ''entrée supérieure''***.....45
Photo 24 : ***Entrée gouffre de la Besace***.....45
Photo 25 : ***Gouffre de la Sonnette***.....46
Photo 26 : ***Fistuleuses***.....46
Photo 27 : ***Viaille des Fistuleuses***.....47
Photo 28 : ***Colonne***.....47
Photo 29 : ***Draperies***.....48
Photo 30 : ***Concrétions d'argiles***.....48
Photo 31 : ***Gours***.....49
Photo 32 : ***Perles des cavernes***.....49
Photo 33 : ***Concrétions dans une ouverture au plafond***.....50
Photo 34 : ***Concrétions***.....50
Photo 35 : ***Caecosphaeroma burgundum***.....51
Photo 36 : ***Niphargus Verei***.....51
Photo 37 : ***Petit Rhinolophe***.....52
Photo 38 : ***Vue aérienne de Savonnières-en-Perthois***.....52
Photo 39 : ***Petit Rhinolophe entouré dans ses ailes***.....53
Photo 40 : ***Coprinus Xanthothrix. Groupe Domesticus***.....53
Photo 41 : ***Tapis de fougères***.....54
Photo 42 : ***Morphologie structurale d'une fougère***.....54
Photo 43 : ***Asplenium Trichomanes***.....55
Photo 44 : ***Crystopteris fragilis***.....55
Photo 45 : ***Menhir de la 'Haute-Borne''***.....56
Photo 46 : ***Cathédrale de Reims***.....56
Photo 47 : ***Notre-Dame de l'Épine***.....57
Photo 48 : ***Église de Savonnières-en-Perthois***.....57
Photo 49 : ***Rampe de l'escalier d'Honneur Sud, après reconstruction en Pierre***

de Savonnières....58
Photo 50 : ***Arrivée d'un train en gare de Savonnières***....58
Photo 51 : ***Descenderie. Secteur Belgique***....59
Photo 52 : ***Chargement de fardiers à l'aide d'un pont roulant***....59
Photo 53 : ***Puits d'extraction de Cayenne***....60
Photo 54 : ***Groupe d'ouvriers posant avec leurs outils***....60
Photo 55 : ***Lance de carrier et son support/Modèles de ''scie crocodile''/Aiguille (ou escoude) se terminant par deux pointes***....61
Photo 56 : ***Fronts de taille en attente/Coins***....61
Photo 57 : ***Reste du support d'une haveuse***....62
Photo 58 : ***Traces laissées par l'exploitation de la pierre***....62
Photo 59 : ***Étiquettes de vin/Tableau de carrier/Dessin de carrier portant une aiguille***....63
Photo 60 : ***Prostituée/Scène de danse/Plaisanterie d'un travailleur***....63
Photo 61 : ***Ouverture pour fusil-mitrailleur***....64
Photo 62 : ***Zoom sur une paroi en béton français***....64
Photo 63 : ***Balisage de l'armée française entre le Paquis et le Champ au Vin***....65
Photo 64 : ***Mise à verticale d'une fusée V2, parée à être lancée***....65
Photo 65 : ***Mortaise destinée à accueillir le tenon d'une porte***....66
Photo 66 : ***Vestiges d'un mur maçonné permettant le passage des V2***....66
Photo 67 : ***Courbe de raccordement permettant le passage des V2***....67
Photo 68 : ***Garages de stockage des V2***....67
Photo 69 : ***Travaux de l'armée allemande***....68
Photo 70 : ***Local isolé***....68
Photo 71 : ***Salle équipée de voûtes en béton armé***....69
Photo 72 : ***Blindage conique situé au-dessus du puits d'extraction de la Machine***....69
Photo 73 : ***Signature d'un requis de l'armée allemande***....70
Photo 74 : ***« En souvenir d'une guerre, laquelle ? »***....70
Photo 75 : ***Variété d'Agaricus cultivée***....71
Photo 76 : ***Cave N°3***....71
Photo 77 : ***Mur en pierre construit pour isoler la cave à culture***....72
Photo 78 : ***Ventilateur***....72
Photo 79 : ***Puits d'aération vu de l'extérieur***....73
Photo 80 : ***Chaudière utilisée pour le chauffage des chambres chaudes dans les champignonnières***....73
Photo 81 : ***Chambre chaude de pasteurisation***....74
Photo 82 : ***Machine d'ensemencement utilisée par les champignonnistes***....74
Photo 83 : ***Traces laissées par la culture en plates-bandes des champignons***....75
Photo 84 : ***Traces laissées par la culture en sacs des champignons***....75
Photo 85 : ***Traces laissées par la désinfection au sulfate de cuivre des champignonnières***....76
Photo 86 : ***''Bellot''***....76
Photo 87 : ***Fontis***....77
Photo 88 : ***Secteur de la Belgique en voie d'effondrement***....77
Photo 89 : ***Entrée de la Besace***....78
Photo 90 : ***Décollement du plafond***....78
Photo 91 : ***Pilier fracturé***....79
Photo 92 : ***Photographies du sondage SAVE***....79
Photo 93 : ***Traces d'un ancien mur pillé***....80
Photo 94 : ***Constat de vandalisme d'un squelette de chien***....80
Photo 95 : ***Destruction du patrimoine géologique résultant du prélèvement de concrétions***....81
Photo 96 : ***Tête d'ouvrier sculptée à même le bloc***....81
Photo 97 : ***Sculptures taillées dans des blocs de pierre***....82

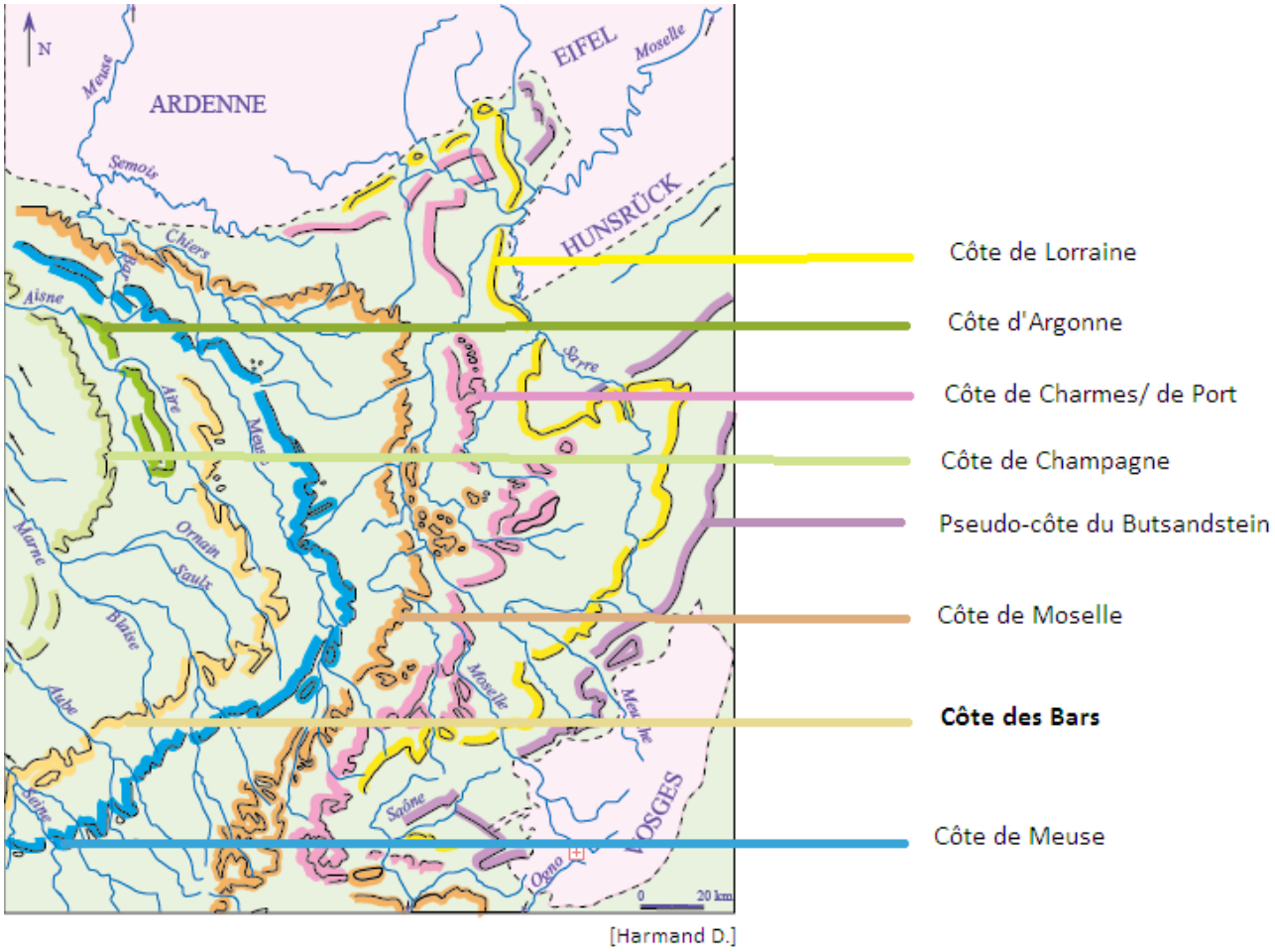
Figure 1



IGN. Site de Géoportail, [en ligne]. http://www.geoportail.gouv.fr
[Mise en page: Champin J., 2014]

Localisation géographique de la commune de Savonnières-en-Perthois. Meuse (55).

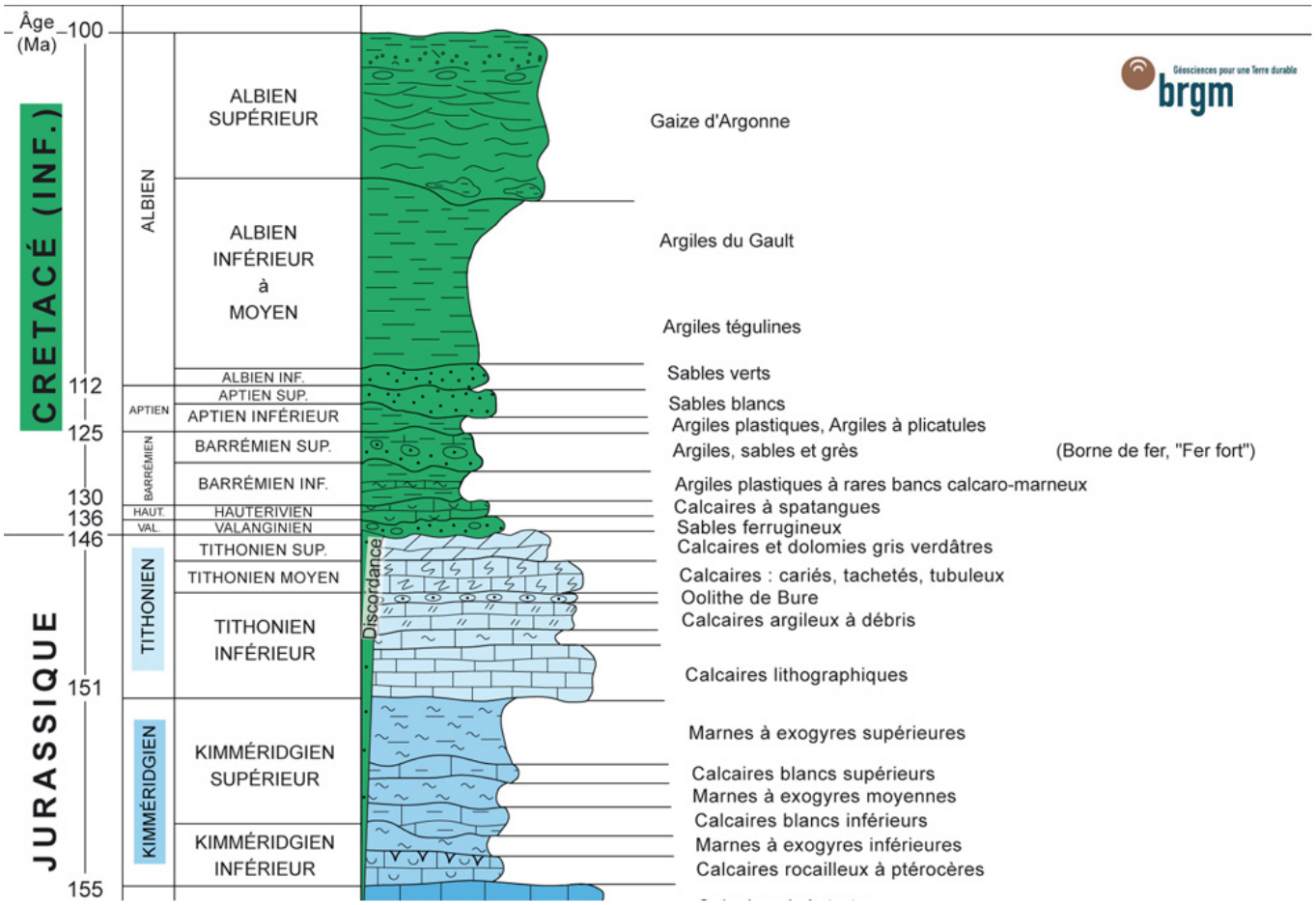
Figure 2



[Harmand D.]

Le relief de côtes de l'Est du bassin de Paris

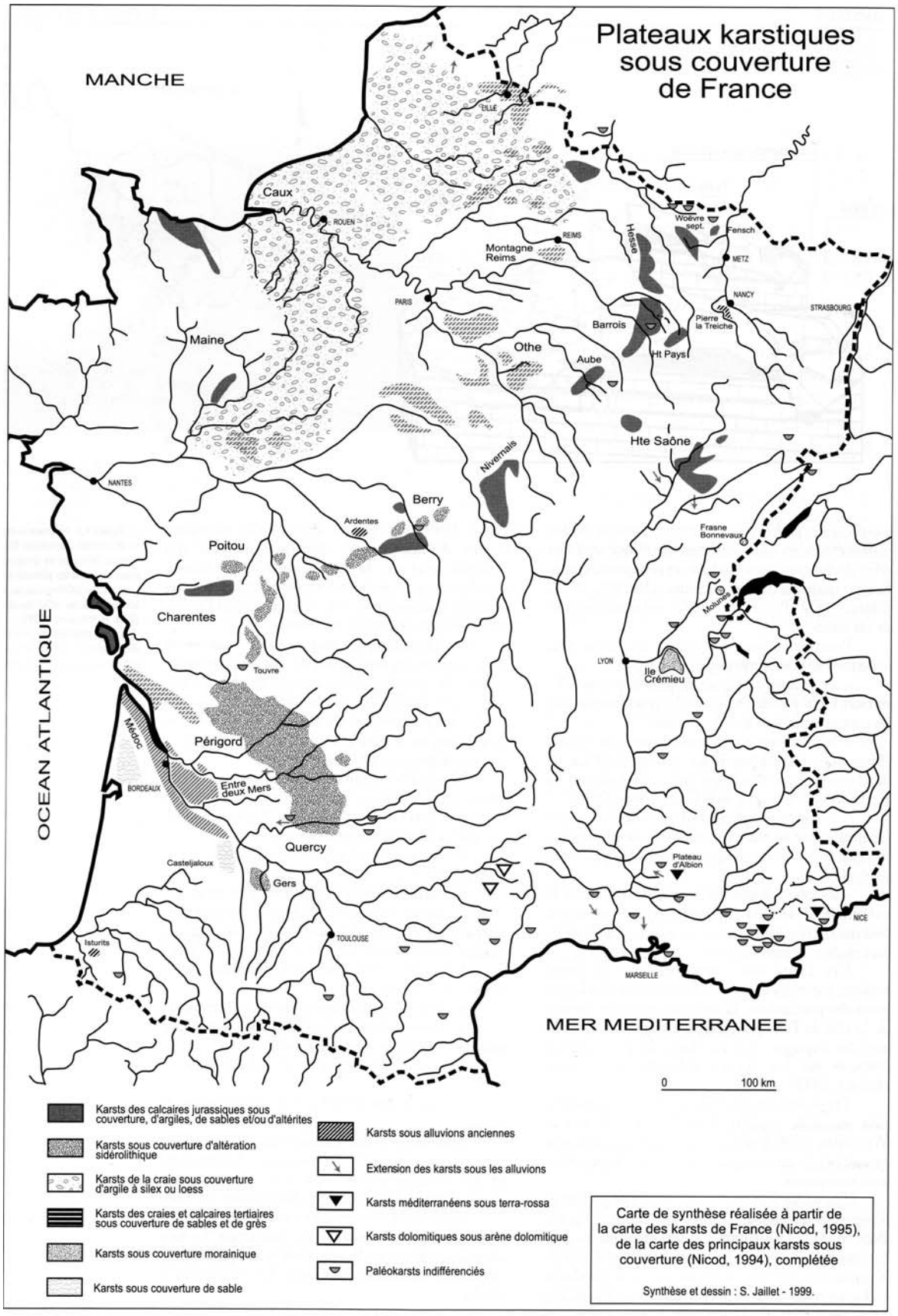
Figure 3



[Chalot R., Marciniak C., BRGM]

Coupe lithostratigraphique

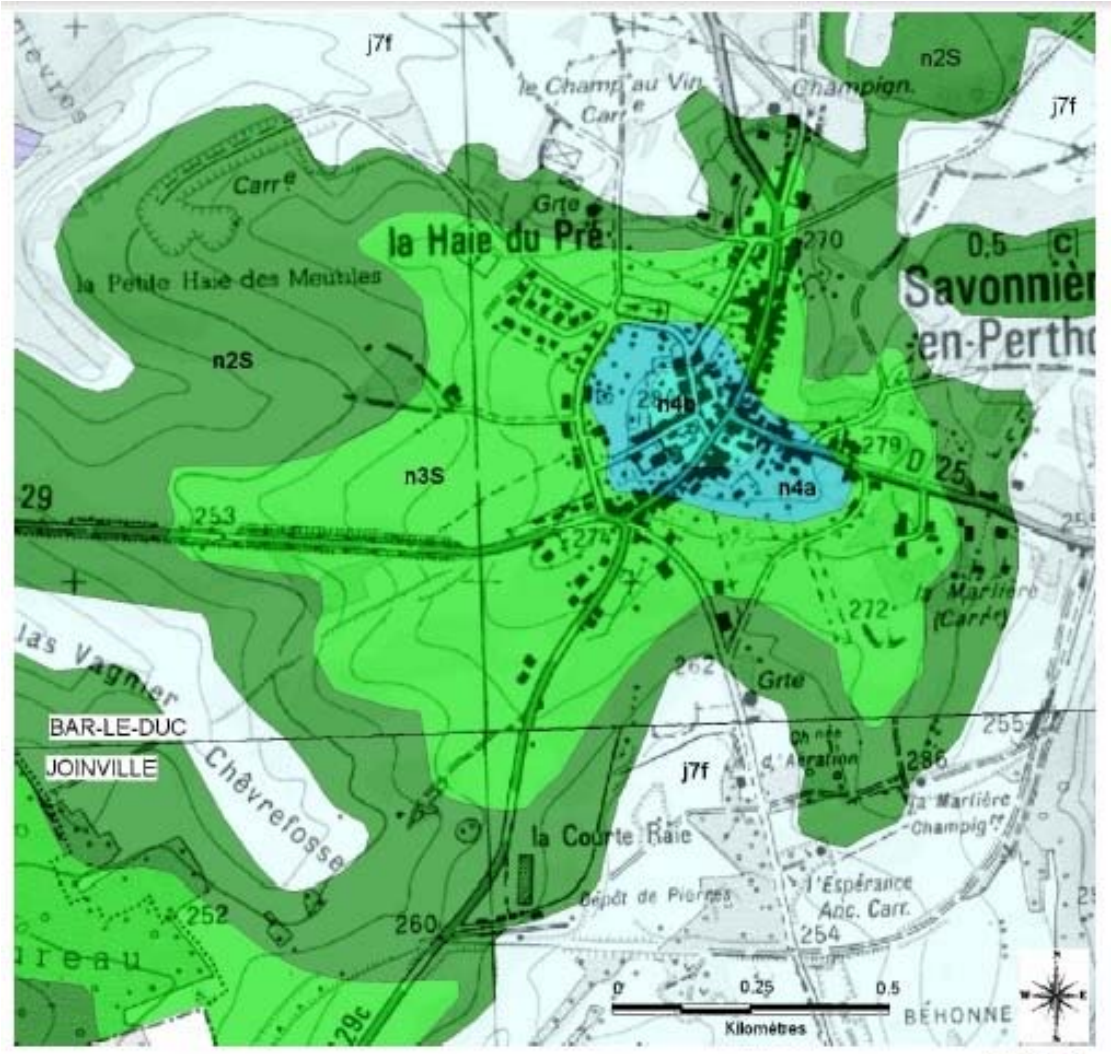
Figure 4



[Jaillet S., 2005 ; d'après Nicod, 1994, 1995, complété]

Carte de situation des principaux plateaux karstiques de France.

Figure 5



[BRGM]

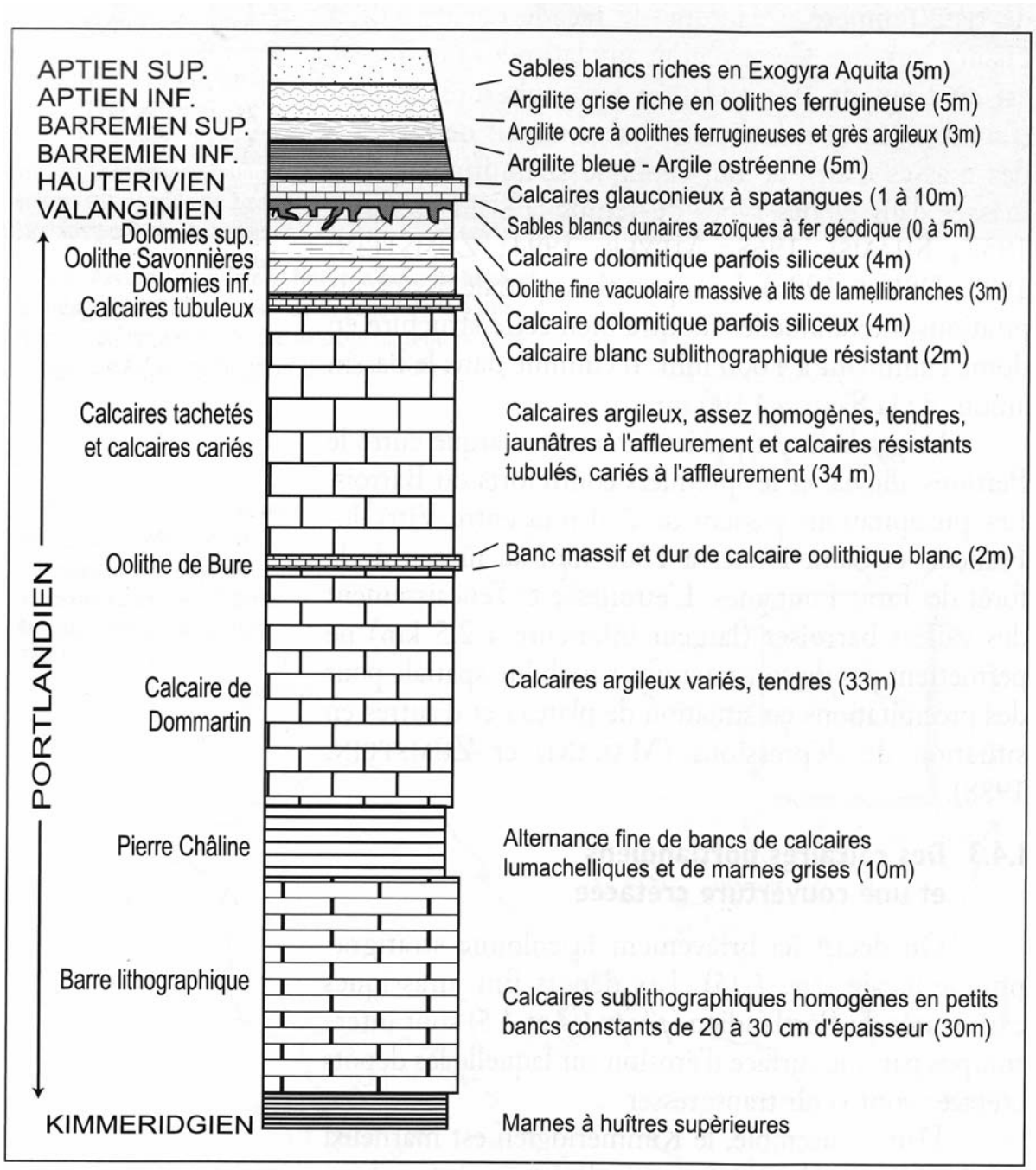
Géologie harmonisée de la commune de Savonnières-en-Perthois.

Les secteurs exploités concernent l'horizon j7f recouvert par les terrains de couleur verte.

Légende

n4b : Argiles, fer oolithique, sables et grès (Barrémien supérieur)
n4a : Argile plastique à rares bancs calcaro-marneux ("Argile ostréenne") (Barrémien inférieur)
n3S : Calcaires à spatangues (Hauterivien)
n2S : Grès ferrugineux, sables à passées gréseuses, argileuses et niveaux ferrugineux (Valanginien)
j7f : Calcaires et dolomies gris verdâtre (Tithonien supérieur)

Figure 6

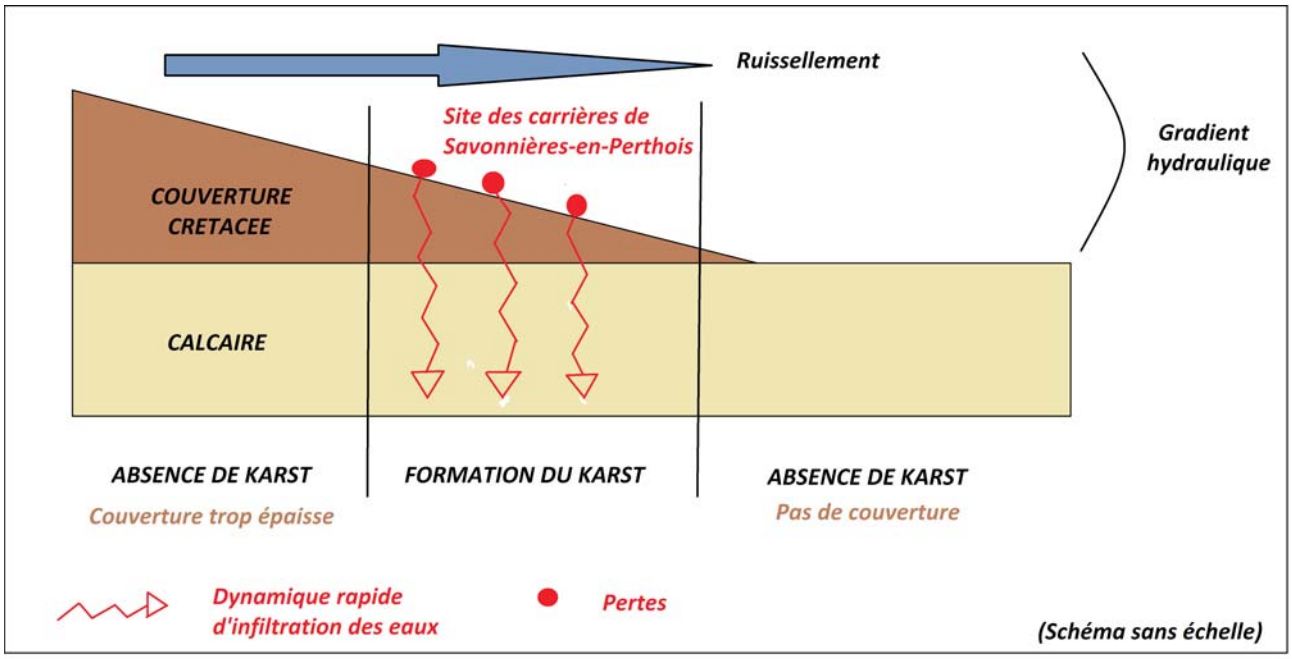


[Jaillet S., 2005]

Colonne stratigraphique de référence pour le secteur de Savonnières-en-Perthois à la forêt de Trois Fontaines.

(réalisée à partir du forage de Baudonvilliers (II/83), des observations de Soudet, 1974 ; Beaudoin,1974 et investigations personelles).

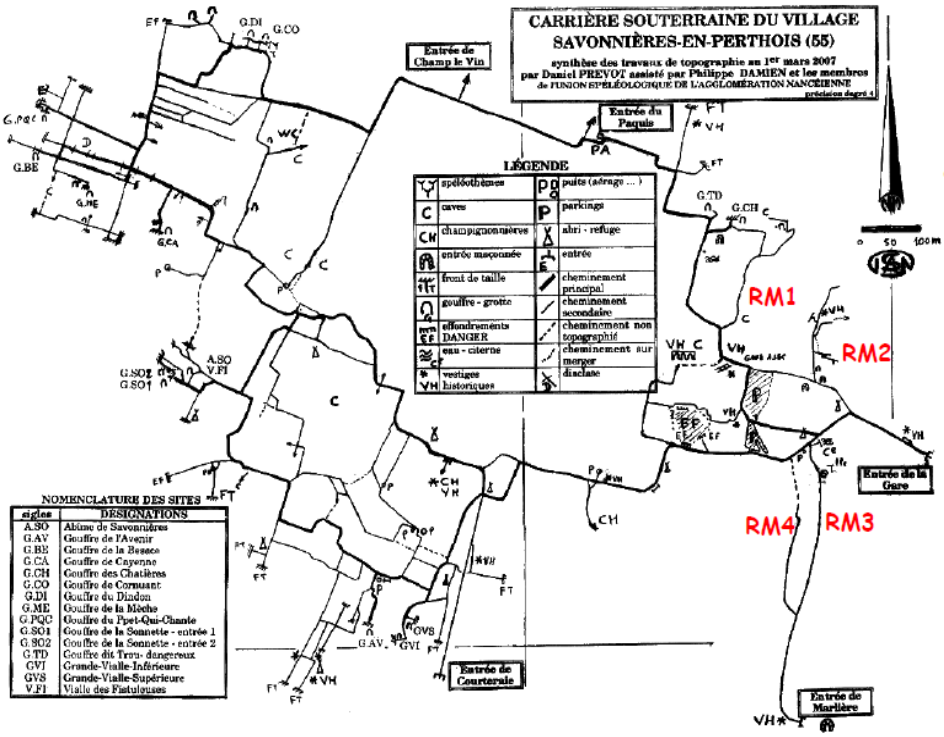
Figure 7



[Champin J., 2014; d'après Jaillet S., 2005]

Les processus de karstification.

Figure 8

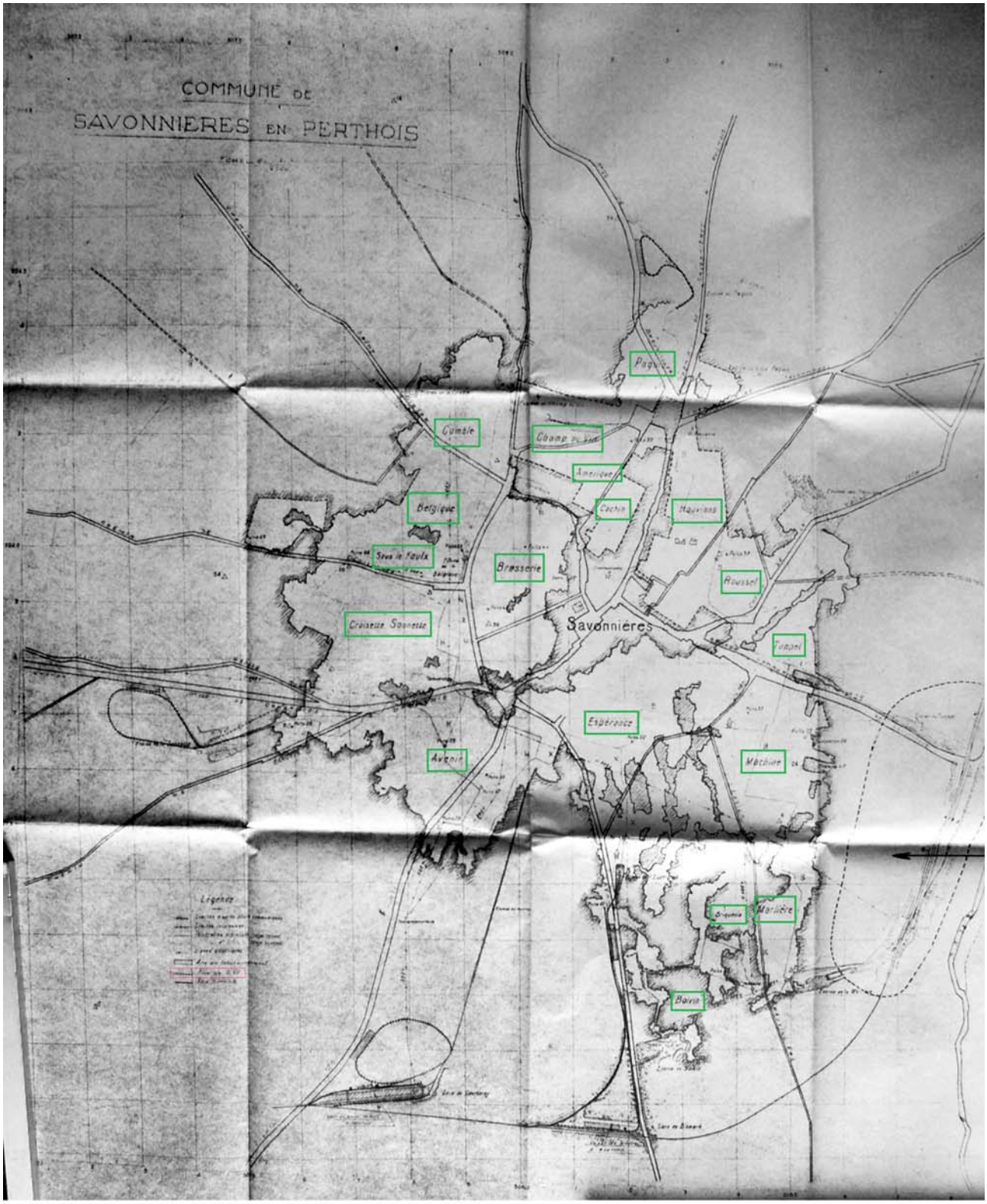


Localisation des ripples-marks.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

À l'est de la carrière aux endroits marqués RM on peut observer de magnifiques rides de houle.

[Prévot D., août 2011]

Figure 9



[Service Historique de la Défense, IIIe armée, ETAT-MAJOR, 1940]

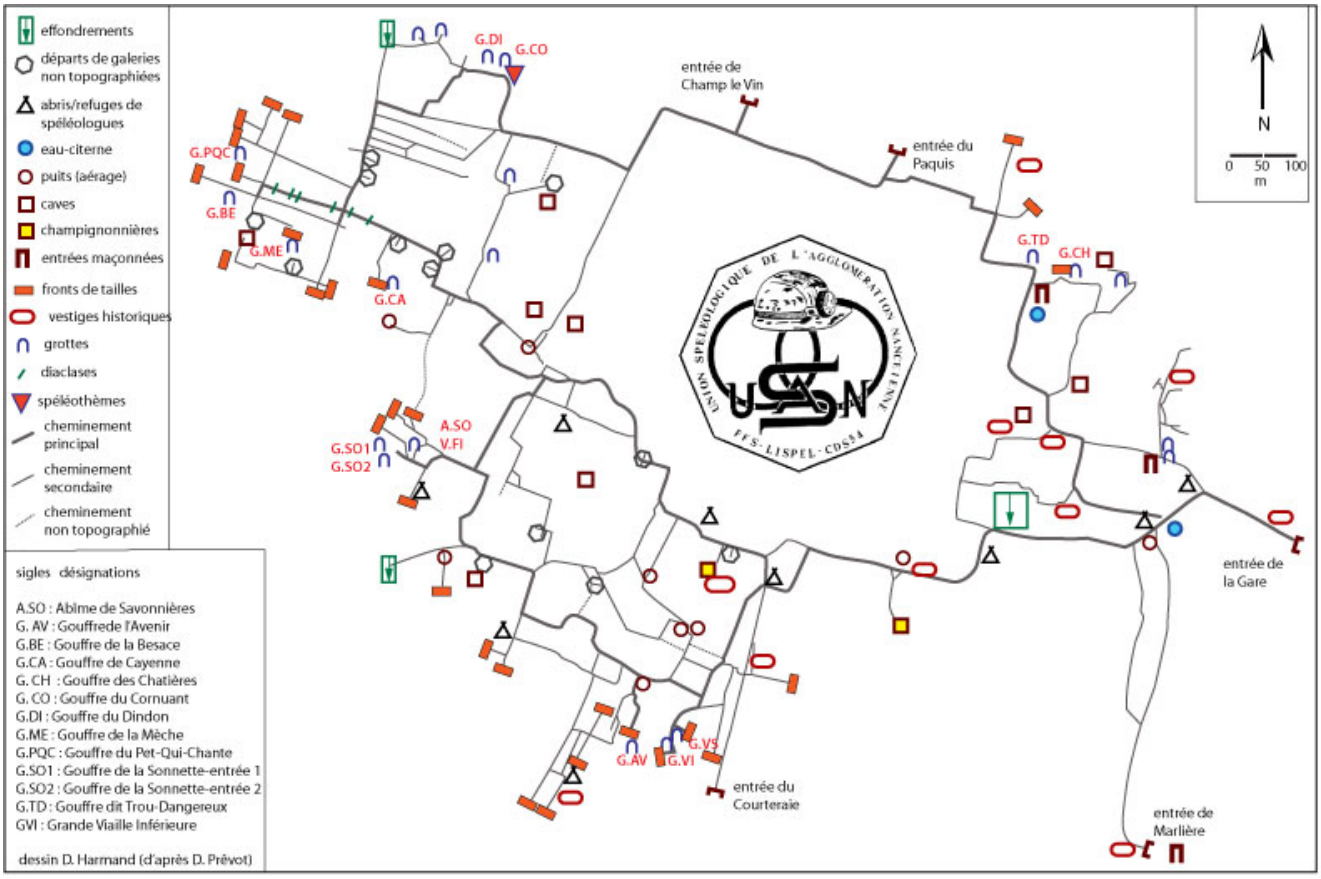
Voie de 0,60

Entrée des carrières

Travaux de topographie militaire sur la commune de Savonnières-en-Perthois.

Les travaux de topographie militaire indiquent les différents raccordements ferroviaires entres les carrières et la Gare principale, figurée côté Est par un cercle en pointillé. Cette dernière zone a fait l'objet d'un agrandissement dans les années 1950, essentiellement sur le secteur sud-ouest.

Figure 10



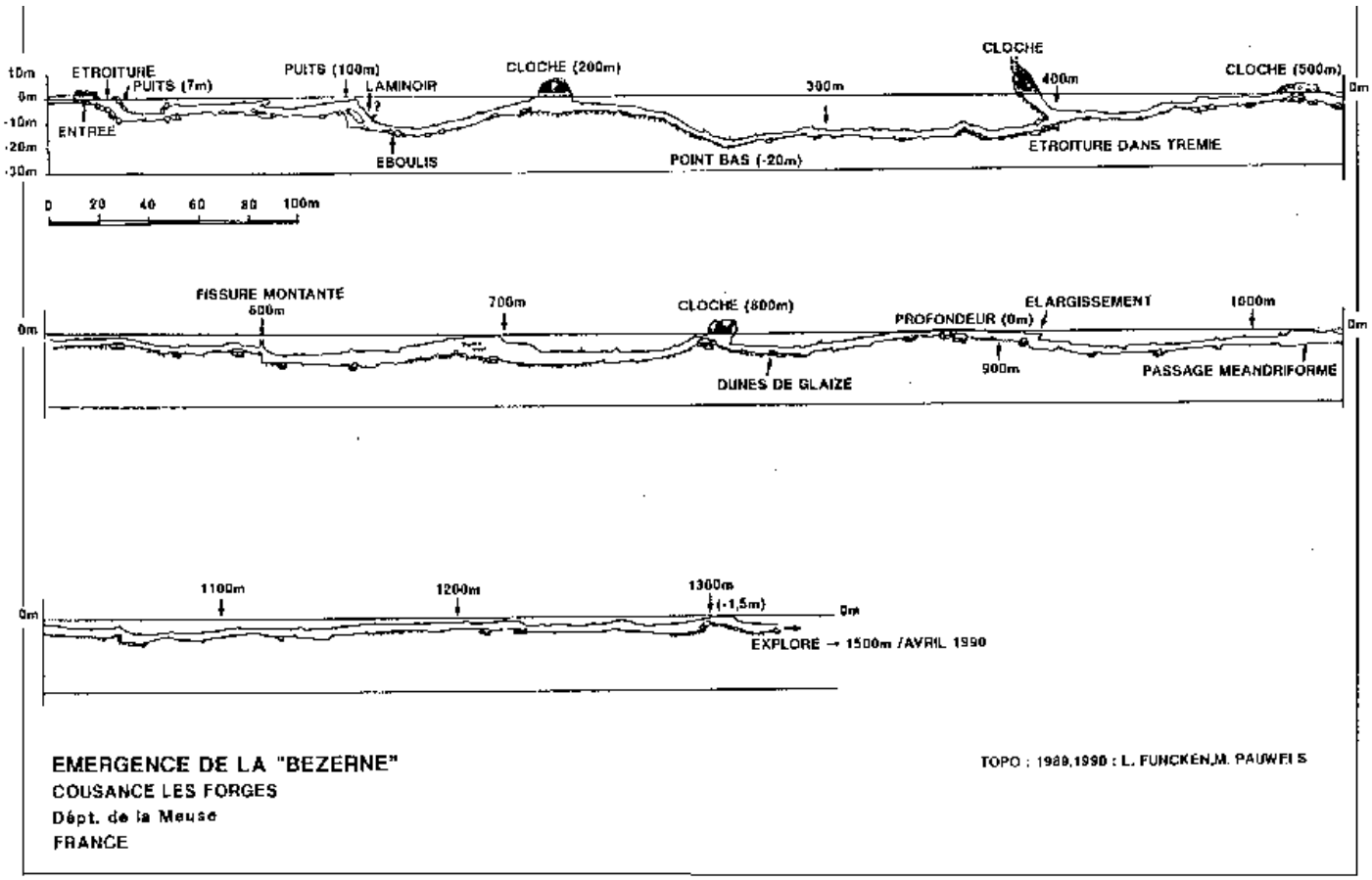
Synthèse des travaux de spéléologie de la carrière souterraine de Savonnières-en-Perthois au 01/03/2007

Figure 11

IGN. Espace professionnel IGN [en ligne]. http://professionnels.ign.fr/bdortho
[Champin J., 2014]

Phénomènes karstiques de surface liés au drainage des eaux de Savonnières-en-Perthois.

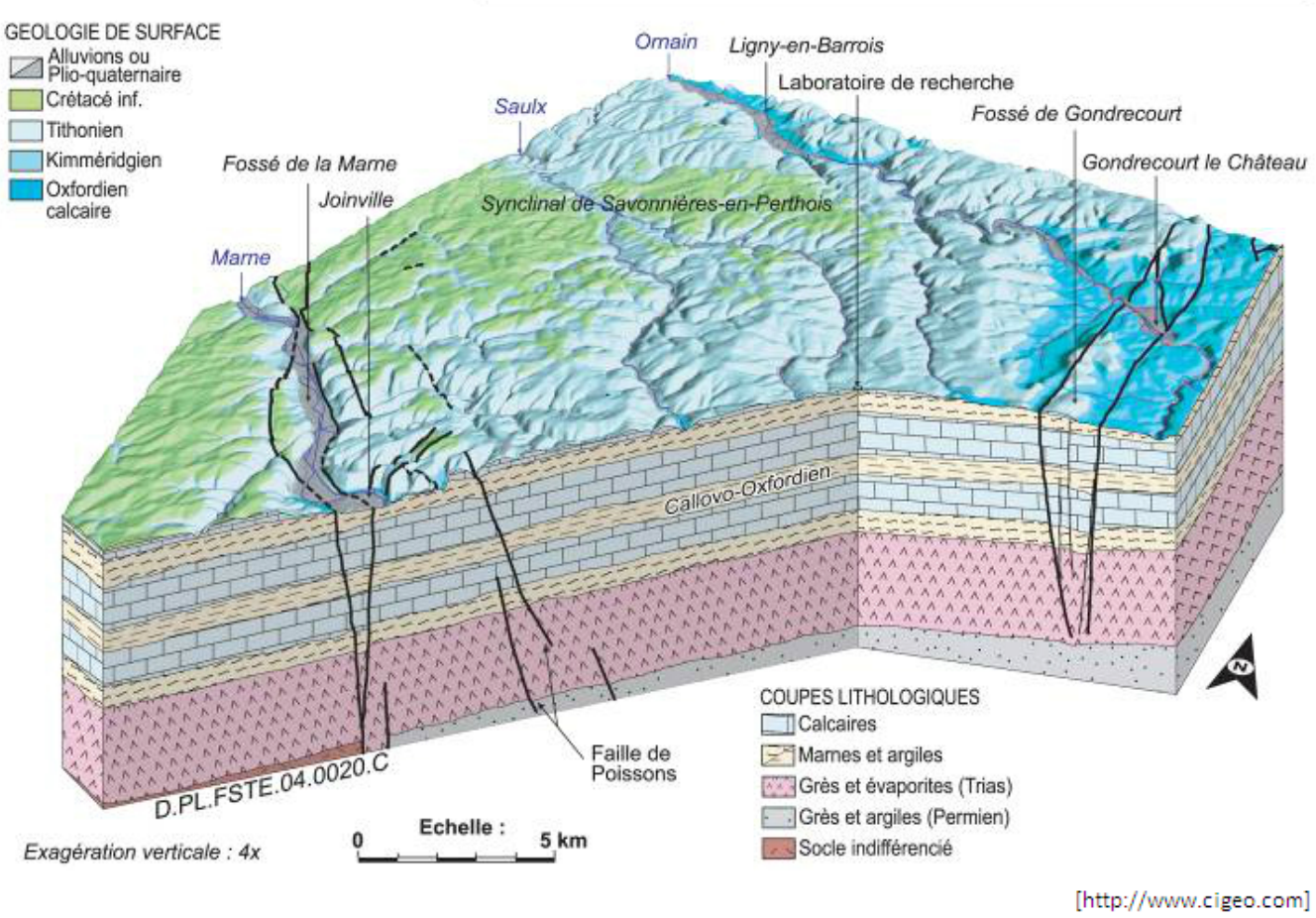
Figure 12



"Résurgence de la Bézerne". *Site de plongée souterraine* [en ligne]. http://www.plongeesout.com/sites/est/meuse/bezerne.htm

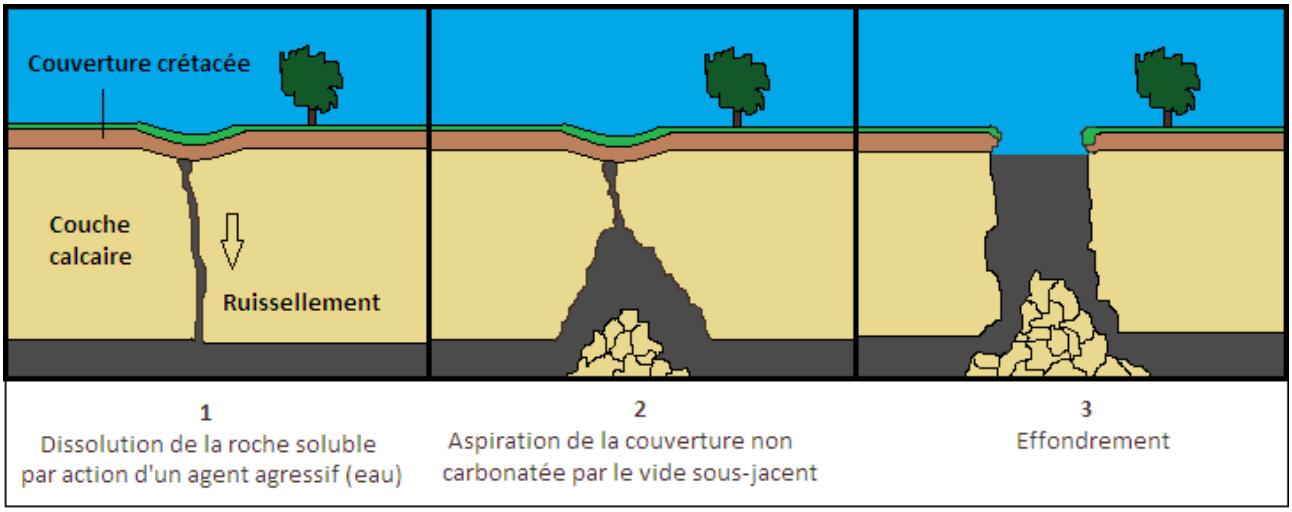
Coupe topographique de la Bézerne réalisée par Funcken L. et Pauwels M.
Cousance-les-Forges. 1989-1990

Figure 13



Coupe géologique du secteur de Savonnières-en-Perthois.

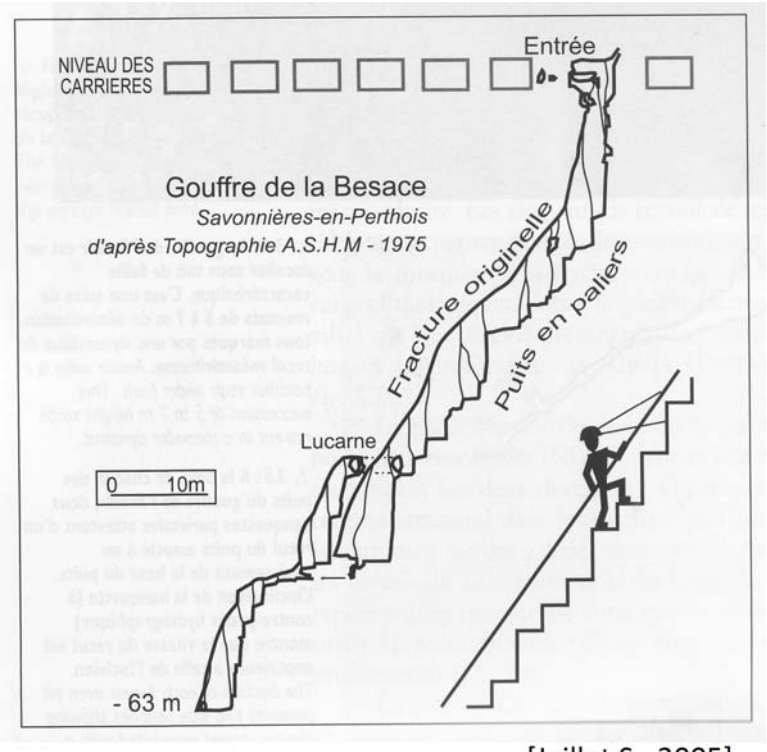
Figure 14



[Champin J., 2014]

Processus de formation d'un gouffre d'effondrement

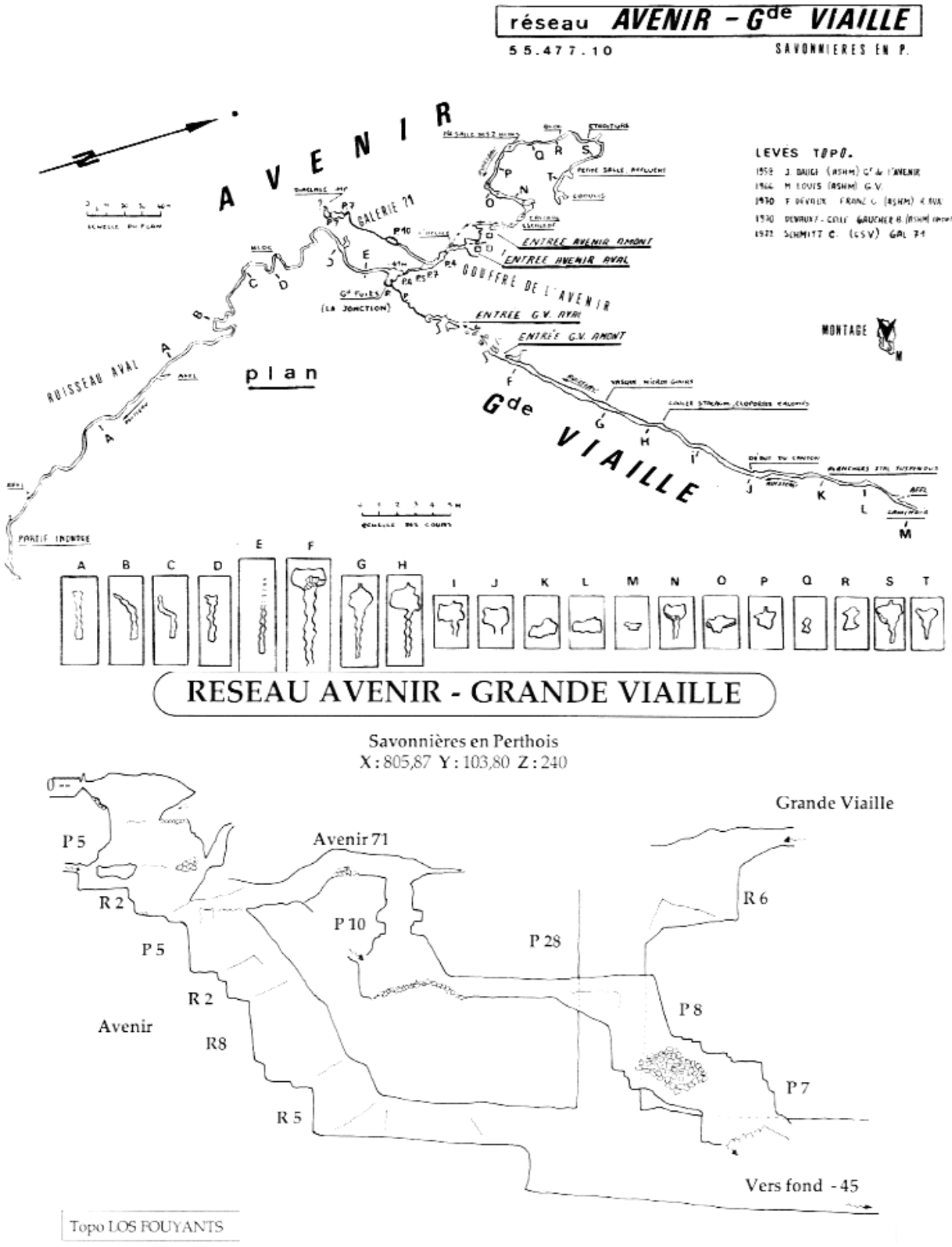
Figure 15



[Jaillet S., 2005]

Escalier de puits sous toit de fracture.
Gouffre de la Besace.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Figure 16

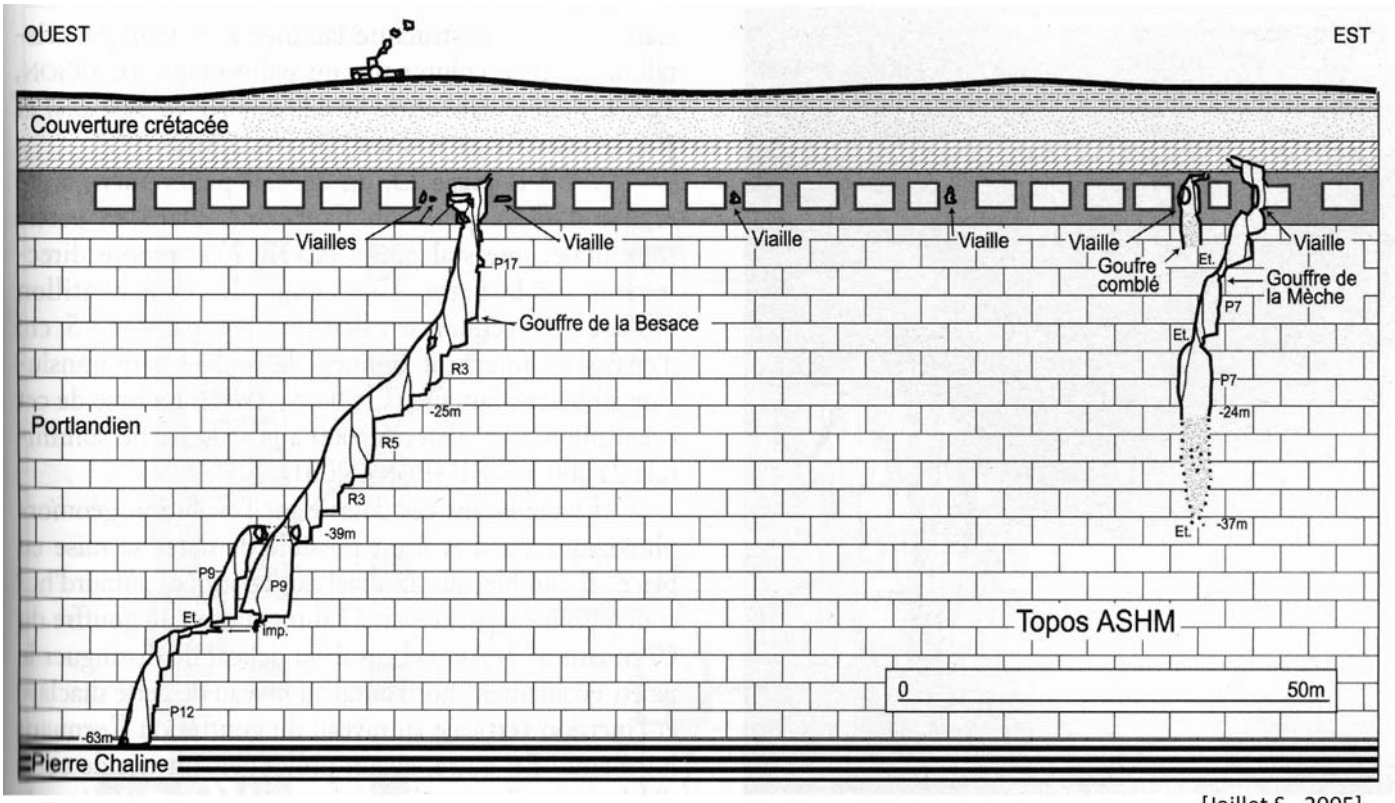


[Schmitt C., 1972]

Relevés topographiques réseau Avenir-Grande Viaille.

Savonnières-en-Perthois.

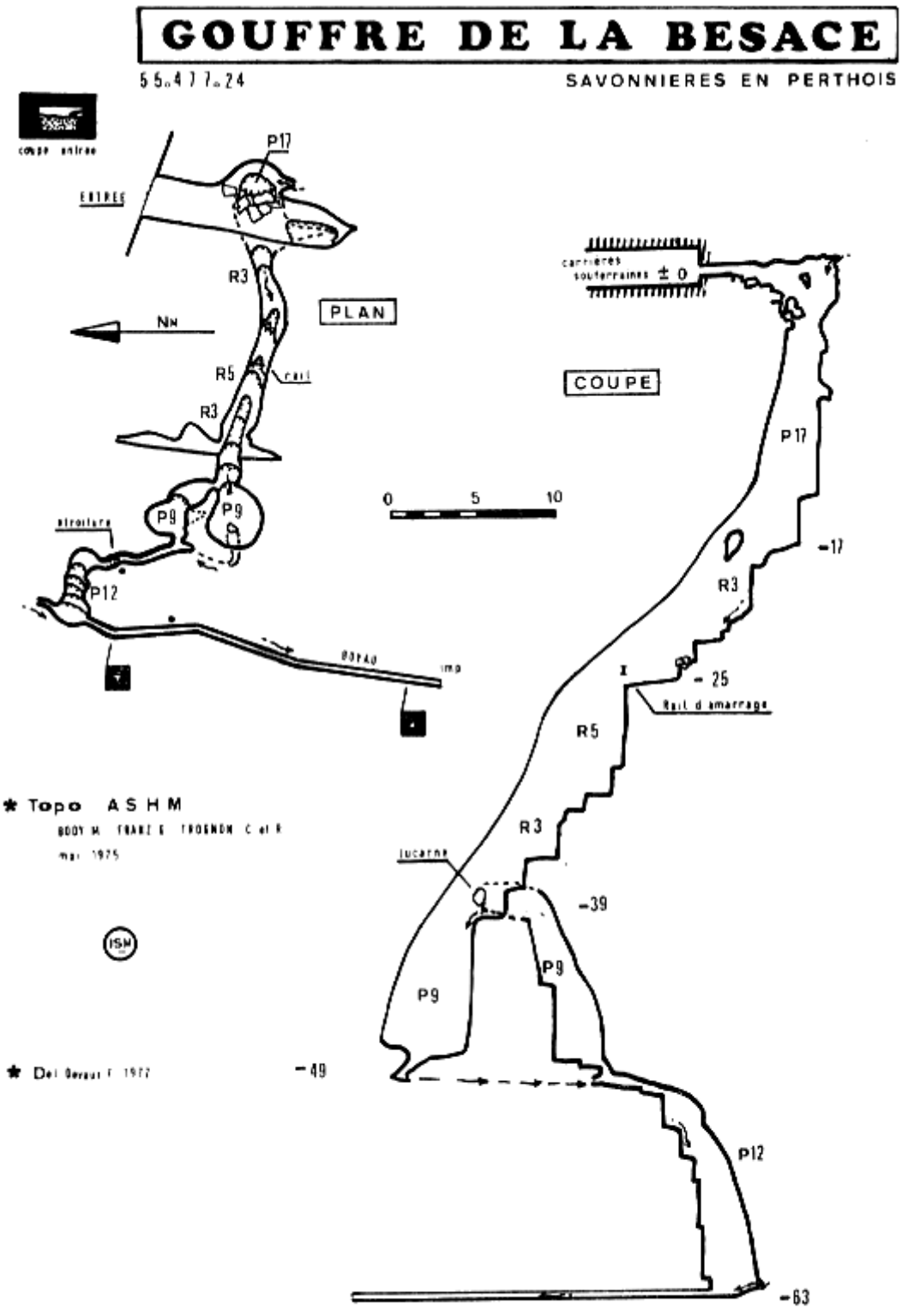
Figure 17



[Jaillet S., 2005]

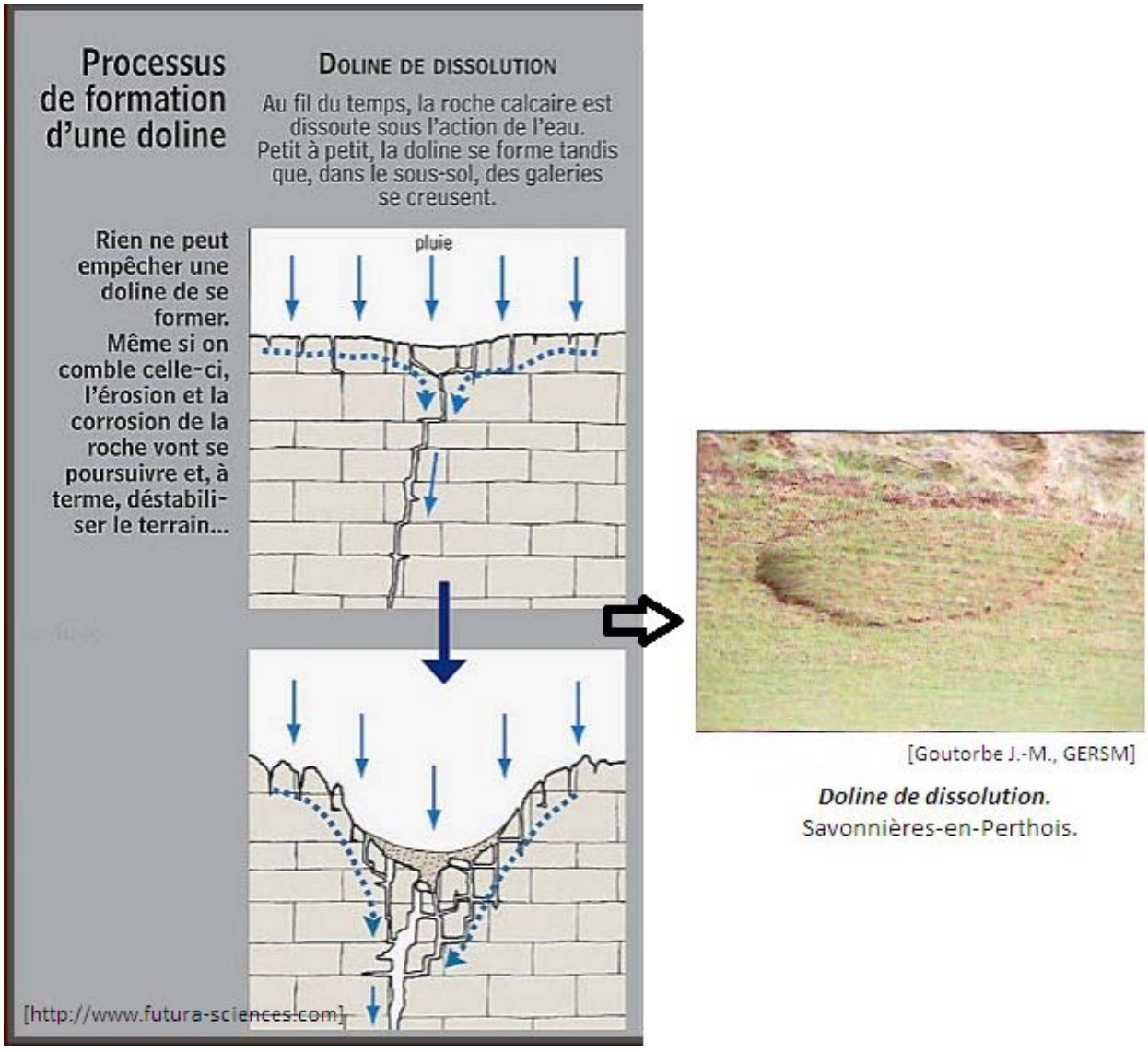
Viailles, secteur Besace.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Figure 18



Topographie gouffre de la Besace.
Savonnières-en-Perthois.

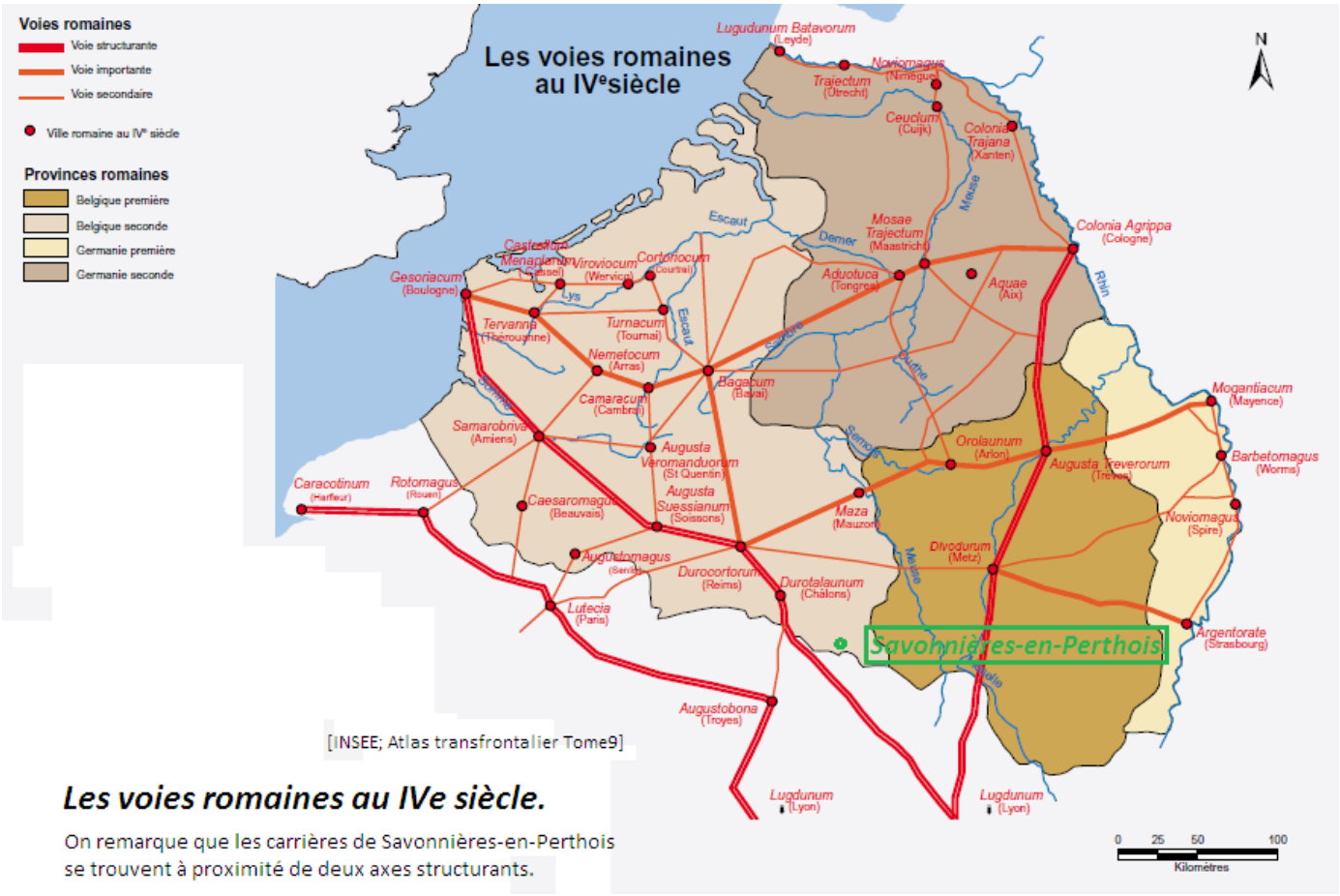
Figure 19



[Goutorbe J.-M., GERSM]

Doline de dissolution.
Savonnières-en-Perthois.

Figure 20

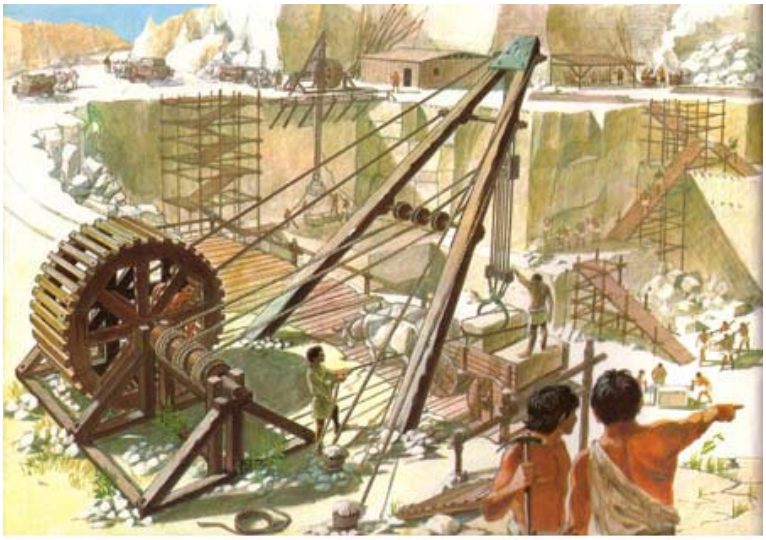


[INSEE; Atlas transfrontalier Tome9]

Les voies romaines au IVe siècle.

On remarque que les carrières de Savonnières-en-Perthois se trouvent à proximité de deux axes structurants.

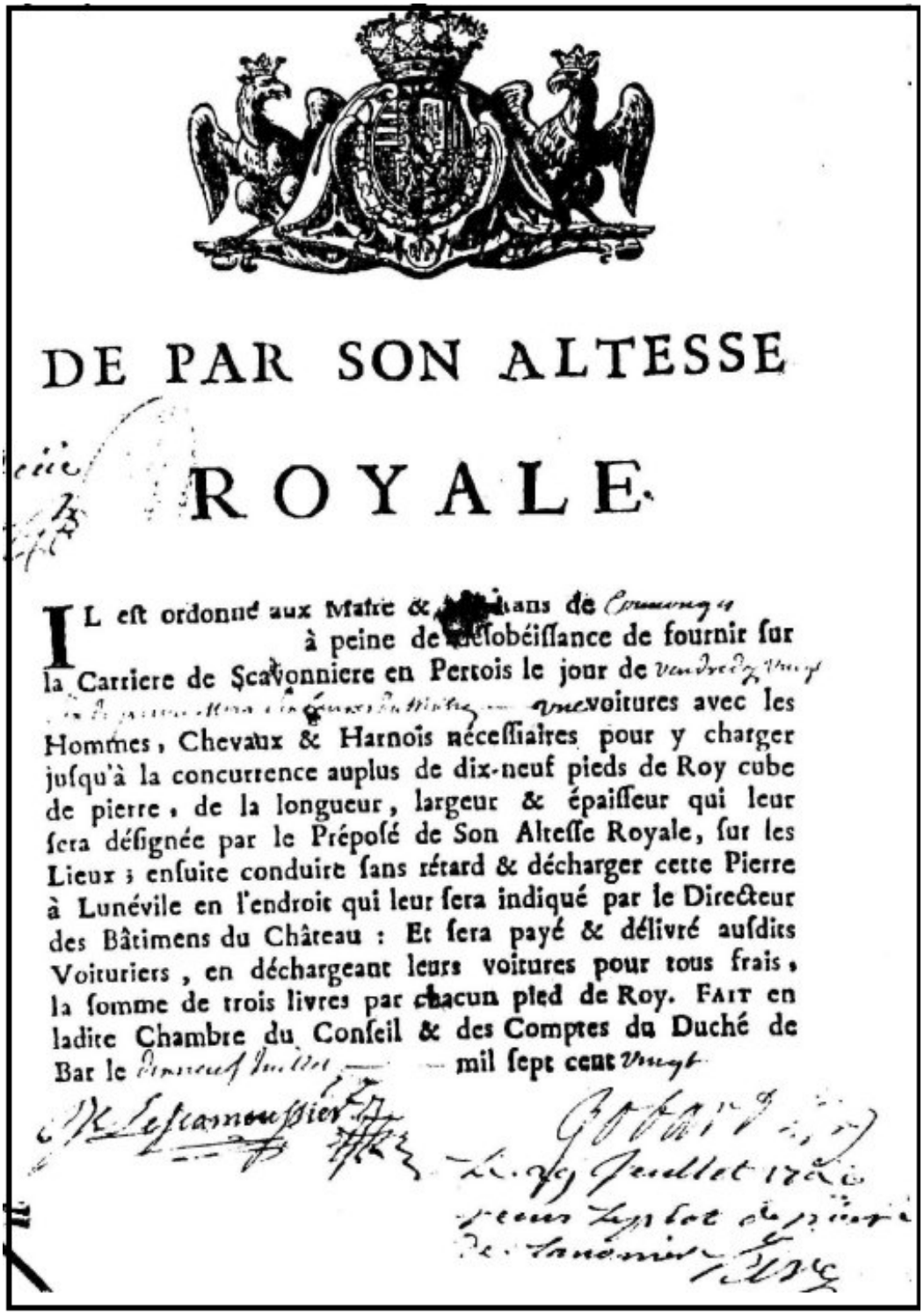
Figure 21



[Illustration HACHETTE]

Exemple d'un système de "louve" employé dans une carrière à ciel ouvert de la Gaule romaine.

Figure 22



DE PAR SON ALTESSE

ROYALE.

IL eſt ordonné aux Maire & [illegible]ans de Couvonges à peine de déſobéiſſance de fournir ſur la Carriere de Scavonniere en Pertois le jour de vendredy vingt [illegible] une voitures avec les Hommes, Chevaux & Harnois néceſſiaires pour y charger juſqu'à la concurrence auplus de dix-neuf pieds de Roy cube de pierre, de la longueur, largeur & épaiſſeur qui leur ſera déſignée par le Prépoſé de Son Alteſſe Royale, ſur les Lieux; enſuite conduire ſans rétard & décharger cette Pierre à Lunéville en l'endroit qui leur ſera indiqué par le Directeur des Bâtimens du Château : Et ſera payé & délivré auſdits Voituriers, en déchargeant leurs voitures pour tous frais, la ſomme de trois livres par chacun pied de Roy. FAIT en ladite Chambre du Conſeil & des Comptes du Duché de Bar le dimanche dix-neuf Juillet — mil ſept cent vingt

[Gaillet Y., 2003, planche 31]

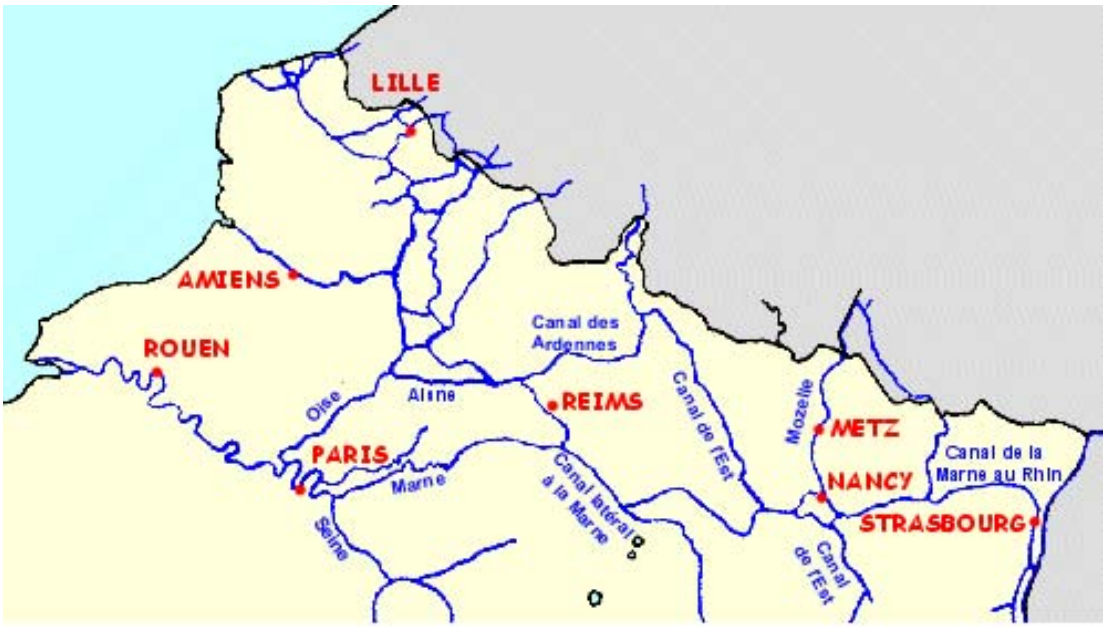
Ordonnance royale du 19 juillet 1720 à la commune de Couvonges pour le transport de la pierre de Savonnières en Perthois au château de Lunéville.

Figure 23

[GoogleMaps]

Points desservi par la ligne ferroviaire Naix-Guë, en liaison avec Savonnières-en-Perthois. 1882-1969.

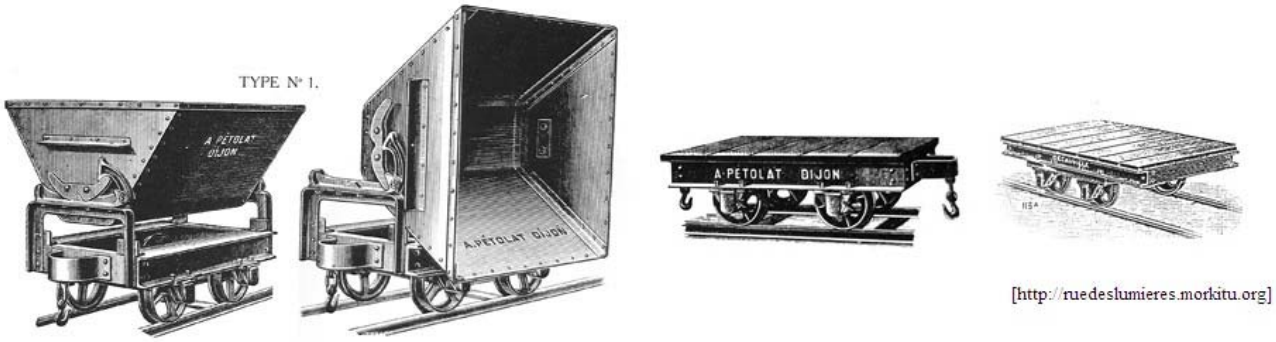
Figure 24



[alpha-croisiere.com]

Tracé du Canal de la Marne.

Figure 25

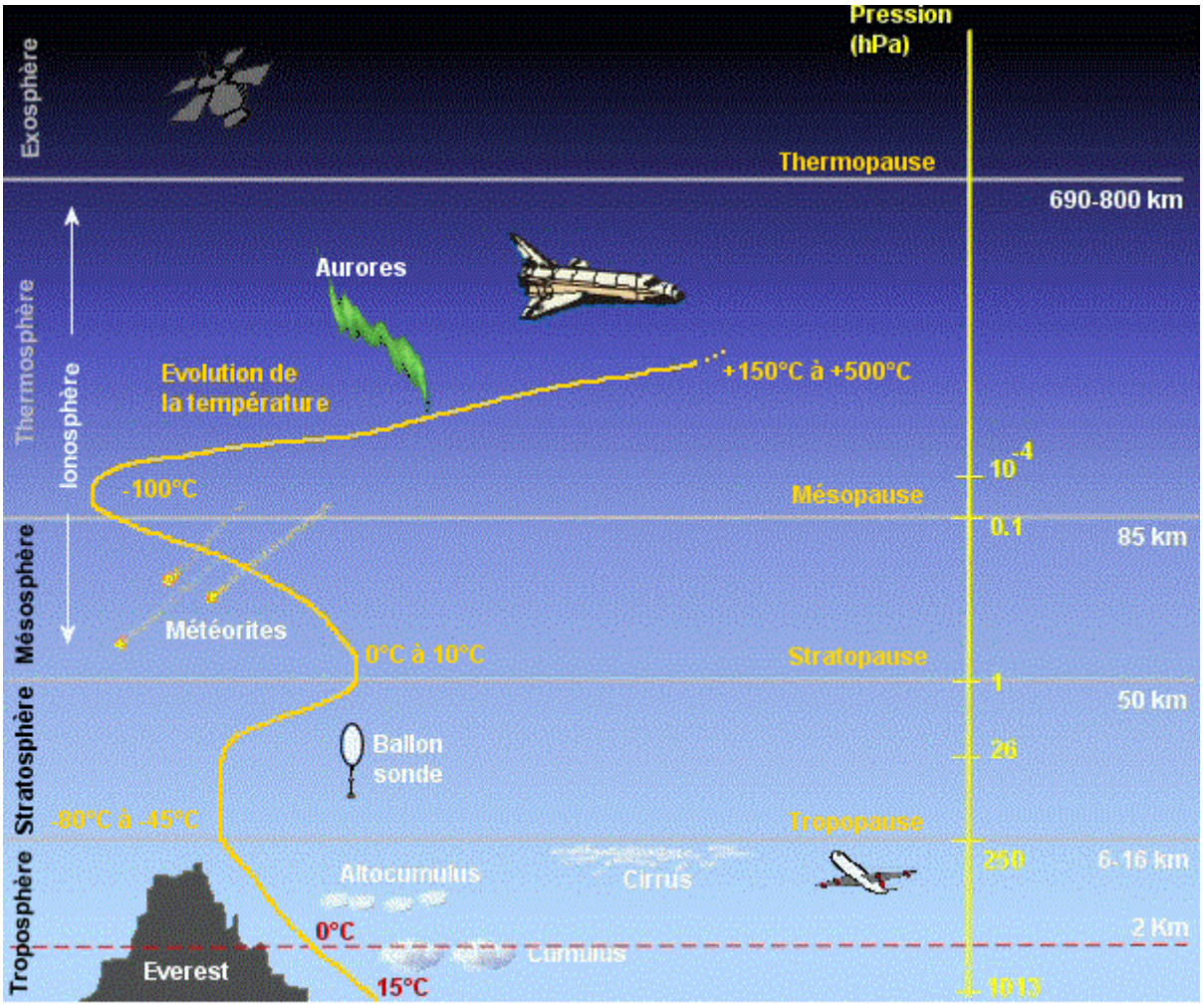


[http://ruedeslumieres.morkitu.org]

Wagonnets basculeurs.

Wagonnets plate-forme.

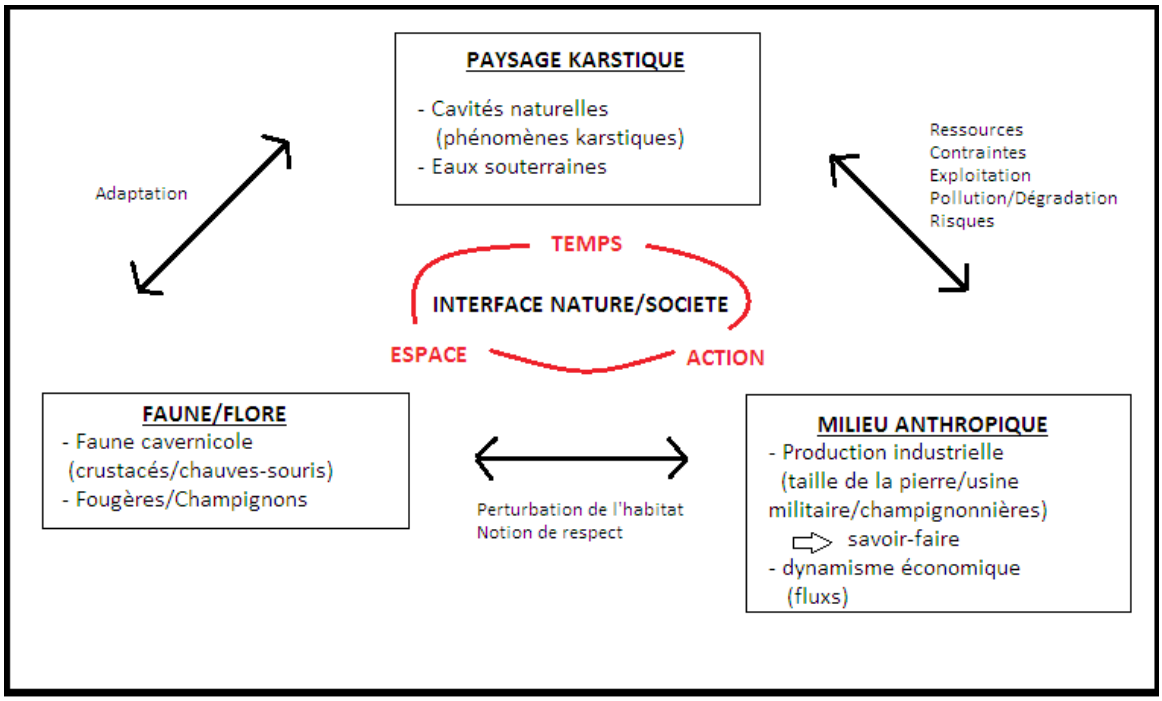
Figure 26



[http://www.meteoslins.be/]

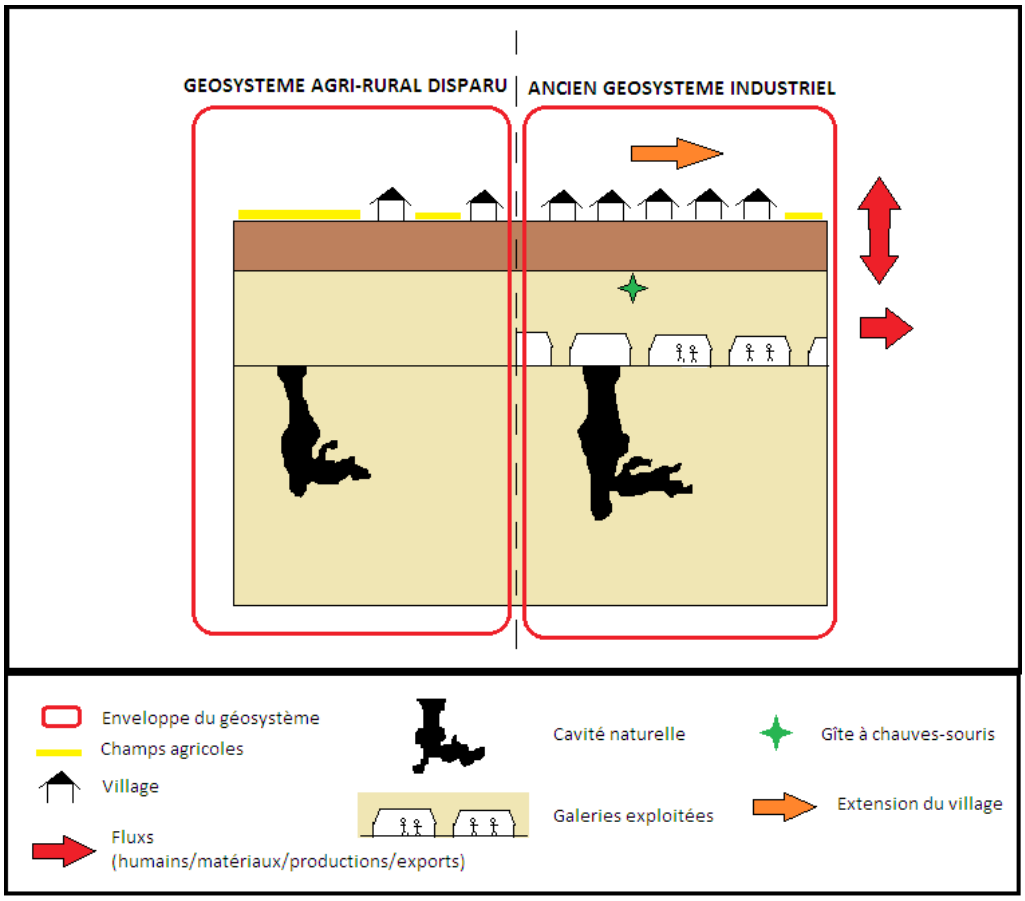
Schéma figurant les couches de l'atmosphère.

Figure 27



[Champin J., 2014]

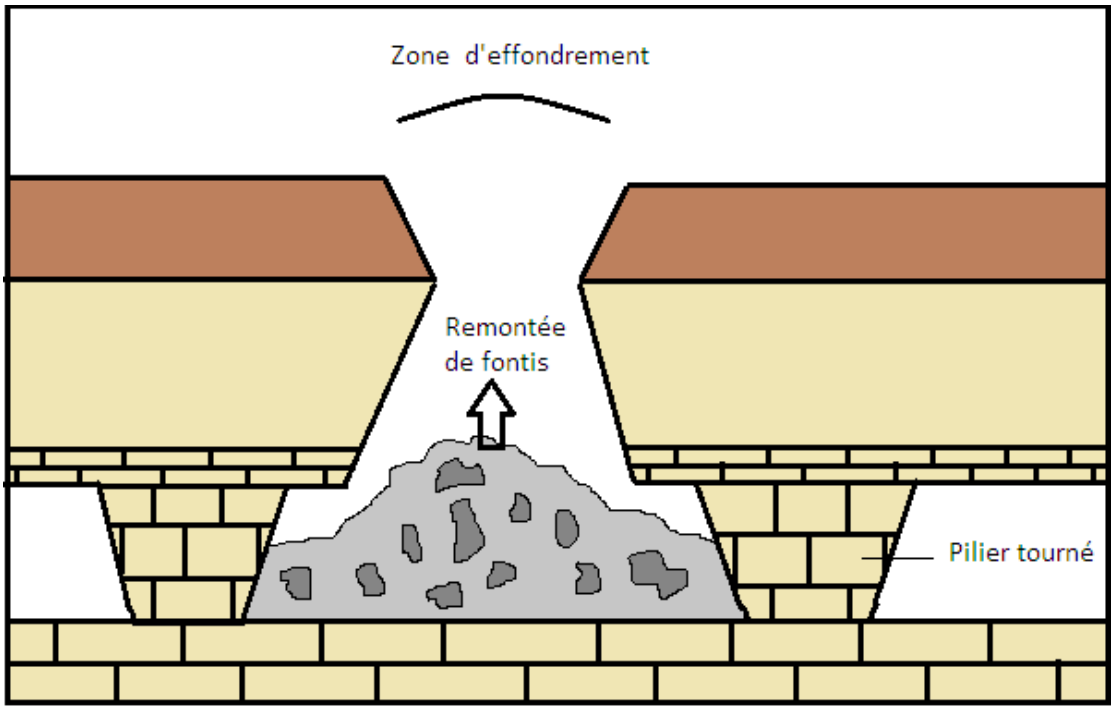
Schéma d'un géosystème à l'échelle des carrières de Savonnières-en-Perthois



[Champin J., 2014]

Ancien géosystème agri-rural ''grignoté'' par l'apparition d'un géosystème industriel.
Exemple du site des carrières de Savonnières-en-Perthois.
(Schéma simplifié)

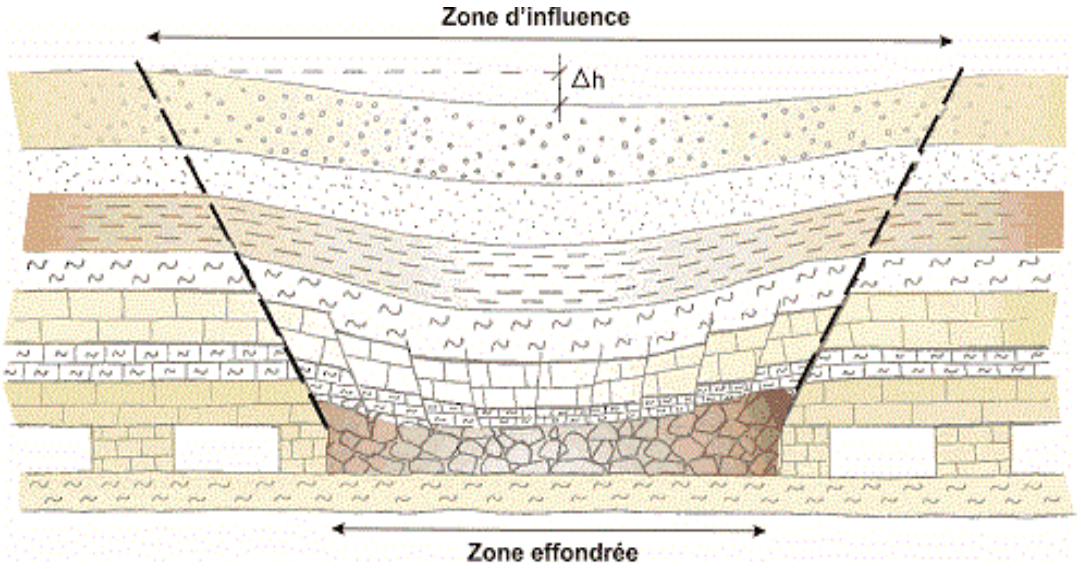
Figure 28



[Champin J., 2014]

Formation d'un fontis.

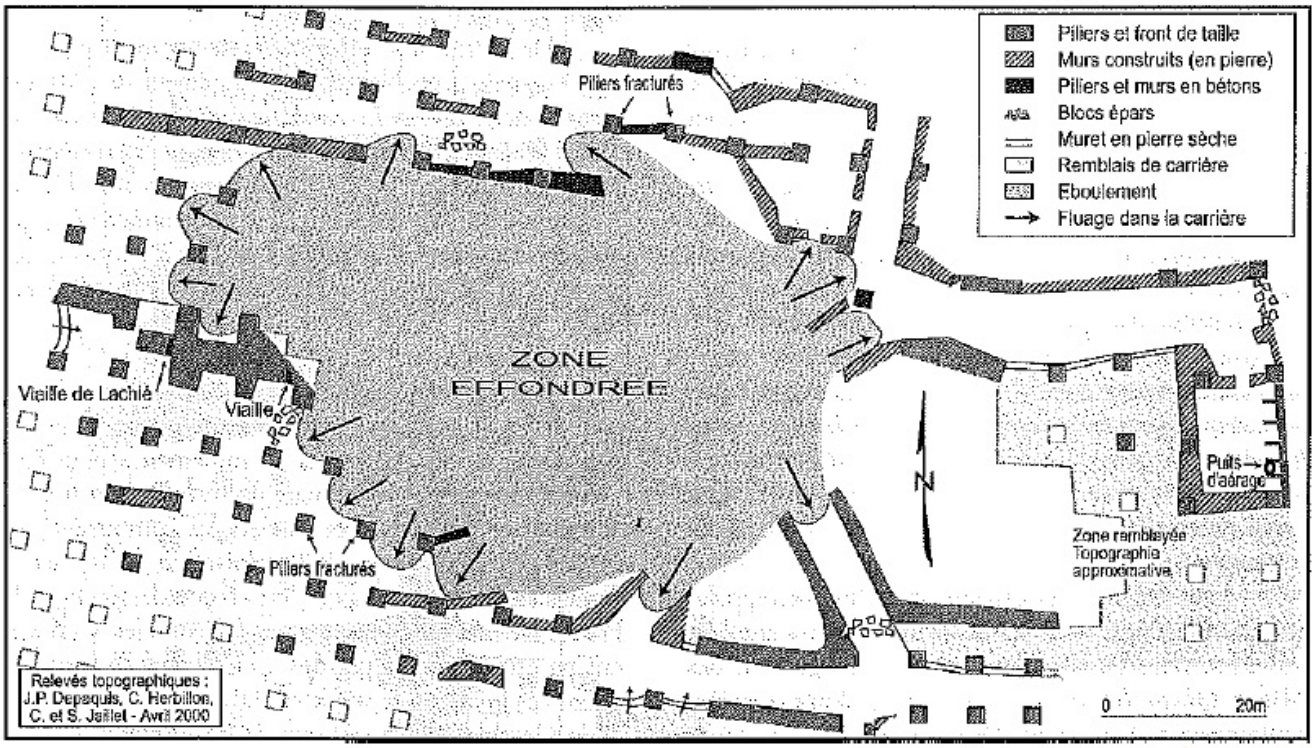
Figure 29



[http://www.bdcavite.net]

Schéma d'un affaissement.

Figure 30



Jaillet S., 2005]

Situation actuelle de l'effondrement des Auvions.

Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Figure 31

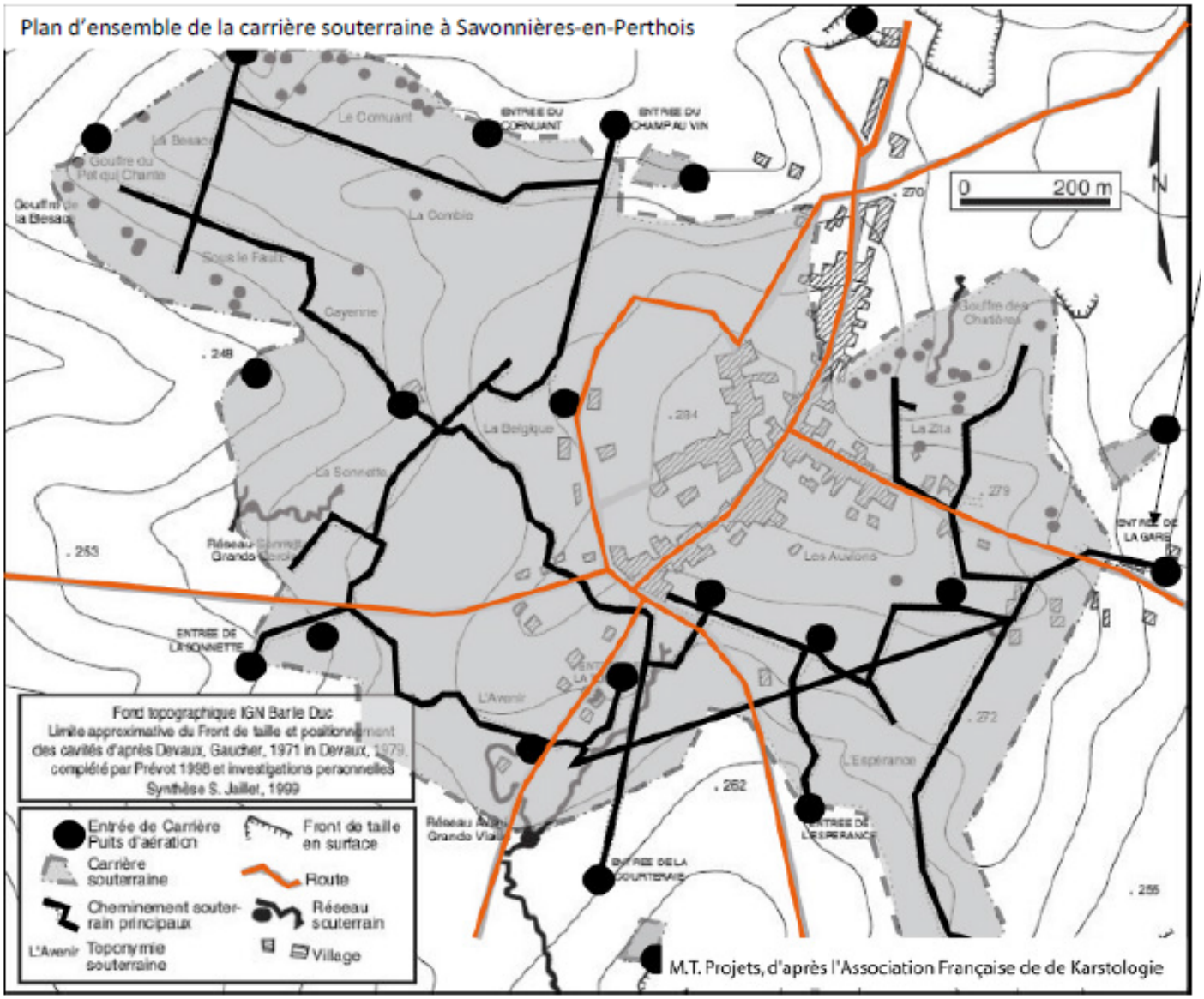
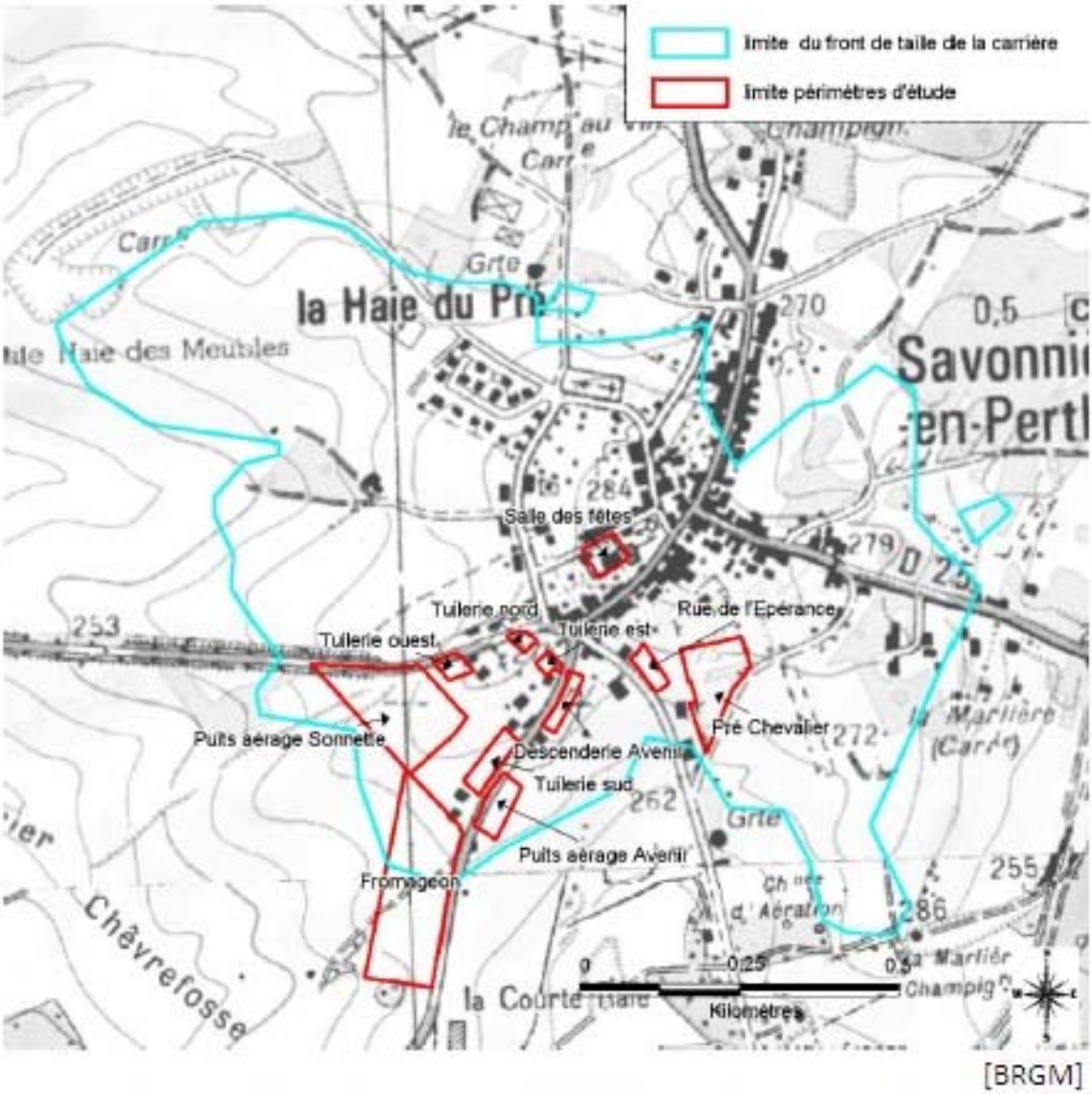
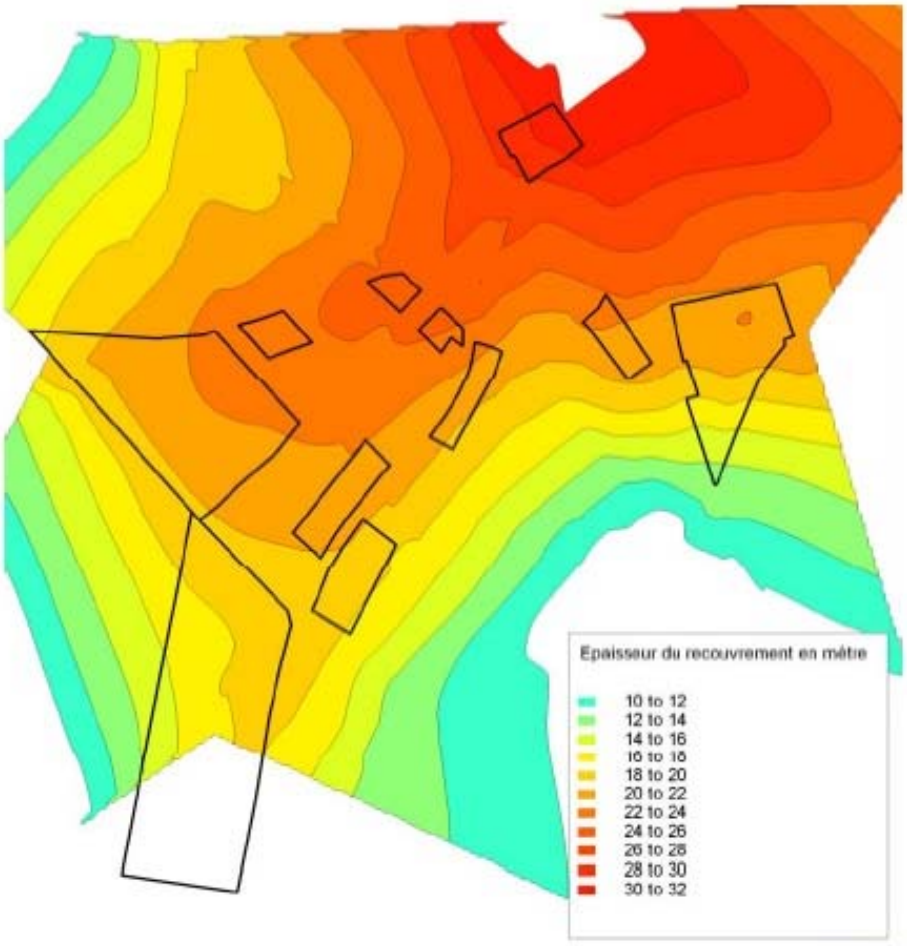

Plan d'ensemble de la carrière souterraine à Savonnières-en-Perthois
0
200 m
N
ENTREE DU CORNUANT
ENTREE DU CHAMP AU VIN
ENTREE DE L'ESPERANCE
ENTREE DE LA COURTERAIE
ENTREE DE LA GARE
Fond topographique IGN Bar le Duc
Limite approximative du Front de taille et positionnement des cavités d'après Devaux, Gaucher, 1971 in Devaux, 1979, complété par Prévot 1998 et investigations personnelles
Synthèse S. Jaillet, 1999
Entrée de Carrière Puits d'aération
Carrière souterraine
Cheminement souterrain principaux
L'Avenir Toponymie souterraine
Front de taille en surface
Route
Réseau souterrain
Village
M.T. Projets, d'après l'Association Française de de Karstologie

Figure 32



Localisation des 11 secteurs d'étude avec leur appellation.

Figure 33

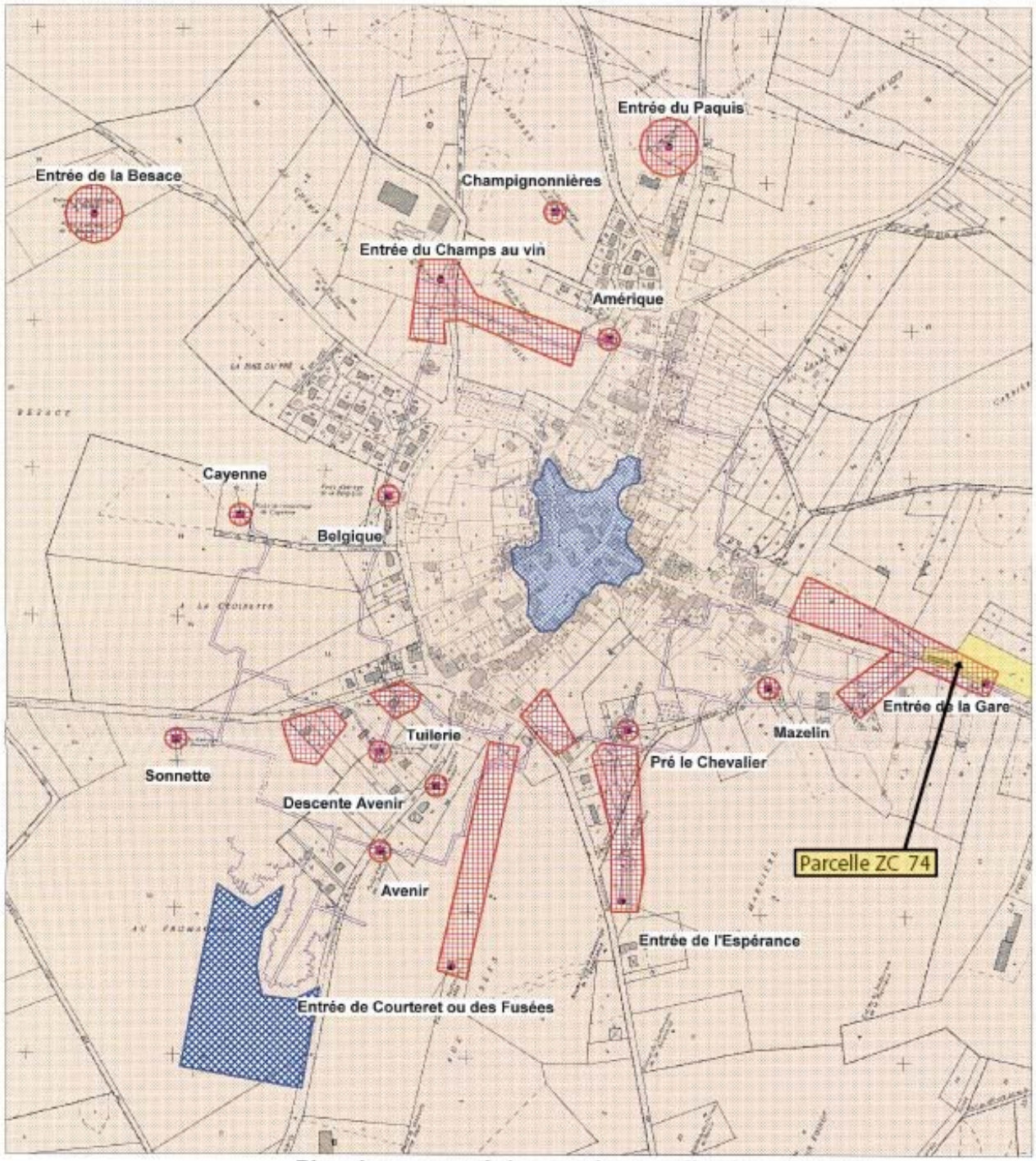


[BRGM]

Carte des isopaques des terrains qui recouvrent les travaux souterrains.

L'épaisseur de recouvrement sur les différents secteurs varie de 13 m au minimum pour le secteur du « Pré Chevalier » à 32 m au maximum pour le secteur de la « salle des fêtes ».

Figure 34



Plan de zonage réglementaire - application anticipée

Zone d'aléa écarté car sous sol non exploité : constructible

Zone tampon autour des puits : inconstructible

Zone tampon autour des descenderies d'accès : inconstructible

Zone d'aléa effondrement non exclu à court terme en 2010 : inconstructible

Puit d'aérage ou de remontée

Entrée de descenderie

100 mètres

Echelle : 1 / 5 000e

Vu, pour être annexé à mon arrêté
n° 2012 -3536 du 21/12/2012

Bar le Duc, le 21/12/2012

La Préfète de la Meuse

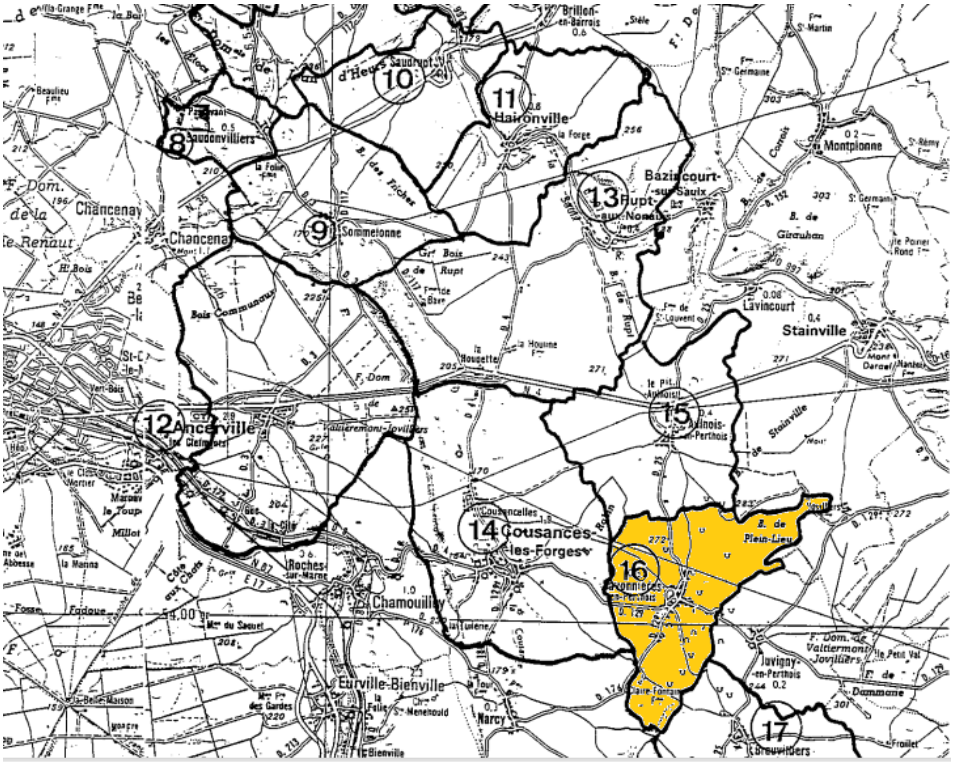
Isabelle DILHAC

Figure 35

[BRGM]

Carte de l'aléa effondrement à long terme.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Figure 36



Commune de Savonnières-en-Perthois

[Rapport BRGM R 39041]

Repérage des communes touchées par les aléas liés aux sous-sols.

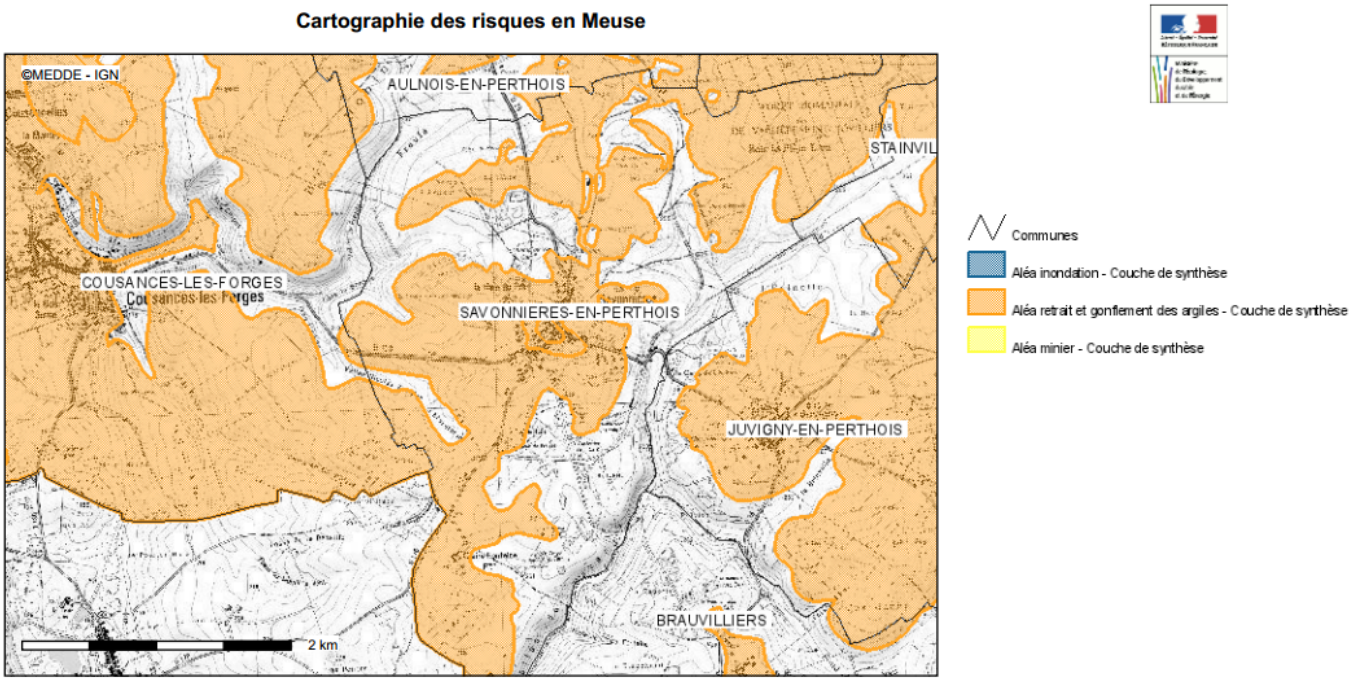
Fond IGN à 1/100 000 ème.

N° d'ordre	N° INSEE	Nom commune	Population	Superficie
1	049	Beurey-sur-Saulx	525	1162
2	186	Fains-Véel	2447	1830
3	435	Robert-Espagne	809	733
4	514	Trémont-sur-Saulx	608	1190
5	120	Combles en Barrois	814	1026
6	296	Lisle en Rigault	609	1054
7	568	Ville-sur-Saulx	318	407
8	031	Baudonvilliers	483	307
9	494	Sommelonne	462	1022
10	470	Saudrupt	198	778
11	224	Haironville	605	979
12	010	Ancerville	2869	2158
13	447	Rupt-aux-Nonains	359	2040
14	132	Cousances les Forges	1828	1813
15	015	Aulnois-en-Perthois	413	1075
16	477	Savonnières en Perthois	458	1007
17	075	Brauvilliers	161	926

[Rapport BRGM R 39041]

Liste des communes avec leur population et leur superficie.

Figure 37



Description :
Cartographie des risques en Meuse - Information Acqureurs Locataires - Source : http://cartorisque.prim.net

Tableau 1

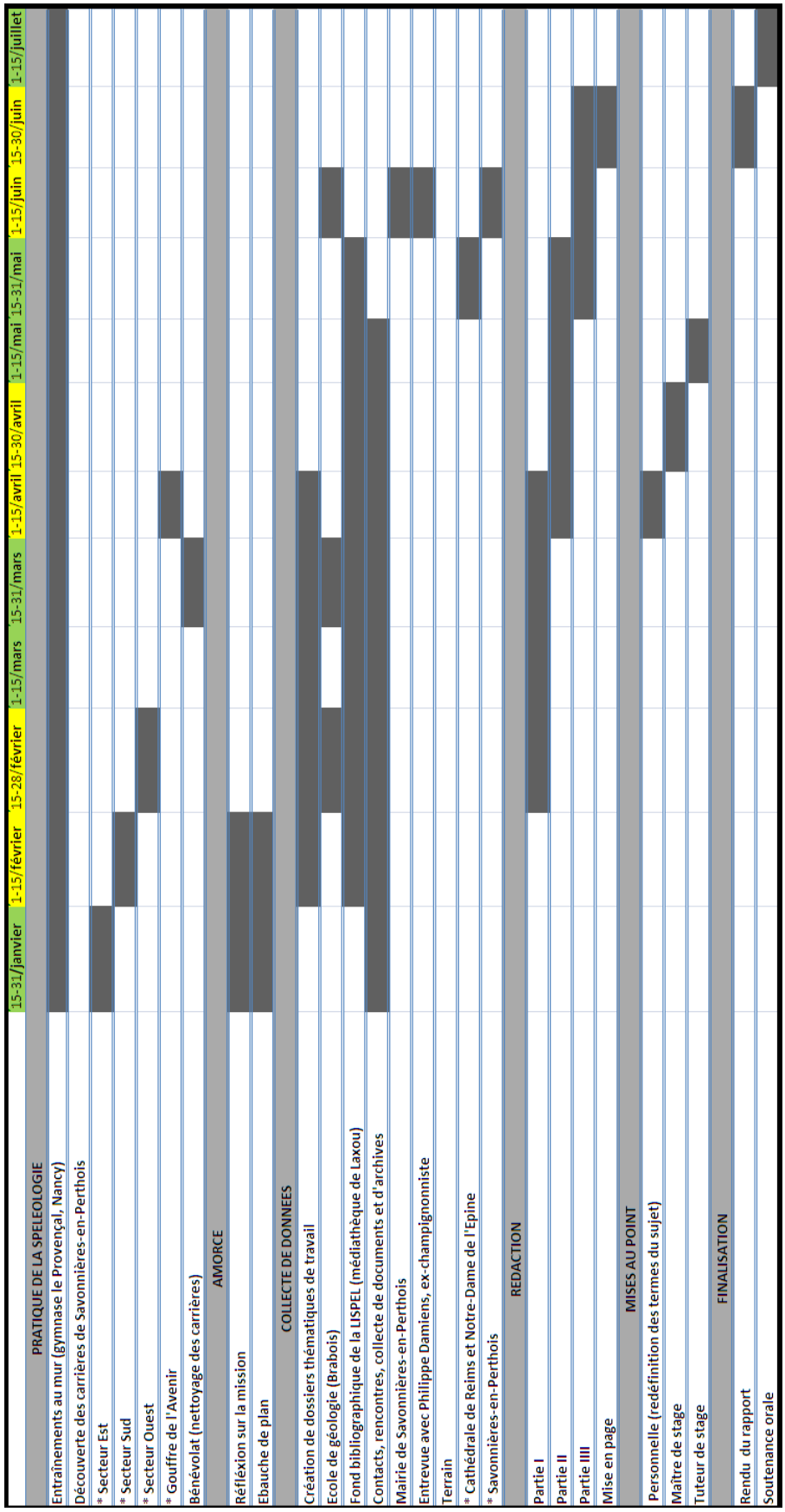
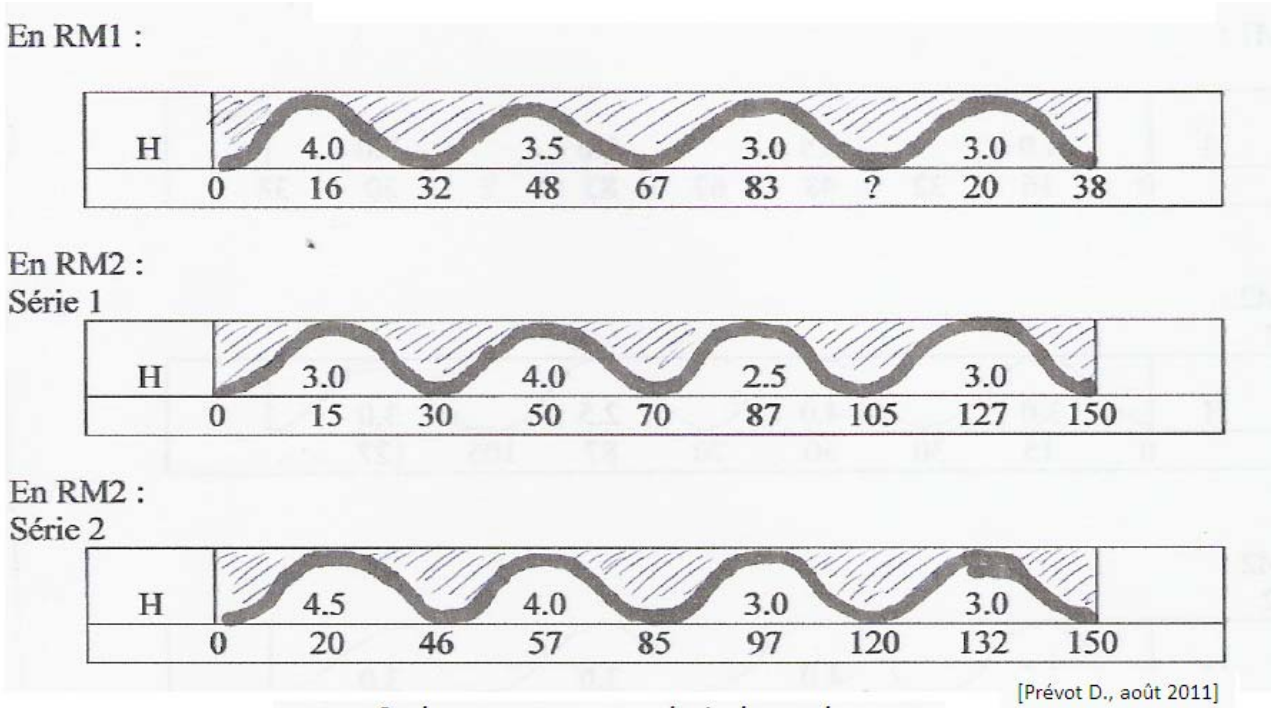

15-31/janvier
1-15/février
15-28/février
1-15/mars
15-31/mars
1-15/avril
15-30/avril
1-15/mai
15-31/mai
1-15/juin
15-30/juin
1-15/juillet
PRATIQUE DE LA SPELEOLOGIE
Entraînements au mur (gymnase le Provençal, Nancy)
Découverte des carrières de Savonnières-en-Perthois
* Secteur Est
* Secteur Sud
* Secteur Ouest
* Gouffre de l'Avenir
Bénévolat (nettoyage des carrières)
AMORCE
Réflexion sur la mission
Ebauche de plan
COLLECTE DE DONNEES
Création de dossiers thématiques de travail
Ecole de géologie (Brabois)
Fond bibliographique de la LISPEL (médiathèque de Laxou)
Contacts, rencontres, collecte de documents et d'archives
Mairie de Savonnières-en-Perthois
Entrevue avec Philippe Damiens, ex-champignonniste
Terrain
* Cathédrale de Reims et Notre-Dame de l'Epine
* Savonnières-en-Perthois
REDACTION
Partie I
Partie II
Partie IIII
Mise en page
MISES AU POINT
Personnelle (redéfinition des termes du sujet)
Maître de stage
Tuteur de stage
FINALISATION
Rendu du rapport
Soutenance orale

Tableau 2



[Prévot D., août 2011]

Quelques mesures en cm, de ripples-marks.
(effectuées dans les carrières de Savonnières-en-Perthois ; voir Figure 8 pour les relevés)

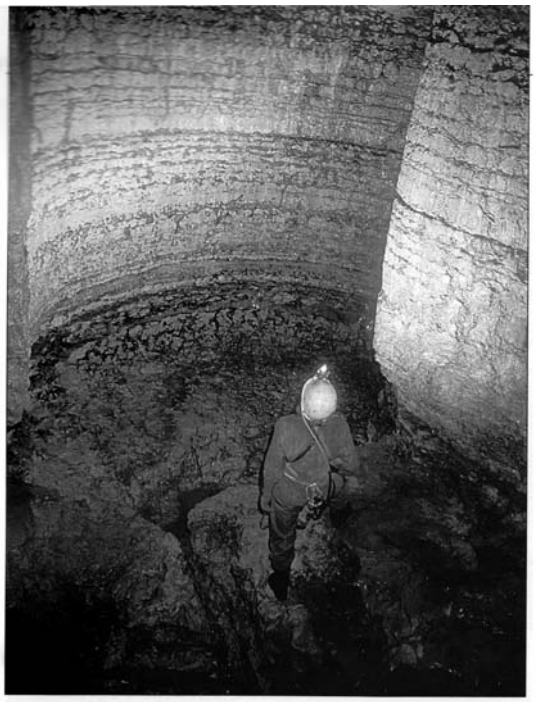
Tableau 3

Dureté	Minéral	Composition chimique	Structure cristalline
1	Talc, friable sous l'ongle	$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$	monoclinique
2	Gypse, rayable avec l'ongle	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	monoclinique
3	Calcite, rayable avec une pièce en cuivre	$CaCO_3$	rhomboédrique
4	Fluorine, rayable (facilement) avec un couteau	CaF_2	cubique
5	Apatite, rayable au couteau	$Ca_5(PO_4)_3(OH\text{-}, Cl\text{-}, F\text{-})$	hexagonale
6	Orthose, rayable à la lime, par le sable	$KAlSi_3O_8$	monoclinique
7	Quartz, raye une vitre	SiO_2	trigonal
8	Topaze, rayable par le carbure de tungstène	$Al_2SiO_4(OH\text{-}, F\text{-})_2$	orthorhombique
9	Corindon, rayable au carbure de silicium	Al_2O_3	rhomboédrique
10	Diamant, rayable avec un autre diamant	C	cubique

[Wikipedia, 2014]

Echelle de Mohs mesurant la dureté des mineraux.

Photo 1



[Jaillet S., 2005]

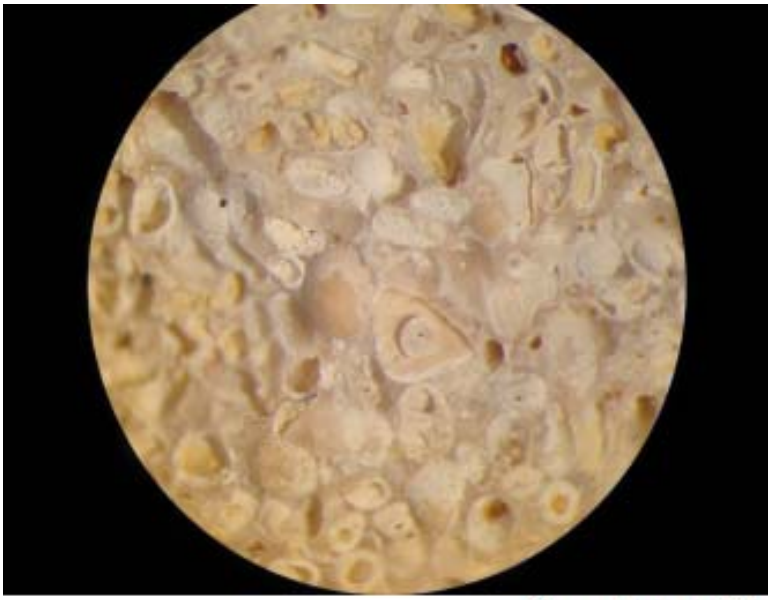
Les calcaires du Portlandien (Tithonien) recoupés ici, par la karstification, dans le grand puits de l'Avenir.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 2

[Jaillet S., 2005]

Coupe dans les carrières à ciel ouvert de Savonnières-en-Perthois.
On peut voir la couverture crétacée reposant sur les calcaires du Tithonien.

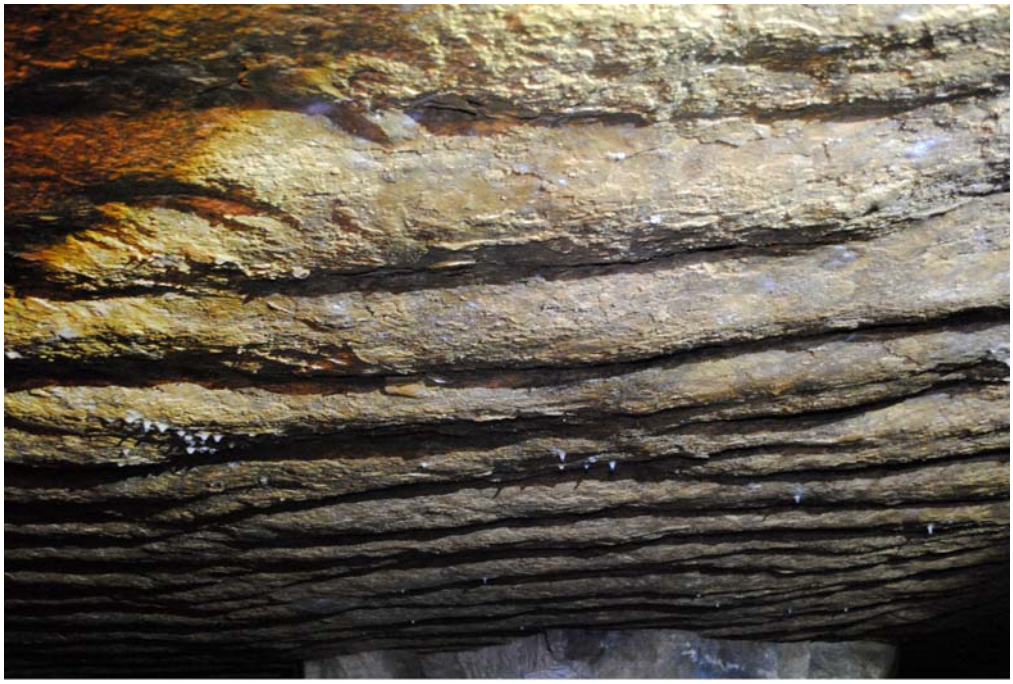
Photo 3



[Perez J-B., 2013]

Détail de l'oolithe caverneuse de Savonnières-en-Perthois.

Photo 4



[Champin J., 2014]

Ripples-Marks.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 5

[Dudot N.]

Entrée Champs à Vin.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 6

[Dudot N.]

Entrée Courteraie.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 7

[Dudot N.]

Entrée de la Briqueterie.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 8

[Dudot N.]

Entrée du Paquis.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 9

[Dudot N.]

Entrée de l'Espérance.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 10

[Jaillet S., 2005]

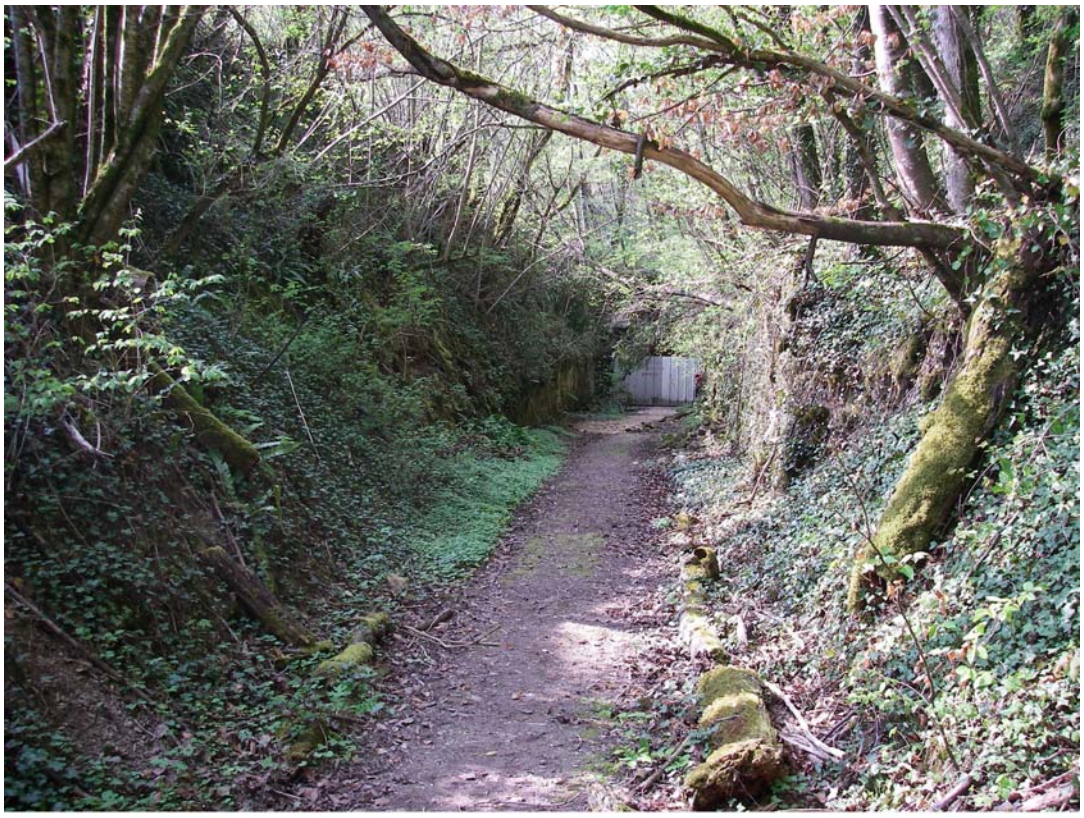
Ancienne carte postale de l'entrée de l'Espérance.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 11

[Dudot N.]

Entrée Marlière.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 12



[Champin J., 2014]

Entrée de la Gare.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 13

22 juillet 1916 Albert Samana-Chikli

En gare de Virginy (Marne), une locomotive Péchot-Bourdon.
Exemple de traction par locomotive sur voie de 0,60.
[Goloubinoff V., 2011]

Photo 14

[Champin J., 2014]

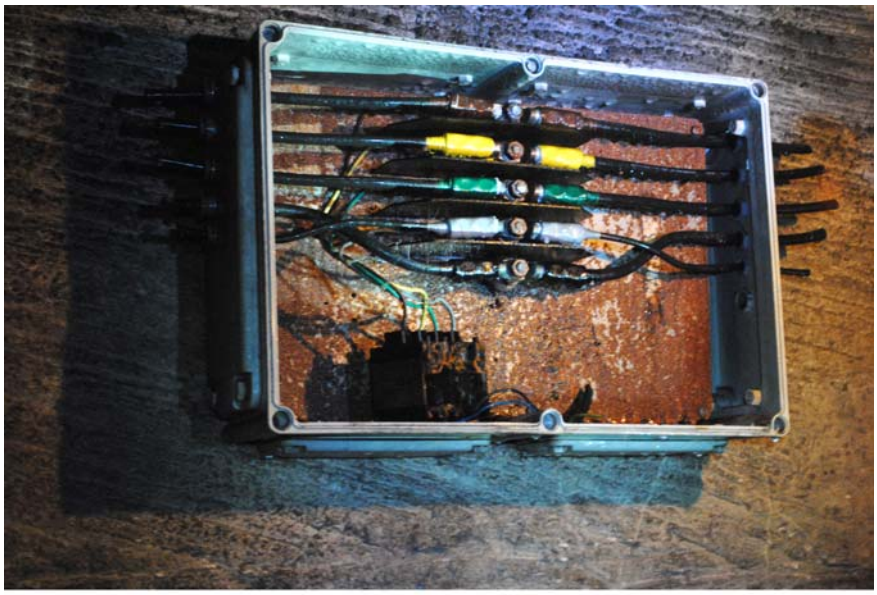
Ancien rail de voie de 0,60.
Carrière de Savonnières-en-Perthois.

Photo 15

[Champin J., 2014]

Vestiges laissés au sol par les voies de 0,60.
Carrière de Savonnières-en-Perthois.

Photo 16



Restes d'un boîtier éléctrique.
Carrière de Savonnières-en-Perthois.
[Champin J., 2014]

Photo 17

Bâtiment de l'ancienne Gare de Savonnières-en-Perthois ; aujourd'hui reconverti en habitation.
On peut encore y lire l'inscription d'époque « Savonnières ».
[Dudot N.]

Photo 18

[Champin J., 2014]

Ouvertures naturelles pertubant l'avancée de l'exploitation.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 19

[Champin J.; 2014]

Abîme de Savonnières.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

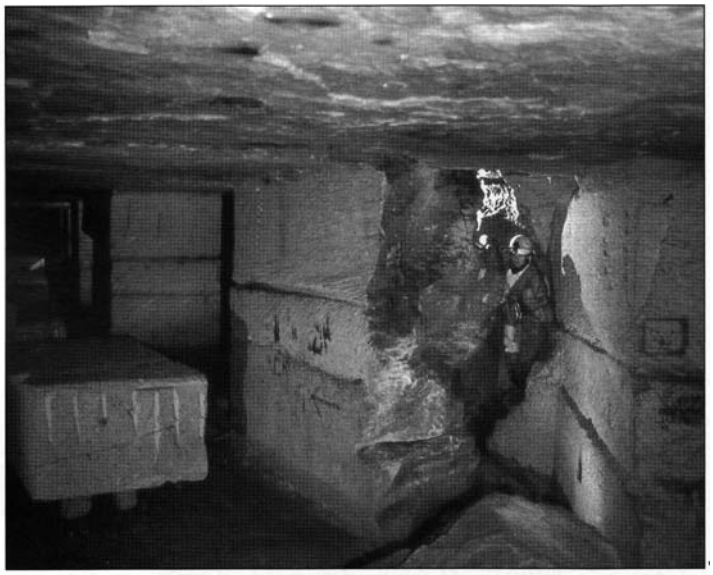
Photo 20

[Jaillet S., 2005]

Tranchée de drainage.

Le comblement du gouffre Sous le Faulx n°1 a provoqué l'inondation d'une partie de la carrière. Une petite tranchée taillée au mur de la carrière permet de drainer l'écoulement vers le gouffre de Cayenne qui n'a pas fait l'objet d'un comblement.

Photo 21



[Jaillet S., 2005]

Recoupement du méandre de la Grande viaille par la carrière souterraine de Savonnières-en-Perthois.

Ici on peut noter la direction première du plan d'exploitation venant buter sur le conduit karstique. Une autre direction est alors choisie, perpendiculaire au conduit karstique, pour poursuivre l'extraction de la pierre vers la gauche.

Photo 22

cf. Figure 19 : ***Doline de dissolution***.

Photo 23

[Champin J., 2014]

Entrée de la Grande Viaille, dite "entrée supérieure".
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 24

[Champin J.; 2014]

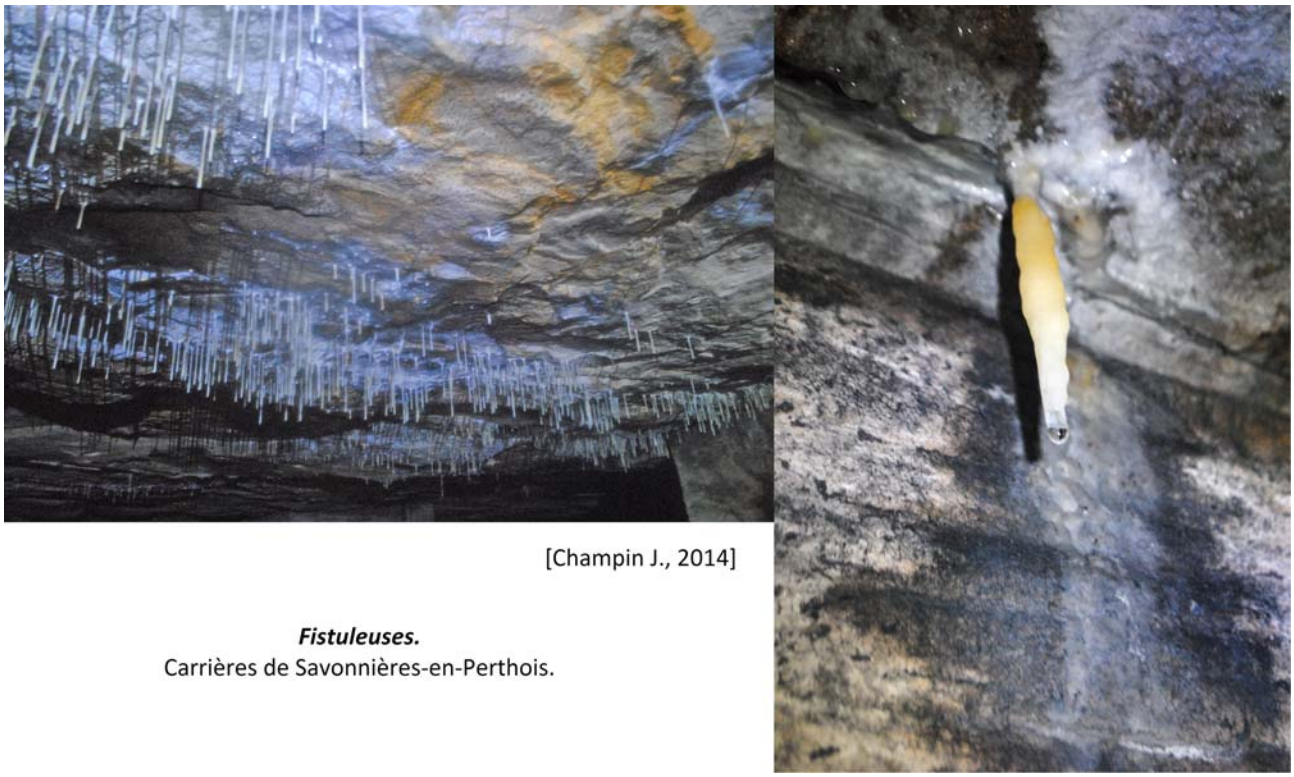
Entrée gouffre de la Besace.
Savonnières-en-Perthois.

Photo 25

["Marco", 2011] http://speleophile.blogspot.fr

Gouffre de la Sonnete.
Carrières de Savonnières-en-Perthois

Photo 26



[Champin J., 2014]

Fistuleuses.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 27

[Goutorbe J-M., GERSM]

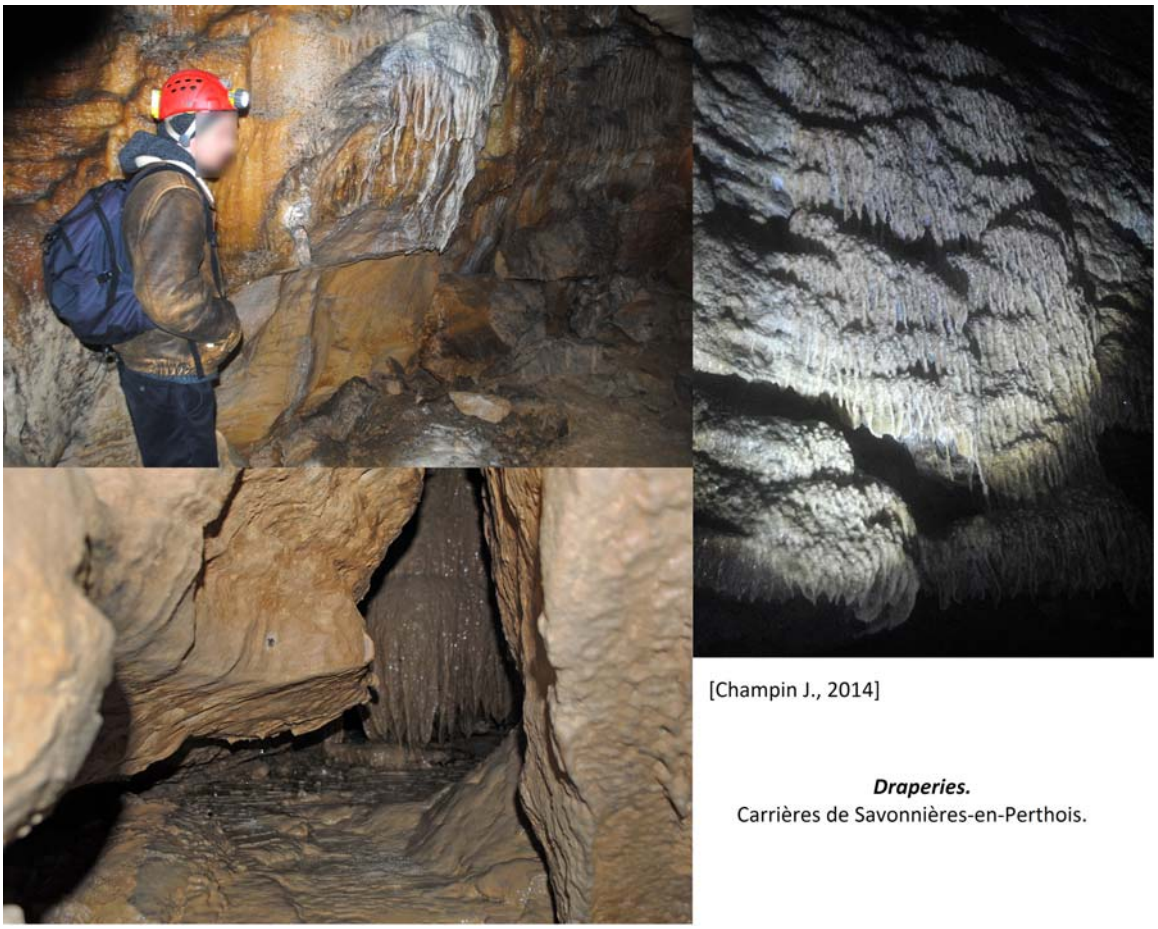
Viaille des Fistuleuses.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 28

[Champin J., 2014]

Colonne.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 29



[Champin J., 2014]

Draperies.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 30

[Goutorbe J-M., GERSM]

Concrétions d'argiles.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 31

[Champin J., 2014]

Gours.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 32

[Prévot C., 2007] [Goutorbe J-M., GERSM]

Perles des Cavernes.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 33

[Champin J., 2014]

Concrétions dans une ouverture au plafond.

On peut noter l'action de l'eau à l'origine des concrétions. Ce ruissellement est bien visible sur la gauche de l'ouverture: il ressort après avoir façonné un dernier ''bourrelet'' dans les calcaires.

Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 34

[Champin J., 2014]

Concrétions.

Les colorations sont dûes aux acides fulviques et humiques que l'on trouve dans la couche de l'humus.

Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 35

[Champin J., 2014]

Caecosphaeroma burgundum.
Secteur Grande Viaille.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 36

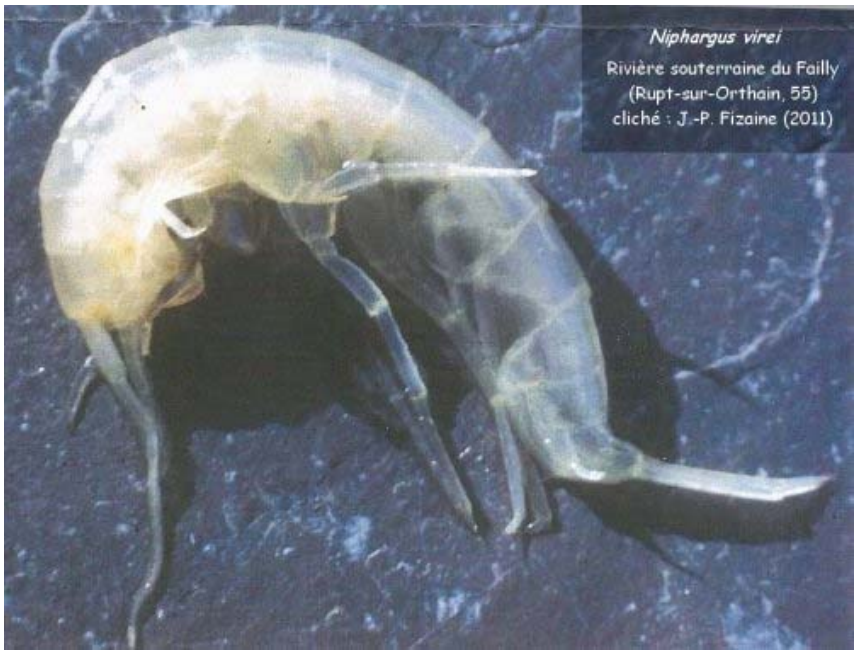


Photo 37

Petit Rhinolophe.
Le nez en "fer à cheval" est bien visible ici.

Photo 38

[L'Europe vue du ciel, SARL]

Vue aérienne de Savonnières-en-Perthois.
On note ici l'alternance entre zones forestières et prairies propice à la chasse du petit Rhinolophe.

Photo 39

[Champin J., 2014]

Petit Rhinolophe enroulé dans ses ailes.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 40

[Champin J., 2014]

Coprinus xanthothrix. Groupe domesticus.
Savonnières-en-Perthois.

Sur le bois, on note l'étalement de l'ozonium orange (tapis de mycélium épais produit particulièrement par le Coprin domestique).

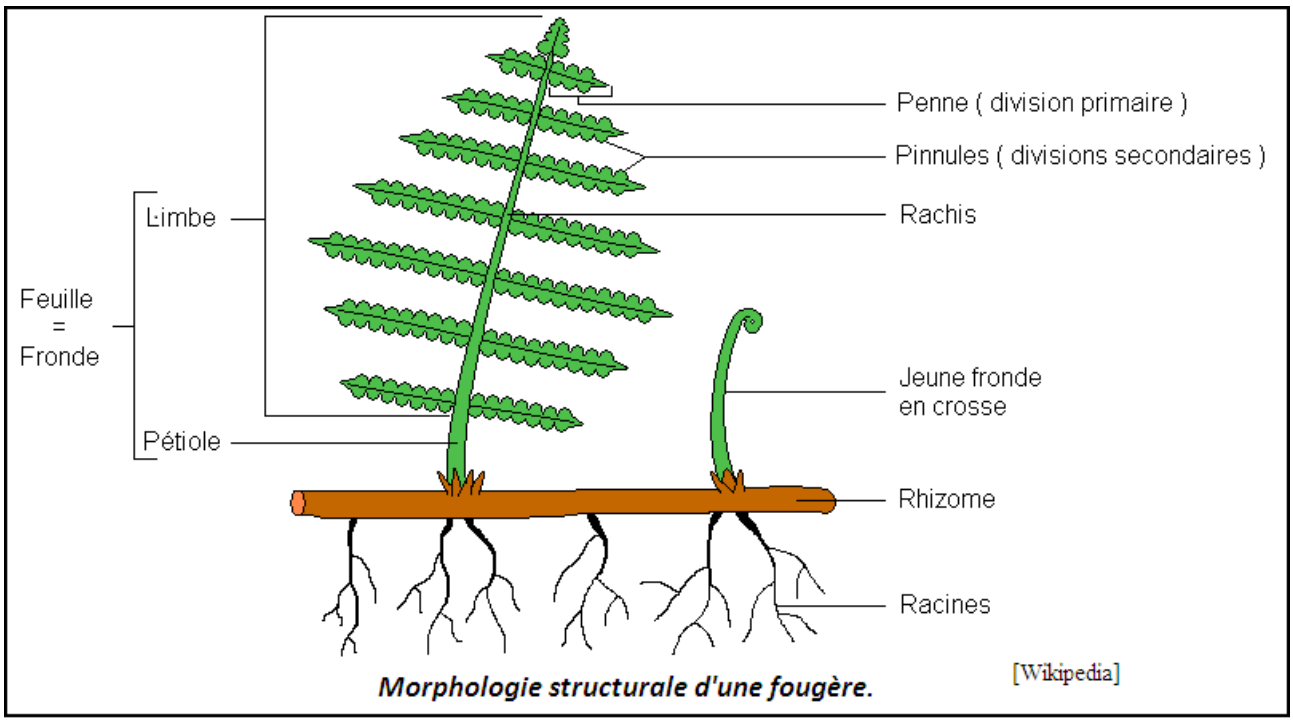
Photo 41

[Champin J., 2014]

Tapis de fougères.
Entrée des carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photographies de droite: Une ***Asplenium scolopendrium.***
On distingue clairement les sores linéaires et rectilignes bruns-rouges à noirs de la plante.

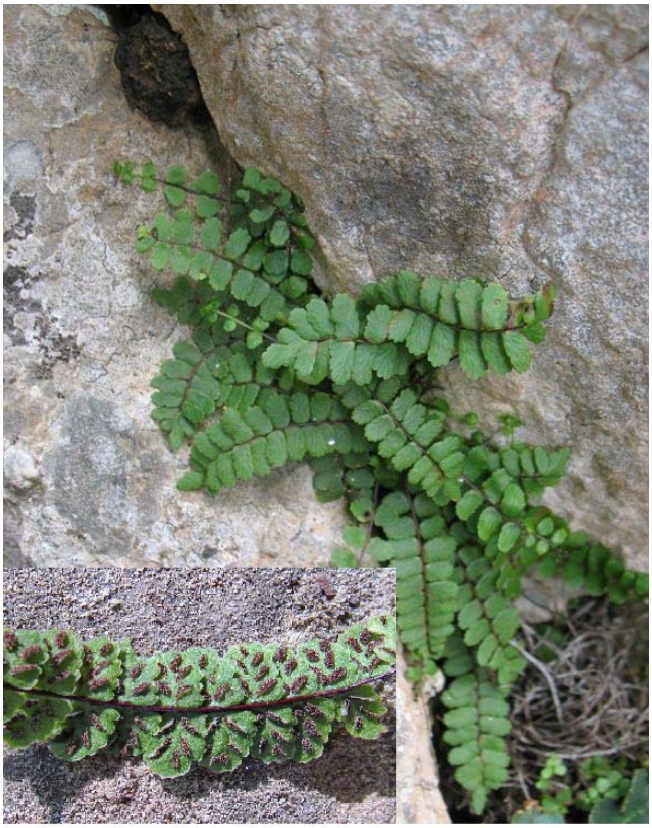
Photo 42



Morphologie structurale d'une fougère.

[Wikipedia]

Photo 43



[Wikipedia]

Asplenium trichomanes

Photo 44

[Wikipedia]

Crystopteris fragilis.

Ci-dessus apparaissent les sores, gonflées, de la plante.

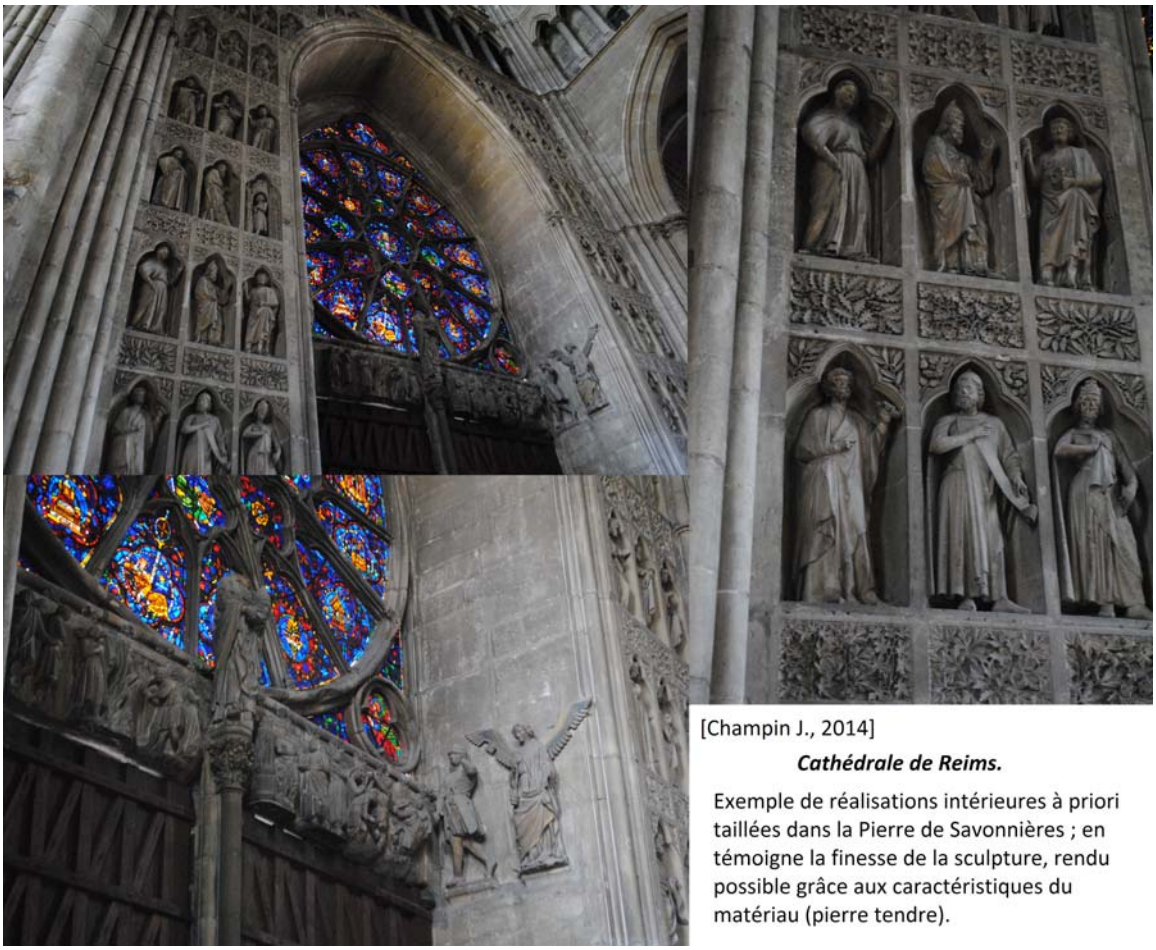
[FLORAINE, 2013]

Photo 45

[Panoramio GoogleMaps]

Menhir de "la Haute-Borne'.
Fontaines-sur-Marne.

Photo 46

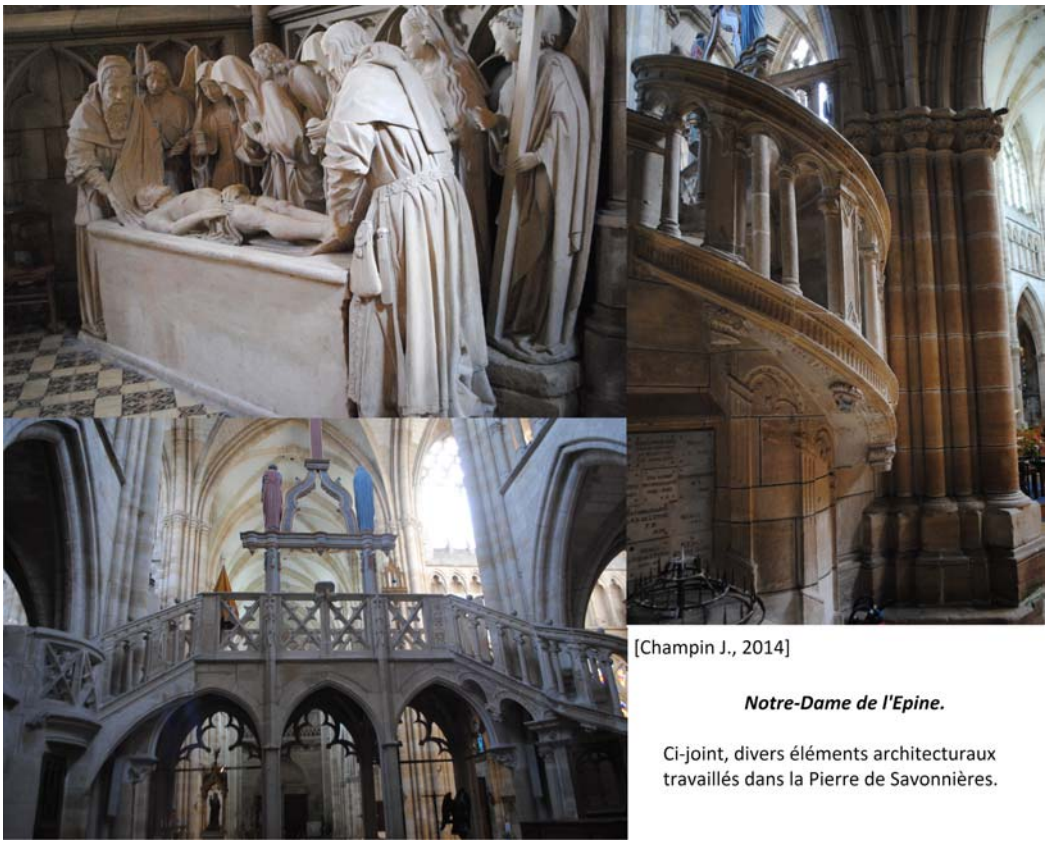


[Champin J., 2014]

Cathédrale de Reims.

Exemple de réalisations intérieures à priori taillées dans la Pierre de Savonnières ; en témoigne la finesse de la sculpture, rendu possible grâce aux caractéristiques du matériau (pierre tendre).

Photo 47



[Champin J., 2014]

Notre-Dame de l'Epine.

Ci-joint, divers éléments architecturaux travaillés dans la Pierre de Savonnières.

Photo 48

[Champin J., 2014]

Eglise de Savonnières-en-Perthois.

Photo 49

[http://suz850gsg.blogspace.fr]

Rampe de l'escalier d'Honneur Sud, après reconstruction en Pierre de Savonnières.
Château de Lunéville.

Photo 50

[GERSM]

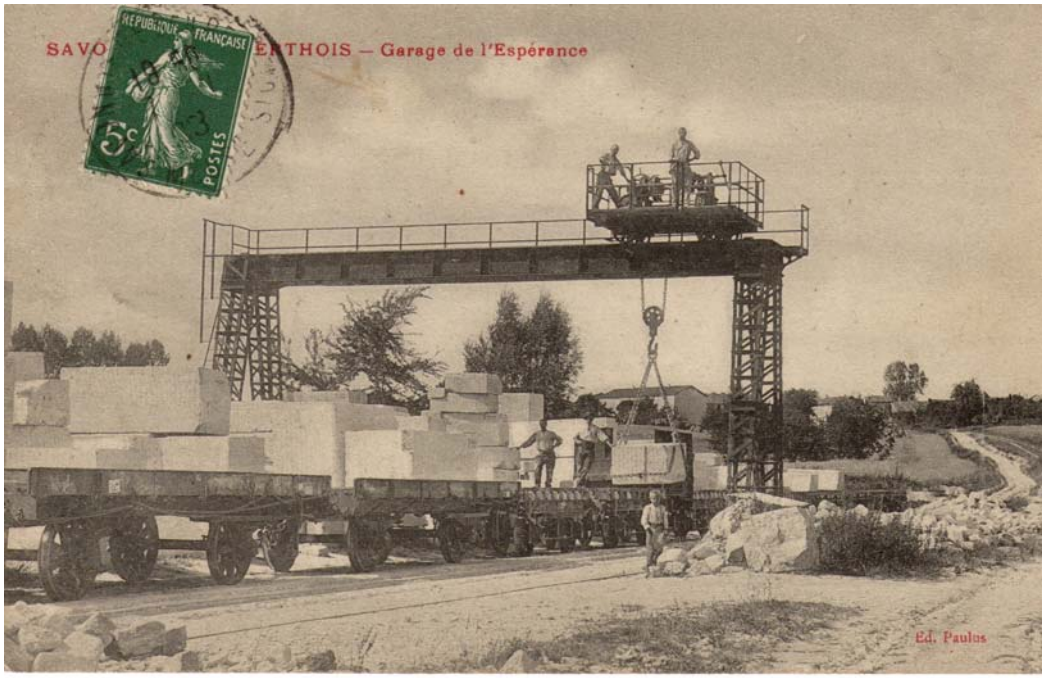
Arrivée d'un train en gare de Savonnières.

Photo 51

[Dudot N.]

Descenderie. Secteur Belgique.
Savonnières-en-Perthois.

Photo 52



[http://ruedeslumieres.morkitu.org]

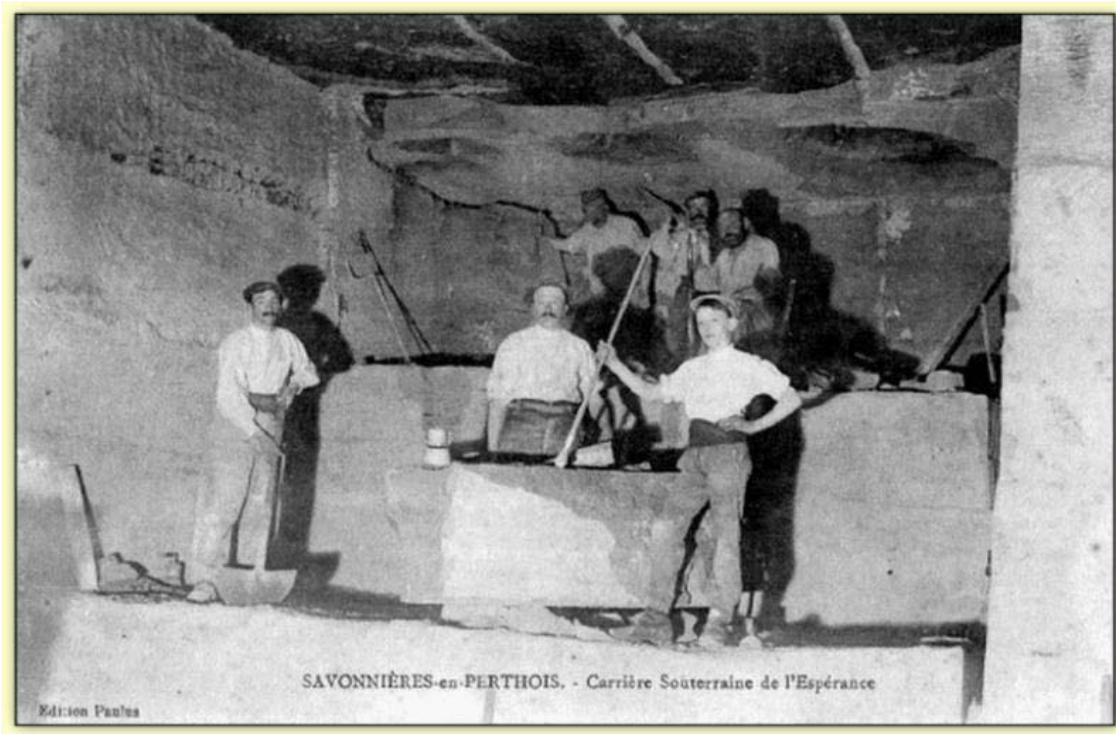
Chargement de fardiers à l'aide d'un pont roulant.
Savonnières-en-Perthois.

Photo 53

[Dudot N.]

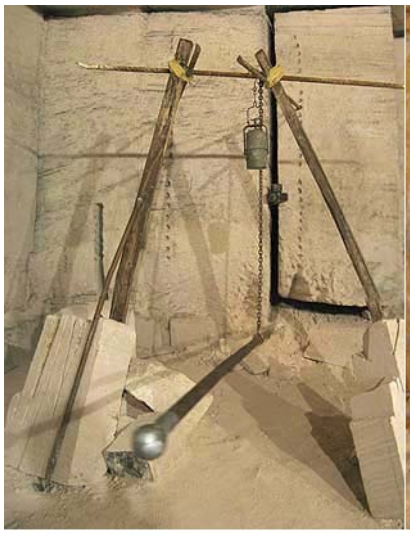
Puits d'extraction de Cayenne.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 54



Groupe d'ouvriers posant avec leurs outils.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

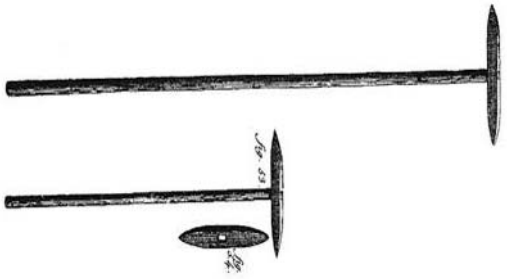
Photo 55



[http://ruedeslumieres.morkitu.org]

Lance de carrier et son support.

Modèles de "scie crocodile".



[http://carrieredugroscaillou.e-monsite.com]

Aiguille (ou escoude) se terminant par deux pointes.

Photo 56

Fronts de taille en attente.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

[Champin J., 2014]

Sur la photographie de gauche, il reste des coins en bois toujours intercalés dans les tranches verticales.

Sur la photographie de droite, il s'agit d'une zone de taille moderne. En témoigne la finition des blocs.

[Dudot N.]

Coins.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 57

[Champin J., 2014]

Reste du support d'une haveuse.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo de droite:
Support de lame .

Photo 58

[Champin J., 2014]

Traces laissées par l'exploitation de la pierre.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 59

[Champin J., 2014]

Etiquettes de vin.

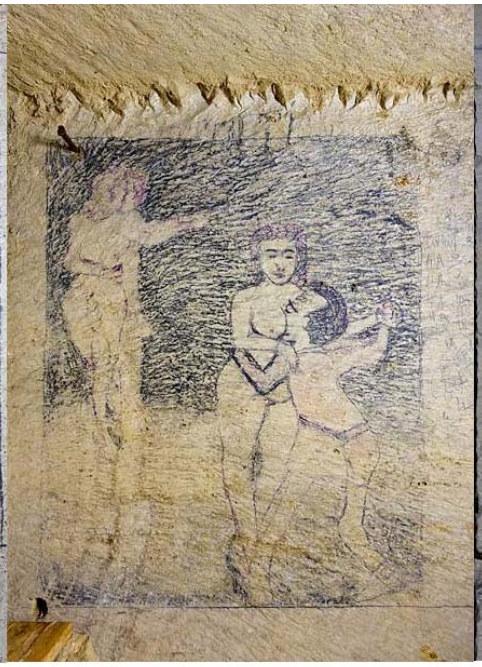
Tableau de carrier.

Carrières de Savonnières-en-Perthois.

[Dudot N.]

Dessin de carrier portant une aiguille.

Photo 60



[Dudot N.]

Prostituée. ***Scène de danse.*** ***Plaisanterie d'un travailleur.***

Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 61

[Champin J., 2014] [Delacruz J.-P.]

Ouverture pour fusil-mitrailleur.
(Photo de gauche prise côté tireur).
Travaux militaires français.

Carrières de Savonnières-en-Perthois. Entrée de la Gare.

Photo 62

[Champin J., 2014]

Zoom sur une paroi en béton français.
De gros grains apparaissent clairement à la surface.

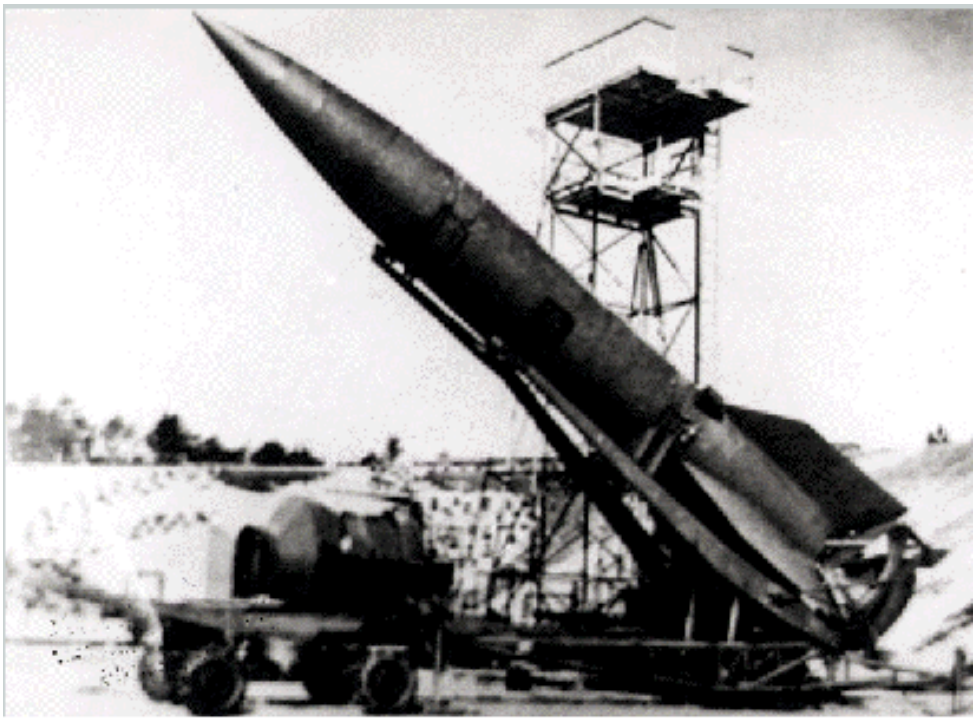
Carrières de Savonnières-en-Perthois. Secteur de la Gare.

Photo 63

[Delacruz J.-P.]

Balisage de l'armée française entre le Paquis et le Champ au Vin.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 64



[http://c.brossard.pagesperso-orange.fr]

Mise à verticale d'une fusée V2, parée à être lancée.

Photo 65

[Champin J.,2014]

Mortaise destinée à accueillir le tenon d'une porte.
Travaux de l'armée allemande.
Carrières de Savonnières-en-Perthois. Entrée de la Gare.

Photo 66

[Champin J., 2014]

Vestiges d'un mur maçonné permettant le passage des V2.
Travaux militaires allemands.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 67

[Delacruz J.-P., 2011]

Courbe de raccordement permettant le passage des V2.
N.B: Le pilier central devait à l'origine être détruit.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 68

[Delacruz J.-P., 2011]

Garages de stockage des V2.
N.B: Les piliers originels de l'exploitation ont été réutilisés par les maîtres d'oeuvres allemands.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 69

[Champin J., 2014]

Travaux de l'armée allemande.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

N.B: Le pilier se trouvant derrière l'arcature était destiné à être enlevé pour rendre possible l'accès.

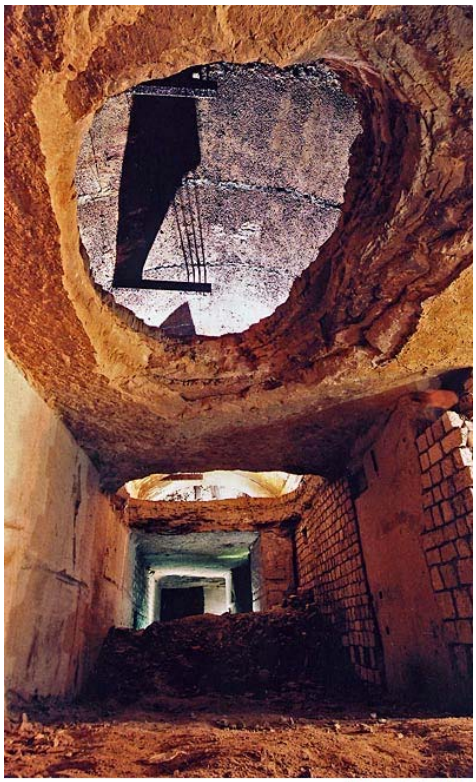
Photo 70

[Delacruz J.-P., 2011]

Local isolé.
Travaux allemands.
Carrières de Savonnières-en-Perthois. Secteur Briqueterie.

Photo de droite: «Porte réglementaire modèle 433 P 01 , de 460 kilos, typique des fortifications allemandes » [Delacruz J.-P., 2011].

Photo 71



[Delacruz J.-P., 2011]

Salle équipée de voûtes en béton armé.
Travaux de l'armée allemande.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 72

[Champin J., 2014]

Blindage conique situé au dessus du puits d'extraction de la Machine.
Travaux allemands.
Savonnières-en-Perthois.

Photo 73

[Delacruz J.-P., 2011]

Signature d'un requis de l'armée allemande.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 74

[Delacruz J.-P., 2011]

« En souvenir d'une guerre, laquelle ? ».

Ici, l'on peut voir trois avions dont l'un bombardant un tunnel ferré. L'auteur et la date nous sont inconnus.

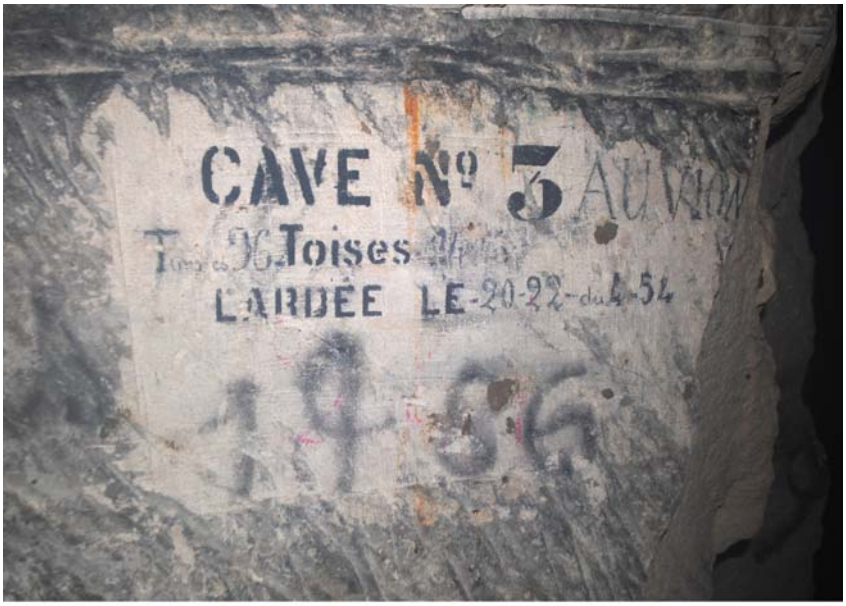
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 75

[http://champignonscomestibles.com]

Variété d'Agaricus cultivée.

Photo 76



[Champin J., 2014]

Cave N°3. Auvions (secteur de la Gare).
Inscription faite au pochoir.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 77

[Champin J., 2014]

Mur en pierre construit pour isoler la cave à culture. Plus tard, fut rajouté une bâche en plastique permettant une meilleure isolation.

Travaux des champignonnistes.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 78

[Dudot N.]

Ventilateur.

Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 79

[Dudot N.]

Puit d'aération vu de l'extérieur.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 80

[Champin J., 2014]

Chaudière utilisée pour le chauffage des chambres chaudes dans les champignonnières.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

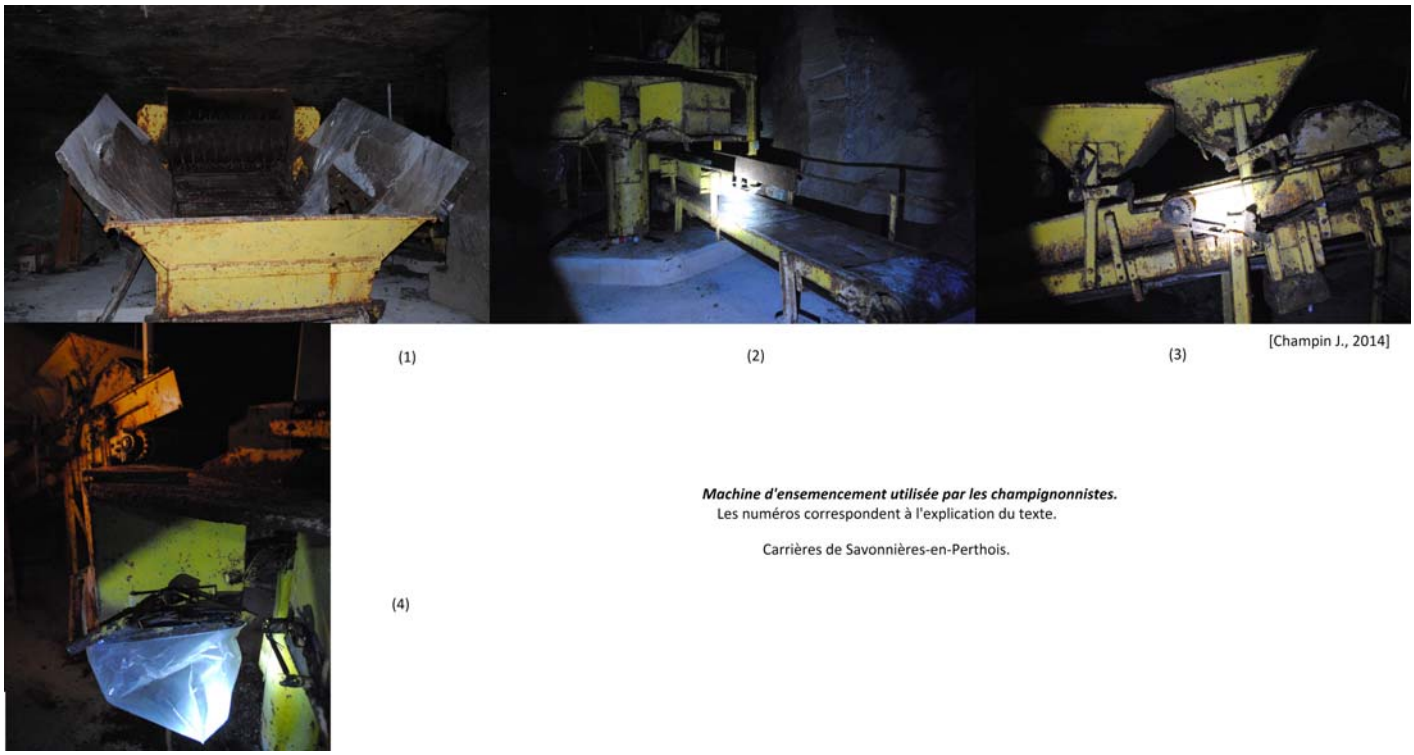
Photo 81

[Champin J., 2014]

Chambre chaude de pasteurisation.

Le fumier était disposé au sol puis recouvert par des poutres en bois (photo ci-dessus) formant un sous-plancher chauffé.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 82



(1) (2) (3) [Champin J., 2014]

(4)

Machine d'ensemencement utilisée par les champignonnistes.
Les numéros correspondent à l'explication du texte.

Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 83

[Champin J., 2014]

Traces laissées par la culture en plates-bandes des champignons.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 84

[Champin J., 2014]

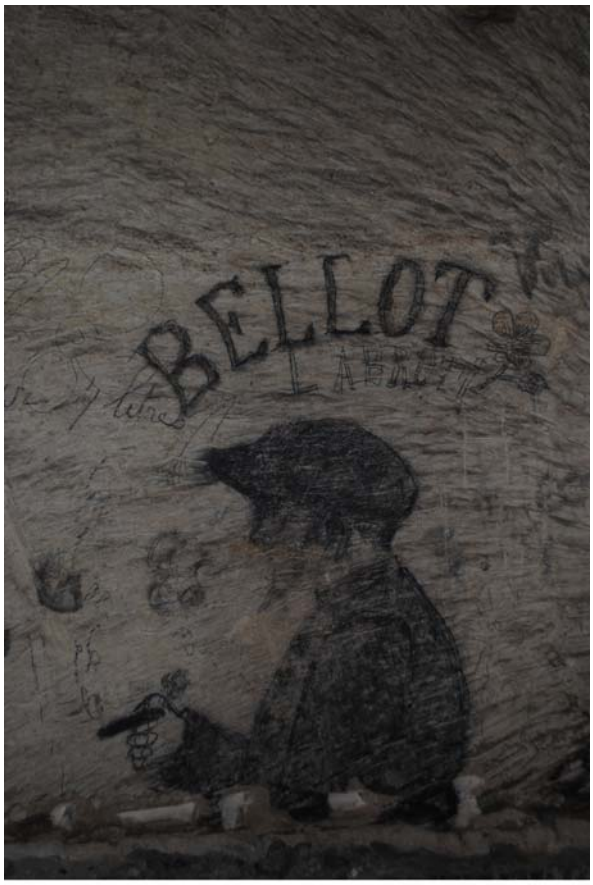
Traces laissées par la culture en sacs des champignons.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 85

[Champin J., 2014]

Traces laissées par la désinfection au sulfate de cuivre des champignonnières.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 86



[Champin J., 2014]

''Bellot''.

Il pourrait s'agir d'un dessin réalisé par un champignonniste, dans la première moitié du XXe siècle.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 87

[Dudot N.]

Fontis.
Auvions, secteur de la Gare.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 88

[Dudot N.]

Secteur de la Belgique en voie d'effondrement.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 89

[Dudot N.]

Entrée de la Besace.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 90

[Dudot N.]

Décollement du plafond.
Secteur de la Sonnette.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 91

[BRGM]

Pilier fracturé.
Effondrement des Auvions.
Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 92

[BRGM]

Photographies du sondage SAVE

Photo 93

[Champin J., 2014]

Traces d'un ancien mur.

Le mur a été détruit et les pierres pillées par des particuliers pour être réemployées.

Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 94

AVANT 2012 [Goutorbe J.-M., GERSM]

Constat de vandalisme d'un squelettre de chien.

Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 95

[Champin J., 2014]

Destruction du patrimoine géologique résultant du prélèvement de concrétions.

Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 96

[Champin J., 2014]

Tête d'ouvrier scluptée à même le bloc.
Laurent Maurin. 2010.

Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photo 97

[Champin J., 2014]

Sculptures taillées dans des blocs de pierre.

Carrières de Savonnières-en-Perthois.

Photogaphie de gauche: Lézard. Photographie de droite: Noeud celtique.