



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE



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 1

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

« (...) Où éprouver autant d'émotions, contempler de spectacles aussi étranges et vivre des heures aussi angoissantes ou poétiques, ressentir autant de satisfaction et de joies de l'esprit que dans l'exploration captivante et périlleuse des mondes souterrains ? (...) ».

[Norbert Casteret, 1897 ; † 1987]

Par ces quelques lignes, il m'est offert de remercier les personnes qui m'ont apporté leurs connaissances, leurs soutiens, et un enrichissement personnel au cours de ce stage.

Mes remerciements sincères vont tout d'abord à mon Maître de stage, Daniel Prévot, qui m'a témoigné de la confiance en rendant ce stage possible, et qui m'a accompagné tout du long de cette expérience en me faisant découvrir de nouveaux horizons. Je lui témoigne mon profond respect pour sa carrière en tant que spéléologue.

Je tiens à donner toute ma gratitude envers mon Directeur de stage, Dominique Harmand, pour m'avoir chaleureusement accueillie au sein du Département de Géographie et pour l'intérêt qu'il a manifesté vis-à-vis de ce travail. Sa rigueur et ses encouragements m'ont permis de progresser.

Je remercie également l'Office Municipal des Sports de la ville de Nancy et sa présidente Dominique Lemoine, pour la subvention qui m'a été accordée ; que l'OMS puisse poursuivre au mieux son implication auprès des associations sportives.

Je souhaiterais adresser ma gratitude à Stéphane Jaillet, Benoît Losson, et Kamila Bensaadi pour leurs nombreux conseils et références scientifiques.

Je tiens aussi à témoigner ma reconnaissance à M. Claquin, maire de Savonnières-en-Perthois, et au personnel de la mairie, pour m'avoir permis d'accéder aux documents désirés.

Mon travail de recherche a été facilité par l'écoute et l'aide apportée par les enseignants de la faculté de Lettres de Nancy, notamment Dominique Brion et Simon Edelblutte. En cela je leur suis reconnaissante.

Je souhaite remercier mon frère, Morgan Champin, géologue, pour m'avoir fait partager son attachement à la géologie, ses contacts, et pour m'avoir éclairé de ses connaissances dans le domaine.

Je tiens à exprimer mes amitiés aux nombreux spéléologues que j'ai rencontrés au cours de ce stage : Pascal Admant, qui m'a fait découvrir l'USAN ; Jean-Paul Delacruz, pour ses explications militaires et les documents d'Archives du *Service Historique de la Défense* qu'il a pu consulter au Château de Vincennes à Paris ; Philippe Damiens, pour m'avoir fait partager son expérience en tant qu'ancien champignoniste ; Jean-Baptiste Perez, trufficologue et ancien géologue ; Jean-Marie Goutorbe du GERSM de Bar-le-Duc et Roland Trognon de l'ASHM de Saint-Dizier, pour leurs informations et la fourniture de documents d'archives ; Jean-Michel Guyot, François Nus, Pascal Houlné et Bernard le Guerch, pour m'avoir entraîné à la pratique de la spéléologie ; et tous les membres de l'USAN, Éliane, Théo, Christophe, Loïc, Kathia, Maxime et les autres...

Merci à Jeanne Clergeau pour m'avoir proposé son aide.

J'adresse mes remerciements à Nicolat Dudot pour son autorisation accordée concernant l'emprunt de photos de qualité effectuées sur le site des carrières de Savonnières-en-Perthois.

Enfin, je sais gré à Yvon Gaillet qui a écrit un ouvrage passionnant sur la Pierre de Savonnières, et à ceux que je n'ai malheureusement pas pu rencontrer par manque de temps, M. Rotigni notamment, ancien champignoniste, que je respecte.

Je n'aurai pu venir à terme de ce travail sans ces personnes qui, par leur générosité, leur bonne humeur et l'intérêt manifesté à l'égard de mon travail, m'ont permis d'avancer.

SOMMAIRE

VOLUME 1

Table des matières

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. <i>Caecosphaeroma burgundum</i> et <i>Niphargus</i>	28-29
b. <i>Rhinolophus hipposideros</i>	29-30
c. <i>Asplenium scolopendrium</i> , <i>Asplenium trichomanes</i> , et <i>Cystopteris fragilis</i>	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

Introduction

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'un stage obligatoire de Master 1 de Géographie Paysage, Patrimoine et Environnement. Cette formation de Master est sur le site de l'Université de Lorraine. L'intérêt que je porte à la géographie et à la spéléologie a débuté en 2011, lors de ma participation aux différentes activités rendues possibles à l'occasion du cinquantenaire de l'USAN, club que j'ai découvert via l'intermédiaire de Pascal Admant et du SIUAP de Nancy (Service Inter Universitaire des Activités Physiques et Sportives). Après un séjour ERASMUS (octobre 2012 à mars 2013) en République Tchèque et l'obtention de mon Master 1 de Recherche en Histoire ancienne, mon attachement pour la géographie s'est vu grandissant d'où ce revirement de parcours. Au moment du choix des stages, l'idée m'est venue de contacter le Président de l'USAN, Daniel Prévot. Intéressé, il a rapidement questionné son équipe puis une première proposition s'est faite : effectuer un inventaire et une étude de Patrimoine de la carrière souterraine de Savonnières-en-Perthois située dans le département de la Meuse. Ayant effectué au préalable quelques recherches personnelles sur cette carrière, son aspect pluridisciplinaire m'avait aussitôt interpellé d'un point de vue historique, ce qui ferait appel par là à ma formation initiale, mais également au point de vue géographique. D'une part, la pratique du terrain en spéléologie entre dans le cadre des études en géomorphologie (karst). D'autre part, l'intérêt patrimonial de la carrière s'inscrit parfaitement dans la spécialité du Master Paysage, Patrimoine, et Environnement.

Ma première visite de la carrière de Savonnières-en-Perthois me conforta dans mes attentes. Celle-ci amena ma rencontre chaleureuse avec M. Prévot qui serait désormais mon maître de stage, ainsi que de quelques spécialistes invités pour l'occasion parmi lesquels l'historien Jean-Paul Delacruz qui me donna, de bon cœur, de précieuses informations. Rapidement, je me suis rendu compte que l'effort à fournir ne serait pas négligeable en raison de l'important travail de recherche documentaire à effectuer. Vinrent alors mes premières appréhensions concernant la durée du stage de trois mois que je jugeais incontestablement trop courte pour un travail de la sorte. Mais petit à petit, comme cela devait arriver, ma pensée s'organisa et mes craintes s'effacèrent au fil de l'avancée de mes travaux, laissant place à un nouveau sentiment d'excitation généré par la pratique de la spéléologie. Il faut dire qu'une certaine anxiété me prenait lors de la descente des gouffres et devait être palpable, notamment auprès de Jean-Michel Guyot qui m'entraînait en suivant mon évolution tous les mardis "au mur" et qui m'avait accompagné lors de ma première sortie proprement spéléologique au

gouffre de l'Avenir à Savonnières¹. À chaque descente des sorties qui suivirent je repensais à quel point la peur et la panique sont différentes car si la première reste bénéfique et stimulante pour l'esprit, il suffit d'y céder pour engendrer la deuxième qui, quant à elle, peut se révéler dangereuse. En spéléologie, la frontière ne doit jamais être atteinte et la prudence reste le maître mot.

Au delà de ces états d'esprit complexes couplés à une sorte de fascination poétique des profondeurs, le stage m'apporta un bénéfice culturel de par les patrimoines que la carrière m'offrit à étudier, mais aussi via d'autres lieux et environnements qu'il me fut donné de découvrir, lors de camps spéléologiques ou au moment de sorties annexes au stage, avec Daniel Prévot qui me guida au travers de la Haute-Marne et de la Meuse, ou encore avec Jean-Paul Delacruz qui me fit participer à une visite du patrimoine militaire de Frouard. L'un des éléments les plus profitables à mon stage demeure celui des relations humaines intergénérationnelles qui à mes yeux furent intenses et conviviales au sein de l'USAN et avec les membres d'autres clubs que j'ai pu rencontrer.

Le travail suivant s'attache à dévoiler un patrimoine qui gît sous nos pieds, pourtant encore très méconnu du public, celui du monde souterrain, à la fois terrain de richesses géologiques et lieu de labeur qui a fait vivre des familles mais aussi fait "suer" plus d'un. Ma première partie constitue une présentation générale du cadre de recherches ainsi que des détails de la mission qui m'a été confiée par l'USAN et son président. S'en suivra une étude approfondie des différents patrimoines géologiques et historiques de la carrière, appuyée par le traitement de documents d'archives et d'ouvrages écrits sur les thèmes en question. J'établirai enfin un diagnostic environnemental afin d'évaluer les risques naturels et anthropiques liés aux carrières, couplé au sujet de sauvegarde et à l'application possible pour le site d'une politique patrimoniale.

1 Détails de la sortie publiés dans le compte-rendu en ligne par Guyot J-M. (mai 2014). « Sortie extrême à l'Avenir ». *Le P'tit Usania* (n°189) [en ligne], p.4-5

I- Mise en perspectives.

1) Un cadre associatif et fédéral.

a. L'Office Municipal des Sports de Nancy (OMS).

L'Office Municipal des Sports est un partenaire notable de la ville de Nancy en ce qui concerne la politique de développement des sports. Elle a été créée en 1948 à Nancy et regroupe actuellement 250 associations et clubs sportifs dont l'USAN. Depuis deux ans, Mme Dominique Lemoine a été élue à la présidence de l'OMS ; de même qu'elle dirige l'association Handisport de Nancy. Elle veille au mieux à promouvoir l'activité sportive en ce qu'elle constitue « un ciment de notre cohésion sociale »². L'OMS gère ainsi la promotion des sports et l'information auprès du public au travers de grandes manifestations sportives organisées à Nancy et sur son agglomération, mais elle contribue également à la distribution de subventions et d'aides diverses aux associations. Dans ce cadre, chaque année en septembre ont lieu les journées « Faites du sport », organisées dans le centre commercial St Sébastien à Nancy. En 2013, le stand de l'USAN rencontra une nouvelle fois un franc succès via ses installations pour les T.S.P.C (Techniques spéléologiques de progression sur corde) et 94 baptêmes de T.S.P.C y furent enregistrés.

L'étude qui va suivre a pu bénéficier d'une aide exceptionnelle afin de couvrir les frais générés par le stage ; pour cela, il convient d'en remercier à nouveau l'OMS et sa présidente Mme Dominique Lemoine, ainsi que le président de l'USAN M. Daniel Prévot pour ses démarches.

b. La Ligue Spéléologique Lorraine (LISPEL).

En 1963 fut créée à Nancy, par André Cronel, la Fédération Régionale de Spéléologie (FERES). Quelques mois plus tard, a été fondée la Fédération Française de Spéléologie (FFS) dans un but de centralisme fédéral : une période de dix ans divisa alors les Alsaciens qui souhaitaient rejoindre la F.F.S et les Lorrains, attachés à la FERES qui elle prônait l'autonomie régionale et une certaine démocratisation de la spéléologie. En 1971, le délégué régional de la F.F.S pour la région Alsace-Lorraine, Daniel Prévot, inaugura les "Séminaires lorrains de spéléologie" ce qui conduisit au rassemblement de spéléologues alsaciens et lorrains et permit finalement de créer une identité régionale forte. La manœuvre déboucha sur la fondation par Daniel Prévot en 1973 du Comité Régional de Spéléologie d'Alsace et de Lorraine (CRSAL)

² Lemoine. « Le mot de la Présidente ». *Site de l'Office Municipal des Sports* [en ligne]. <http://www.omsnancy.fr/l-oms/le-mot-de-la-presidente> (page consultée le 25/03/2014).

qui serait désormais représentant de la FFS en Alsace-Lorraine avec pour zone d'influence les quatre départements lorrains, les deux départements alsaciens et celui de la Haute-Marne. Pierre Fève fut nommé secrétaire, André Cronel trésorier et six autres administrateurs furent désignés: Lucien Cordier, Michel Coutal, Jean-Marie Dubois, Jean Lautar, Michel Louis et Claude Schmitt. Le CRSAL disparut en 1978 au profit de la Ligue Spéléologique Lorraine (LISPEL) avec à nouveau pour président-fondateur Daniel Prévot, assisté de Lucien Cordier vice-président, Alain Wéber au secrétariat, Pierre Fève à la trésorerie, et François Roche administrateur. En 1996, Yvon Fréminet prit la fonction de président pour quatre ans avant de céder sa place à Jean-Luc Metzger puis, en 2008, à Christophe Prévot. La LISPEL demeure aujourd'hui la seule association d'envergure régionale dans la découverte et la préservation du milieu souterrain. Elle est aussi appelée Comité Spéléologique Régional de Lorraine (CSRL).

Depuis sa création la LISPEL a pour but le rassemblement dans l'exploration et la pratique spéléologique, en milieu naturel ou artificiel, et dans la descente de canyons. Au delà, elle promeut la recherche scientifique qui a trait au monde souterrain et à ses composantes et apporte dans le même temps son expérience dans des missions de formation et de secours, dans l'organisation de manifestations et de sorties sur le territoire français ou à l'étranger lorsque l'occasion s'y présente. La LISPEL gère un fonds bibliographique de plus de 1000 ouvrages déposés à la médiathèque Gérard Thirion située à Laxou et elle édite elle-même deux publications périodiques : un bulletin *Spéleo L* et une lettre d'information, comme son nom l'indique, *LISPEL-Info*. Aussi, la LISPEL couvre la Maison Lorraine de la Spéléologie (MLS), refuge ouvert en 1999 à Lisle-en-Rigault dans le Barrois, à près de vingt minutes en voiture des carrières de Savonnières. Depuis 2005, chaque année lors du week-end de Printemps, la commission Protection, Environnement, Patrimoine et Équipement (PEPEL) de la LISPEL organise une opération de nettoyage des carrières souterraines de Savonnières-en-Perthois. La manifestation dépasse le cadre régional puisqu'elle attire des spéléologues issus de régions limitrophes (Bourgogne, Champagne-Ardenne, Île-de-France, etc.), voire étrangers (Belgique et Luxembourg), qui viennent proposer leurs bons services. Cette année 2014, la visée principale du projet était l'établissement d'un sentier souterrain accessible aux personnes à mobilité réduite. Les coups de pelle y ont été nombreux mais efficaces à terme.

c. L'Union Spéléologique de l'Agglomération Nancéienne (USAN).

L'Union Spéléologique Autonome de Nancy est née en 1961, de la résolution d'un groupe de jeunes spéléologues unis dans la passion du monde souterrain : Christian Barbier, Claude Chapuis, Marc Durand, Jean Jacobey, Daniel Lehmueller, Daniel Ploquin, Daniel Prévot et

Pierre Schmidt. A son départ, l'USAN avait une orientation scientifique, sous la présidence de Bruno Condé, professeur de biologie à la Faculté des sciences de Nancy où se trouvait alors le siège social de l'USAN. Après des débuts florissants, elle connut un lent déclin jusque dans les années 1975 sans pour autant être dissoute. C'est en 1980, lors d'une Assemblée Générale, que Daniel Prévot décida de reprendre le club, aidé par Pierre Fève à la vice-présidence, George Ourion à la trésorerie et Patrick Libert au secrétariat. Le siège social fut transféré à la cité des Sports de Nancy-thermal. D'après le compte-rendu de l'Assemblée Générale, en cette année 2014, les membres actifs licenciés pour 2013 à la FFS sont au nombre de 77, sans limite d'âge. Le club compte également des membres honoraires, fédérés dans un autre club mais qui payent une cotisation auprès de l'USAN ; des membres d'honneur, au nombre de 4 : Christian CHAMBOSSÉ (1914 - 2004), à qui l'on doit la découverte majeure de grottes sur la commune de Pierre-la-Treiche en Meurthe-et-Moselle, Claude CHAPUIS, Marc DURAND et Daniel LEHMULLER; des membres correspondants qui sont une quinzaine à travers la France et les pays voisins ; et des membres stagiaires qui découvrent la spéléologie avant de se fédérer.

Les activités proposées par le club s'organisent en quatre domaines principaux : la spéléologie karstique, la spéléologie subaquatique, la spéléologie en milieux artificiels, et le canyonisme. Plus rare et selon les possibilités, la spéléologie de type subglaciaire et volcanique peut être pratiquée. Pour les carrières de Savonnières-en-Perthois étudiées ici, il s'agit d'une spéléologie mêlant à la fois milieu artificiel et milieu karstique. Pour assurer la sécurité lors d'explorations, des exercices de secours et de prévention sont mis en place et les sorties sont encadrées par des cadres diplômés ou se font à raison d'une pratique expérimentée dans le domaine de prédilection. Des entraînements aux techniques spéléologiques de progression sur corde sont ainsi prodigués chaque mardi soir au mur d'escalade du gymnase Provençal, quai René II à Nancy, ainsi qu'en piscine, à Gentilly. Cela ne dispense pas d'une activité physique régulière hors club. Chaque week-end des sorties sont organisées et le club compose parfois des stages ou des camps de plusieurs jours pour la formation des membres. De grandes expéditions à l'étranger ont même pu voir le jour. Dans le cadre de ses activités de promotion de la spéléologie, chaque année, à la fin septembre, le club dispense une journée découverte pour le public des grottes de Pierre-la-Treiche, intitulée "Spéléo pour tous" et des activités sont proposées pour les établissements scolaires ou centres de vacances désireux de découvrir le milieu souterrain. Conférences, projections, expositions etc. font également l'objet d'interventions suite à des demandes occasionnelles. Le club entretient quotidiennement les sites de la région comme ceux de Pierre-la-Treiche, du Spéléodrome de

Nancy, ou encore lors du week-end de nettoyage des carrières de Savonnières-en-Perthois comme évoqué précédemment, car un spéléologue se doit de préserver ses espaces de pratique. Le *P'tit Usania* est le mensuel de l'USAN. Ses articles sont rédigés par les membres du club et fournissent des informations relatives aux sorties effectuées ou des commentaires de type scientifique. Son directeur de publication est Daniel Prévot et le rédacteur en chef son fils, Christophe Prévot. *L'Usania* est également édité chaque année dans le but de préparer l'Assemblée Générale du club. Enfin précisons que l'USAN met à disposition de ses membres tout le matériel nécessaire à la bonne pratique des différentes activités.

d. L'Association Spéléologique de Haute-Marne (ASHM).

Il est important d'évoquer rapidement ici le rôle de précurseur entretenu par l'ASHM dans l'exploration des carrières de Savonnières-en-Perthois. En effet c'est à l'ASHM, club spéléologique créé en 1951 à Saint-Dizier par Jean Daugé, que l'on doit une grande partie des explorations de gouffres et de relevés topographiques du secteur, comme celui du réseau de la Sonnette. À la base du gouffre de l'Avenir, une plaque vient d'ailleurs rendre mémoire à Pierre Fugerey décédé en 2001, spéléologue et président de l'ASHM qui fut l'un des premiers explorateurs de ce gouffre. Aussi, notons qu'un pré-inventaire à celui fait par François Devaux sur les cavités meusiennes avait été réalisé dans les années 1960 sur les cavités de Meurthe-et-Moselle par Michel Louis avec la collaboration de Daniel Lehmueller, et publié conjointement sous l'égide de l'ASHM et de l'USAN.

2) Descriptif de la mission.

a. Présentation générale du site de Savonnières-en-Perthois³.

Située en région Lorraine, Savonnières-en-Perthois est une commune française d'une superficie de 10,1 km² qui se situe dans le sud du département de la Meuse, à la limite de la Haute-Marne. Géographiquement, elle se trouve à l'Est du Bassin parisien ; plus précisément à l'Ouest de la vallée de la Saulx et à l'Est de la Marne, principal affluent de la Seine. Dans ce cadre, elle fait partie de la Communauté de Communes des Pays de la Saulx et du Perthois, dont le siège est à Ancerville. Géologiquement, Savonnières-en-Perthois s'inscrit dans le paysage du Barrois, entité régionale naturelle qui couvre le quart sud-ouest du département de la Meuse et que nous aborderons plus tard. Les habitants du village sont appelés les « Saponariens » bien que le nom des « Pirrots » revienne dans l'histoire.

³ Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 1 : *Localisation géographique de la commune de Savonnières-en-Perthois. Meuse (55)*.

Lorsque l'on évoque Savonnières, on parle généralement « des » carrières et non d'une carrière unique en raison de la multiplicité, au départ, des exploitations qui se rejoignent au fil du temps. La Pierre dite « de Savonnières » était en effet extraite sur les finages d'Aulnois, Brauvillers, Juvigny, et Savonnières. Grâce à l'activité d'extraction de la Pierre, nombreux furent les hommes accompagnés de leurs familles à venir s'installer, dès la fin du XIXe siècle, à Savonnières-en-Perthois notamment, pour y travailler, et le village connu ainsi un accroissement rapide. Par la suite, les carrières servirent d'usines militaires française et allemande durant les guerres, avant d'être reconverties en champignonnières, puis définitivement fermées en 2003. En 1969, une locomotive avait déjà effectué son dernier passage à Savonnières avant que la ligne Gûe-Menaucourt ne soit fermée. Elle avait été créée en 1880 par arrêté du Préfet de la Meuse. Les carrières souterraines du groupe de Savonnières s'étendent aujourd'hui du nord au sud sur une zone de 8 km. En raison de la limitation temporelle à laquelle est soumise ce stage et de la quantité de données à traiter pour l'étude patrimoniale, nous ne ciblerons ici que les carrières de Savonnières-en-Perthois ; à savoir, 173 km de galeries réparties sur 86 ha de superficie, pour 2 322 000 m³ de roche exploitée.

b. Vers une approche historique du Patrimoine de la carrière de Savonnières-en-Perthois.

La paysage est une composante environnementale fréquemment étudiée en géographie mais rares sont ceux qui osent s'aventurer en milieu souterrain par peur, peut-être, de ressentir cette étrange sensation d'oppression que recouvre les profondeurs de la Terre. Pourtant certains sites, bien qu'oubliés ou simplement méconnus d'un grand nombre, renferment des biens patrimoniaux d'une valeur historique et humaine extraordinaire. C'est le cas des carrières de Savonnières-en-Perthois qui ont connu depuis leur fermeture un désintérêt soudain et étonnant. Ces carrières recoupent de nombreuses cavités naturelles qui furent ouvertes grâce à l'activité d'exploitation de la pierre. Dès le milieu du XXe siècle, elles sont devenues un site majeur pour la pratique spéléologique et notamment pour la Recherche, via l'ASHM. Depuis, des spéléologues de divers horizons ont expérimenté les lieux pour saisir l'intérêt patrimonial des carrières qui reste aujourd'hui indubitable. A cette heure, nous disposons de nombreuses archives et documents écrits par des spécialistes sur des thèmes précis, mais aucune rétrospective générale du patrimoine qu'elles recèlent n'est consultable. Pour cela, cette étude s'attachera à établir un bilan, sorte d'état des lieux, et un inventaire du Patrimoine de ces carrières souterraines de Savonnières-en-Perthois.

Divers aspects sont à prendre en compte dans l'examen paysager des carrières : environnement géologique, faunistique, floristique, mais également historique ; le tout rendu

possible par l'approche spéléologique. Le principal attribut du Patrimoine est qu'il est un Bien de l'Humanité ce pourquoi nous nous devons de le transmettre comme il se peut, et c'est là l'objectif premier fixé par cette étude. Les visites de terrain effectuées à Savonnières ont permis l'établissement d'un diagnostic environnemental qui va de pair avec le choix d'application possible d'une politique patrimoniale. Car il s'agit en effet de prévenir, par des mesures strictes et sondées au préalable, les risques que peut engendrer le domaine souterrain, avant que ne soit proposée une orientation de sauvegarde et de mise en tourisme cohérente. Ces risques sont d'abord liés à l'activité anthropique dans un milieu qui a été, ne l'oublions pas, avant tout façonné par l'Homme, mais ils sont aussi d'ordre naturel et peuvent s'avérer mortels en cas de négligence. Parmi ces derniers, les mouvements de terrain, qui sont les plus fréquents, ont été répertoriés par le BRGM⁴ pour l'ensemble du territoire français, et en particulier dans le département de la Meuse par Kamila Bensaadi dans sa thèse⁵ : *Contribution à l'étude des affaissements et effondrements karstiques et au rôle du karst dans l'aléa inondation : le cas du karst de contact lithostratigraphique dans l'Est du Bassin Parisien*. La notion de vulnérabilité des patrimoines est donc réelle et devra être prise en compte dans cette étude. L'identification des éléments d'intérêt géologiques et historiques du site de Savonnières-en-Perthois fera donc l'objet d'un inventaire afin de pouvoir évaluer leur vulnérabilité et besoins en matière de protection. Il est nécessaire toutefois de revenir sur la notion d'inventaire qu'entend cette étude. Au départ, il s'agissait d'établir de vraies fiches inventaires pour chaque élément "remarquable" du patrimoine géologique ainsi que pour le patrimoine matériel lié à l'extraction de la pierre, à l'activité militaire, et à la culture des champignons. Ces fiches devaient être collectées dans un dossier annexe en fin de rapport. Après mûre réflexion, il semble plus judicieux d'abandonner cette idée pour intégrer directement les différents éléments du Patrimoine au développement. Ceux-ci seront ainsi replacés dans leur contexte historique et le propos en sera approfondi. Cela évitera par là un effet catalogue avec un risque de répétition. Les critères de rareté et de qualité du Bien seront importants pour son évaluation et pour la qualification du site. Les potentiels scientifiques et pédagogiques seront en jeux.

Rappelons aussi que la notion de Patrimoine doit s'entendre au pluriel car il existe « des » patrimoines qui font partie d'un ensemble d'héritages communs et qui sont inhérents à un groupe. Il peut s'agir de patrimoine matériel, autant que de patrimoine naturel, c'est pourquoi nous aborderons dans ce cadre la biocénose qui relève du "petit patrimoine" naturel de la

4 BRGM. « Mouvements de terrain ». *Site du BRGM* [en ligne]. http://www.bdmvt.net/donnees_liste.asp?DPT=55 (page consultée le 30/03/2014).

5 Thèse en cours depuis le 15/01/2013, sous la direction de Dominique Harmand et de Charles Cartannaz (BRGM).

carrière. La présentation géologique du Barrois et de ses phénomènes karstiques s'appuiera en grande partie sur la thèse produite par le spécialiste en la matière, Stéphane Jaillet⁶. Quant au développement historique de l'étude, il insistera davantage sur le patrimoine militaire et particulièrement sur la question des savoir-faire pour le patrimoine champignonniste. Aucun ouvrage concret n'a encore été écrit sur ces sujets si ce n'est quelques articles dont celui de l'historien Jean-Paul Delacruz⁷ consacré exclusivement au passé militaire. Le savoir-faire carrier, attendant au patrimoine immatériel, a lui été abordé dans son intégralité et de manière rigoureuse par Yvon Gaillet, dans son ouvrage *La Pierre de Savonnières des Gallo-Romains à nos jours*⁸, ce pourquoi nous n'en parlerons que peu. La question du concept géosystémique sera posée afin d'accéder à une meilleure approche de l'espace géographique dans son ensemble, dans la prise en compte sur la durée des interactions entre systèmes naturels et systèmes sociaux.

3) Méthodologie.

a. Outils.

L'activité spéléologique induit une prise de risque et pour cela, elle doit être strictement réglementée. Un matériel spécifique est nécessaire pour toute sortie souterraine : casque muni d'un éclairage (électrique à leds le plus souvent ou lampe acétylène), combinaison protectrice, et bottes font partie de l'équipement de base du spéléologue. Généralement, le spéléologue porte un sac résistant et étanche dans lequel il peut placer, outre ses vivres, quelques outils de survie tels qu'une couverture, un briquet, une lampe-torche, une trousse à pharmacie etc. A cela vient s'ajouter le matériel indispensable pour les passages verticaux de progression sur corde : un descendeur pour descendre, une poignée agrémentée d'une pédale pour remonter, un bloqueur de poitrine appelé communément « croll ». Le port de gants est préférable pour éviter la sensation d'échauffement lors de la descente. Nous ne parlerons pas ici des techniques utilisées pour la découverte de nouvelles cavités puisque dans le cas de Savonnières, il s'agit de cavités connues depuis un certain temps grâce à l'activité de l'ASHM. En conséquence, les différentes ouvertures y ont été équipées par des chevilles d'ancrages, les « spits », implantés de manière permanente dans la roche. Dans le cadre de ce stage, la spéléologie reste l'élément phare rendant possible l'étude du patrimoine de la carrière, qu'il

6 Jaillet S. (2005). Le Barrois et son karst couvert, Structure, Fonctionnement, Évolution, *Karstologia Mémoires*, 12, thèse géogr.univ.Bordeaux 3, 2000, 238 fig., 48 tabl., 228 photos, 336 p. + 16 p. couleur.

7 Delacruz J-P. « Les carrières du village à Savonniere-en-Perthois ». *Reliques souterrains et industries* [en ligne]. <http://derelicta.pagesperso-orange.fr/savo1.htm>

8 Gaillet Y. (2003). *La Pierre de Savonnière des Gallo-Romains à nos jours : Histoire et technique*. Langres : Guéniot D, 275 p. + 39 planches.

s'agisse de spéléologie pure telle que la descente de gouffres et la pratique des "boyaux", ou de spéléologie plus basique s'apparentant plus à un type de « randonnée historique ». Quelque soit le cas, il ne faut en aucun cas perdre d'esprit la notion de risque qui est toujours présente en milieu souterrain et qui sera traitée dans notre diagnostic environnemental. La pratique de terrain demeure donc le fil directeur de cette étude puisque de nombreuses observations ont pu y être tirées en intérieur comme en extérieur, la partie adjacente aux carrières offrant de précieux renseignements géologiques : dolines, pertes, résurgences etc. Il s'agit là d'un Patrimoine de type "*in situ*", c'est-à-dire exclusivement lié au site dans son ensemble. Des techniques de topographie automatisée permettent de renseigner sur les cavités en établissant leur représentation sur un plan. En tant que science géographique, la topographie a pour objectif la détermination de la position, de l'altitude, et du développement d'une cavité. Les relevés topographiques effectués par l'ASHM et l'USAN seront donc à consulter pour cette étude. Parmi les instruments scientifiques, nous verrons aussi qu'un sismographe est en voie d'installation à Savonnières-en-Perthois. Enfin, la photographie aérienne oblique rend possible un aperçu du site à l'échelle supérieure, de même que les techniques de photographie classique permettent de saisir les derniers vestiges laissés par le passé.

La seconde catégorie d'outils exploitables est celle attendant au Patrimoine "*ex situ*", c'est-à-dire aux archives et autres documents de l'Histoire. Les déplacements doivent donc être nombreux : archives départementales de Meuse et de Haute-Marne, fond bibliographique de la LISPEL à Laxou et de la MLS à Lisle-en-Rigault., musée de la Pierre à Brauvillers etc. ; et les contacts multipliés : ASHM, USAN, historiens, scientifiques, services communautaires etc.

Enfin, ce stage est l'occasion de mettre en application les acquis universitaires obtenus dans les différentes unités d'enseignement géographique.

b. Chronogramme⁹.

⁹ Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Tableau 1 : **Chronogramme**.

II- Progression en paysage souterrain: les détails d'un palimpseste.

Le terme de progression employé ici reflète bien l'ambivalence de l'approche spéléologique édictée par ce stage. Au delà du caractère sportif de la discipline, il met en exergue l'idée que les carrières de Savonnières-en-Perthois offrent leur Histoire à la manière d'un palimpseste¹⁰ à quiconque s'y engage. La notion de palimpseste est à prendre en considération dans le sens où il s'agit d'un paysage qui s'est façonné par reconstructions successives mais qui a su garder les traces d'un passé qu'il est aujourd'hui possible de voir, d'étudier et de transmettre. Le paysage souterrain est un milieu préservé. Dans le cas de Savonnières-en-Perthois, son analyse permet de retrouver divers horizons historiques et géologiques qui font partie intégrante du Patrimoine. C'est tout d'abord de la question des savoir-faire carriers et champignonnistes, de leurs héritages et de leur transmission qu'il s'agira d'aborder. C'est ensuite l'intérêt occupé par la fonction militaire au sein des carrières durant la Seconde Guerre mondiale. L'examen de ces différents domaines permettra d'entrevoir un modèle géosystémique relatif à la relation étroite qui lie ici environnement naturel et système social. Dans ce cadre, nous verrons que ce sont les processus de karstification du Barrois qui ont engendré la formation de cavités souterraines.

1) Intérêts géologiques.

a. Synthèse géologique du Barrois.

Situé à l'Est du Bassin parisien, le Barrois est un plateau calcaire¹¹ bordé à l'Est par une cuesta¹², la côte des Bars, et à l'Ouest par la double faille normale¹³ de la Marne. La forêt de Trois Fontaines plus au nord marque la limite avec la plaine alluviale du Perthois. Dans ce secteur, lorsqu'il a atteint la "Champagne humide", le plateau du Tithonien plonge sous des

10 Au sens propre, un palimpseste est un manuscrit écrit sur un parchemin qui a été utilisé au préalable. Les inscriptions anciennes y ont été effacées afin de pouvoir y écrire de nouveau. Grâce aux techniques actuelles, il est parfois possible de restaurer ces documents pour y retrouver les textes anciens.

11 Le terme de "causse" est aussi employé pour désigner un plateau karstique.

12 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 2 : *Le relief des côtes de l'Est du bassin de Paris*. La cuesta est une forme de relief en structure que l'on trouve en bordure de bassins sédimentaires peu déformés tel que le Bassin parisien. Ceux-ci sont composés de couches de roches qui se sont lentement déposées les unes sur les autres au fond des mers dont elles constituaient le plancher. Les strates, qui ont un faible pendage, donnent lieu à des reliefs peu marqués dont le plus caractéristique est celui de la cuesta ou côte. Il s'agit d'un relief dissymétrique avec d'un côté le front de côte, un abrupt opposé au pendage des couches qui domine une dépression, tandis que de l'autre côté le revers, pente plus douce, suit le pendage de la couche dure. D'après Baud P., Bourgeat S., Bras C. (août 2013). « La géomorphologie structurale ». Dictionnaire de géographie. 5e édition. Paris : Hatier. p.235-236.

13 Une faille normale indique une cassure de terrain induite par un écartement de deux compartiment de l'écorce terrestre suivis de leur déplacement vertical, brisant ainsi la continuité de la stratigraphie. Le glissement sur ce plan de faille se traduit par un abaissement du bloc supérieur par rapport au bloc inférieur. A l'inverse, pour un déplacement horizontal on parle de décrochement. D'après Baud P., Bourgeat S., Bras C. (août 2013). « La géomorphologie structurale ». Dictionnaire de géographie. 5e édition. Paris : Hatier. p.237.

dépôts argileux-sableux du Crétacé inférieur. L'évolution géomorphologique du Barrois a permis une première phase de karstification des calcaires suite au retrait de la mer dès la fin du Jurassique¹⁴. En effet, à la fin du Jurassique, il y a deux phénomènes distincts qui conjuguent leurs effets [Mégny C., 1980] : d'une part une régression marine, et d'autre part le soulèvement de la Lorraine, ce soulèvement étant de plus en plus marqué vers le Nord. Ainsi, sous des climats à affinités tropicales, les formations géologiques du Jurassique sont tronquées par la surface d'érosion infra-cretacée ; tandis que les calcaires du Barrois sont soumis à une première phase de karstification. Les dépressions karstiques sont comblées par les dépôts ferrugineux que provoque l'altération ferrallitique. Ces derniers se présentent sous la forme de nodules : ce fer géodique du Barrois exploité depuis au moins le Moyen-Âge. Cette surface continentale est retouchée par l'érosion marine à partir du Valanginien. En effet, au début du Crétacé, une transgression marine s'opère du SE au NW par ce Seuil morvano-vosgien¹⁵. La région de Savonnières-en-Perthois se situe sur ces limites de transgression des mers du Néocomien (Valanginien/Hautérivien/Barrémien) si bien qu'une ou plusieurs formations géologiques peuvent être lacunaires. Les différentes formations géologiques sont essentiellement détritiques¹⁶, souvent sableuses, ou argileuses¹⁷, rarement calcaires (Hautérivien) et contiennent des éléments ferrugineux générés par l'altération (Valanginien, Barrémien). La plate-forme carbonatée s'étant alors révélée à la surface, celle-ci fut lentement recouverte de dépôts du Crétacé. Ce substratum est coiffé par l'entablement des calcaires du Tithonien¹⁸, nettement visibles dans le gouffre de l'Avenir à Savonnières-en-Perthois¹⁹. *Par le jeu tectonique, le fossé d'effondrement de la Marne se met en place mi-tertiaire laissant place à un découpage en multiples failles et fractures. À partir du Pliocène, le dégagement des côtes se fait, accompagné par une phase majeure d'incision des vallées au Pléistocène ancien et moyen. La capture²⁰ de l'Ornain-Saulx vers la Marne est ainsi le résultat d'un processus d'érosion qui a mis en relief les calcaires tithoniens et creusé les sédiments argilo-marneux du*

14 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 3 : *Coupe lithostratigraphique du Jurassique et du Crétacé (inf.)*.

15 Le Seuil morvano-vosgien est un seuil géographique de France métropolitaine situé entre le Morvan (massif situé en Bourgogne) et le massif des Vosges. Il sépare le Bassin parisien et le couloir Saône-Rhône.

16 Se dit d'un sol constitué par les résidus de la désagrégation des roches.

17 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 4 : *Carte de situation des principaux plateaux karstiques de France*.

18 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 5 : *Géologie harmonisée de la commune de Savonnières-en-Perthois*.

19 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 1 : *Les calcaires du Portlandien (Tithonien) recoupés ici, par la karstification, dans le grand puits de l'Avenir* ; et Figure 6 : *Colonne stratigraphique de référence de référence pour le secteur de Savonnières-en-Perthois à la forêt de Trois Fontaines*.

20 En hydrographie, la capture est le phénomène par lequel la partie amont d'un cours d'eau devient affluent de l'autre, le plus souvent par érosion régressive résultant de l'augmentation du débit. D'après Foucault A., Raoult J.-F. (1997). Dictionnaire de géologie. 4e édition. Paris : Masson. p.52.

Crétacé inférieur [Harmand D. et al., 2002]. La configuration de ces sables et argiles du Crétacé inférieur recouvrant de manière disparate²¹ les dépôts carbonatés du Tithonien génère ainsi une dynamique d'infiltration spécifique dont les conséquences sur la formation du karst dans la masse calcaire sont primordiales [Jaillet S., 2005].

En effet, lorsque les précipitations sont les plus abondantes pendant la saison hivernale, une partie de l'eau est filtrée par les sables et argiles tandis que l'autre va ruisseler le long des roches carbonatées jusqu'à atteindre les drains d'infiltration que sont les pertes et les gouffres. Inversement en été lorsque les précipitations sont faibles, les nappes crétacées entretiennent des secteurs humides ce qui permet d'alimenter continuellement le karst via un processus de vidange. La circulation et le stockage des eaux souterraines sont donc conditionnés par l'agencement géologique des aquifères. Les propriétés physico-chimiques des roches carbonatées agissent également sur la karstification par le biais de la dissolution des carbonates et d'une érosion mécanique. L'agressivité de l'eau provient alors de la charge en dioxyde de carbone qui agit sur la karstification en profondeur²² lors de l'infiltration par les pertes. Une fois chargées en CO₂, les eaux acides sont capables de dissoudre les roches carbonatées : on dit qu'elles sont sursaturées. Cette teneur en CO₂ vient pour 2 à 4% du sol et n'est possible qu'en milieu confiné [Jaillet S., 2005].

Trois facteurs sont donc à prendre en compte dans les processus de karstification : une masse de roche carbonatées discontinue, fracturée ; un indice élevé d'agressivité de l'eau ; et un fort gradient hydraulique. Le gradient hydraulique correspond à la pente de la surface de la nappe : plus ce gradient est fort et plus la dynamique d'écoulement des eaux sera rapide. La couverture argilo-sableuse abrite des aquifères qui conditionnent en effet la karstification comme nous l'avons vu précédemment. Aux émergences de ces systèmes on trouve un indice de sous-saturation du carbonate de calcium (CaCO₃). Le fait que les eaux n'aient pas eu le temps de se saturer en carbonate de calcium indique un gradient hydraulique élevé et donc une alimentation rapide des drains verticaux du karst.

b. Propriétés physiques et chimiques de la Pierre de Savonnières.

L'Histoire économique de la Lorraine est intimement mêlée à l'exploitation de son sous-sol. En effet, celle-ci se veut marquée par l'extraction du minerai de fer qui, pendant la première moitié du XIXe, siècle porta la Haute-Marne au premier rang français dans le classement pour la production de fer et de fonte [Jaillet S., 2005 ; d'après Sanguin A.-L., 1997]. Le

²¹ Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 2 : *Coupe dans les carrières à ciel ouvert de Savonnières-en-Perthois.*

²² Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 7 : *Les processus de karstification.*

département dû par la suite subir son propre déclin au profit de l'augmentation de la production dans les départements voisins : en 1877 un ingénieur britannique, Sindey Gilchrist Thomas, venait de découvrir le procédé de déphosphoration de la fonte, portant ainsi au devant l'exploitation de la « minette » de Lorraine, extraite des couches de l'Aalénien. En Meuse et Haute-Marne, ce fut surtout la discontinuité spatiale des gisements métallifères, explicable par la présence du karst, qui fit barrière à une exploitation à grande échelle. Parmi les cinq types de gisements ferrifères présents dans le Barrois, seul le fer oolithique du Barrémien eut une place d'envergure pour l'exploitation. Les oolithes sont ainsi parfois ferrugineuses mais elles sont le plus souvent calcaires et permettent l'extraction d'une Pierre de qualité.

La Pierre de Savonnières est un calcaire oolithique vacuolaire²³ de l'étage tithonien. Les oolithes sont de petites structures minérales sphériques, de 0,5 à 2mm dont le noyau est un débris (organique ou minéral) et l'enveloppe formée de fines couches concentriques. Ces oolithes calcaires se sont formées sous des mers très peu profondes (entre 0 et 12m), dans des milieux parfois lagunaires avec des eaux agitées, là où se faisait sentir l'action des vagues. C'est la mise en suspension des grains qui a alors permis le dépôt d'enveloppes d'aragonite [Perez J.-B., 2013], espèce minérale de la famille des carbonates de calcium ; il s'agit d'un calcaire très pur composé de 98-99% de CaCO₃. A partir d'un certain poids, l'oolithe se sédimente définitivement. En utilisant un microscope, on peut voir que l'oolithe caverneuse de Savonnières a un faciès plutôt coquiller de type lamellibranches²⁴. L'adjectif « caverneux » vient des différents creux observables sur certaines oolithes mesurant approximativement un demi-millimètre²⁵. À Savonnières-en-Perthois, la présence de "ripple-marks" au plafond à certains endroits de la bordure est des carrières confirme des profondeurs relativement faibles propices à la formation des oolithes²⁶. Comme la traduction française l'indique, les "waves ripple-marks" sont des « marques d'ondulation de la vague ». Elles se sont produites à la suite de l'interaction des ondes ou des courants sur une surface du sédiment puis ont été recouvertes par d'autres dépôts. L'exploitation de la Pierre de Savonnières a alors révélé ces moulages formés dans les couches géologiques du Tithonien. Il y a 140 millions d'années les continents étaient répartis différemment et deux grandes masses continentales dominaient la Planète: la

23 Une roche vacuolaire porte une structure montrant de petites cavités, les vacuoles, dues à la présence de gaz pendant leur solidification, ou à la dissolution de certains de leurs éléments. D'après Foucault A., Raoult J.-F. (1997). Dictionnaire de géologie. 4e édition. Paris : Masson. p.311.

24 Aussi nommés sous l'appellation de « bivalves », les lamellibranches sont des mollusques à symétrie typiquement bilatérale, protégée par une coquille calcaire. Cette classe comprend notamment les palourdes, les huîtres, les moules, les pétoncles autres familles de coquillages. D'après Foucault A. et Raoult J.-F. (1997). Dictionnaire de géologie. 4e édition. Paris : Masson. p.40-42.

25 Voir VOLUME 2 - Illustrations -, Photo 3 : *Détail de l'oolithe caverneuse de Savonnières-en-Perthois.*

26 Voir VOLUME 2 - Illustrations -, Figure 8 : *Localisation des ripples-marks* ; et Photo 4 : *Ripples-marks.*

Laurasia au nord et le Gondwana au sud. L'Océan pacifique couvrait la majeure partie de la Terre tandis qu'un autre océan appelé Téthys s'ouvrait d'Est en Ouest, entre les deux supercontinents. Sur la carte de localisation des "ripples-marks" de Savonnières, d'après les calculs en RM1 et RM2, l'axe des rides est de 160° , or, si l'on sait que les rides se forment parallèlement à la rive, on peut supposer que le continent se trouvait en direction SSE-NNW. Le résultat des mesures de ces rides publiées par l'USAN [Prévot D., 2011] montre bien que l'on se trouvait dans un milieu de faible profondeur, certainement de l'ordre d'1m ou de 2m. Les rides ont approximativement une longueur de 37,5 cm et une hauteur de 3,5 cm²⁷. Les mesures effectuées en RM3 ont quant à elles révélés deux niveaux de rides séparés par moins de 10 cm de roche, celles du niveau supérieur correspondant à une période plus récente comme le veut la logique. Ces dernières ont une longueur $L = 5$ cm ou 6 cm et attestent donc d'une profondeur extrêmement faible en cet endroit, de l'ordre de peut-être quelques centimètres seulement. L'existence de ces rides d'oscillation vient également témoigner d'un milieu marin passé agité ce qui est là encore l'une des caractéristiques favorable à la croissance des oolithes. En effet si la vitesse du courant est faible, il ne peut y avoir de déplacement des grains de sable et les rides ne peuvent se former ; au contraire si la vitesse augmente et qu'elle atteint un certain seuil, les grains vont alors commencer à se déplacer et des rides d'oscillations vont apparaître.

À partir du XXe siècle, de nombreux tests ont été réalisés sur la Pierre calcaire oolitique de Savonnières afin d'en qualifier les propriétés. Des échantillons en cubes de 7,07 cm d'arête ont ainsi été découpés dans la pierre puis soumis à diverses expérimentations [Gaillet Y., 2003 ; d'après Noël P., 1970]. Le calcul de la densité, qui a pour but de déterminer le volume de l'objet, donne un résultat de 1,7 kg / 210 cm³ en valeur minimale et 1,8 kg / 210 cm³ en maximale pour la même série d'échantillons. La densité est calculée en divisant le poids sec de l'échantillon par son volume. Concernant les épreuves de résistance à la rupture en compression, le résultat final obtenu est de 65 kg / 204 cm³ en valeur minimale et 82 kg / 277 cm³ en maximale pour ma même série d'échantillons. Ce calcul permet de déterminer à quel point la pierre peut supporter une surcharge : plus la résistance à la compression est élevée, mieux la pierre résistera. De manière générale, la résistance à la compression de la plupart des pierres dépasse largement la charge qui leur est appliquée. Les roches présentent des différences considérables d'usinabilité²⁸ ce pourquoi la détermination de la dureté est un paramètre essentiel. La difficulté du sciage peut être en jeu et avoir des implications importantes dans le choix des matériaux des carriers. La dureté de la Pierre de Savonnières a

27 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Tableau 2 : *Quelques mesures en cm, de ripples-marks*.

28 Qualité d'une matière qui la rend propre à être usinée à l'outil.

été établie à 3,5²⁹, ce qui lui confère un caractère tendre, apprécié par les carriers. Enfin, le calcul de la porosité implique la détermination de la dimension et de la répartition des pores de la pierre. Un porosimètre est utilisé, avec lequel on va faire pénétrer du mercure dans les pores du matériau. Les résultats obtenus pour les pores de la Pierre de Savonnières sont de 10µm (micromètres) [Mamillan M., 1991]. Cette donnée présente un intérêt pour expliquer le rôle d'absorption et de rétention de l'eau. La Pierre de Savonnières se remplit lentement et la moitié de ses capillaires sont vides ce qui prouve qu'elle résiste bien au gel et qu'elle peut être très exposée. Ainsi l'analyse pétrographique établie ci-dessus vient appuyer le discours de l'ingénieur des mines qui, dans son rapport du 21 septembre 1868 relate : « (...) *La pierre que l'on extrait a une texture oolithique très fine, elle est d'une grande blancheur, facile à travailler et résiste bien aux influences atmosphériques. Ces qualités lui assurent un débouché certain à Paris et même à l'étranger. (...)* » [Jaillet S., 2005³⁰].

c. Un réseau souterrain complexe et diversifié.

Les carrières de Savonnières-en-Perthois offrent un impressionnant dédale de souterrains s'étendant sur près de 100 hectares, soit environ 200 km de galeries. La principale période de leur développement, suite à l'extraction par chambre et par piliers, correspond aux alentours de 1850. Les galeries avoisinent 4 mètres de large et les piliers s'étendent sur 2 mètres de côté, ce qui conduit à un taux de défrètement³¹ proche de 80 %, à savoir près de 2 322 000 m³ de roche exploitée. Ce mode d'extraction en souterrain a ensuite été abandonné au début des années 1980. Aujourd'hui, seules deux exploitations à ciel ouvert subsistent à Savonnières, exploitées par la société Rocamat : la carrière du Tilleul, et la carrière du Champ Maillot. À l'époque, le secteur de Savonnières-en-Perthois totalisait 17 carrières appartenant chacune à des sociétés ou propriétaires différents, la majorité revenant tout de même à la Société des Carrières de Savonnières. Ces carrières se sont finalement rejoint à force d'exploitation pour ne former plus qu'une, celle que nous connaissons aujourd'hui. Afin de procéder à l'aménagement des carrières à l'arrivée des troupes militaires françaises, des plans furent établis en 1940 par les géomètres. [Service historique de la défense, IIIe armée. ETAT-MAJOR]. On distingue ainsi plusieurs entrées³²:

29 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Tableau 3 : *Échelle de Mohs mesurant la dureté des minéraux*.

30 D'après : Archives départementales de la Meuse, cote 92 bis S4.

31 Proportion de minerai exploité (= surface des galeries / surface totale). Un taux de plus de 70% représente un minerai densément exploité.

32 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 9 : *Travaux de topographie militaire sur la commune de Savonnières-en-Perthois* ; Figure 10 : *Synthèse des travaux de spéléologie de la carrière souterraine de Savonnières-en-Perthois au 01/03/2007* ; Photo 5 : *Entrée Champs à Vin* ; Photo 6 : *Entrée Courteraie* ; Photo 7 : *Entrée de la Briqueterie* ; Photo 8 : *Entrée du Paquis* ; Photo 9 : *Entrée de l'Espérance* ; Photo

- Rampe de Courte Raie : raccordée à l'époque par voie de 0,60 à la voie principale de la Gare de Bismarck (aujourd'hui entrée dite de la Gare).
- Rampe de l'Espérance : raccordée à l'embranchement de la Gare de Bismarck.
- Entrées du Tunnel de la Marlière : deux entrées accessibles aux camions par la route, proche de la voie principale³³.
- Entrées du Paquis et du Champ le Vin : accessibles au camion par la route.
- Entrées de la Sonnette et de l'Espérance : accessibles au camion également.
- Entrée de la Belgique : non accessible aux voitures. Plan incliné de 35° doublé d'un escalier desservit autrefois par chariot porteur.
- Entrée de l'Avenir : échelle et escalier utilisé pour la sortie des carriers.
- Entrée Boivin (ou Briqueterie) : débouche sur une carrière à ciel ouvert mais accès difficile aux camions.

Les carrières étaient autrefois reliées entre-elles par une voie fermée de 0,60 (écartement de 60 cm entre les rails). Le système Péchot crée en 1888, du nom du colonel français qui fut à son origine, constituait un ensemble de voies ferrées et de matériel technique qui furent mis à l'étude par l'ingénieur Charles Bourdon. De nombreuses voies furent construites pour l'armée mais également pour l'industrie, dans les mines ou carrières comme à Savonnières-en-Perthois. Repris sur le modèle des chemins de fer militaires, la voie étroite de 0,60 fut ainsi utilisée dès la fin du XIXe siècle avec un système de traction par locomotive³⁴. D'après les travaux de topographie militaires de 1940³⁵, 9 km de voie ferrée au total desservaient à Savonnières-en-Perthois les carrières Briqueterie, Espérance, Avenir, Belgique, Comble, Croisette, et Sonnette. Aujourd'hui, le tracé de ces voies subsiste au sol à certains endroits de la carrière³⁶. L'ensemble de ce réseau ferré était électrifié³⁷, le courant étant distribué par la Ste Énergie Électrique Meuse et Marne à St-Dizier [Service historique de la défense, IIIe armée. ETAT-MAJOR]. En 1969, la dernière locomotive de la ligne Güe-Menaucourt passe par la Gare principale³⁸ et signe dans le même temps sa fermeture définitive. L'entrée de la Gare sert

10 : *Ancienne carte postale de l'entrée de l'Espérance* ; Photo 11 : *Entrée Marlière* ; Photo 12 : *Entrée de la Gare*.

33 La voie principale est indiquée par un tracé rouge sur le relevé topographique réalisé au 1er mars 2007 par l'USAN. Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 10 : *Travaux de topographie de la carrière souterraine du village de Savonnières-en-Perthois*.

34 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 13 : *Exemple de traction par locomotive sur voie de 0,60*.

35 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 9 : *Travaux de topographie militaire sur la commune de Savonnières-en-Perthois*.

36 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 14 : *Ancien rail de voie de 0,60* ; et Photo 15 : *Vestiges laissés au sol par les voies de 0,60*.

37 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 16 : *Restes d'un boîtier électrique*.

38 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 17 : *Bâtiment de l'ancienne gare de Savonnières-en-Perthois*.

désormais de porte principale pour l'exploration souterraine des spéléologues. D'après les travaux topographiques militaires effectués en 1940, la superficie de l'ensemble des carrières a été calculée à 62,25 hectares dont 21,5 ha attribués aux champignonnières. Afin de mieux discerner les endroits occupés par les carriers et ceux des champignonnistes tenus par la Société des champignonnières modernes et par la Société Riouperon Frères, un itinéraire avait été marqué le long des murs de la carrière.

Outre ces cavités anthropiques dédiées à l'exploitation, on compte dans les carrières de Savonnières-en-Perthois de nombreuses cavités naturelles. Ces vides dans la roche qui forment le karst du Barrois sont de deux types : « viailles³⁹ » et gouffres. Le recoupement des cavités naturelles⁴⁰ lors de l'avancée des carrières constituait une contrainte en raison de la qualité de la pierre qui était médiocre à proximité des gouffres, mais aussi à cause de la présence d'eau. Des notes témoignent que ces puits devaient absolument être comblés « (...) pour le cas où l'on rencontrerait sous la route un plafond peu résistant, ou des accidents géologiques tels que failles, poches etc. (...) » [Jaillet S., 2005 ; d'après A.D.M cote 92 S 1]. Il s'agissait donc avant tout d'une mesure de sécurité collective annonçant une réduction de l'épaisseur de la couche mais se révélant aussi avantageuse puisqu'elle permettait dans le même temps d'utiliser les gouffres à des fins de décharge. C'est là qu'un problème pouvait intervenir : si le comblement devenait trop important, l'eau, ne pouvant plus suivre sa trajectoire naturelle, finissait par inonder une partie de la carrière sur plusieurs décimètres ce qui suffisait pour stopper temporairement l'exploitation dans le secteur. Ce fut par exemple le cas pour l'Abîme de Savonnières⁴¹ ou la Grande Viaille. Parfois, et quand cela était possible, les carriers creusaient des tranchées de drainage reliées à d'autres gouffres non comblés se trouvant à proximité, ce qui permettait d'évacuer les eaux de surplus⁴². A titre indicatif, l'eau pouvait cependant recouvrir une certaine utilité quand il s'agissait de remplir des citernes destinées à désaltérer les chevaux ou pour son appropriation comme chasse d'eau naturelle après avoir assagi les besoins personnels des champignonnistes [Jaillet S., 2005]. Les viailles et les puits, appréhendés avant tout comme une contrainte, devaient donc à chaque fois être contournés ; le schéma d'exploitation se développant alors dans l'axe perpendiculaire à ces

39 Appellation locale du Perthois désignant les diaclases. Une diaclase est une fissure dans la roche qui n'entraîne pas de déplacement entre les deux compartiments, contrairement à une faille. Les diaclases apparaissent en raison des pressions auxquelles sont soumises les roches et du fait des mouvements de terrain. Elles peuvent s'élargir avec l'action de dissolution des roches calcaires et ménager ainsi une galerie souterraine empruntée par les spéléologues. D'après Foucault A., Raoult J.-F. (1997). Dictionnaire de géologie. 4e édition. Paris : Masson. p.90.

40 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 18 : *Ouvertures naturelles perturbant l'avancée de l'exploitation*.

41 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 19 : *Abîme de Savonnières*.

42 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 20 : *Tranchée de drainage*.

phénomènes karstiques⁴³. L'orientation subméridienne⁴⁴ des viailles a ainsi conduit la progression des carrières de l'Est vers l'Ouest. Au cours du temps, c'est dans ce contexte qu'un réseau complexe de galeries se forma au-dessous du village de Savonnières-en-Perthois. Les cavités naturelles furent, depuis, explorées par les spéléologues : le Gouffre de la Comble qui plonge à -27 m, le Gouffre sous le Faulx à -50 m, ou encore l'Abîme de Savonnières à -62 m, actuellement comblée jusqu'à -10 m et qui représentait le plus grand puits du département. D'autres n'ont pas pu être descendus comme le Gouffre du Dindon qui descend à -8 m. En 2006, 13 spéléologues issus de cinq clubs lorrains participèrent au nettoyage des carrières dans les secteurs de l'Avenir, de la Sonnette, de la Besace, du Pet-Qui-Chante et du Cornuant-Dindon : 3 m³ de déchets divers furent évacués.

2) Formes et phénomènes karstiques de la région de Savonnières-en-Perthois.

a. Le karst du Barrois.

Un paysage karstique est reconnaissable d'après divers types de manifestations souterraines mais aussi de surface. Dans le Barrois, l'existence du karst n'est possible que sous un certain seuil de couverture argilo-sableuse, à savoir entre 1 à 2 m au minimum et 20 à 30 m au maximum [Jaillet S., 2005]⁴⁵. Au delà, la dynamique d'infiltration n'est pas possible à la génération d'un karst actif. Le pendage global des couches vers l'Ouest donne un espace de karstification active d'une trentaine de kilomètres de largeur d'orientation subméridienne : cette surface correspond au contact des dépôts du Crétacé inférieur de la Champagne sur les calcaires jurassiques du Barrois. Cette largeur dépend également de la dissection de la topographie par les cours d'eau qui ont entaillé la couverture crétacée et atteint les calcaires du Barrois. Cette dissection des interfluves par les affluents de la Marne ou de la Saulx a, en abaissant la topographie, favorisé une bande de karstification qui s'étend sur une largeur d'environ 30 km. Le secteur de Savonnières-en-Perthois se situe ainsi dans une des régions les plus karstifiées de Lorraine. Cette région correspond à un karst de contact lithostratigraphique bien décrit par Stéphane Jaillet [2000]. Les phénomènes de surface (exokarst) sont très nombreux : les mardelles (sur les argiles et les marnes), dolines, pertes, ou encore vallées aveugles. Les cavités souterraines (endokarst) sont parmi les plus fréquentées de Lorraine par les spéléologues. Les calcaires du Barrois sont recouverts par les sables du Valanginien ou les

43 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 21 : *Recoupement du méandre de la Grande Viaille par la carrière souterraine de Savonnières-en-Perthois.*

44 Qui suit la direction d'un méridien, demi-cercle imaginaire tracé sur le globe terrestre reliant les deux pôles. En l'occurrence il s'agit ici du méridien de Greenwich.

45 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 7 : *Les processus de karstification.*

sables et les calcaires de l'Hautérivien, ou encore par les argiles du Barrémien inférieur, ces derniers formant une "éponge humide" [Jaillet S., 2005 ; d'après Tricart J., 1952] favorisant la karstification sous couverture.

Parmi les phénomènes de surface, on compte les résurgences, rencontrées fréquemment. Ces résurgences ou exurgences se situent en bordure de la Marne ou de la Saulx. Des tests à la fluorescéine⁴⁶ ont permis de mettre en évidence des circulations souterraines et des bassins versants souterrains distincts des bassins versants topographiques [Jaillet S., 2000]. Ces tests de coloration effectués à la fluorescéine ont permis de déterminer l'emplacement d'une résurgence à Cousances-les-Forges, la Bézerne⁴⁷, qui draine les eaux du secteur de Savonnières-en-Perthois. Une résurgence caractérise la réapparition à l'air libre, sous forme de source, d'une nappe d'eau ou d'une rivière souterraine provenant d'une exurgence⁴⁸ ou d'un cours d'eau de surface dont une partie ou la totalité s'est infiltrée dans le sous-sol via les pertes⁴⁹. La seule perte connue dans le secteur se trouve au sud-ouest de Savonnières-en-Perthois et sert aujourd'hui à l'évacuation des eaux usées⁵⁰. La résurgence de la Bézerne se situe sous la route de Cousances ; sa sortie a été busée afin de permettre l'évacuation des eaux, rendant possible la construction d'une route. Le diamètre des buses (approximativement 1,5 m) permet d'y pénétrer jusqu'à atteindre un siphon : ainsi la résurgence a pu être explorée et plongée dès février 1989 par Luc Funcken et Michel Pauwels qui en ont fait un compte-rendu détaillé dans la revue *Connaissance de la Meuse*⁵¹. À sa lecture, on apprend que la visibilité presque nulle de l'eau, les étroitures et les éboulis ont rendu cette exploration particulièrement difficile. En avril 1990, soit près d'une année après la première prospection, 1500 m de galeries au total pour une profondeur moyenne de +/- 10 m avaient été topographiés par les deux spéléologues-plongeurs aidés de leur équipe. En 1993, une dernière série de plongées permit de lever la topographie⁵² jusqu'au point de 1670 m. Aujourd'hui 1850 m ont pu être atteints [Goutorbe J-M., 2012 GERSM⁵³]. Le siphon, qui se développe dans le calcaire tithonien, suit des failles nord/sud du fossé d'effondrement de la Marne. La Cousance

46 Substance chimique émettant une couleur verte-fluorescente lorsqu'elle est exposée aux ultraviolets. La fluorescéine est utilisée, entre autres, pour le traçage des cours d'eau souterrains.

47 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 11 : *Phénomènes karstiques de surface liés au drainage des eaux souterraines de Savonnières-en-Perthois*.

48 Source d'eau provenant d'un réseau hydrogéologique endogène d'un massif généralement karstique.

49 Endroit en surface où l'eau d'une rivière disparaît en profondeur pour donner une rivière souterraine qui réapparaît plus loin par une résurgence.

50 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 11 : *Phénomènes karstiques de surface liés au drainage des eaux souterraines de Savonnières-en-Perthois*.

51 Funcken L., Pauwels M., avec la collaboration du CERSM (février 1989). « L'émergence de la Bézerne à Cousances les Forges » *Connaissance de la Meuse* (n°?).

52 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 12 : *Coupe topographique de la Bézerne*.

53 Groupe d'Études et de Recherches Spéléologique Meusien.

naît sur l'est de ce fossé, dans l'axe synclinal⁵⁴ de Tréveray-Savonnières en Perthois⁵⁵ ou synclinal de Sarreguemines [Le Roux J., 2008]. Cette configuration, et notamment le synclinal par sa structure convexe, permet au secteur d'attirer les eaux ce qui explique l'ouverture hydrogéologique à Cousances-les-Forges. Les dolines ont une forme d'entonnoir ; leur alignement est caractéristique dans ce type de karst à contact lithostratigraphique et leur typologie varie selon l'épaisseur de la couverture. Différents processus aboutissent à leur formation, les plus représentatifs étant la dissolution de la roche soluble par un agent agressif, et le soutirage qui consiste en l'aspiration de la couverture non carbonatée par les vides sous-jacents sans qu'il se produise accumulation sur la zone de contact des couches. Enfin, l'effondrement⁵⁶ est le dernier stade ; il se traduit par une rupture de la dernière "barrière" de la couverture qui va permettre l'ouverture aérienne d'un puits. Le terme de « soutirage » [Jaillet S., 2005] caractérise le mieux les dolines, par opposition aux mardelles⁵⁷ qui sont créées sur un substratum imperméable par la seule action de dissolution de la roche sous-jacente. En Lorraine, "dolines" et "mardelles" sont regroupées sous un même sens bien que ces termes désignent des phénomènes bien différents. Les scientifiques les distinguent en ce que les dolines se forment dans les calcaires, tandis que les mardelles, le sont dans les marnes et argiles du Crétacé inférieur. Leur origine reste toutefois controversée entre thèse d'origine géologique et facteur anthropique. Il reste que les mardelles sont des indicateurs, par leur localisation, de tête de réseau hydrographique [Jaillet S., 2005 ; d'après Gamez P., 1992]. Certaines sont sèches, d'autres forment de véritables mares d'eau. Il ne faut néanmoins pas confondre ces deux types de phénomènes avec les fontis, qui correspondent à un affaissement du sol en surface suite à l'effondrement du plafond d'une partie d'une carrière⁵⁸.

b. Formes et phénomènes karstiques à Savonnières-en-Perthois.

Le secteur de Savonnières-en-Perthois ne présente que peu de manifestations de surface ; en revanche, le creusement des cours d'eau dans les Calcaires du Barrois a généré plusieurs types de formes observables dans les carrières même de Savonnières et qui ont une signification régionale. Au fur et à mesure de l'avancement des fronts de taille, les cavités naturelles ont pu être révélées ce qui explique l'intérêt spéléologique qui leur a alors été porté.

54 Un synclinal est un pli des couches sédimentaires formant une dépression. En son centre sont présentes les couches géologiques les plus récentes.

55 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 13 : *Coupe géologique du secteur de Savonnières-en-Perthois.*

56 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 14 : *Processus de formation d'un gouffre d'effondrement.*

57 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 22 : cf. Figure 19 : *Doline de dissolution.*

58 Voir **III- Diagnostic environnemental. 1) Les risques "naturels" liés à l'exploitation des cavités souterraines. a. Typologie des risques.**

On y trouve les gouffres « aveugles »⁵⁹ les plus profonds du département parmi lesquels celui de la **Sonnette** qui plonge à -65 m (-85 m à partir de la surface) ; celui de la **Besace** à -63 m (-83 à partir de la surface) ; et celui de **l'Avenir** -45 m (-65 m à partir de la surface), tous trois praticables par les spéléologues. Les principaux accidents tectoniques du type fossé d'effondrement de la Marne ne peuvent pas induire à eux seuls des phénomènes karstiques ; cependant ils en règlent la distribution par la direction des failles orientées SE-NW. Dans les carrières de Savonnières-en-Perthois, les gouffres se présentent parfois sous la forme d'une succession de puits et de ressauts. Certains de ces puits comme l'Avenir ou la Besace⁶⁰ sont situés sur des miroirs de faille⁶¹ inclinés en relation avec le rejet de la faille de la Marne située à quelques kilomètres à l'Ouest. En témoigne le plafond incliné selon un pendage vers l'ouest qui présente, par sa discontinuité tectonique en décrochements obliques, les caractéristiques des failles normales. Les informations qui vont suivre relatives à la topographie des principaux gouffres de Savonnières ont été tirés de l'inventaire souterrain de la Meuse effectué par F. Devaux⁶² :

Le réseau Avenir-Grande Viaille⁶³ s'étend sur un développement de 1080 m de longueur ; « (...) [il] est composé de deux ruisseaux amont : la galerie Amont (150 m) et la Grande Viaille⁶⁴ (340 m) qui convergent pour se rejoindre tous deux au gouffre de l'Avenir. A la base de ce gouffre, les eaux s'écoulent dans un méandre étroit et boueux : le Ruisseau Aval (430 m). Le réseau est coupé en deux endroits par les carrières souterraines ce qui forme quatre accès :

- un orifice d'accès à la galerie Amont,
- l'accès principal: une chatière⁶⁵ livrant passage dans le prolongement de la galerie Amont vers le gouffre de l'Avenir,
- deux orifices proches l'un de l'autre donnent accès à la Grande Viaille: l'un vers l'amont, l'autre vers l'aval.

59 Les puits situés dans les carrières ne s'ouvrant pour aucun sur l'extérieur, on dit qu'ils sont « aveugles ».

60 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 15 : *Escalier de puits sous toit de fracture*.

61 Les deux parties séparées d'une faille sont appelés compartiments et les surfaces engendrées par les cassures sont des lèvres. Ces dernières sont parfois polies par le frottement et donnent, lorsque l'érosion les dégage, un miroir de faille sur lequel on voit habituellement les stries qui matérialisent la direction du mouvement. D'après Foucault A. et Raoult J.-F. (1997). Dictionnaire de géologie. 4e édition. Paris : Masson. p.114.

62 Devaux F., avec la collaboration de Louis M. et Soudet H. (1974). « Inventaire souterrain MEUSE. Explorations et observations spéléologiques ». Spéleo L (n°11, mai 79), p.77-110.

63 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 16 : *Relevés topographique réseau Avenir-Grande Viaille*.

64 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 23 : *Entrée de la Grande Viaille, dite "entrée supérieure"*.

65 Passage pouvant s'avérer très étroit. Il est courant que pour franchir ces passages, qu'il faille quitter casque et baudrier. Il s'agit en général d'une étroiture dont les dimensions horizontales et verticales sont semblables. D'après Bourguignon L., "Rems". *Glossaire de spéléologie* [en ligne]. <http://www.speleologie.free.fr/lexique.htm>

- **La partie Amont de la Grande Viaille** commence par une zone étroite d'une dizaine de mètres de longueur, suivie d'une galerie longue de 150 m, où la progression s'effectue au-dessus d'un petit canyon (4 à 5 m de hauteur au début et 0,3 m de large) qui va en s'amenuisant. La galerie basse qui fait suite se termine par des boyaux étroits.
- **La partie Aval de la Grande Viaille** très étroite, débouche sur un petit puits de 6 m de diamètre et 6 m de hauteur, où se jette le ruisseau. À la suite de ce premier puits, la galerie débouche dans le haut du gouffre de l'Avenir ($h = 30$ m).
- **La galerie Avenir Amont** (...) est un méandre étroit argileux coupé de blocs par endroits qui se termine par une trémie⁶⁶ de blocs entre lesquels arrive l'eau du ruisseau.
- [En Aval, l'accès au gouffre de l'Avenir est] une galerie où s'étagent quatre puits de moins de dix mètres, permet d'accéder à la cote - 41 m. Au niveau du premier puits, un passage en opposition au dessus de cette verticale, permet d'accéder à une galerie coupée de trois verticales successives, 9, 10 et 8 m, terminée par une étroiture. [Quant au ruisseau aval du gouffre], c'est un méandre étroit aux parois érodées se terminant sur un siphon de boue. Le fond de cette galerie est inondé depuis 1971. (...) Le siphon de boue à dû se colmater presque complètement ».

Bien que le nom de "Grande Viaille" soit employé pour le réseau décrit précédemment, il n'appartient pas à cette catégorie principalement réservée ici au secteur de la Besace qui couvre une quinzaine de viailles⁶⁷. Celles-ci se développent essentiellement dans l'Oolithe vacuolaire de Savonnières et témoignent d'un ancien niveau de base du réseau hydrographique. Toutefois, les diaclases ne déterminent pas parfaitement les circulations : même si elles s'effectuent de préférence selon les diaclases, elles les quittent fréquemment sur certains contacts (calcaires dolomitiques inférieurs, bancs lumachelliques) pour divaguer sur de longs trajets, avant d'emprunter une autre diaclase.

Le gouffre de la Besace⁶⁸ se développe sur 160 m de développement. « Une galerie basse (2,5 x 0,7 m) s'ouvre dans le front de taille de la carrière⁶⁹, s'agrandit progressivement et

⁶⁶ Éboulis provenant d'un orifice communiquant avec la surface ou un étage supérieur. Les trémies se présentent sous la forme d'un cône de matériaux éboulés, elles bouchent parfois les galeries et doivent éventuellement être l'objet d'une désobstruction souvent délicate. D'après Wikipedia (2014). *Vocabulaire de la spéléologie* [en ligne]. http://fr.wikipedia.org/wiki/Vocabulaire_de_la_spéléologie

⁶⁷ Voir VOLUME 2 - Illustrations -, Figure 17 : *Viailles, secteur Besace*.

⁶⁸ Voir VOLUME 2 - Illustrations -, Figure 18 : *Topographie gouffre de la Besace*.

⁶⁹ Voir VOLUME 2 - Illustrations -, Photo 24 : *Entrée gouffre de la Besace*.

amène au bout de 7 m, sur le haut d'un puits de 17 m arrosé par une petite arrivée d'eau et en partie masqué par un amas de gros blocs. La galerie se prolonge encore sur 6 m de distance jusqu'à une excavation de 4 m de profondeur avec passage étroit donnant accès sur une alvéole du puits. (...). Le P.17 est immédiatement suivi d'une succession de petits ressauts plus ou moins hauts (entre autres : R.3, R.5, R.9) jusqu'à - 39 m, au bord d'un puits de 9 m assez large (3/4 m) au fond duquel se perd le ruisseau dans un boyau impénétrable. Au dessus du P.9, une lucarne livre vers un autre P.9 incliné avec palier à mi-hauteur. Ce puits est suivi d'un court (4 m) méandre avec étroiture qui débouche sur une succession de petits crans verticaux formant un P.12. Un boyau étroit d'abord en trou de serrure puis en T (0,6 x 0,4 m) recueille des eaux de la cavité et celles provenant d'une arrivée d'eau située à la base même du P.12 et se prolonge sur une vingtaine de m pour devenir impénétrable »⁷⁰. La Besace et la Sonnette sont les seuls gouffres du secteur à atteindre les niveaux de la Pierre châline⁷¹.

Le réseau de la Sonnette, porté à un développement de 300 m, recèle les gouffres les plus profonds. Le réseau peut être divisé en trois parties principales :

- une galerie amont, étroite, longue de 122 m, concrétionnée, amenant un ruisseau : la Viaille des Fistuleuses,
- un système de puits en aval, fossile, où se jetaient jadis les eaux du ruisseau : le Gouffre de la Sonnette⁷² (- 85),
- un puits plus récent creusé par une capture en amont du gouffre de la Sonnette, des eaux du ruisseau : l'Abîme de Savonnières.

« L'orifice le plus vaste s'ouvre dans la paroi de l'Abîme de Savonnière⁷³. Ce puits est actuellement comblé, atteignait la cote de - 90 m sous le niveau du sol. Sa profondeur actuelle est de - 10 m. Du sommet du puits tombent en cascade (Cascade de la Sonnette) les eaux du ruisseau de la Viaille des Fistuleuses. À l'aide d'un mât, on accède facilement dans la Viaille des Fistuleuses (...). Les deux autres orifices donnent accès sur le gouffre de la Sonnette. L'orifice principal au-dessus duquel se termine la Viaille (impénétrable), s'ouvre sur un beau puits de 30 m (Puits des Grands Cercles). L'orifice n°2 permet par une galerie étroite de déboucher dans une grande alvéole du Puits des Grands Cercles et d'y descendre par une verticale de 20 m environ sur une plate-forme située à 10 m au dessus du fond. De

70 Devaux F., avec la collaboration de Louis M. et Soudet H. (1974). « Inventaire souterrain MEUSE. Explorations et observations spéléologiques ». Spéléo L (n°11, mai 79), p.77-110.

71 Il s'agit d'argiles noires ou grises pétries de petits huîtres. À Savonnières, on trouve cette couche à une profondeur de - 60 m.

72 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 25 : **Gouffre de la Sonnette**.

73 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 19 : **Abîmes de Savonnières**.

cette plate-forme une galerie de quelques mètres conduit à une salle encombrée de blocs (salle du Chaos). De la base du Puits des Grands Cercles, un resserrement coupé de deux ressauts amène au-dessus d'une suite de petits puits en paliers successifs jusqu'à - 65 m en dessous du niveau de l'entrée. (à - 85 m de la surface). Au fond de cet ensemble fossile, il faut noter le passage d'un ruisseau qui emprunte un boyau étroit et argileux, dont 15 m seulement ont été forcés »⁷⁴. En terme hydrographique, un test de coloration des eaux avait été effectué en 1969 dans l'Abîme de Savonnières. La sortie fut bien visible à l'exurgence de la Bézerne ainsi qu'aux exurgences de Rupt-aux-Nonains situé un peu plus au Nord : le résultat paraît extraordinaire en raison de la haute altitude de ces exurgences par rapport au fond du réseau qui n'est pourtant jamais noyé. De nombreux autres phénomènes karstiques souterrains du type de ceux décrits précédemment (gouffres et viailles) ont été répertoriés par Devaux F. dans ses inventaires souterrains meusiens ce pourquoi il n'est pas utile de s'attacher à les décrire tous ici. En revanche, les phénomènes karstiques mineurs peuvent faire l'objet d'une attention particulière car ce sont eux qui le plus « donnent de l'éclat à la poésie des profondeurs » [Goutorbe J-M, 2012 GERSM].

L'eau, qui est à l'origine du phénomène de dissolution de la roche, va dans un second temps redéposer la matière dissoute pour créer les **concrétions**. Celles-ci peuvent être classées selon deux catégories : les concrétions aériennes et les concrétions immergées. Les premières se forment dans les espaces exondés⁷⁵ ; à Savonnières on en dénombre diverses sortes. Les stalactites et les stalagmites sont les formes les plus connues du grand public. Une **stalactite** apparaît au plafond d'une cavité par suintement d'une goutte d'eau suivi d'un dégazage de CO₂. Cela va permettre la formation d'un dépôt de carbonate qui, lentement, va grossir et s'allonger selon l'arrivée de l'eau à l'air libre. La stalactite présente donc en son centre un tube le long duquel va ruisseler l'eau arrivée d'une fissure ; c'est pour cette raison que ces phénomènes se développent essentiellement le long des fracturations de la roche du plafonnier. Il suffit que le canal central d'une stalactite se bouche pour provoquer un épaissement pouvant conduire à des dimensions imposantes. Lorsque l'eau, toujours chargée en carbonate de calcium, tombe de ces stalactites ou d'un endroit quelconque du plafond sur le sol, l'impact produit un dépôt de particules minérales qui finissent, à force d'accumulation, par former une bosse donnant ensuite lieu à une stalagmite. La taille des stalactites et des **stalagmites** va dépendre du débit d'arrivée de l'eau et de sa hauteur de chute.

74 Devaux F. « Les cavités d'initiation de la Meuse ». Spéléo L (n°3, janvier 74), p.87-92.

75 Syn. « émergés ».

Ainsi on peut voir à Savonnières à certains endroits bon nombre de **fistuleuses**⁷⁶ extrêmement fragiles, provoquées par un écoulement de très faible débit. Il arrive que les stalactites et les stalagmites se rejoignent pour former une **colonne**⁷⁷ plus ou moins large. Si l'eau s'écoule directement le long d'une paroi on parle généralement de draperies bien que le vocabulaire puisse varier selon la forme qu'il est donné de voir⁷⁸. Des **concrétions d'argiles**⁷⁹ sont également visibles, figées sous une épaisse couche de calcite semblable à un manteau neigeux. À la visite des carrières, il est commun de voir sur le sol des vasques où l'eau de ruissellement chargée de carbonate de calcium s'accumule. Son évaporation va induire une sursaturation en calcite d'où le phénomène de cristallisation qui va suivre sous différentes formes. On parle de concrétions immergées. Dans le secteur de la Grande Viaille, on peut remarquer la présence de vasques en escaliers constituant de petits **gours**⁸⁰. Les gours sont des bassins de tailles variables formés par une alimentation en eau à faible débit : l'eau y étant stagnante, sa concentration en carbonate de calcium augmente et provoque un dépôt de calcite aux abords de la flaque créant ainsi une vasque. Les gours inférieurs réceptionnent le surplus des gours en amont ce qui crée cette disposition caractéristique en escalier. Un autre phénomène tout autant emprunt de beauté est observable à Savonnières : il s'agit des pisolithes, du latin *pisum*, "poids", plus communément appelées "**perles des cavernes**"⁸¹. Celles-ci se créent lorsqu'un grain de roche, prisonnier d'un petit bassin, voit la calcite se déposer sur toute sa surface grâce à l'arrivée régulière d'un filet d'eau qui fait tourner sur lui-même le grain. À l'intérieur de la perle on distingue ces couches plus ou moins concentriques de calcite. L'eau est donc à l'origine de concrétions aux formes variées qui peuvent aussi être couvertes par la roche calcaire et révélées via une simple ouverture⁸². Habituellement, ces concrétions présentent des teintes jaunâtres, orangées, brunâtres ou noirâtres⁸³. Ces teintes sont dues aux oxydes métalliques dissous dans l'eau. En surface, plusieurs substances vont être créées par la décomposition de la matière organique, notamment les acides fulviques et humiques qui constituent une fraction importante de l'humus⁸⁴. Les acides fulviques sont les principaux agents du lessivage⁸⁵ du fer et de la podzolisation. À Savonnières-en-Perthois, les conditions sont réunies pour la reconnaissance

76 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 26 : *Fistuleuses* ; et Photo 27 : *Viaille des Fistuleuses*.

77 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 28 : *Colonne*.

78 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 29 : *Draperies*.

79 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 30 : *Concrétions d'argiles*.

80 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 31 : *Gours*.

81 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 32 : *Perles des cavernes*.

82 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 33 : *Concrétions dans une ouverture au plafond*.

83 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 34 : *Concrétions*.

84 Couche supérieure du sol créée par décomposition de la matière organique.

85 Migration en profondeur dans les sols.

d'un podzolosol, à savoir formation sur une roche-mère non calcaire, ici les argiles et sables du Crétacé perméables ; un climat plutôt humide et froid, et enfin un milieu acide signalé entre autres par la présence de fougères. La percolation⁸⁶ d'eau entraînera alors les particules chargées en argiles et en fer en profondeur. Ces acides fulviques donnent ainsi aux concrétions une teinte jaune/or. Quant aux acides humiques, ils sont davantage liés aux argiles et sont riches en carbone ce qui va conférer une coloration tirant davantage sur une couleur marron clair à foncé. La couleur peut également être un indice des climats de surface du karst lors du concrétionnement puisqu'en climat froid, la décomposition de la matière organique est plus lente qu'en climat tropical, ce qui rend abondant la présence d'acides fulviques et offre donc des colorations plus claires. Enfin, le prélèvement d'échantillons de spéléothèmes comme ceux décrits ci-dessus peut permettre d'obtenir de précieuses informations chronologiques. Ainsi, une datation a pu être établie à partir d'un prélèvement de stalagmite présente dans la galerie du réseau aval de l'Avenir à Savonnières [Jaillet S., 2005 ; d'après Quinif Y., CERAK⁸⁷] : le résultat permet de dater à 98 700 ans BP, soit au stade isotopique 5⁸⁸, la stalagmite. Cela permet d'affirmer que le réseau de l'Avenir existait déjà, bien que sa morphologie ait évoluée, lors du Pléistocène supérieur. Ces données rendent en partie possible la compréhension des rapports entre la naissance de la Cousance sur le côté Est du fossé d'effondrement de la Marne et la mise en place du karst.

Il est ici primordial de souligner que les phénomènes karstiques rapportés sur le site de Savonnières, qu'il s'agisse de puits, viailles, spéléothèmes et autres, font partie intégrante du Patrimoine géologique de la carrière. Ces formations sont des témoins de l'Histoire de la Terre et d'un environnement naturel évolutif et vulnérable que nous nous devons de protéger.

3) Étude de la biocénose.

Au même titre que le Patrimoine géologique, la biocénose tient une place importante dans cette étude. Elle se divise en deux catégories : l'une dédiée aux espèces animales, la zoocénose, l'autre aux espèces végétales, la phytocénose. Un biotope est en constante interaction avec sa biocénose ; à eux deux ils forment, dans le monde souterrain, un écosystème singulier dans lequel les échanges avec l'extérieur sont limités. On parle alors de faune et de flore cavernicoles. La biospéléologie reste cependant une discipline encore trop

⁸⁶ Traversée d'un milieu perméable.

⁸⁷ Centre d'Études et de Recherches Appliquées au Karst.

⁸⁸ La chronologie isotopique se fonde sur les variations de température dans le temps. Il faut que les isotopes de l'échantillon prélevé soient restés piégés dans l'échantillon sans avoir subi aucun contact avec l'environnement extérieur : on dit alors que le système est fermé. L'âge qui sera calculé correspond à l'achèvement du processus de cristallisation des minéraux. Les stades froids portent ainsi des numéros pairs et les stades tempérés des numéros impairs.

peu étudiée et c'est pourquoi nous ne disposons que d'une faible quantité d'informations sur le sujet. À Savonnières-en-Perthois on trouve principalement des chauve-souris et de petits crustacés qui vivent dans les espaces sous-fluviaux de la carrière considérés comme de véritables corridors fauniques. La flore, elle, est absente des carrières si ce n'est quelques variétés de champignons qui ont pu y trouver gîte ; en revanche nous verrons que l'entrée des carrières s'avère être un terrain fertile pour le peuplement de fougères.

a. *Caecosphaeroma burgundum* et *Niphargus*.

La faune cavernicole se divise en sous-catégories parmi lesquelles les troglobies qui sont des animaux endémiques des grottes ; leur adaptation y est complète et ils ne pourraient survivre ailleurs. L'environnement karstique de Savonnières, ponctué d'espaces sous-fluviaux, se révèle propice au peuplement de crustacés isopodes du genre *Caecosphaeroma burgundum* et de crustacés amphipodes du genre *Niphargus*. Alors que les premiers se rangent dans la catégorie des troglobies, pour les seconds on parle plus précisément de stygobie : il s'agit là d'une forme adaptée d'une espèce vivant en surface. La présence de *Caecosphaeroma burgundum* a pu être vérifiée à Savonnières-en-Perthois dans le réseau de la Grande Viaille Inférieure⁸⁹. D'après l'INPN⁹⁰, l'espèce est évaluée sur liste rouge des crustacés d'eau douce de France métropolitaine, au même titre que le *Niphargus Verei*⁹¹ qui semble être la sous-catégorie représentative parmi le genre *Niphargus* à Savonnières, avec une répartition d'une centaine de kilomètres au nord sur le grand bassin versant de la Meuse [Hamon B. ; CPEPESC⁹²].

Le *Caecosphaeroma burgundum* est un isopode vivant dans des eaux souterraines d'une température avoisinant les 11°C ; il est toutefois capable de surmonter des températures s'élevant jusqu'à 20°C. De couleur blanchâtre, il mesure entre 2 et 11mm pour une largeur d' 1 mm à 5 mm approximativement. L'étude de la capsule céphalique⁹³ du *Caecosphaeroma burgundum* démontre des aptitudes à la volvation [Marvillet C., 1976]. Cet isopode a en effet la capacité de se rouler en boule afin de se protéger des éventuels prédateurs, se reposer ou dormir. La volvation semble également jouer un rôle lors de l'accouplement pendant lequel mâles et femelles s'associent dans deux sphères concentriques. Le *Caecosphaeroma burgundum* est ovivipare, c'est-à-dire que les œufs de la femelle incubent et éclosent dans son ventre sans qu'il n'y ait de relation nutritive mais un simple échange d'eau et de gaz. Cela

89 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 35 : *Caecosphaeroma burgundum*.

90 Inventaire National du Patrimoine Naturel.

91 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 36 : *Niphargus Verei*.

92 Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-sol et des Chiroptères.

93 Qui est liée à la tête.

permet une incubation protégée dans les voies génitales de la femelle. Les isopodes présentent une organisation externe similaire à celle des amphipodes, mais leur corps est aplati dorso-ventralement et non latéralement ce qui permet de les différencier.

Avec plus de 300 sous-espèces référencées, le *Niphargus* compte le plus grand genre d'amphipodes d'eau douce et constitue une partie substantielle de la biodiversité d'eau souterraine de l'Europe. Ces derniers ont su évoluer en faisant abstraction de la lumière : le *Niphargus* est ainsi blanc du fait de la dépigmentation et dépourvu d'yeux, tout comme son voisin le *Caecosphaeroma burgundum*. Il est en revanche doté d'appendices sensoriels surdéveloppés ; c'est par exemple le rôle joué par ses antennes de taille très allongées. Les *Niphargus* sont des espèces lucifuges⁹⁴ préférant l'obscurité en raison de leur vulnérabilité à la pollution lumineuse. Cette dernière serait en effet notoire en ce qu'elle constituerait un facteur de fragmentation de leur environnement, empêchant ainsi ces espèces de se déplacer comme elles le devraient. Notons que la notion de fragmentation est l'un des fondements de l'Écologie du Paysage qui traite des différents changements spatiaux dans le Paysage, sur la base d'une hétérogénéité nécessaire, et dans la prise en compte de facteurs biophysiques et sociaux. Ces *Niphargus* n'ont donc pas eu d'autres choix que de s'adapter au milieu souterrain et leur métabolisme s'est vu ralenti, avec des déplacements relativement lents, pour contrebalancer le manque d'oxygène et de nutriments. La fermentation du glycogène couplée à celle des acides aminés permet au *Niphargus* de se passer de nourriture jusqu'à 4 mois et de s'accommoder à ce déficit en oxygène. L'espèce est carnivore lorsque des proies sont disponibles mais elle se nourrit généralement de débris organiques. Leurs dimensions, de l'ordre de 10 mm au maximum, leur permet aisément de se coller aux sédiments qui parsèment le cours d'eau souterrain : on parle de réflexe thigmotactisme. Le *Niphargus* peut vivre plusieurs mois hors de l'eau sous une limite de 15°C et survit lorsqu'il est pris dans la glace. Sa présence, avec celle du *Caecosphaeroma burgundum*, est attestée au niveau de ruisseau aval du gouffre de l'Avenir à Savonnières [Devaux F., 1947].

b. *Rhinolophus hipposideros*.

Le *Rhinolophus hipposideros*, ordinairement appelé "Petit Rhinolophe" est une espèce de chauve-souris largement représentée en France bien que sous statut de protection. Elle est le plus petit des Rhinolophes européens avec sa taille d'environ 5 cm, queue non comprise (2 à 3 cm), pour une envergure de 25 cm en moyenne. Son poil est gris-clair à la base, son dos gris-

⁹⁴ Lat. "*lucifugus*" = "qui fuit le jour".

brun et son ventre blanchâtre. Les oreilles et le patagium⁹⁵ sont gris-bruns clairs. Les chauve-souris sont les seuls mammifères volants appartenant à l'ordre des chiroptères⁹⁶ : le déploiement de leur membrane ailée leur permet une altitude de vol pouvant s'élever à 5 m. La forme de son nez est caractéristique de l'espèce, en forme de fer à cheval⁹⁷. Celui-ci agit à la manière d'une parabole en réfléchissant le son émis par les narines : des ultra-sons sont ainsi émis par le nez lors des vols, en longue fréquence constante de 105 kHz⁹⁸ suivie d'une courte fréquence. Ces signaux sont les plus élevés en fréquence parmi ceux des chauves-souris d'Europe [GCP⁹⁹, 2006 ; d'après Arhur et al., 2005]. Cette particularité permet aux Rhinolophes de détecter des fils de l'ordre du centième de mm. Grâce à ce vol rapide le Petit Rhinolophe chasse habilement dans des paysages boisés comme à Savonnières-en-Perthois, le long des lisières de forêts délimitant des zones de prairies¹⁰⁰. L'espèce recherche également les étendues d'eau ou même les jardins pour y trouver divers insectes dont elle va pouvoir se nourrir. Les gîtes de reproduction sont situés à proximité de ces territoires de chasse : les carrières situées sous le village de Savonnières représentent ainsi l'habitat idéal pour le Petit Rhinolophe. La température y est fraîche, l'humidité élevée, et le silence de rigueur, assurant une tranquillité parfaite. Les chauves-souris sont ainsi caractérisées de "troglophiles" puisqu'elle se trouvent dans le milieu souterrain par choix tout en étant capables de vivre à l'extérieur. Sédentaires, elles accomplissent ainsi une partie de leur vie au sein de cet environnement cavernicole, notamment pour l'hibernation qui a lieu de septembre à avril, le repos, et la reproduction de l'espèce. Lors de son hibernation, le Petit Rhinolophe se suspend, isolé ou en petits groupes éparés, au plafond ou le long d'une paroi en s'enveloppant totalement dans ses ailes¹⁰¹. Suite à l'accouplement, la femelle garde le sperme dans ses voies génitales durant tout l'hiver puis, au printemps, l'ovule est fécondé. La gestation dure 10 semaines au terme desquels naît un unique jeune Rhinolophe. Les femelles rejoignent alors des gîtes plus chauds, généralement des greniers, dont la température avoisine les 25°C au mois de juin. L'allaitement dure 6 à 8 semaines. La faiblesse de la reproduction et leur sensibilité au dérangement les rendent ainsi vulnérable ce que nous verrons en troisième partie de cette étude. Leur durée de vie peut atteindre 20 ans approximativement.

95 Membrane de peau permettant d'effectuer un vol plané.

96 Étym. : préfixe chiro-, « main » ; suffixe -ptère, « ailé ».

97 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 37 : *Petit Rhinolophe*.

98 1 kHz (Kilohertz) = 10³ Hz / 105 kHz = 105 000 Hz (Hertz). Un Hertz est équivalent à une oscillation par seconde.

99 Groupe Chiroptères de Provence.

100 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 38 : *Vue aérienne de Savonnières-en-Perthois*.

101 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 39 : *Petit Rhinolophe entouré dans ses ailes*.

c. Asplenium scolopendrium, Asplenium trichomanes, et Cystopteris fragilis.

D'une manière générale, les végétaux ne peuvent vivre en l'absence de lumière. C'est pourquoi aucune plante ne prospère à l'intérieur des carrières de Savonnières, si ce n'est quelques formes de champignons¹⁰² (moisissures, mycélium¹⁰³ etc.) qui sont fréquents sur les bois et racines. Cependant l'entrée des carrières voit fleurir une faune extrêmement verdoyante, des fougères¹⁰⁴ notamment, dont la fertilisation est rendu possible par la présence d'un podzsol¹⁰⁵. L'*Asplenium scolopendrium* est l'une des variétés de fougères assez rare [FLORAINE, 2013] que l'on trouve à Savonnières-en-Perthois. Elle est tantôt appelée "Langue de cerf" ou "Langue de bœuf" en rappel de sa forme allongée mais aussi "Herbe hépatique" ou "Herbe à la rate", surnoms qui ont été conférés en raison des vertus médicinales de cette plante ; son étymologie grecque *asplenon* signifiant "rate". La seconde partie du terme provient du grec *skolopendrion* désignant le "mille-pattes" et fait référence aux sores linéaires et rectilignes bruns-rouges à noirs de la plante¹⁰⁶. La fronde¹⁰⁷ de cette *Asplenium* est longue de 10 à 50 cm, non divisée et oblongue¹⁰⁸. Sa limbe est asymétrique, acuminé¹⁰⁹ au sommet, et son pétiole écaillé, assez court. Dans la même famille, on trouve à Savonnières l'*Asplenium Trichomanes*¹¹⁰, du grec *thrix, trichos* qui signifie "poil" et *manos*, "clairsemé". En effet cette variété considérée comme rare [FLORAINE, 2013] possède un rhizome très court autour duquel sont disposés de longues frondes de 10 à 20 cm formant des touffes, d'où son surnom de "Capillaire à pétioles épais" ou "Capillaire des murailles". Son pétiole est de couleur brun foncé à noir luisant et ses sores adoptent un tracé linéaire et oblique sur la face intérieure des pennes qui sont finement crénelées. Enfin, la *Cystopteris fragilis*¹¹¹ est une variété plus commune [FLORAINE, 2013]. Son nom fait allusion aux

102 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 40 : *Coprinus Xanthothrix. Groupe Domesticus*.

103 Le mycélium est la partie végétative des champignons ou de certaines bactéries filamenteuses. Il possède diverses propriétés dont celle de sécrétion lui permettant de décomposer une matière organique résistante comme le bois ainsi que la capacité d'absorption des éléments carbonatés. En contribuant à la décomposition de la masse de matière organique morte (nécromasse), le mycélium améliore les sols et joue dans le même temps un rôle majeur dans le rejet de dioxyde de carbone dans l'air, rendant ainsi possible son absorption par les plantes. Les champignons lignicoles, qui se nourrissent d'arbres et d'écorces, s'utilisent en outre en médecine pour leurs nombreuses vertus.

104 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 41 : *Tapis de fougères*.

105 Voir II- Progression en paysage souterrain: les détails d'un palimpseste. 1) Intérêts géologiques. 2) Formes et phénomènes karstiques de la région de Savonnières-en-Perthois. a. Le karst du Barrois. b. Formes et phénomènes karstiques à Savonnières-en-Perthois.

106 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 41 : *Tapis de fougères*.

107 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 42 : *Morphologie structurale d'une fougère*.

108 Plus longue que large.

109 Qui se termine brusquement en pointe fine.

110 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 43 : *Asplenium Trichomanes*.

111 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 45 : *Cystopteris fragilis*.

indusies¹¹² gonflées en forme de vessie apparaissant sur les sores isolés de la plante, d'où cette étymologie du grec *cystis*, "vessie" et *ptéris* désignant la "fougère". Les frondes, peu nombreuses, sont longues de 15 à 30 cm. Leurs pétioles sont de couleur paille, légèrement écaillés à la base et en général plus courts que la limbe qui elle est ovale, oblongue, et rétrécie à sa base. Les pinnules sont ostensiblement dentées.

4) Contexte socio-économique.

La compréhension d'un espace passe avant tout par l'analyse des flux qui le structurent. Ce sont les villes et villages qui constituent l'essentiel des nœuds de communication par l'intermédiaire des gares : celle de Savonnières joua ainsi un rôle moteur en réponse à diverses logiques économiques. Au XIXe siècle, parallèlement au développement des voies de communications, l'extraction de la pierre entra dans sa phase industrielle et fut couplée à l'essor des constructions. La Pierre de Savonnières servit ainsi à de nombreuses édifications au cours de l'Histoire, l'exploitation des potentialités du karst ayant en effet entretenu depuis les temps les plus reculés un lien avec le développement des populations. « Si vous enleviez tout ce qui est construit en pierre, il ne resterait que peu de choses de nos villes et villages. La pierre est donc un apport positif qui marque les localités » [Gaillet Y., 2003]. C'est pourquoi les éléments relatifs à l'exploitation de ce matériau doivent être considérés comme inhérents au Patrimoine de l'Humanité, qu'ils soient classés ou non, au même titre que les vestiges laissés par l'occupation militaire française et allemande des carrières, puis par la culture des champignons. Ces différentes utilisations ont d'ailleurs modelé de façon particulière le paysage souterrain, offrant aujourd'hui un rendu labyrinthique des carrières.

a. L'extraction de la pierre de Savonnière depuis l'Antiquité à nos jours.

Le Néolithique, qui prit fin avec l'invention de l'écriture vers 3 500 av. J.-C., vit l'innovation technique majeure de la pierre polie. D'imposants monuments en pierre appelés mégalithes furent érigés durant cette période, acteurs d'un rôle religieux ou astronomique pour les populations locales. Il en existe plusieurs sortes parmi lesquels les menhirs, plantés verticalement, et les dolmens, formés de dalles reposants sur des pieds en pierre verticaux, le tout adoptant la forme d'une table. En l'absence d'outils assez résistants, il est peu probable que ces peuples mégalithiques aient exploité les carrières souterraines pour extraire ces pierres colossales. Les matériaux, se trouvant détachés naturellement de la masse rocheuse par l'action de fissures, étaient prélevés à distance relativement faible des points d'érection des

¹¹² Fine membrane protégeant la structure des spores.

monuments. Une quantité d'hommes devait être nécessaire afin de tirer la pierre via un système de voie en roulement de rondins puis pour la hisser à l'aide de cordes en fibres végétales. La partie enterrée des ces mégalithes compte pour le tiers de sa hauteur verticale ce qui permet de les maintenir debout. À Savonnières, ont vraisemblablement dû exister des pierres de ce type, ou du moins en ont-elles été prélevées de la carrière, preuve en serait si l'on s'appuie sur celles retrouvées dans le Barrois de la Haute-Marne : « la Haute-Borne »¹¹³, menhir érigé à un peu moins de 10 km de nos carrières sur la commune de Fontaines-sur-Marnes, ou plus au sud à Arc-en-Barrois par exemple, où se trouvent des vestiges d'alignement de dolmens.

Différents témoignages renseignés au XXe siècle et compilés par Yvon Gaillet dans son ouvrage sur la Pierre de Savonnières¹¹⁴ attestent de l'exploitation des carrières à l'époque gallo-romaine. Parmi ceux-ci l'on peut citer celui d'un homme de Savonnières, Marcel Léchaudel, qui entreprit d'ouvrir une carrière à ciel ouvert au lieu-dit « Saint-Maurice » et y trouva des bancs de pierre vidés avec des traces de sciures toujours visibles, d'autres pierres ayant été débitées et étant restées empilées, ou encore des éléments de sarcophage inachevés et un morceau de support de vase brisé. En campagne, les carrières de pierre semblent donc avoir concentré la fonction d'ateliers polyvalents, en plus de l'activité d'extraction qui y était réalisée. Sur ce thème, peu de récits de l'époque nous ont été transmis à ce jour si ce n'est quelques textes importants tels que le livre XXXVI de l'*Histoire Naturelle* de Pline l'Ancien (23 ap. J.-C. ; † 79 ap. J.-C.), publiée vers 77 ap. J.-C. L'archéologie reste ainsi une source historique majeure dans ce domaine en raison des traces laissées par la quantité de monuments liés aux projets urbanistiques de l'époque, les Romains étant réputés comme de fervents bâtisseurs : temples, bains, aqueducs, fortifications, édifices privés etc. sont autant de vestiges encore sur pieds attestant de leur aptitude à l'entrepreneuriat. Enfin, puisque la pierre est un matériau durable et qu'elle s'est souvent prêtée aux inscriptions en bas-reliefs, l'analyse épigraphique permet également de renseigner diverses informations liées à des personnages de la vie courante ou à celle des gradés et de titres honorifiques obtenus, en passant par le récit d'événements de guerre et de leurs datations, ou encore à des divinités vénérées au travers d'inscriptions sur des sépultures. La pierre a donc été un matériau noble utilisé en abondance durant l'époque gallo-romaine. La possibilité d'extraction de la pierre répondait à certains critères dont l'existence d'un matériau de qualité, productible en quantité, et une accessibilité au gisement à proximité des voies de communications. Dans le Nord-Est de la

113 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 45 : *Menhir de la "Haute-Borne"*.

114 Gaillet Y. (2003). La Pierre de Savonnière des Gallo-romains à nos jours : Histoire et technique. Langres : Guéniot D, 275 p. + 39 planches.

Gaule, un réseau fluvial dense et de nombreuses voies romaines de communications¹¹⁵ reliant les environs des carrières de Savonnières-en-Perthois ont ainsi permis de parcourir les distances plus ou moins élevées entre les carrières et les lieux de d'emploi de la pierre. Le calcaire de Lorraine, qui se forgea une réputation, pouvait ainsi être acheminé vers le Rhin pour approvisionner les grands chantiers urbains comme ceux de Mayence. Rappelons aussi que *Nasium*, antique cité romaine connue aujourd'hui sous le nom de Naix-aux-Forges constituait l'une des villes majeures de Lorraine avec *Divodorum*, l'actuelle Metz, et qu'elle ne se trouvait qu'à une vingtaine de kilomètres seulement de Savonnières : un grand nombre d'éléments décoratifs et des représentations de divinités en pierre du bassin de Savonnières y ont d'ailleurs été retrouvés. Le choix du type d'extraction était principalement dicté par des conditions géomorphologiques mais prenait en compte les contraintes économiques de la technique utilisée, la préférence penchant alors pour une extraction à ciel ouvert en lit, parallèlement aux lits naturels de la roche. Cette méthode était applicable en galeries souterraines jusqu'à ce qu'une autre technique supplante, celle d'une extraction perpendiculaire aux lignes de stratifications. Les ouvriers romains dégageaient alors des parallélépipèdes en creusant des tranchées avant de libérer le bloc de la paroi en appuyant les coins de métal d'une masse en fer entre le substrat rocheux et le bloc à extraire [Gaillet Y., 2003 ; d'après Bedon R., 1984]. Une fois dégagés, les blocs étaient coupés à l'aide d'une scie pendulaire sans dents entraînant du sable humide abrasif, avec un système de contrepoids formant un balancier. Pline l'Ancien expliqua le rôle du sable dans la taille grâce à l'action de la scie qui, sur une ligne mince, comprimait les grains de sable pour leur faire découper les blocs par ce mouvement de va-et-vient. Selon Pline, le meilleur sable pour cette opération est celui d'Éthiopie qui est tendre et permet de couper sans laisser de traces. D'autres sables plus grossiers furent utilisés bien qu'impliquant par la suite des aspérités ce qui accrut par là le travail des polisseurs ; à ce sujet Pline dit : « *à présent, le manque de conscience des ouvriers a osé pratiquer cette opération avec n'importe quel sable de n'importe quelle rivière* » [Bouillet G., 1995 ; d'après Bessac J.-C., 1987]. Les blocs devaient ensuite être levés via un système de "louve"¹¹⁶ pour être déposés sur des chariots à deux roues tirés par des bœufs sur les voies romaines ou pour être emmenés vers les bateaux.

L'abdication du dernier empereur *Romulus Augustule*, en 476, vit s'éteindre l'Empire romain d'Occident pour laisser place au Moyen-Âge. À partir du Ve siècle, les Mérovingiens utilisèrent la Pierre de Savonnières pour la construction de nécropoles : en Meuse et en

115 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 20 : *Les voies romaines au VIe siècle*.

116 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 21 : *Exemple d'un système de "louve" employé dans une carrière à ciel ouvert de la Gaule romaine*.

Moselle ont été retrouvées des sarcophages du Perthois qui dataient de cette époque. La diffusion de ces sarcophages se retrouve jusque dans certains sites belges comme à Liège. Au Moyen-Âge, la ferveur chrétienne qui s'était progressivement ancrée mena chaque village à ériger une église en pierre, reprenant au Xe siècle dans l'architecture romane les styles utilisés dans la Rome antique. Au XIIe siècle, l'architecture gothique, prit le dessus et fut alors largement utilisée dans la construction de cathédrales monumentales: dans le département de la Marne, les statues de la cathédrale de Reims¹¹⁷ furent ainsi travaillées dans la Pierre de Savonnières, de même pour l'intérieur de la basilique Notre-Dame de l'Épine¹¹⁸, construite à partir du début du XVe siècle et dont la construction s'étend sur un siècle. Ces monuments sont aujourd'hui classés au Patrimoine mondial de l'UNESCO. Dans le village de Savonnières-en-Perthois, certains édifices semblent remonter à cette époque, une partie de l'église¹¹⁹ notamment. Du fait du développement de la guerre de siège, le nombre de châteaux forts s'accrut également dans toutes les régions, obligeant un transport de pierre en quantité considérable. Le système féodal demeurant au Moyen-Âge conduisit le roi et les seigneurs à se considérer comme les détenteurs légitimes de la pierre provenant des carrières ; ils disposaient ainsi du droit de perrière leur permettant d'extraire la pierre où bon leur semblait, tandis que le fortage était un droit payé par ceux venant profiter du matériau sur les terres seigneuriales [Gaillet Y., 2003]. Aujourd'hui si un homme achète une parcelle de terrain, il est alors propriétaire du tréfonds qui peut s'y trouver, sous condition d'en effectuer la demande auprès du préfet, les carrières étant sous réglementation du code de l'environnement.

À la Renaissance, les registres des comptes des églises offrent des renseignements conduisant à constater l'élargissement de l'utilisation de la Pierre de Savonnières. Des documents consultés par Yvon Gaillet aux Archives Départementales de l'Aube et détaillés dans son ouvrage attestent qu'au XVe siècle, Janson Garnache, maître maçon de la cathédrale de Troyes en 1485-86, s'était rendu à Aulnois et Savonnières dans le but d'utiliser les pierres pour les premières assises de la tour de la cathédrale. Plus tard en 1588, un nouveau maître maçon, Girard Faulchot fit apporter de la Pierre de Savonnières : au total un volume de 194 m³ de pierre fut transporté, pour un coût revenant à 3 238 livres. Aujourd'hui, cette somme reviendrait approximativement à 26 000 euros. En 1511, on apprend également que le duc de Lorraine René II envoya son sculpteur Mansuy Gauvain en prospection pour marquer trois

117 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 46 : *Cathédrale de Reims*.

118 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 47 : *Notre-Dame de l'Épine*.

Le diction "aller à l'Épine" était souvent employé par les habitants locaux ; il signifie "travailler pour rien".

On raconte en effet que les habitants transportaient des pierres de Savonnières à l'Épine sans redevance, uniquement pour rendre Gloire à Dieu.

119 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 48 : *Église de Savonnières-en-Perthois*.

pierres dans les carrières de Savonnières à destination de sa statue équestre qui ornerait l'entrée du château des ducs de Lorraine dont la reconstruction avait été débutée depuis 1502. Cette statue fut détruite pendant la Révolution. Un siècle plus tard, la guerre de Trente Ans (1618-1648) marqua une augmentation de l'exportation de la Pierre de Savonnières pour des raisons qui semblent être dues à un besoin défensif en termes de constructions. Un impôt sur la pierre fut perçu par le Duché de Bar dès 1626 avant de s'effacer progressivement en 1638 devant la ruine amenée par les guerres. L'exportation faiblit alors considérablement [Gaillet Y., 2003]. Pour le XVIII^e siècle, on apprend par une ordonnance royale¹²⁰ datée du 19 juillet 1720 que le village de Couvonges, situé à une vingtaine de kilomètres de Savonnières-en-Perthois, devra fournir à la date du vendredi 26 des chevaux et des hommes, afin de mener à bien le transport de la Pierre de Savonnières des carrières jusqu'au château de Lunéville :

« *De par son Altesse Royale,*

Il est ordonné aux maires et habitants de Couvonges à peine de désobéissance de fournir pour la carrières de Savonnières en Perthois le jour du vendredi vingt six [?] une voiture avec les hommes, chevaux et harnais nécessaires pour y charger jusqu'à la concurrence de dix neuf pieds de Roy cube de pierre, de la longueur, largeur et épaisseur qui leur sera désigné par le préposé de son altesse royale, sur les lieux, ensuite conduire sans retard et décharger cette pierre à Lunéville en l'endroit qui leur sera indiqué par le directeur des bâtiments du château ; et sera payé et délivré aux dits voituriers, en déchargeant leurs voitures pour tous frais, la somme de trois livres par chacun pied de Roy. Fait en la dite Chambre du Conseil et des Comptes du duché de Bar le dix neuf juillet mille sept cent vingt ».

[Trad. Champin J., 2014]

Le royaume est alors, depuis 1715, gouverné par le régent Philippe duc d'Orléans (1674 ; † 1723), frère du roi défunt Louis XIV, qui a obtenu les pouvoirs du Parlement jusqu'à la majorité du jeune Louis XV. La fille du duc, Elisabeth-Charlotte d'Orléans, née d'une union avec Elisabeth-Charlotte de Bavière, était devenu depuis 1679 femme du duc de Lorraine Léopold. Quand son époux décéda en 1729, elle prit en main en tant que régente les affaires de l'État lorrain avant de devoir céder sa place à l'arrivée de Stanislas en 1737. Elle dût quitter le château de Lunéville dans lequel elle avait vécu plus de trente années. En 2003, le château connût un incendie ravageur et fut en partie détruit. Des travaux de reconstruction suivirent et en 2006 on fit une nouvelle fois appel à la Pierre de Savonnières pour la restauration de la rampe de l'escalier d'Honneur Sud¹²¹, ainsi que pour le palier de l'étage restituant un dallage

¹²⁰ Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, 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.*

¹²¹ Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 49 : *Rampe de l'escalier d'Honneur Sud, après reconstruction*

en pierre, en remplacement du plancher du XIXe siècle. En 1789, la Révolution française donna naissance au système métrique : avec le mètre, furent définies de nouvelles unités de volume et de masse bien que l'ancien système demeura jusqu'en 1895 avec le pouce pour les unités de longueur et le pied pour la taille.

Dès la fin du XIXe et au début du XXe siècle, on note une augmentation du nombre des ouvriers dans le bassin carrier : parmi les 900 habitants de Savonnières-en-Perthois, on compte 500 travailleurs en carrières, soit plus de la moitié du village [Jaillet S., 2005 ; d'après Flohic, 1999]. Cette progression se doit à un contexte économique prospère ; en 1900, la France entre dans sa "Belle Époque". Des signes de modernité s'installent dans de multiples domaines, on peut ici souligner l'amélioration des moyens de transports et des voiries : dès le premier quart du XIXe à Savonnières, sous demande du Conseil Municipal, de nombreux travaux d'entretien des voies eurent lieu, ainsi que la réalisation de nouvelles routes et chemins de communication. En 1879, les souhaits énoncés par ce même conseil Municipal de Savonnières concernant l'établissement d'une gare à proximité des carrières avaient amené la Compagnie du Chemin de fer de Naix/Menaucourt à Guë à obtenir une concession de la ligne. La mise en service se fit en plusieurs étapes¹²² : la première, en direction de l'Ouest, de la gare d'Ancerville/Guë à Savonnières-en-Perthois ainsi que l'embranchement aux carrières d'Aulnois-en-Perthois, fut achevée en 1882, dans le même temps que la seconde, vers l'Est, de Savonnières-en-Perthois à Dammarie-sur-Saulx. La troisième ligne de Dammarie-sur-Saulx à Menaucourt/Naix-aux-Forges roula quelques années plus tard, en 1885. Chaque jour, six trains passaient ainsi par Savonnières¹²³. D'autres raccordements furent effectués ; aux carrières de Juvigny et de Brauvillers entre autres. Trois ans après le début de la mise en service de la ligne, la compagnie fut déclarée en faillite suite à des difficultés financières. La Compagnie du Chemin de Fer du Guë à Menaucourt se substitua à la précédente, créée à l'aide d'industriels locaux. Son siège social était à Saint-Dizier. Il s'en suivit la mise en service de la ligne Dammarie/Montiers-sur-Saulx en 1912. En raison du conflit de 1914-1918, des problèmes financiers apparurent de nouveau, puis la concurrence routière d'après-guerre mena la ligne à être reprise en 1930 par la Compagnie des Chemins de Fer Secondaires du Nord-Est (CFSNE). Toutefois, la fermeture du trafic aux voyageurs intervint deux années plus tard. Les uns après les autres, les différents embranchements furent alors fermés. Seule demeura la section Ancerville-Guë/Dammarie-sur-Saulx, exploitée pour le trafic marchandises après la

en Pierre de Savonnières.

¹²² Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 23 : *Points desservi par la ligne ferroviaire Naie-Güe, en liaison avec Savonnières-en-Perthois. 1882-1969.*

¹²³ Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 50 : *Arrivée d'un train en gare de Savonnières.*

guerre. En 1969, une locomotive effectua son dernier circuit sur la section Ancerville-Guë/Dammarie qui passait par Savonnières. L'arrivée du chemin de fer avait eu pour conséquence la réduction de l'utilisation de la traction animale pour le transport de la pierre. Ce moyen fut dès lors réservé aux trajets de courte distance, essentiellement des carrières aux gares et dépôts, jusqu'à ce que les chevaux ne soient remplacés définitivement par les camions, plus rapides, en 1930. Ils aidèrent néanmoins pour le halage des péniches jusqu'en 1950, avant l'arrivée des tracteurs puis des péniches motorisées. À noter que le transport par voie fluviale était bien plus économique et plus rapide que celui par route. Ainsi le réseau de canaux de la Marne¹²⁴ au Rhin permis de transporter la Pierre de Savonnières dans toute la partie Est de la France et de ses pays frontaliers. Chaque société exploitante possédait ses propres chevaux auxquels étaient administrés des tâches diverses : charriage d'outils ou de pierres via des wagonnets en carrières, puis par charrettes partant des carrières au lieux de dépôt, ou encore simple transport de visiteurs dans des chariots à roues. Dans les carrières plusieurs types de wagonnets¹²⁵ avaient été conçus pour les voies étroites. Les wagonnets basculeurs servaient à évacuer les déchets d'exploitation dans les carrières calcaires. Ceux-ci étaient munis d'un châssis fixe sur lequel se trouvait une benne pouvant basculer latéralement afin d'en vider le contenu. Le wagonnet plateforme, quant à lui, servait à transporter les gros blocs extraits du front de taille. Il devait donc être relativement solide d'où sa constitution faite d'un châssis rehaussé d'une plateforme recouverte par un plancher de chêne. Pour plus de sécurité, ces wagonnets possédaient parfois des freins. Des accroches pour sangles étaient prévues sur les cotés afin de permettre la traction par les chevaux. Parfois, les sorties de carrières se faisaient par une descenderie¹²⁶ formant un plan incliné équipé par des rails. Le transport en charrettes intervenait ensuite jusqu'aux dépôts de pierre. Celles-ci possédaient deux roues massives. Leur corps, appelé "tablier", était à claire-voie, renforcé par des longerons recouverts de fer et des traverses en métal. Les plus gros blocs de pierre pouvaient ainsi y être chargés : la charrette était placée, basculée en arrière, puis le bloc poussé le plus souvent à l'aide d'un cric avec des roues. La charrette était relevée à l'horizontale à l'aide d'un cric. Enfin, pour permettre le transport de la pierre vers les différents chantiers de construction, des fardiers, véhicules à quatre roues étaient employés, tractés par de puissants chevaux. Lorsque des quais de chargement furent installés dans les carrières, les fardiers permettaient d'être à la hauteur du chariot, facilitant ainsi le glissement des blocs sur le véhicule. À Savonnières-en-Perthois, d'anciennes cartes postales témoignent de l'usage de

124 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 24 : *Tracé du canal de la Marne*.

125 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 25 : *Wagonnets basculeurs/Wagonnets plate-forme*.

126 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 51 : *Descenderie. Secteur Belgique*.

treuils sur ponts roulants, simplifiant le chargement des blocs¹²⁷. Le système des fardiens demeura jusqu'à ce que se développent les trains de marchandises, aux abords de 1910. Toutefois, les communes qui disposèrent rapidement d'une gare comme à Savonnières, qui l'eut dès les années 1880, obtinrent un avantage sur le marché de la pierre.

Comme nous l'avons vu, les premières extractions de pierre dans les carrières à ciel ouvert de Savonnières s'effectuaient là où affleurait l'Oolithe de Savonnières mais rapidement, en raison de la masse de couverture Crétacée à déblayer et de l'accroissement de la demande, l'exploitation souterraine devint plus rentable : à partir de 1850, des puits¹²⁸ furent dès lors ouverts dans le front de taille. Les carriers travaillaient souvent par groupe de quelques hommes¹²⁹. Deux ou trois ouvriers suffisaient généralement: afin de délimiter le futur bloc appelé "blot", ceux-ci se servaient d'abord d'une lance à trancher pour donner le « coup d'esse » permettant la réalisation d'une saignée horizontale. La lance était fixée sur un support en bois, "l'affût", servant de potence à la lance fixée dessus. Des mouvements balanciers permettaient la frappe du front de taille (sur 1m environ). On utilisait ensuite l'aiguille (ou escoude)¹³⁰ pour faire le fond des saignées. Le piqueur, posté sur un tas de pierre, effectuait alors le « double coup d'esse ». Avec la lance à trancher et l'aiguille, le côté droit du bloc, la "tranche", était délimité. L'aiguille, se terminant parfois par deux pointes en acier, permettait ainsi de creuser plus profondément les sillons du bloc à extraire via un mouvement de va-et-vient de l'ouvrier. Une fois délimité sur les quatre faces latérales, le morceau n'était plus que fixé à la roche par l'arrière. Des coins en bois¹³¹ sec étaient enfoncés dans les tranches verticales et, l'atmosphère de la carrière étant saturée en eau à 80% approximativement, les pièces en bois absorbaient cette humidité ce qui les faisait gonfler. Le bloc était alors déplacé, se cassant sur sa partie arrière, et un basculement sur des roulettes en fer pouvait avoir lieu ; le carrier s'aidant d'un levier. Dès le XIXe siècle, les carriers utilisèrent une "scie crocodile" pour faciliter le détachement de l'arrière du bloc, ce qui accéléra la production par ailleurs. La méthode d'extraction consistait à un "creusement" en alternance de chambres vides et de piliers tournés servant à soutenir le toit. Suivant divers critères (qualité de la pierre, épaisseur de la couche au-dessus de la zone d'exploitation etc.), les dimensions des piliers étaient adaptées : en général, ceux-ci étaient carrés, mesurant 2 m de côté, espacés de 4,80 m, et d'une hauteur avoisinant les 4 m. Les piliers étaient assez rapprochés et leur haut

127 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 52 : *Chargement de fardiens à l'aide d'un pont roulant.*

128 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 53 : *Puits d'extraction de Cayenne.*

129 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 54 : *Groupe d'ouvriers posant avec leurs outils.*

130 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 55 : *Lance de carrier et son support/Modèles de "scie crocodile"/Aiguille (ou escoude) se terminant par deux pointes.*

131 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 56 : *Fronts de taille en attente/Coins.*

pouvait être évasé, ce qui permettait d'augmenter la portance du ciel de la carrière.

Au début de l'exploitation de la pierre, les outils des carriers étaient tous manuels puis vint finalement la mécanisation considérée comme une évolution notable pour les techniques d'extraction des blocs. Ces machines apparurent lors de la Seconde Guerre mondiale, sous l'influence des Allemands qui s'en servirent pour aménager les sites souterrains. La haveuse (ou soucheveuse) remplaça ainsi la lance, permettant de démarrer l'extraction d'un bloc en effectuant des tranches horizontale. La machine était montée sur deux barres de métal elles-mêmes calées au plancher et au ciel de la carrière. Un carrier était alors positionné sur un échafaudage et pouvait régler la hauteur de la haveuse. Le dispositif permettait à une lame chaînée rotative de s'enfoncer dans la pierre à la manière d'une tronçonneuse. Une haveuse verticale permettait de terminer l'extraction du bloc, installée selon le même dispositif de calage plancher/ciel.

À savoir, l'arrivée de ces machines puissantes permis le retour de l'exploitation à ciel ouvert et de nouvelles vocations apparurent comme celle des terrassiers, dont l'activité principale consistait au « décombrement » des terres situées au-dessus des couches exploitables [Gaillet Y., 2003]. À Savonnières-en-Perthois, bien qu'une quantité de vestiges historiques aient été pillés suite à la fermeture des carrières, certains éléments de ce Patrimoine relatif au savoir-faire carrier ont pu être épargnés. Actuellement, il reste ainsi, entre autres, des vestiges de ces haveuses¹³², l'humidité n'aidant pas à leur conservation. Des traces de l'exploitation passée¹³³ apparaissent également sur les parois de blocs de pierre laissés à l'abandon : des stries sont en effet visibles sur la plupart des blocs, témoins des aiguilles et des lances utilisées autrefois. Enfin, les marquages iconographiques¹³⁴ qui parsèment les parois des carrières souterraines sont un autre type de vestige, cette fois plus personnel, laissé par les carriers. La plupart sont difficiles à dater¹³⁵, toutefois ils permettent de nous renseigner sur la rigueur d'un travail à effectuer (tableaux de comptes), sur un talent artistique (scènes de la vie), un attrait humoristique, ou encore sur une atmosphère festive et joviale (étiquettes de vins) signes de rassemblement et de gaieté dans un monde où un dur labeur guettait ces ouvriers.

132 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 57 : *Reste du support d'une haveuse*.

133 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 58 : *Traces laissées par l'exploitation de la pierre*.

134 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 59 : *Étiquettes de vin/Tableau de carrier/Dessin de carrier portant une aiguille* ; et Photo 60 : *Prostituée/Scène de danse/Plaisanterie d'un travailleur*

135 Il est possible que certains dessins figurés en Annexes (représentation féminines) datent d'une période ultérieure (occupation des carrières par les régiments). En effet on peut comprendre qu'en temps de guerre, dans un milieu masculin, la fixation sur la femme ait revêtu une place importante, les soldats étant sans doute frustrés de l'éloignement avec leurs conjointes.

Précédemment, nous avons pu voir qu'à des époques passées, de nombreux bâtiments civils, militaires et spirituels avaient nécessités l'utilisation de la Pierre de Savonnières. Aux XIXe et XXe siècles, les réalisations s'accumulèrent. Tout d'abord dans la région, avec des maisons particulières, édifices publics, et éléments du "petit Patrimoine" (lavoirs, fontaines, etc.), mais aussi dans la France entière [Gaillet Y., 2003 ; d'après Société Civet-Pommier et Cie, 1904, et Camerman C., 1890] : Hôpital d'Amiens, Gare de Reims, École des Arts Industriels de Roubaix, Palais de Justice de Saint-Dizier, École des Beaux-Arts de Lille, Théâtre de Calais, ornement intérieur de l'Église de la Trinité à Paris ; et bien d'autres encore. La Pierre de Savonnières fut notamment utilisée en restauration pour les reconstructions d'après-guerres et aujourd'hui encore elle démontre son potentiel aux travers de multiples ouvrages. En Europe, la pierre servit dans plusieurs pays : à Bruxelles, pour l'Hôtel de Ville de Saint-Gilles, la Gare du Nord, l'Église Saint-Jean-Baptiste...; en Hollande, pour l'intérieur du Palais de Justice de La Haye... ; mais encore au Danemark, en Allemagne, en Suisse, et en Suède. En 2002, l'extraction souterraine cessa à Savonnières pour céder sa place à l'exploitation à ciel ouvert. La société ROCAMAT y maintient, depuis, une activité constante : récemment, la réalisation d'un temple prestigieux à Osaka au Japon nécessita 2000m³ de pierres de Brauvillers et de Savonnières. Chaque année, la société fournit aussi une part importante de matériau à destination des États-Unis [Gaillet Y., 2003 ; d'après interview de M. Lauret T., directeur de la Rocamat à Lerouville, 2000].

b. Les usines militaires française et allemande.

Dans les années 1930, l'armée française s'intéressa aux carrières de Savonnières-en-Perthois dans l'optique d'y créer, d'abord, un abri antiaérien. Le projet échoua rapidement et une proposition de l'armée eut lieu en novembre 1939 pour l'établissement d'un dépôt de munitions [Lieut. Gaussin, février 1940]. Une reconnaissance des carrières par deux officiers du GQG s'en suivit. Le GQG, ou Grand Quartier Général, était une organisation de commandement formée de l'État-major de l'armée ainsi que de sections annexes. Basée à Paris, elle fut mise en place en août 1939, peu avant la Seconde Guerre mondiale, et ne demeura que jusqu'en juillet 1940 en raison de son manque de cohésion. Elle avait pour mission principale de comprendre et d'analyser l'évolution vers une guerre totale. Les archives recueillies de l'État-major nous renseignent sur une note du GQG de décembre 1939 donnant des instructions pour procéder à l'étude et l'aménagement des carrières de Savonnières. Le projet comprenait également les carrières d'Euville, situées à quelques 50 km de là. Pour Savonnières, la brigade topographique en charge des relevés totalisa une superficie totale de

62 hectares, dont 21,5 de champignonnières. Suite à la volonté énoncée de l'armée de « prendre possession des carrières »¹³⁶, il y avait, au préalable, nécessité de consulter les différents propriétaires à propos des locations ou expropriations, et de régler les dégâts causés aux champignonnières. Les notes prises sur la conférence de février 1940 par le lieutenant Gaussin stipulent l'intention de recevoir trois trains de munitions par jour. Une voie de 0,60 devait partir de la Gare jusqu'à l'entrée des carrières, afin de faciliter le transport, et des aires de camions pour le garage d'une dizaine de camions devaient être aménagées, entre autres. Le dépôt devait ainsi héberger divers types de munitions dont des missiles antichar et des cartouches d'infanterie. Les seuls travaux qui furent réellement achevés sont ceux visibles aujourd'hui aux entrées de la Gare et de la Marlière : pour la première, il s'agit d'une ouverture bétonnée pour mitrailleuse¹³⁷, donnant en enfilade directe sur l'entrée, et d'une porte coulissante barrant la galerie. Celle-ci ne fut jamais posée. Une observation attentive permet d'ailleurs de constater une différence entre le béton français¹³⁸ formant de gros grains, et le béton allemand, coulé ultérieurement, qui est plus fin, lisse et régulier. À la visite des souterrains, on peut en outre s'apercevoir qu'un balisage de croix latines rouges¹³⁹ avait été peint sur les murs par les troupes militaires françaises, reliant les entrées au reste des carrières. D'autres symboles alphabétiques grecs et des chiffres romains sont également présents.

Sous l'occupation, en 1940, Fritz Todt fut nommé ministre de l'Armement, à la tête de l'agence de construction du Reich qui prit le nom d'"organisation Todt". Celle-ci constitua dès lors l'un des organes les plus efficaces de la machine de guerre hitlérienne [Desquesnes R., 1992]. Des projets de grande envergure furent ainsi menés par Todt dans divers secteurs de construction, employant une abondante main-d'œuvre d'hommes mi-ouvriers, mi-soldats. Considérée comme une autorité suprême du Reich, l'organisation Todt pouvait en effet exercer des droits de réquisition des entreprises privées ou des ouvriers du bâtiment : en 1942, elle comptait plus de 100 000 "travailleurs" côté français. Dans ce contexte, l'armée allemande s'enquit, dès 1943, des carrières de Savonnières-en-Perthois. Rappelons que l'Alsace-Lorraine avait été annexé au IIIe Reich en novembre 1940, les Allemands ne se contentant pas d'occuper seulement la région mais l'intégrant désormais complètement à leur territoire. La proximité de la frontière allemande et des usines de fabrication de missiles de la Ruhr, mais aussi les précédents aménagements réalisés par les troupes françaises, firent du site de

136 D'après, Lieutenant Gaussin (16 février 1940) « Aménagements extérieurs des carrières de Savonnières-en-Perthois ». Conférence dans le bureau du colonel Patron, Chef du Service des Munitions de la IIIe armée. *Service Historique de la Défense*, Château de Vincennes, Paris.

137 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 61 : *Ouverture pour fusil-mitrailleur*.

138 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 62 : *Zoom sur une paroi en béton français*.

139 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 63 : *Balisage de l'armée française entre le Paquis et le Champ au Vin*.

Savonnières un lieu à considérer. Il était alors question du stockage de V2 (ou A4)¹⁴⁰, missiles de trajectoire basaltique¹⁴¹ développés par l'Allemagne nazie dès 1938. La lettre "V" signifie *Vergeltung*, c'est-à-dire, "représailles", en réponse aux bombardements des alliés. Ces missiles d'une longueur moyenne de 15 mètres atteignaient la vitesse du son en moins de 30 secondes. Leur portée pouvait atteindre 320 km. Pour ce type de tir longue distance, le V2 s'élevait à jusqu'à une altitude de 90 km approximativement. Bien qu'on considère que les V2 aient atteint l'espace, elles furent plus précisément les premières fusées à dépasser la troposphère pour atteindre les limites supérieures de la mésosphère¹⁴². Le V2 n'a jamais frappé de cibles "notables" ; son rôle fut davantage d'entretenir la propagande hitlérienne sur les armes secrètes qui devaient précipiter le sort de la guerre. Malgré cet échec tactique, le V2 inspira les missiles intercontinentaux ainsi que le vol spatial. L'organisation Todt fut donc en charge des travaux à réaliser dans les carrières de Savonnières pour mener à bien le stockage de ces V2. L'ensemble des carrières, y compris les installations ferroviaires, furent réquisitionnées par la *Feldkommandur 627*¹⁴³ en décembre 1943 et l'armée allemande s'y installa sous le nom de code 1402 [Delacruz J.-P., 2011]. Au total, 600 fusées V2 devaient être stockées ; d'importants travaux furent donc entrepris. À l'entrée de la Gare, au devant de la porte française, une autre porte à deux vantaux battants fut posée. On peut en apercevoir les trois mortaises alignées de chaque côté dans lesquelles étaient autrefois emboîtés les tenons de la porte¹⁴⁴. Seule la partie centrale des carrières, qui était la plus haute, était réservée au stockage propre ; cela représentait environ 6 hectares. Les champignonnistes ayant auparavant procédé au remblayage de la hauteur des vides afin d'éviter des pertes de chaleur trop importantes pour leurs caves, l'organisation Todt dû procéder au déblayage des galeries afin d'en augmenter encore la hauteur disponible pour les V2 [Delacruz J.-P., 2011]. En effet tout était pensé pour permettre le passage d'engins de la taille des V2 : des murs furent aussi spécialement maçonnés selon un tracé en courbe¹⁴⁵. Les piliers d'exploitation gênants ces raccordement étaient alors abattus¹⁴⁶ tandis qu'à d'autres endroits de la carrière, ils furent réutilisés judicieusement: pour les garages des stockage des V2¹⁴⁷ notamment. D'autres travaux de maçonnerie sont visibles dans les carrières, parfois restés inachevés¹⁴⁸. L'achèvement des travaux ne put effectivement être mené à terme et les occupants durent se retirer courant août

140 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 64 : *Mise à verticale d'une fusée V2, parée à être lancée.*

141 Un missile basaltique est influencé par la gravité et la friction aérodynamique.

142 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 26 : *Schéma figurant les couches de l'atmosphère.*

143 Commanderie de l'armée à l'échelle d'un département.

144 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 65 : *Mortaise destinée à accueillir le tenon d'une porte.*

145 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 66 : *Vestiges d'un mur maçonné permettant le passage des V2 .*

146 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 67 : *Courbe de raccordement permettant le passage des V2.*

147 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 68 : *Garages de stockage des V2.*

148 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 69 : *Travaux de l'armée allemande.*

1944 en raison de la tournure que pris le conflit mondial, suite au débarquement des alliés sur les plages de Normandie en juin et à la libération progressive du reste de la France. Aucun V2 ne put donc jamais être entreposé à Savonnières. On note tout de même d'autres réalisations effectuées dans les carrières : à proximité de l'entrée de la Briqueterie, un local¹⁴⁹ fut construit, isolé du reste de la carrière pour des raisons qui nous sont inconnues. Selon l'historien Jean-Paul Delacruz¹⁵⁰, il pourrait s'agir d'un local technique destiné au stockage de carburants ou de réactifs, en témoignerait la structure de la pièce, formant une cuve de rétention. À un autre endroit de la carrière, on peut apercevoir au plafond deux voûtes coulées en béton armé¹⁵¹ : là encore les travaux entrepris sont restés inachevés, le plancher intermédiaire servant d'échafaudage pour les ouvriers devant par la suite être détruit. La hauteur aurait atteint les 6 m. Des poutrelles IPN en acier ont été installées sur ces voûtes pour servir un système de levage des V2 [Delacruz J.-P., 2011].

À l'extérieur des carrières, les constructions de la période allemande sont plus rares ; on peut simplement signaler le puits d'extraction de la machine qui fut recouvert par les Allemands d'un cône blindé¹⁵². Il était également prévu qu'un banc d'essai vertical soit mis en place à Savonnières afin d'effectuer des tests sur les V2. Pour mener à bien ces travaux, l'organisation Todt employa une abondante main-d'œuvre comme nous l'avons précisé plus haut : en plus des travailleurs allemands, la carrière vit passer une foule de requis en provenance de toute la Meuse et des départements limitrophes. Ceux-ci étaient choisis en fonction de leurs compétences dans les domaines du bâtiment. L'un d'eux, Léon Rouy, laissa sa trace dans les carrières le 11 janvier 1944¹⁵³ : ce type de marquage iconographique constitue une source essentielle pour l'Histoire et sa mémoire. Sur un mur de Savonnières un croquis¹⁵⁴ plus récent s'affiche d'ailleurs, simple et touchant, en souvenir de ces guerres qui ont tant marqué les esprits.

Après la Seconde Guerre mondiale, un nouveau projet fut considéré par l'armée française pour faire des carrières un magasin général du service de santé : l'idée tomba cependant dans l'oubli et l'activité d'exploitation de la pierre repris rapidement.

149 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 70 : *Local isolé*.

150 D'après Delacruz J.-P. (2011). « Les carrières du village à Savonnières-en-Perthois ». *Reliques souterraines et industries* [en ligne]. <http://derelicta.pagesperso-orange.fr/savo1.htm>

151 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 71 : *Salle équipée de voûtes en béton armé*.

152 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 72 : *Blindage conique situé au-dessus du puits d'extraction de la Machine*.

153 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 73 : *Signature d'un requis de l'armée allemande*.

154 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 74 : « *En souvenir d'une guerre, laquelle ?* ».

c. Le temps des champignonnières.

L'explication qui suit s'appuie sur un entretien effectué à Savonnières avec Philippe Damiens, champignonniste qui cessa son activité en 2003, en même temps que la fermeture de la champignonnière. Ce travail de mémoire vise à se réapproprier la question des savoir-faire artisanaux afin qu'ils sortent de l'ombre du passé.

Au gré du temps, l'avancée de l'exploitation de la pierre permit de libérer des vides : ceux-ci furent dès lors loués par les premiers champignonnistes, sur 80 hectares, vers 1930. Deux producteurs s'implantèrent à Savonnières : les Champignonnières Modernes, et la société Rieupeyroux. Comme nous l'avons vu ci-dessus, après un temps de pause marqué par la guerre, l'activité reprit et trois champignonnières se partagèrent à nouveau les carrières : les Champignonnières de l'Est, les Champignonnières de M. Pascinetti Andrea, et celles de M. Rotigni Jacques qui fut la dernière à fermer, en 2003. Le champignon de couche du genre *Agaricus bisporus* se prêtait particulièrement bien au travail de culture en carrières souterraines : sa production fertile sur le fumier était rendue possible grâce à la concordance de divers facteurs tels qu'un taux d'humidité élevé entre 85% et 90%, une température suffisamment basse et constante comprise entre 15°C et 20°C, ou encore une bonne circulation de l'air. Il fut le seul du genre cultivé à Savonnières¹⁵⁵. L'agaric¹⁵⁶ possède une tige de forme cylindrique formé d'un tissu spongieux à l'épiderme blanche, surmonté d'un chapeau de configuration sphérique, de couleur blanche également. Parce qu'il absorbe une nourriture plus maigre et du fait de l'absence de lumière, le champignon de couche cultivé en carrière est plus petit que celui de plein air mais cela n'altère en rien la qualité de sa production. La culture du champignon a laissé dans les carrières un paysage particulier, marqué par une succession de petites salles fermées par des murs en pierre, les caves¹⁵⁷, où subsistent encore parfois d'anciennes bâches en plastiques¹⁵⁸ qui permettaient une meilleure isolation de ces espaces¹⁵⁹. À la fin du temps d'exploitation d'une cave, un certain temps était prescrit pour son nettoyage par les champignonnistes, c'est pourquoi la mise en place de plusieurs caves permettait d'effectuer un roulement tout en assurant la production. Des "cabourottes", de petites ouvertures, étaient percées dans les murs pour faciliter l'aération ; des ventilateurs¹⁶⁰ électriques ou à essence pouvaient parfois y être équipés. Le renouvellement de l'air s'avérait

155 Avec le *pleurotus* (pleurote), champignon qui fut seulement produit en petite quantité vers la fin.

156 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 75 : *Variété d'Agaricus cultivée*.

157 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 76 : *Cave N°3*.

158 À partir des années 1970, le film plastique fit son apparition à la sortie des usines chimiques. Léger, il permettait d'isoler plus facilement les chambres de culture des champignons.

159 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 77 : *Mur en pierre construit pour isoler la cave à culture*.

160 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 78 : *Ventilateur*.

indispensable dans l'intérêt du champignon, mais aussi pour la santé des travailleurs sans quoi la combustion des lampes et la fermentation du fumier auraient rendu les carrières irrespirables. À Savonnières, les champignonnistes profitèrent des puits¹⁶¹ utilisés auparavant dans l'extraction de la pierre pour compléter la ventilation souterraine ; à la base de ceux-ci étaient installés des extracteurs d'air électriques facilitant le travail du brassage de l'air. Il était toutefois nécessaire de surveiller les variations atmosphériques en maintenant la température des galeries et un courant d'air constant afin d'éviter d'éventuelles malformations et l'apparition de spores sur les champignons. La culture en carrière offrait un autre avantage, à Savonnières particulièrement où les infiltrations d'eau étaient régulières, permettant le recueil des eaux dans des réservoirs employés pour diverses tâches. Les bennes en fer furent souvent réutilisées par les champignonnistes pour en faire des citernes d'eau. Outre les besoins en air et en eau, la réussite de la production dépendait essentiellement de la qualité du fumier choisi. L'expérience a montré que le meilleur fumier pour les champignons de couches était celui des chevaux travaillant quotidiennement et recevant une alimentation sèche, azotée, et abondante. Les chevaux de gros harnais qui étaient attelés aux fardiers produisaient ainsi le meilleur fumier ; la paille était imprégnée d'une urine riche d'azote, d'ammoniaque et de phosphates ; et le crottin était sec et abondant, ce qui se prêtait parfaitement à la fermentation [Lachaume J.,1882]. Dans les temps les plus reculés, on procédait au travail de "mise en chaîne" : le fumier était amassé sur des tas d'une cinquantaine de mètres de longueur et retourné quand il le fallait par des hommes munis de fourches ; le processus de fermentation naturelle pouvait alors avoir lieu avant la dépose en chambres chaudes. L'apparition des machines remplaça par la suite le travail manuel. À partir des années 1950, des cuves¹⁶² furent mises en place afin de procéder au chauffage des chambres. L'élévation de température se faisait par circulation de vapeur produite par ces chaudières communiquant via un réseau de tuyauterie avec les chambres pour y chauffer le sous-plancher¹⁶³. Cela permettait la pasteurisation du fumier dans des températures avoisinant les 12°C. Il aurait été possible de ne pas chauffer ces chambres mais cette option avait été choisie afin de permettre une pousse plus rapide et un meilleur rendement. Le substrat, résultat du compost pasteurisé, était ensuite transféré dans des galeries où il étaitensemencé avec le mycélium. Pour cela devait intervenir une machine¹⁶⁴ spécifique et imposante : le fumier était disposé dans la cuve de la machine puis un "hérisson" (1)

161 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 79 : *Puits d'aération vu de l'extérieur.*

162 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 80 : *Chaudière utilisée pour le chauffage des chambres chaudes dans les champignonnières.*

163 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 81 : *Chambre chaude de pasteurisation.*

164 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 82 : *Machine d'ensemencement utilisée par les champignonnistes.*

permettait à celui-ci d'avancer et de tomber sur un tapis (2) au-dessus duquel un semoir (3) déposait le mycélium dans le fumier. Le mélange ainsi fait continuait son parcours pour tomber dans un godet en dessous duquel un homme avait au préalable placé un sac (4). Le tout était chargé pour être mené en caves. Au départ, on cultivait sur des meules coniques puis s'y substitua la culture en plates-bandes¹⁶⁵, sur des hauteurs de 50 cm approximativement. Ce type de culture fut remplacé par les sacs¹⁶⁶ puis les caisses facilitant les transports par les champignonnistes ; ces moyens permettaient alors d'isoler le fumier du sol ce qui diminua le risque de maladies des champignons. Les cultures étaient traitées pour les rendre davantage fertiles. Après un mois, la pousse était terminée et les femmes pouvaient procéder à la récolte. On comptait 50 femmes pour 12 champignonnistes travaillant dans les carrières. L'hygiène était une mesure des plus importantes dans la culture du champignon : de nombreux contrôles étaient ainsi réalisés pour éviter les molles, champignons périssant, et l'on procédait à des désinfections des salles au sulfate de cuivre¹⁶⁷ ou à l'eau de javel après chaque cessation de culture. Cela permettait à nouveau de gagner du temps dans la production puisqu'une nouvelle culture pouvait immédiatement suivre la précédente. Le travail des champignonnistes était éprouvant et nécessitait une bonne condition physique : chaque jour, l'entrée dans les carrières se faisait à 7 h du matin pour se terminer généralement à 17 h ou parfois plus tard, les champignonnistes devant absolument achever le travail commencé pour débiter la journée suivante. Les tâches attribuées à chacun variaient ainsi d'une journée à l'autre. Ici encore des dessins retracent sur les murs des carrières des instants de la vie des champignonnistes ; parmi eux, on peut citer celui figurant un homme, simple, fixant l'horizon un cigare à la main¹⁶⁸ : il aurait probablement été réalisé par un champignonniste dans la première moitié du XXe siècle, en témoigne le port de la casquette, d'époque. Une partie de l'histoire des carrières tira ainsi sa révérence en 2003 lors de la fermeture du site : les champignons produits à Savonnières, bien qu'exportés dans la France entière, subissaient de plus en plus la concurrence des pays étrangers (de l'Est essentiellement) cultivant sous serre pour un moindre coût. À noter que le passage à la culture en caisse à Savonnières engendra dans le même temps une coupure de la production avec des problèmes de gestion causés par les systèmes de ventilation qu'il était nécessaire de revoir. Un pan de l'activité économique disparut ainsi avec l'arrêt de l'activité des champignonnistes.

165 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 83 : *Traces laissées par la culture en plates-bandes des champignons.*

166 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 84 : *Traces laissées par la culture en sacs des champignons.*

167 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 85 : *Traces laissées par la désinfection au sulfate de cuivre des champignonnières.*

168 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 86 : *"Bellot"*.

d. Approche géosystémique.

L'exemple de l'utilisation des carrières de Savonnières au fil des siècles montre que le paysage agit comme une « *mémoire où s'enregistrent et se totalisent l'histoire des visées successives de l'Homme (...)* » [Réf. CM¹⁶⁹ Edelblutte S., 2014; d'après Beguin F.]. Cette amorce permet de mieux comprendre ce qu'il faut entendre dans la notion de "paysage culturel" : celui-ci s'exporte au-delà du visible laissé par les actions humaines car il est aussi le reflet d'un héritage, de cultures qui s'y sont développées. En ce sens il peut être qualifié de palimpseste, terme que nous avons déjà explicité plus avant dans cette étude. Dans le cas de Savonnières, il s'agit essentiellement du paysage souterrain que les Hommes ont participé à créer et dont ils se sont servis en exploitant les potentialités du karst, pour finalement y laisser, de manière définitive, les traces de leur passage. Dès lors, le paysage peut être considéré à la fois comme matrice et empreinte. La question du géosystème permet d'accéder à une meilleure approche de l'espace géographique, dans la prise en compte sur la durée des interactions entre systèmes naturels et systèmes sociaux. Ce concept géosystémique permet « *d'analyser les combinaisons dynamiques de facteurs biotiques, abiotiques et anthropiques associés à un territoire* » [Vergnolle-Mainar C., 2004]. Le territoire résulte d'une appropriation de l'espace ; il existe des territoires fonctionnels. Ici le territoire des carrières de Savonnières est fonctionnel et concentre ces trois fonctions dont parle la géographe Vergnolle-Mainar, à savoir faune/flore, relief karstique et action de l'Homme [cf. chap.II-3)a.b.c.]. Grâce au concept du géosystème, on doit pouvoir retrouver dans le paysage les organisations successives d'un espace donné. Ainsi à Savonnières, l'échelle communale montre un géosystème agri-rural ancien qui aurait été consommé par l'apparition du géosystème "industriel" souterrain (exploitation de la pierre, champignonnières, et usine militaire). Il y a alors eu élargissement spatial, tout d'abord avec l'expansion du village, les carrières attirant une main-d'œuvre abondante, puis de part les multiples liens extérieurs, en rapport avec l'exportation de la production. Ce système peut être interprété sous forme de schéma¹⁷⁰. Le géosystème subit ainsi des influences extérieures qui le poussent à s'adapter en modifiant ses équilibres internes. Si ces transformations ne réussissent pas, le géosystème peut mourir. Ainsi, le géosystème industriel de Savonnières fut emporté par les processus de concurrence de la mondialisation. La fermeture des carrières n'a pas été sans impact, entraînant chômage, pillage, et pollution. Il est désormais nécessaire de préserver cet héritage laissé à l'abandon.

169 Cours Magistral.

170 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, 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.*

III- Diagnostic environnemental.

La cindynique est la science qui étudie les risques naturels et technologiques. Son intégration à notre étude vise à identifier et mesurer les risques inhérents aux carrières de Savonnières-en-Perthois. Les dommages¹⁷¹ causés par les mouvements de terrain peuvent barrer l'accès au Patrimoine souterrain, le dégrader, ou même le détruire. Aussi, les interactions entre le sol et le bâti de surface provoquent parfois des dommages conséquents. Les cavités naturelles et leur anthropisation représentent donc un risque certain pour les biens et les personnes qui vont côtoyer ce Patrimoine, et il est nécessaire de voir comment le prévenir dans une optique de réduction du risque¹⁷² ; l'aléa¹⁷³ et la vulnérabilité¹⁷⁴ devant être pris en compte.

1) Les risques "naturels" liés à l'exploitation des cavités souterraines.

a. Typologie des risques.

Aujourd'hui, les carrières de Savonnières-en-Perthois demeurent un site abandonné et peu entretenu¹⁷⁵. De fait, avec le temps, elles subissent une dégradation causée par l'altération de la roche. Les mouvements de terrains se caractérisent par un ensemble de déplacements du sol et du sous-sol résultant de processus naturels ou de l'activité de l'Homme. Ces déplacements peuvent se manifester sous forme lente ou rapide, en emportant une grande quantité de m³ de roches ; ils constituent alors un risque sérieux et difficilement prévisible. Dans ce type de carrières exploitées par chambres et piliers les effondrements localisés ou "fontis" sont fréquents. Le fontis se manifeste par une rupture progressive du ciel d'une carrière formant une cloche qui remonte avec le temps vers la surface pour finalement créer un effondrement brutal. Au niveau de l'ancienne entrée de la Sonnette, on peut apercevoir un décollement du plafond qui laisse voir les différentes couches géologiques¹⁷⁶ ; si cette remontée de voûte n'est pas stoppée par un banc résistant, elle progressera jusqu'à la surface pour créer un effondrement localisé. D'autres remontées de voûte ont pu être observées: près de l'entrée de la Gare, à Auvions, un fontis a déjà commencé son processus d'effondrement¹⁷⁷. Selon une étude du BRGM¹⁷⁸, il semblerait que dans ce secteur les mouvements de terrains soient dus à

171 Préjudice affectant une personne, une population, ou l'environnement.

172 Risque = aléa + vulnérabilité.

173 Possibilité d'occurrence d'un phénomène naturel (d'origine non anthropique) potentiellement dangereux.

174 Effet possible d'un phénomène naturel dangereux sur les populations, les biens, l'environnement.

175 Cf. week-end de nettoyage des carrières proposé chaque printemps par la LISPEL.

176 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 90 : *Décollement du plafond*.

177 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 87 : *Fontis* ; et Figure 28 : *Formation d'un fontis*.

178 C. Cartannaz, D. Midot, Ch. Mathon (2010). Cartographie des aléas mouvements de terrain au droit de 11

des travaux de l'armée allemande durant la Seconde Guerre mondiale. En raison des effondrements, l'exploitation à dû être stoppée dans ces secteurs. Aucune manifestation en surface due à une remontée d'une voûte n'a encore été observée sur la commune de Savonnières-en-Perthois. Les effondrements généralisés, quant à eux, sont plus rares mais ils existent et sont visibles dans d'autres secteurs : celui de la Belgique¹⁷⁹, en voie d'effondrement, ou encore l'ancienne entrée de la Besace¹⁸⁰ qui est désormais totalement effondrée, de même que son puits d'aération. Cet effondrement a d'ailleurs induit un remodellement du champ se trouvant en surface. Parmi les effondrements généralisés, l'un des plus importants est celui des Auvions qui occupe une surface de 80 m de long sur 50 m de large, pour un volume de l'ordre de 12 000 m³. Des ouvrages maçonnés de soutènement montrent que l'on a tenté lors de l'occupation allemande de circonscrire cet effondrement progressif avant qu'il ne s'étale davantage en avant sur la carrière. Le phénomène d'effondrement généralisé est initié par une rupture en chaîne des piliers d'exploitation dont la résistance mécanique s'affaiblit au cours du temps. Une section réduite (un pilier traversé par une diaclase karstifiée ou contenant une lentille argileuse par exemple [Rapport BRGM RP-58818-FR]) prédispose le pilier à ce phénomène¹⁸¹ qui se traduit alors par un brusque abaissement du terrain en surface se trouvant au dessus de la cavité. La zone effondrée est ainsi marquée par des fractures subverticales ; elle peut concerner une grande étendue et se fait sur plusieurs mètres de profondeur. Pour le secteur Auvions, l'effondrement se manifeste en surface par une dépression d'environ 50 m de longueur, 30 m de large et 2 m de profondeur¹⁸². Depuis 1981, le BRGM a répertorié au total douze effondrements signalés à divers endroits des carrières. Quelque soit l'épaisseur des terrains affectés, on peut préciser que, localement, la naissance d'un effondrement favorise le drainage des eaux superficielles, l'infiltration, puis l'érosion et le développement ultérieur d'autres effondrements successifs, d'où l'existence de cavités groupées [BRGM Rapport R 39041, 1996]. D'une manière générale ces deux types de phénomènes (fontis et effondrements généralisés) peuvent induire, comme nous l'avons vu, des affaissements de surface¹⁸³ qui répondent à la fermeture des vides souterrains. Sur les bâtiments, les affaissements peuvent créer des tassements différentiels à l'origine de fissures de tailles variées. Les affaissements se terminant en effondrement causent des dommages importants au niveau des habitations et peuvent faire des victimes. Il faut rappeler qu'à Savonnières, le risque est éminemment

secteurs des cavités souterraines de Savonnières-en-Perthois (Meuse). Rapport final BRGM/RP-58818-FR. 99 p.

179 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 88 : *Secteur de la Belgique en voie d'effondrement*.

180 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 89 : *Entrée de la Besace*.

181 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 91 : *Pilier fracturé*.

182 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 30 : *Situation actuelle de l'effondrement des Auvions*.

183 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 29 : *Schéma d'un affaissement*.

présent en raison de la situation du village dont la majeure partie des habitations est localisée juste au-dessus des carrières¹⁸⁴. D'autres aléas naturels interviennent au niveau de la commune de Savonnières, tel que le retrait-gonflement des argiles (aléa moyen) mais il ne sont pas directement liés à l'exploitation souterraine ce pourquoi nous n'aborderons pas le sujet ici. Des risques annexes existent toutefois : de nombreux dommages individuels sont ainsi survenus au sein des carrières et ont été retranscrits par Yvon Gaillet dans son ouvrage sur la Pierre de Savonnières. Il s'agit pour la plupart d'accidents ou de décès liés à la chute de blocs, à des maladies de type problèmes respiratoires ou inflammations oculaires provoqués par la présence de poussière ou par le charbonnage, des foulures de chevilles etc. Mr Gaillet note également des égarements dans les cavités : on peut citer cette anecdote d'un travailleur dont la lumière avait cessé de brûler et qui avait du attendre, assis sur un bloc et plongé dans l'obscurité, l'arrivée de son fils s'inquiétant qu'il ne soit pas présent pour l'heure du dîner.

b. Mesures de prévention.

Afin de réduire les dommages possibles provoqués lors de mouvements de terrain du type de ceux énoncés ci-dessus, il est nécessaire de prendre des mesures préventives. Cela doit tout d'abord passer par la connaissance des risques qui induit l'application d'une réglementation spécifique. Ainsi lors de l'exploitation des carrières, le service des Mines avait mis au point des règles concernant les techniques de décombrement de la pierre, imposées dans le but d'éviter les risques d'effondrements et pour garantir au mieux la sécurité des ouvriers [Gaillet Y. , 2003] : conservation des piliers de soutènement, largeur des galeries, bouches d'aération etc. Les méthodes employées variaient alors selon la nature de la roche surmontant les bancs de pierre à exploiter. Depuis la fermeture des carrières en 2003, la présence de vides souterrains est devenue un réel enjeu¹⁸⁵ pour le village de Savonnières-en-Perthois. Ainsi en 2010, une première étude fut conduite par le BRGM et financée par la commune afin de déterminer les zones constructibles. L'imprécision des données ne permit pas de statuer définitivement quant à la stabilité des ouvrages souterrains vis-à-vis des deux types de mouvements de terrain énoncés précédemment. La commune, soutenue par la Direction Départementale du Territoire de la Meuse (DDT 55), a alors demandé en 2011 au BRGM une étude plus poussée sur la stabilité des terrains au droit de 11 secteurs spécifiques¹⁸⁶ qu'elle envisageait d'urbaniser. L'élaboration d'un Plan de Prévention du Risque «cavité souterraine»

184 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 31 : *Plan d'ensemble de la carrière souterraine à Savonnières-en-Perthois.*

185 Tout ce qui est exposé à un aléa susceptible d'entraîner des dommages.

186 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 32 : *Localisation des 11 secteurs d'étude avec leur appellation.*

(PPR), pouvait être révisé en fonction des conclusions de cette étude. Compte tenu de l'extension sur 86 ha des secteurs exploités, du temps, et du coût que nécessiterait l'examen détaillé, il fut convenu de procéder par étapes successives en étudiant un périmètre prédéfini et non l'ensemble du territoire de la commune de Savonnières-en-Perthois. Ces secteurs correspondent pour dix d'entre eux à des « dents creuses » dans l'urbanisation de la commune et sont donc non construits, alors que pour le onzième, il s'agit d'un secteur urbanisé associé à la Salle des fêtes du village. La première partie de l'étude consistait en l'acquisition de données sur ces 11 zones, à savoir :

- **Topographie des travaux souterrains**

80 %¹⁸⁷ : Cartographie des piliers pour évaluer le taux de défrètement.

0 % : Reconnaissance des galeries secondaires (hors 11 zones).

90 % : Cartographie à l'Ouest du Fromageon.

50 % : Calage altimètre du toit des travaux souterrains sous-cavant le village¹⁸⁸ (extension de la zone aléa fontis à l'ensemble du village).

- **Caractérisation du recouvrement**

20 % : Réalisation de 5 sondages carottés¹⁸⁹ (cahier des charges, levers et édition des logs lithostratigraphiques).

90 % : Surveillance sondages.

- **Caractérisation géomécanique**

50 % : Essais de compression uniaxiale (pilier et banc du toit).

0 % : Essais de fatigue et fluage¹⁹⁰.

Les données géomécaniques montrent une résistance à la compression supérieure aux hypothèses prises dans la première étude de 2010. Toutefois la roche présente la caractéristique de ne pas rompre systématiquement de manière visible à l'œil nu quand elle dépasse son seuil de résistance critique alors que sa résistance est fortement altérée. Cela implique d'être particulièrement pointu sur les données relatives aux contraintes que subissent

¹⁸⁷ Ces pourcentages reflètent l'état d'avancement de l'acquisition des données scientifiques.

¹⁸⁸ Voir **VOLUME 2 - Illustrations -**, Figure 33 : *Carte des isopaques des terrains qui recouvrent les travaux souterrains.*

¹⁸⁹ Voir **VOLUME 2 - Illustrations -**, Figure 34 : *Emplacement des 5 sondages carottés* ; et Photo 92 *Photographies du sondage SAVE.*

¹⁹⁰ Le fluage est un phénomène physique qui provoque la déformation irréversible différée d'un matériau soumis à une contrainte constante, inférieure à la limite d'élasticité du matériau.

les piliers car en cas de contrainte trop forte, les formations souterraines pourraient être fragilisées sans que cela ne soit visible. La probabilité d'occurrence de mouvements de terrain à long terme doit être prise en compte car il existe une incertitude sur cette évolution à long terme de la résistance à la compression des piliers ; bien qu'au regard historique de l'exploitation des carrières de Savonnières-en-Perthois, nous sommes déjà dans le long terme puisque certaines zones sont centenaires et ne présentent pas de signes d'instabilité. Cela semble ainsi confirmer les qualités de vieillissement de la Pierre de Savonnières. En raison des résultats qui font apparaître un faible coefficient de sécurité proche de la rupture, un zonage a été proposé en 2012 sur l'ensemble des parties sous-cavées¹⁹¹. Pour pouvoir écarter l'indécision à long terme sur les zones où l'aléa effondrement généralisé n'est pas écarté¹⁹², des essais de fluages permettraient de le quantifier de façon plus réaliste.

Au préalable, dans la perspective de la mise en œuvre d'un Plan de Prévention des Risques (PPR) et d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU), il avait fallu cartographier l'aléa. Pour cela, la Direction Départementale de l'Équipement de la Meuse avait dans un premier temps insufflé au BRGM la réalisation d'une cartographie des phénomènes d'instabilité liés à la présence de réseaux karstiques dans le sous-sol calcaire du bassin versant de la Saulx¹⁹³. La zone à risque concernée couvre 17 communes situées dans le sud-ouest du département dont Savonnières-en-Perthois, comme nous l'avons vu, qui compte 64 cavités et fait partie des communes les plus touchées par ces désordres du sous-sol. Les deux études successives menées par le BRGM en 2010 et 2011 (en approfondissement d'un examen de l'INERIS effectué en 2002), ne firent que repousser à chaque fois la réalisation du PLU visant à éviter le mitage et répertorier les zones constructibles de la commune de Savonnières-en-Perthois. Les résultats confrontèrent cependant la commune à une impossibilité de construire, notamment au cœur de village. L'interdiction est toujours d'actualité ce qui met les habitants de la commune dans l'incompréhension, car d'après eux, s'il n'y a jamais eu de manifestation du risque en surface, il n'y en aura jamais. Une opposition se fait alors voir entre un mode de pensée empirique corrélatif aux habitants de Savonnières, et le BRGM qui se base sur du prévisionnel en imposant l'idée que si vide il y a, le bâti sera forcément affecté un jour. La question reste de savoir quand cela arrivera. Depuis 2006, les habitants du village restent néanmoins systématiquement prévenus de l'évolution de la situation via un fascicule communal d'information relatif à l'état des risques naturels et technologiques. Notons qu'un diagnostic communal provisoire avait été accompli en 2010 par le bureau d'études M.T. Projets en vue de

191 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 34 : *Plan de zonage réglementaire - application anticipée.*

192 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 35 : *Carte de l'aléa effondrement à long terme.*

193 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 36 : *Repérage des communes touchées par les aléas liés aux sous-sols/Liste des communes avec leur population et leur superficie.*

l'établissement d'un Plan Local d'Urbanisme : celui-ci stipulait pour objectifs un diagnostic territorial complet, l'ouverture vers de nouvelles possibilités d'urbanisation, et la réflexion sur un aménagement durable et qualitatif pour la commune. Conjointement à la réalisation d'un Plan de Prévention des Risques qui fut prescrit en 2008, la commune souhaitait donc établir avec précision les axes de son développement. Aujourd'hui, le PLU n'a pas été abandonné mais demeure suspendu jusqu'à 2017 en raison de l'existence d'un PLU intercommunal établi par la CEDECOM de la Saulx et du Perthois et auquel la commune de Savonnières-en-Perthois est soumise. Si les prochaines études concluent à une stabilité suffisante d'une partie des « dents creuses », la commune n'aura alors pas besoin dans l'immédiat d'un PLU car le Règlement National d'Urbanisme sera à lui seul suffisant.

Pour mener à bien le suivi des risques liés aux carrières, régulièrement, le BRGM¹⁹⁴ et le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie¹⁹⁵ actualisent leurs données cartographiques via une plateforme en ligne afin d'obtenir une précision d'ordre maximale. La surveillance des carrières passe également par l'installation d'outils scientifiques : à Savonnières, un sismographe¹⁹⁶ est en cours d'installation au bas de l'escalier de la Belgique. Une cartographie du risque permet dès lors de prendre en compte le risque d'effondrement et les zones dangereuses doivent être balisées afin d'éviter tout risque de péril pour tout promeneur sous terre. Après sondages, certaines mesures complémentaires peuvent être prises comme le renforcement par piliers en maçonnerie, le contrôle des infiltrations d'eau, ou encore le comblement des vides souterrains : en 1905, la partie sous-jacente au cimetière de Savonnières-en-Perthois fut ainsi remblayée par mesure de sécurité; de même pour la partie du secteur Nord-Ouest des carrières correspondant en surface à l'école de la commune, qui fut comblée plus récemment. Le manque de subventions restreint cependant la commune de procéder à ce genre de mesures. Par le passé, des mesures plus "traditionnelles" étaient prises pour prévenir les incidents : Yvon Gaillet parle d'une méthode de détection des signes d'écroulements consistant à écouter la fréquence et l'intensité des crépitements, ou encore de l'utilisation d'une barre de fer pour tester la solidité du plafond et percevoir, selon le son qu'il était donné d'entendre, si la roche était séparée du plafond par une fêlure, auquel cas elle risquait de se décrocher. Malgré ces précautions, les accidents n'étaient pas rares. Aujourd'hui, l'exploitation souterraine étant arrêtée, il faut penser principalement aux risques menaçant les habitations en surface. En raison de l'activité spéléologique, un risque reste

194 Voir <http://www.bdmvt.net>

195 Voir <http://cartorisque.prim.net>

196 La commune de Savonnières-en-Perthois est placée en zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),

toutefois présent au sein même des carrières et des mesures préventives sont à prendre pour quiconque pénètre dans les souterrains: l'appel à la gendarmerie locale pour signaler l'heure d'entrée et de sortie des carrières, le port d'un casque obligatoire, et l'éloignement des zones à risques qui sont pour la plupart balisées ou fermées d'accès si considérées comme trop dangereuses. L'approche des gouffres doit être évitée ou se faire avec précaution pour les spéléologues munis de matériel¹⁹⁷. En règle générale, tout spéléologue se doit de consulter la météo dans un large rayon avant de s'aventurer dans une cavité en raison du risque de crues ; Savonnières fait exception car la commune n'est pas touchée par cet aléa¹⁹⁸, bien que le débit puisse parfois être légèrement plus vif dans certains gouffres lors de pluies extérieures. À la résurgence de la Bézerne à Cousances-les-Forges, le débit peut cependant être plus fort et inonder les champs alentours.

2) Les risques liés à l'activité anthropique au sein des carrières.

a. Vulnérabilité des patrimoines.

Du fait de leur fermeture, les carrières de Savonnières-en-Perthois ont été dégradées et leurs patrimoines endommagés par le pillage du site. Un pan de l'Histoire a ainsi disparu avec l'enlèvement par illégal de matériel ancien appartenant aux travailleurs des carrières. Des pans entiers de murs ont également été détruits par des particuliers pour être réemployés en maçonnerie¹⁹⁹ sans compter les nombreux déchets polluants laissés chaque année par de jeunes visiteurs s'appropriant les lieux pour des "raves-party", malgré les cadenas barrant les entrées qui doivent sans cesse être changés. La détérioration des galeries est aussi visible au travers des tags en tout genre qui parsèment les murs, venant parfois recouvrir les marquages des spéléologues. Les traces de vandalisme peuvent s'avérer violentes comme cet exemple du squelette de chien²⁰⁰ figé par la calcite, l'animal ayant été massacré sans raison apparente. Le patrimoine géologique est aussi menacé, objet de curiosité des visiteurs qui, peu scrupuleux, prélèvent sans but scientifique des fragments de concrétions²⁰¹; le "meilleur" exemple restant celui de la viaille des fistuleuses, autrefois merveille de calcite, aujourd'hui saccagée. Le dérangement du Petit Rhinolophe pose enfin un problème majeur pour ces mammifères qui hibernent et ne doivent en aucun cas être dérangé de leur habitat. L'hibernation est une phase

197 Une ligne ici en mémoire d'un spéléologue qui perdit la vie au Gouffre du Cornuant à Savonnières-en-Perthois.

198 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Figure 37 : *Cartographie des risques en Meuse*.

199 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 93 : *Traces d'un ancien mur pillé*.

200 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 94 : *Constat de vandalisme d'un squelette de chien*.

201 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 95 : *Destruction du patrimoine géologique résultant du prélèvement de concrétions*.

très délicate pour les chauves-souris ; cet état physiologique est primordial pour leur survie au cours de l'hiver. Réveiller une chauve-souris, c'est la rendre vulnérable en augmentant son rythme cardiaque, lui faisant ainsi consommer plus de 50 jours de réserves. La conservation de tout ces témoins de la richesse naturelle et humaine doit ainsi être menée à bien et considérée, tant pour vocation scientifique que pédagogique.

b. Comment procéder à la sauvegarde du site ?

Sur le site de la LISPEL²⁰², au bas de la page dédiée au domaine spéléologique de Savonnières-en-Perthois, est écrit : « *Notre porte d'accès doit impérativement rester fermée. Spéléologues, nous avons le devoir de protéger le patrimoine humain et naturel qu'elle contient* ». En effet, suite à des incidents survenus dans les carrières en 2004-2005 en raison de jeunes "squatteurs", la mairesse de Savonnières avait alors promulgué un arrêté municipal interdisant l'accès aux carrières. Depuis, les entrées ont été condamnées par des blocs de pierre et l'entrée de la Gare a été clôturée par un cadenas banalisé de la LISPEL, ces mesures n'empêchant toutefois pas les visiteurs irrespectueux d'y pénétrer à nouveau. Le Patrimoine étant un bien collectif, il importe que des organismes publics le protègent mais une attitude personnelle responsable doit aussi être adoptée : embarquer les divers emballages (papiers, verres, mégots de cigarettes etc.) dans des sacs poubelles ; ne pas déranger les espèces de chauve-souris par des flashes d'appareils photographiques ou autre type de lumière agressive ; ou encore veiller à ne pas casser, détruire ou subtiliser les vestiges géologiques ou historiques encore présents car ce qu'il reste du Patrimoine des carrières a vocation à être transmis. Enfin, la réalisation d'inventaires ou d'études du type de celle guidée ici permet de prendre conscience de la vulnérabilité des patrimoines et des besoins en matière de protection. Concernant la faune, un recensement complet des Petits Rhinolophes occupant les carrières de Savonnières-en-Perthois a déjà été établi et mis à jour en cette année 2014. À noter que toutes les espèces de chauves-souris présentes en France sont intégralement protégées par l'Arrêté Ministériel du 17 avril 1981 relatif à la protection de l'environnement. Depuis 1979, la Convention de Bonn et la Convention de Berne demandent aux états d'assurer la protection des espèces ainsi que la protection des gîtes de reproduction et d'hibernation comme celui de Savonnières. En 1992, la Directive "Habitat - Faune - Flore" demanda aux pays de la Communauté Européenne la protection stricte de toutes les espèces de chiroptères ainsi que la désignation de Zones Spéciales de Conservation. Un classement a ainsi été établi, le *Rhinolophus hipposideros* faisant partie des espèces les plus vulnérables, c'est-à-dire dont les

202 Voir <http://lispel.free.fr>

effectifs sont en forte régression du fait de facteurs extérieurs défavorables. Si les facteurs responsables de sa vulnérabilité continuent d'agir, le Petit Rhinolophe est susceptible de devenir une espèce en danger.

c. Orientations de mise en valeur du Patrimoine.

La connaissance du Patrimoine et les efforts pour sa conservation n'ont de sens que si ces richesses sont partagées par le plus grand nombre. Ainsi une politique patrimoniale peut être envisagée pour les carrières de Savonnières : elle doit passer, en amont, par la connaissance, l'inventaire, et la protection du Patrimoine, ce à quoi s'est attachée cette étude ; puis, en aval, par une sensibilisation culturelle et une valorisation du site. Cette mise en valeur peut passer par la transmission des savoir-faire passés via un processus de mémoire : dans cette optique, l'association des Amis de la Pierre de Brauvillers a récemment créé un musée de la Pierre où s'effectuent des visites de la carrière souterraine de Rival. Sont ainsi proposées des explications et démonstrations concernant l'utilisation de la pierre au fil du temps en carrières souterraines et à ciel ouvert. À Savonnières, une redécouverte du Patrimoine pourrait de la sorte être amenée pour le public. Certains aménagements ont déjà été réalisés et l'accessibilité repensée : cette année, la LISPEL, aidée par les membres de divers clubs, a ainsi pu s'attacher à la réalisation d'un chemin adaptable pour des fauteuils roulants "tout-terrains". Aussi, la société ROCAMAT a pu sortir à certains endroits des blocs de pierre, dégagant ainsi des accès (Grande Viaille et Avenir) et faisant apparaître de nouvelles galeries. Par des actions de ce type, le paysage souterrain s'est vu remodelé.

La question qui se pose désormais est : que peut-on envisager concrètement pour permettre une mise en valeur des patrimoines de la carrière de Savonnières-en-Perthois ? À ce sujet, les idées sont nombreuses :

- Dans le quartier de la Sonnette, le service préfectoral de la Protection Judiciaire de la Jeunesse de la Meuse a déjà réalisé quelques installations (parcours aventure) pour son propre usage.
- À l'initiative de bénévoles spéléologues, les carrières pourraient être le terrain d'une sortie proposée pour les "enfants de la Lune". Cette maladie génétique rare se caractérise par une sensibilité excessive de la peau face au rayons du soleil. Sans le port d'une combinaison totale au grand jour, le risque pour ces enfants de développer des cancers de la peau serait hautement élevé. En général, ceux-ci attendent le coucher du soleil pour sortir car les rayons ultraviolets y sont considérablement réduits. Des

sorties de ce type ont déjà été initiées dans le Jura²⁰³ et ont connu un franc succès auprès de ces enfants. En effet, les souterrains offrent des conditions de découverte propices pour les "enfants de la Lune" qui peuvent alors se libérer de la contrainte de leur combinaison ; l'éclairage artificiel des lampes frontales n'émettant aucun UV.

- Le domaine souterrain de Savonnières-en-Perthois se caractérisant par sa vaste étendue, l'idée "germa" en 2008 pour un groupe de spéléologues de la faculté d'Orsay²⁰⁴ de participer à un sentier VTT de découverte du Patrimoine des carrières via des énigmes permettant d'aller de "points en points" au travers des carrières. L'idée pourrait être reprise.
- La pierre, qui se présente forcément en quantité dans les carrières, permet à certains artistes d'exprimer leur talents pour la sculpture. Ainsi à Savonnières on peut voir une tête d'ouvrier²⁰⁵ sculptée avec talent dans l'angle d'un bloc. Cette sculpture fut taillée en 2010 par Laurent Maurin, spéléologue du Club de Montgeron dans l'Essonne. D'autres gravures²⁰⁶ sont visibles à proximité. Dans cette visée, une section des carrières pourrait être assignée à l'expression d'artistes sculpteurs.
- Un artisanat s'est développé en paysages karstiques autour de la capacité que possède l'eau à déposer de la calcite. Il suffit de placer, sous le ruissellement d'eau des objets divers qui s'imprégneront de la calcite avec le temps (de 6 mois à un an). Selon le même principe, des moules peuvent être utilisés pour obtenir des objets décoratifs. L'idée n'a encore jamais été testée à Savonnières.
- Bien que la culture du champignon soit idéale en carrière, il est fort peu probable qu'elle soit un jour relancée à Savonnières. Cependant un autre type de culture hors sol pourrait être envisageable pour une production locale de fruits et légumes. L'expérience a déjà été tentée en souterrains à 33 m sous la ville de Londres²⁰⁷. Sur une surface de 2,5 hectares, des bacs hydroponiques²⁰⁸ ont été installés, éclairés par des ampoules LED à basse consommation. Différents tests, dont un sur le goût, ont été

203 France TV info (JT de 20h du 13/042014). Reportage « À l'abri de la lumière », présenté par Delahousse L. http://www.francetvinfo.fr/enfants-de-la-lune-l-initiative-de-speleologues_576305.html

204 "Zebarbare" (2008). « Compte-rendu: Premier critérium SCOFien de VVT souterrain 31/05/2008 ». *Blog* [en ligne]. <http://scof91.free.fr/modules/news/article.php?storyid=9> (page consultée le 06/05/2014).

205 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 96 : *Tête d'ouvrier sculptée à même le bloc*.

206 Voir **VOLUME 2 - Illustrations** -, Photo 97 : *Sculptures taillées dans des blocs de pierre*.

207 ZEROCARBONFOOD (2013). *Site du projet ZEROCARBONFOOD, Feeding the future* [en ligne]. <http://www.zerocarbonfood.co.uk> (page consultée le 04/06/2014).

208 L'hydroponie est une technique de culture hors-sol qui utilise des solutions nutritives renouvelées et un substrat inerte, minéral ou végétal. Cela permet ainsi de se passer du support et des apports d'un sol. La solution nutritive qui irrigue les cultures hydroponiques permet d'assurer des apports optimaux dans des conditions idéales (oxygène, pH, etc.). Aussi, cette technique assure des rendements élevés, y compris dans des milieux défavorables aux végétaux.

réalisé sur des légumes et se sont avérés favorables. En sous-sol, le problème des nuisibles est absent et les LED produisent une chaleur qui peut monter jusqu'à 20 degrés sous serre ; une température qui est donc idéale pour la croissance. Cette méthode de culture contribuerait ainsi à la réduction des émissions de gaz carboniques. En outre, on sait que les conditions atmosphériques des carrières se prêtent particulièrement bien au stockage du vin ou encore à la fabrication de fromages.

Différentes orientations d'aménagement des carrières pourraient ainsi être proposées, dans un idéal de mise en valeur des patrimoines et de vulgarisation au plus grand nombre, impulsant par là même un souffle dynamique à la commune de Savonnières-en-Perthois. Ceci ne pourrait toutefois se faire que sous condition du plus grand respect de l'environnement, ce qui implique de ne pas déranger les gîtes de chauve-souris, et en prenant garde des risques inhérents aux carrières évoqués ci-dessus.

Conclusion

Les carrières de Savonnières-en-Perthois offrent ainsi un formidable champ d'étude pluridisciplinaire. L'analyse approfondie des différents domaines géologiques et historiques des carrières s'est attaché à dévoiler un Patrimoine qui gît sous nos pieds, terrain de grandes richesses, offrant un intérêt à la fois scientifique et pédagogique.

Le paysage souterrain demeure un milieu préservé. Dans ce cadre, nous avons vu qu'il est possible d'y retrouver les traces d'un passé qui s'est façonné par reconstructions successives, à la manière d'un palimpseste : ce fut tout d'abord, depuis l'Antiquité déjà, puis davantage à partir du XIXe siècle, l'exploitation des calcaires de Savonnières par les Hommes, parfois gênée par les processus de karstification du Barrois et la formation des cavités souterraines naturelles; vint ensuite l'occupation militaire française à partir des années 1930, puis l'usine allemande au cours de la Seconde Guerre mondiale ; et enfin, le temps des champignonnières, qui cessèrent en 2003. Ces différentes utilisations au cours du temps ont modelé de façon particulière le paysage souterrain et ont contribué à l'ouverture biotope/biocénose formant, dans ce contexte, un écosystème singulier avec des échanges extérieurs limités. L'examen de ces héritages multiples a dès lors permis d'entrevoir un modèle géosystémique relatif à la relation étroite liant ici environnement naturel et système social.

Autrefois lieu de labeur et d'une production florissante, les carrières de Savonnières ont lentement vu leur activité décroître jusqu'à leur abandon définitif. Leur intérêt s'est alors vu considérablement réduit et seuls quelques explorateurs parcourent aujourd'hui ces cavités et galeries oubliées d'un grand nombre. À présent, le site qui subsiste n'est que le reliquat d'une richesse passée qu'il est néanmoins possible de voir, d'étudier, et de transmettre. Pour cela, nous avons été amené à produire un diagnostic environnemental afin d'évaluer les risques naturels et anthropiques liés aux carrières, dans une optique de sauvegarde et d'application possible pour le site d'une politique patrimoniale. Bien que les résultats des études réalisées par le BRGM ne soient actuellement pas transposables à l'ensemble des carrières de Savonnières-en-Perthois, le risque de fontis et d'effondrement ne peut à priori pas être écarté au droit de certaines zones bâties localisées entre les périmètres d'études et de manière plus étendue sur l'ensemble du village, ce qui reste un problème majeur pour la commune. Si la situation se voit bloquée en surface, nous avons vu qu'au sein même des carrières, des projets d'aménagement pourraient être suggérées, dans une optique de vulgarisation des patrimoines qu'elles recèlent. Les seuls obstacles à considérer si cela venait à arriver seraient de veiller à

maintenir l'environnement souterrain sans dégrader ses patrimoines, et en respectant la faune cavernicole qui s'en sert comme gîte naturel ; le tout en prenant en considération la problématique fondamentale des risques qui touchent ces carrières.

Nous terminerons cette étude par cette réflexion édictée par François Devaux dans le cadre de son *Inventaire souterrain de la Meuse*²⁰⁹ :

« Au moment de publier le répertoire des cavités naturelles d'une région, on peut en venir à se demander si ce n'est pas nuire à la Spéléologie : de nombreuses cavités, jusque là à peine connues, de quelques uns, vont soudain devenir accessibles à beaucoup.

Resteront-elles, telles que nous les avons explorées ? N'aurons-nous pas bientôt que des galeries vidées de leurs attraits et transformées en "tunnels-dépotoirs" par d'innombrables destructions et souillures.

Mais un sentiment plus fort l'emporte pourtant sur notre méfiance profonde... Nous pensons à ces spéléologues et à tous ces hommes qui AGISSENT et LUTTENT contre les destructions... Peu à peu, grâce à eux, une prise de conscience se développe et l'on essaie de réapprendre à voir la nature avec des yeux neufs... Il faut que les cavernes puissent toujours être pour nous un oasis de calme face au développement sans frein d'une "civilisation" faite de bruits répétés, de mouvements incessants qui annihilent toute possibilité de réflexion profonde...(...) ».

²⁰⁹ Devaux F., avec la collaboration de Louis M. et Soudet H. (1974). Note de l'auteur, « Inventaire souterrain MEUSE. Explorations et observations spéléologiques ». *Spéleo L* (n°5, octobre 74), p.298-342.

Bibliographie

Audra P. éd. (2010). Grottes et karsts de France. *Karstologia Mémoires*, n°19. Paris : Association française de karstologie. 360 p.

Baud P., Bourgeat S., Bras C. (août 2013). *Dictionnaire de géographie*. 5e édition. Paris : Hatier. 607 p.

Cartannaz C., Midot D., Mathon C. (2010). *Cartographie des aléas mouvements de terrain au droit de 11 secteurs des cavités souterraines de Savonnières-en-Perthois (Meuse)*. Rapport final BRGM/RP-58818-FR, 99 p.

Caudron M., Petit V. (1996). *Cartographie des aléas naturels (cavités souterraines) du sud-ouest de la Meuse*. Rapport BRGM R 39041, 15 p.

Debrand-Passard S., Enay R., Rioult (Coordonnateurs), Cariou E., Marchand D., Meniot J.-C. (1980). Ch.6, Jurassique supérieur. In : Éditions du BRGM n°101. *Synthèse géologique du Bassin de Paris*. Orléans : Dumort J.-C., p.196-206.

Devaux F., avec la collaboration de Louis M. et Soudet H. (1974). « Inventaire souterrain MEUSE. Explorations et observations spéléologiques ». *Spéléo L* (n°5, octobre 74), p.298-342.

Devaux F. (1974). « Les cavités d'initiation de la Meuse ». *Spéléo L* (n°3, janvier 74), p.87-92.

Devaux F., avec la collaboration de Louis M. et Soudet H. (1974). « Inventaire souterrain MEUSE. Explorations et observations spéléologiques ». *Spéléo L* (n°11, mai 79), p.77-110.

Drioux G. (1928). « Les Mégalithes de la Haute-Marne ». Répertoire bibliographique et Essai d'inventaire. In: *Bulletin de la Société préhistorique de France*. Tome 25, N. 3. pp. 152-166.

Foucault A., Raoult J.-F. (1997). *Dictionnaire de géologie*. 4e édition. Paris : Masson. 324 p.

Funcken L., Pauwels M., avec la collaboration du CERSM (1989). « L'émergence de la Bézérne à Consances les Forges » *Connaissance de la Meuse* (n°février).

Gaillet Y. (2003). *La Pierre de Savonnière des Gallo-Romains à nos jours : Histoire et techniques*. Langres : Guéniot D, 275 p. + 39 planches.

Goutorbe J.-M. (2012). *Meuse souterraine*. Bar-le-Duc : GERSM, 76 p.

Guyot J.-M. (2014). « Sortie extrême à l'Avenir ». *Le P'tit Usania* (n°189), p.4-5.

Harmand D., Fauvel P.-J., Jaillet S., Le Roux J., Allouc J., Brulhet J., Brocandel M. (2002) - Incision anté- et post-capture dans les vallées de l'Ornain et de la Saulx (Est du bassin de Paris). *Rev. géogr. Est*, Nancy, t. XLII, n° 4, pp. 171-183.

Jaillet S. (2000). *Un karst couvert de bas-plateau : le Barrois. Structure-Fonctionnement-*

Evolution, thèse géogr. Univ. Bordeaux, laboratoire de Géographie Physique Appliquée. 543 p. + 710 p. annexes.

Jaillet S. (2005). Le Barrois et son karst couvert, Structure, Fonctionnement, Évolution, *Karstologia Mémoires*, 12, thèse géogr.univ.Bordeaux 3, 2000, 238 fig., 48 tabl., 228 photos, 336 p. + 16 p. couleur.

Lachaume J. (1882). *Le Champignon de couche, culture bourgeoise et commerciale, récolte et conservation*. Paris : Librairie agricole de "la Maison rustique" , 2e édition, 8 gravures, 154 p.

Lexa-Chomard A., Pautrot C. (2006). *Géologie et Géographie de la Lorraine*. Metz : Éditions Serpenoise, 286 p.

Mégnyen C., Mégnyen F., Debrand-Passard S. (1980). *Synthèse géologique du bassin de Paris, stratigraphie et paléogéographie* (n°101, N°ISBN 2715950055, 466 p.), atlas (n°102, N°ISBN 2715950063), lexique des noms de formation (n°103, N°ISBN 2715950071, 467 p.).

M.T. Projets (2010). *Savonnières-en-Perthois - Plan Local d'Urbanisme - Diagnostic Communal* (document provisoire). 105 p.

Perez J.-B. (2013). « Notes sur les oolithes ». *Spéleo-Info Meurthe-et-Moselle* (n° 33), p.2-6.

Prévot D. (2006). « Le 155e Séminaire Lorrain de Spéléologie ». *LISPEL Info* (n°01), p.4-5.

Prévot D. (2011). « Ripple-marks en milieux souterrains lorrains ». *Le P'tit Usania* (n°156), p.3-6.

Prévot D., Damien P., (2007). « Carrières souterraines du village Savonnières-en-Perthois ». *USAN*, Synthèse des travaux de topographie.

Prévot D., Prévot C. (2011). « Le mot du président ». « Un peu d'histoire ». « Les publications de l'USAN ». « Présentation de l'USAN ». « L'USAN en 2011 ». *Les Usaniens depuis 1981. USAN, 1964-2011 : 50 ans !*, p.5-29.

Service Interministériel de Défense et de Protection Civile (2013). *Dossier communal d'informations, À destination des acquéreurs et des locataires de biens immobiliers sur les risques naturels et technologiques, Savonnières-en-Perthois*. 9 p.

Stchépinsky V. (1959). *Notice explicative, Carte géol. France (1/50000), feuille BAR-LE-DUC (227)*. Paris : BRGM

Vernier F. et al. (2013). *Atlas FLORAINE de la flore Lorraine*. Strasbourg :Vent d'Est. 1296 p.

Bibliographie en ligne

Bouillet G. (1995). « Les pierres utilitaires dans les constructions romaines: matériaux et techniques ». *Travaux du Comité Français d'Histoire de la Géologie* [en ligne], 3e série, t. IX, n° 6, p. 89-95. <http://www.annales.org/archives/cofrhigeo/travaux.html> (page consultée le 13/05/2014).

- Bourguignon L., "Rems" (2014). *Glossaire de spéléologie* [en ligne]. <http://www.speleologie.free.fr/lexique.htm>
- BRGM « Cousances-les-Forges » ; « Savonnières-en-Perthois »; « Définitions: Instabilité des cavités ». *Base d'informations Cavités Souterraines du BRGM* [en ligne]. <http://www.bdcavite.net>
- BRGM. « Mouvements de terrain ». *Site du BRGM* [en ligne]. http://www.bdmvt.net/donnees_liste.asp?DPT=55 (page consultée le 30/03/2014).
- Chalot R., Marciniak C. « Géologie de la Lorraine ». *Portail académique* [en ligne]. <http://www4.ac-nancy-metz.fr/base-geol/log.php> (page consultée le 17/03/2014).
- Co-prod. Caméras continentales, Centre d'Histoire Européenne de la 2ème Guerre mondiale (Conseil Général du Pas-de-Calais), SIRPA (Établissement cinématographique et photographique des Armées). Présenté par France 3 et Caméras continentales. « Les armes secrètes d'Hitler - les V1 et V2 ». 56:08 min. *Site d'hébergement de vidéos* [en ligne]. <http://www.youtube.com/watch?v=aLn1IYn-87A>
- Collectif d'auteurs: "Marco", "Vvlt", "Taï Binghi", "Légionnaire", "Lombricus" (2005-2009). « Rue des Lumières ». *Site sur l'Histoire des carrières* [en ligne]. <http://ruedeslumieres.morkitu.org>
- Communauté de Communes des Pays de la Saulx et du Perthois. « Savonnières-en-Perthois » / « Histoire et Patrimoine ». *Site de la Communauté de Communes des Pays de la Saulx et du Perthois* [en ligne]. www.codecomsaulxperthois.fr/savonnieres-en-perthois.htm (page consultée le 27/03/2014).
- CPEPESC. « Législation des carrières ». *Site de la Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-sol et des Chiroptères* [en ligne]. <http://www.cpepesc.org/Legislation-des-carrieres.html> (page consultée le 15/05/2014).
- Dagmar L. (2002). « Carrières et extraction romaines dans le nord-est de la Gaule et en Rhénanie ». *Persee, Revues scientifiques* [en ligne]. Volume 59, Numéro 59, pp. 155-174. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/galia_0016-4119_2002_num_59_1_3103# (page consultée le 14/05/2014).
- Delacruz J-P. (2011). « Les carrières du village à Savonniere-en-Perthois ». *Reliques souterraines et industries* [en ligne]. <http://derelicta.pagesperso-orange.fr/savo1.htm>
- Desquesnes R. (1992). L'Organisation Todt en France (1940-1944). Vol.11, pp.535-550. *Persee, revues scientifiques* [en ligne]. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/hes_0752-5702_1992_num_11_3_1649 (page consultée le 22/05/2014).
- Dudot N., « Carrière de Savonnières-en-Perthois ». *Blog de reportages* [en ligne]. www.exxplore.fr/pages/Savonnieres.php
- Fischer C., Nguyen-Thé D. (2005). « Mise à jour de l'inventaire des cavités souterraines du département de la Meuse. Secteur sud-ouest du plateau du Barrois ». *Rapport BRGM/RP-53628-FR* [en ligne]. 25 p. <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-53628-FR.pdf>

France TV info (JT de 20h du 13/04/2014). Reportage « À l'abri de la lumière ». *Site de France TV info* [en ligne], présenté par Delahousse L. http://www.francetvinfo.fr/enfants-de-la-lune-l-initiative-de-speleologues_576305.html (video vue le 13/04/2014).

Goloubinoff V. (2011). « Les Petits trains de la Grande Guerre. La voie de 0,60 m militaire en 1914-1918 ». *Site de l'ECPAD* [en ligne]. P.6-23 et 40-48. <http://www.ecpad.fr/wp-content/uploads/2011/04/les-petits-trains-de-la-grande-guerre.pdf> (page consultée le 14/04/2014).

Goutorbe J-M. « Beauté souterraines du Perthois ». *Blog* [en ligne]. <http://passionspeleo.over-blog.fr/album-1586366.html> (page consultée le 01/05/2014).

Goutorbe J-M. « Passion spéléo ». *Blog sur le monde souterrain et la Meuse souterraine* [en ligne]. <http://www.passionspeleo.blogspot.fr> (page consultée le 02/05/2014).

Groupe Chiropères de Provence (2006). « Le Petit Rhinolophe et les Hommes... ». *Site du GCP* [en ligne]. <http://www.gcprovence.org/petitrhino/biologie.htm> (page consultée le 09/05/2014).

Hamon B. (1896). « *Niphargus Verei* (Chevreux, 1896) et lignées cryptiques ». *Site de l'USAN* [en ligne]. <http://usan.rmi.fr/spip203/spip.php?article1364> (page consultée le 07/05/2014).

IGN. *Espace professionnel IGN* [en ligne]. <http://professionnels.ign.fr/bdortho> (page consultée le 16/04/2014)

IGN. *Site de Geoportail*, [en ligne]. <http://www.geoportail.gouv.fr> (page consultée le 30/03/2014).

INPN. « *Caecosphaeroma (Vireia) burgundum*, Dollfus, 1898 », « *Niphargus Virei* Chevreux, 1896 », « *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) », « Carrières du Perthois : gîtes à chauves-souris ». *Site de l'INPN* [en ligne]. http://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/recherche

INSEE. « Les voies romaines au IV^e siècle ». Atlas transfrontalier Tome 9. *Site de l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques* [en ligne]. http://www.insee.fr/fr/insee_regions/nord-pas-de-calais/themes/ouvrages/atlas/img09/09_carte_p19.pdf (page consultée le 14/05/2014).

IRMA (2014). « Glossaire sur les risques naturels et technologiques ». *Site de l'IRMA à Grenoble* [en ligne]. http://www.irma-grenoble.com/05documentation/06glossaire_index.php?

Jacquemin D., Pauwels M. et Funcken L. (1994). « Résurgence de la Bézérne ». In: Les activités des plongeurs belges en Meuse / Haute-Marne en 1987-1993, bull. de l'A.S.E. n°9. Compléments Michels Pauwels 2007. *Site de plongée souterraine* [en ligne]. <http://www.plongeesout.com/sites/est/meuse/bezerne.htm> (page consultée le 23/04/2014). L'Europe vue du ciel, SARL (1999-2014). « Photos aériennes de Savonnières-en-Perthois (55170) ». <http://www.leuropevueduciel.com/consultation.php?site=21638#T102827> (page

consultée le 09/05/2014).

Lemoine D. « Le mot de la Présidente ». *Site de l'Office Municipal des Sports* [en ligne]. <http://www.omsnancy.fr/l-oms/le-mot-de-la-presidente> (page consultée le 25/03/2014).

LISPEL. « Fonctionnement de la Ligue ». *Site de la LISPEL* [en ligne]. <http://lispel.free.fr/?view=fonctionnement.php> (page consultée le 25/03/2014).

Mamillan M., (1991). « Restauration des bâtiments en pierre ». *Ouvrage* [en ligne]. <http://books.google.fr/books?id=Y7WmYZbmZDwC> (page consultée le 09/04/2014).

"Marco" (2011). « Spéléologie et carrières souterraines ». *Blog de photographies* [en ligne]. <http://speleophile.blogspot.fr/2011/12/sortie-avec-le-club-apars-dans-la-meuse.html> (page consultée le 01/05/2014).

Marvillet C. (1976) « The adaptations to volvation of the external cephalic skeleton of *Caecosphaeroma burgundum* Dollfus, a subterranean waters Isopod ». *Spelogenesis, Karst Base* [en ligne]. <http://www.spelogenesis.info/directory/karstbase/publication.php?id=5252> (page consultée le 07/05/2014).

Maison Lorraine de la Spéléologie. *Fiches automatisées de cavités* [en ligne]. <http://mlspeleo.free.fr/mls.html>

Ministère de l'écologie, du développement, et de l'énergie (2014). « Cartographie des risques en Meuse ». Cartographie des risques naturels et technologiques majeurs français [en ligne]. http://cartorisque.prim.net/dpt/55/55_ip.html (page consultée le 29/05/2014).

Prévot C., (1999-2014). « Galerie photos personnelle ». *Blog* [en ligne]. <http://christophe.prevot.free.fr/photos> (page consultée le 02/05/2014).

Rocamat. « Les carrières Rocamat ». *Site de la société Rocamat* [en ligne]. <http://www.rocamat.com/html-fr/carrieres-pierre-calcaire.php#> (page consultée le 25/04/2014).

USAN. « +Le club ». *Site de l'USAN* [en ligne]. <http://usan.rmi.fr/usan2008/index.php?id=10> (page consultée le 26/03/2014).

Vergnolle-Mainar C. (2004). « Géosystème ». *Encyclopédie électronique de géographie* [en ligne]. <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article404> (page consultée le 28/05/2014).

Wikipedia. « Ligue spéléologique lorraine ». *Wikipedia, L'encyclopédie libre* [en ligne]. http://fr.wikipedia.org/wiki/Ligue_sp%C3%A9l%C3%A9ologique_lorraine (page consultée le 26/03/2014).

Wikipedia. (2014) « *Caecosphaeroma* ». *Wikipedia, l'Encyclopédie libre* [en ligne]. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Caecosphaeroma> (page consultée le 07/05/2014).

Wikipedia (2014). « Complexe militaro-industriel allemand ». *Wikipedia, l'Encyclopédie libre* [en ligne]. http://fr.wikipedia.org/wiki/Complexe_militaro-industriel_allemand (page consultée le 21/05/2014).

Wikipedia (2014). « *Niphargus* ». *Wikipedia, l'Encyclopédie libre* [en ligne]. http://fr.wikipedia.org/wiki/Niphargus#cite_note-Video73-1 (page consultée le 07/05/2014).
Wikipedia (2014). *Vocabulaire de la spéléologie* [en ligne]. http://fr.wikipedia.org/wiki/Vocabulaire_de_la_spéléologie

"Zebarbare" (2008). « Compte-rendu: Premier critérium SCOFien de VVT souterrain 31/05/2008 ». *Blog* [en ligne]. <http://scof91.free.fr/modules/news/article.php?storyid=9> (page consultée le 06/05/2014).

ZEROCARBONFOOD (2013). *Site du projet ZEROCARBONFOOD, Feeding the future* [en ligne]. <http://www.zerocarbonfood.co.uk> (page consultée le 04/06/2014).

Archives

IIIe armée, ETAT-MAJOR, Groupe de canevas de tir (1940). « Rapport sur les travaux topographiques effectués aux carrières de Savonnières ». *Service Historique de la Défense*, Château de Vincennes, Paris.

Colonel Perret, III armée, Direction des Etapes, GENIE. N°433 G/d (4 février 1940). *Service Historique de la Défense*, Château de Vincennes, Paris.

IIIe armée, ETAT-MAJOR, 4e bureau, Commandement du Génie. E.I398/G (31 janvier 1940). Note de service, « Dépôts de munitions souterrains ». *Service Historique de la Défense*, Château de Vincennes, Paris.

Lieutenant Gaussin (16 février 1940). « Aménagements extérieurs des carrières de Savonnières-en-Perthois ». Conférence dans le bureau du colonel Patron, Chef du Service des Munitions de la IIIe armée. *Service Historique de la Défense*, Château de Vincennes, Paris.

Chef d'Escadron Tardi, IIIe armée, ETAT-MAJOR, Groupe de canevas de tir (1940). Lettre « à Monsieur le Général, Commandant le Génie de la IIIe armée ». *Service Historique de la Défense*, Château de Vincennes, Paris.

IIIe armée, CHEFFERIE D'ETAPES D'ARMEE N°3. N°61H c/s. (25 février 1940). « Rapport du Chef de Bataillon Guerbigny, Chef du Génie ». *Service Historique de la Défense*, Château de Vincennes, Paris.

Glossaire

ACUMINÉ : Qui se termine brusquement en pointe fine.

ALÉA : Possibilité d'occurrence d'un phénomène naturel (d'origine non anthropique) potentiellement dangereux.

« **ALLER À L'ÉPINE** » : Le diction "aller à l'Épine" était souvent employé par les habitants locaux ; il signifie "travailler pour rien". On raconte en effet que les habitants transportaient des pierres de Savonnières à l'Épine sans redevance, uniquement pour rendre Gloire à Dieu.

BASALTIQUE : Un missile basaltique est influencé par la gravité et la friction aérodynamique.

CAPTURE : En hydrographie, la capture est le phénomène par lequel la partie amont d'un cours d'eau devient affluent de l'autre, le plus souvent par érosion régressive résultant de l'augmentation du débit.

CAUSSE : Le terme de "casse" est aussi employé pour désigner un plateau karstique.

CÉPHALIQUE : Qui est liée à la tête.

CHATIÈRE : Passage pouvant s'avérer très étroit. Il est courant que pour franchir ces passages, qu'il faille quitter casque et baudrier. Il s'agit en général d'une étroiture dont les dimensions horizontales et verticales sont semblables.

CHIROPTÈRES : Étym. : préfixe chiro-, « main » ; suffixe -ptère, « ailé ». Ordre de la famille des chauves-souris.

DÉTRITIQUE : **Se dit d'un sol constitué par les résidus de la désagrégation des roches.**

DOMMAGE : Préjudice affectant une personne, une population, ou l'environnement.

ENJEU : Tout ce qui est exposé à un aléa susceptible d'entraîner des dommages.

EXONDÉ : Syn. « émergé ». Anton. : « inondé ».

EXSURGENCE : Source d'eau provenant d'un réseau hydrogéologique endogène d'un massif généralement karstique.

FAILLE NORMALE : Une faille normale indique une cassure de terrain induite par un écartement de deux compartiment de l'écorce terrestre suivis de leur déplacement vertical, brisant ainsi la continuité de la stratigraphie. Le glissement sur ce plan de faille se traduit par un abaissement du bloc supérieur par rapport au bloc inférieur. A l'inverse, pour un déplacement horizontal on parle de décrochement.

FLUAGE : Le fluage est un phénomène physique qui provoque la déformation irréversible différée d'un matériau soumis à une contrainte constante, inférieure à la limite d'élasticité du matériau.

FLUORÉSCÉINE : Substance chimique émettant une couleur verte-fluorescente lorsqu'elle est exposée aux ultraviolets. La fluorescéine est utilisée, entre autres, pour le traçage des cours d'eau souterrains.

GOUFFRE « AVEUGLE » : Les puits situés dans les carrières ne s'ouvrant pour aucun sur l'extérieur, on dit qu'ils sont « aveugles ».

HUMUS : Couche supérieure du sol crée par décomposition de la matière organique.

HYDROPONIE : L'hydroponie est une technique de culture hors-sol qui utilise des solutions nutritives renouvelées et un substrat inerte, minéral ou végétal. Cela permet ainsi de se passer du support et des apports d'un sol. La solution nutritive qui irrigue les cultures hydroponiques permet d'assurer des apports optimaux dans des conditions idéales (oxygène, pH, etc.). Aussi, cette technique assure des rendements élevés, y compris dans des milieux défavorables aux végétaux.

INDUSIE : Fine membrane protégeant la structure des spores.

ISOTOPIQUE : La chronologie isotopique se fonde sur les variations de température dans le temps. Il faut que les isotopes de l'échantillon prélevé soient restés piégés dans l'échantillon

sans avoir subi aucun contact avec l'environnement extérieur : on dit alors que le système est fermé. L'âge qui sera calculé correspond à l'achèvement du processus de cristallisation des minéraux. Les stades froids portent ainsi des numéros pairs et les stades tempérés des numéros impairs.

KHZ : 1 kHz (Kilohertz) = 10^3 Hz / 105 kHz = 105 000 Hz (Hertz). Un Hertz est équivalent à une oscillation par seconde.

LAMELLIBRANCHE : Aussi nommés sous l'appellation de « bivalves », les lamelibranche sont des mollusques à symétrie typiquement bilatérale, protégée par une coquille calcaire. Cette classe comprend notamment les palourdes, les huîtres, les moules, les pétoncles autres familles de coquillages.

LESSIVAGE : Migration en profondeur dans les sols.

LUCIFUGE : Lat. "*lucifugus*" = "qui fuit le jour".

MIROIR DE FAILLE : Les deux parties séparées d'une faille sont appelés compartiments et les surfaces engendrées par les cassures sont des lèvres. Ces dernières sont parfois polies par le frottement et donnent, lorsque l'érosion les dégage, un miroir de faille sur lequel on voit habituellement les stries qui matérialisent la direction du mouvement.

MYCÉLIUM : Le mycélium est la partie végétative des champignons ou de certaines bactéries filamenteuses. Il possède diverses propriétés dont celle de sécrétion lui permettant de décomposer une matière organique résistante comme le bois ainsi que la capacité d'absorption des éléments carbonatés. En contribuant à la décomposition de la masse de matière organique morte (nécromasse), le mycélium améliore les sols et joue dans le même temps un rôle majeur dans rejet de dioxyde de carbone dans l'air, rendant ainsi possible son absorption par les plantes. Les champignons lignicoles, qui se nourrissent d'arbres et d'écorces, s'utilisent en outre en médecine pour leurs nombreuses vertus.

OBLONGUE : Plus longue que large.

PALIMPSESTE : Au sens propre, un palimpseste est un manuscrit écrit sur un parchemin qui a été utilisé au préalable. Les inscriptions anciennes y ont été effacées afin de pouvoir y écrire de nouveau. Grâce aux techniques actuelles, il est parfois possible de restaurer ces documents pour y retrouver les textes anciens.

PATAGIUM : Membrane de peau chez les chauve-souris permettant d'effectuer un vol plané.

PERCOLATION : Traversée d'un milieu perméable.

PERTE : Endroit en surface où l'eau d'une rivière disparaît en profondeur pour donner une rivière souterraine qui réapparaît plus loin par une résurgence.

PIERRE CHÂLINE : Il s'agit d'argiles noires ou grises pétries de petits huîtres. À Savonnières, on trouve cette couche à une profondeur de - 60 m.

PODZOLISATION : La podzolisation est un processus de formation des sols. Elle se caractérise par la dégradation des argiles par les acides organiques, signes d'acidification des sols.

RISQUE : Risque = aléa + vulnérabilité.

ROCHE VACUOLAIRE : Une roche vacuolaire porte une structure montrant de petites cavités, les vacuoles, dues à la présence de gaz pendant leur solidification, ou à la dissolution de certains de leurs éléments.

SEUIL MORVANO-VOSGIEN : Le Seuil morvano-vosgien est un seuil géographique de France métropolitaine situé entre le Morvan (massif situé en Bourgogne) et le massif des Vosges. Il sépare le Bassin parisien et le couloir Saône-Rhône.

SUBMERIDIENNE : Qui suit la direction d'un méridien, demi-cercle imaginaire tracé sur le globe terrestre reliant les deux pôles. En l'occurrence il s'agit ici du méridien de Greenwich.

SYNCLINAL : Un synclinal est un pli des couches sédimentaires formant une dépression. En son centre sont présentes les couches géologiques les plus récentes.

TAUX DE DÉFRUITEMENT : Proportion de minerai exploité (= surface des galeries / surface totale). Un taux de plus de 70% représente un minerai densément exploité.

TRÉMIE : Éboulis provenant d'un orifice communiquant avec la surface ou un étage supérieur. Les trémies se présentent sous la forme d'un cône de matériaux éboulés, elles bouchent parfois les galeries et doivent éventuellement être l'objet d'une désobstruction souvent délicate.

USINABILITÉ : Qualité d'une matière qui la rend propre à être usinée à l'outil.

VIAILLE : Appellation locale du Perthois désignant les diaclases. Une diaclase est une fissure dans la roche qui n'entraîne pas de déplacement entre les deux compartiments, contrairement à une faille. Les diaclases apparaissent en raison des pressions auxquelles sont soumises les roches et du fait des mouvements de terrain. Elles peuvent s'élargir avec l'action de dissolution des roches calcaires et ménager ainsi une galerie souterraine empruntée par les spéléologues.

VULNÉRABILITÉ : Effet possible d'un phénomène naturel dangereux sur les populations, les biens, l'environnement.

Table des sigles

ASE : Association Spéléologique de l'Est.
ASHM : Association Spéléologique de Haute-Marne.
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières.
CERAK : Centre d'Études et de Recherches Appliquées au Karst.
CERSM : Centre de Recherches sur le Sport et le Mouvement.
CFSNE : Compagnie des Chemins de Fer Secondaires du Nord-Est.
CM : Cours Magistral.
CODECOM : Communauté de Communes.
CPEPESC : Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-sol et des Chiroptères.
CRSAL : Comité Régional de Spéléologie d'Alsace et de Lorraine.
CSRL : Comité Spéléologique Régional de Lorraine.
DDE : Direction Départementale de l'Équipement.
DDT : Direction Départementale des Territoires.
ECPAD : Établissement de communication et de production audiovisuelle de la défense.
FERES : Fédération Régionale de Spéléologie.
FFS : Fédération Française de Spéléologie.
GCP : Groupe des Chiroptères de Provence.
GERSM : Groupe d'Études et de Recherches Meusien.
GQG : Grand Quartier Général (des Armées).
IGN : Institut National de l'information Géographique et forestière.
INERIS : Institut National de l'Environnement Naturel et des Risques.
INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel.
INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques.
IRMA : Institut des Risques Majeurs.
LED : *Light-Emitting Diode* (Diode Électroluminescente).
LISPEL : Ligue Spéléologique de Lorraine.
MLS : Maison Lorraine de la Spéléologie.
M.T. Projets : Management Territorial de Projets (bureau d'études).
OMS : Office Municipal des Sports.
PEPEL : Commission Protection, Environnement, Patrimoine et Équipement.
PLU : Plan Local d'Urbanisme.
PPR(N) : Plan de Prévention des Risques (Naturels).
SIRPA : Service d'Informations et de Relations Publiques des Armées.
SIUAP : Service Inter Universitaire des Activités Physiques et Sportives.
UNESCO : *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture).
URSS : Union des Républiques Socialistes Soviétiques.
USAN : Union Spéléologique de l'Agglomération Nancéienne.
VTT : Vélo Tout Terrain.

Résumé

Située à l'Est du Bassin parisien en région Lorraine, Savonnières-en-Perthois est une petite commune française du sud du département de la Meuse, à la limite de la Haute-Marne. Géologiquement, elle s'inscrit dans le paysage du Barrois, entité régionale naturelle qui couvre le quart sud-ouest du département de la Meuse.

La spécificité du site de Savonnières-en-Perthois tient à ses carrières de calcaire qui offrent un impressionnant dédale de souterrains s'étendant sur près de 100 hectares, soit environ 173 km de galeries. La principale période de leur développement, suite à l'extraction par chambre et par piliers, correspond aux alentours de 1850. Elles ont ensuite été utilisées à des fins militaires par les Français dès 1930, puis par les troupes allemandes au cours de la Seconde Guerre mondiale. Avant leur fermeture en 2003, les champignonnistes se servaient des galeries pour la culture du champignon de couche.

Ces carrières recoupent de nombreuses cavités naturelles issues d'un processus de karstification du Barrois et qui furent ouvertes grâce à l'activité d'exploitation de la pierre. Dès le milieu du XXe siècle, elles sont devenues un site majeur pour la pratique spéléologique et notamment pour la Recherche. Divers aspects sont ainsi à prendre en compte dans l'examen paysager des carrières : environnement géologique, historique, mais également floristique et faunistique qui sont spécifiques en milieu cavernicole. L'analyse de ces différents domaines permet d'entrevoir un modèle géosystémique relatif à la relation étroite qui lie ici environnement naturel et système social.

La problématique des risques, qui passe par leur identification et leur mesure, constitue un élément primordial dans l'étude des carrières de Savonnières-en-Perthois. Les cavités naturelles et leur anthropisation représentent en effet un risque certain pour le bâti de surface, pour les personnes, mais aussi pour les patrimoines présents dans les carrières, qui peuvent être détruits. Il devient dès lors impératif de voir comment prévenir ce risque pour le réduire, en comptant sur l'avenir et l'application possible d'une politique patrimoniale pour le site des carrières de Savonnières-en-Perthois.

Depuis quelques années, les spéléologues de divers horizons ont expérimenté les lieux pour saisir l'intérêt patrimonial des carrières de Savonnières-en-Perthois. À cette heure, nous disposons de nombreux documents géologiques, archives historiques et autres documents écrits par des spécialistes sur des thèmes précis, mais aucune rétrospective générale du patrimoine qu'elles recèlent n'est consultable. Pour cela, cette étude s'attache à établir un état des lieux et à dresser un inventaire de leur Patrimoine afin de permettre une ouverture vers la sauvegarde du site pour les générations futures.

MOTS-CLÉS : Barrois - Savonnières-en-Perthois - Karst - Tithonien - Spéléologie - Biocénose - Carrières calcaires - Usine militaire - Champignonnières - Patrimoine - Risques - Prévention - Sauvegarde.

Located in the east of the Paris Basin in the Lorraine region, Savonnières-in-Perthois is a small French municipality of the South of the department of the Meuse, on the verge of the Haute Marne. Geologically, it is part of the landscape of Barrois, natural regional entity which covers the southwest quarter of the department of the Meuse.

The site specificity of Savonnières-in-Perthois lies in its limestone quarries that offer an impressive maze of underground extending over nearly 100 hectares, about 173 km of galleries. The main period of their development, with the extraction by room and pillar corresponds approximately to 1850. They were then used for military purposes by the French in 1930, and then by German troops during World War II. Before its closure in 2003, the mushroom cultivators used these galleries for the cultivation of mushroom.

These careers are composed by many natural cavities resulting from a process of karstification of the Barrois and were opened by the exploitation activity of the stone. From the mid-twentieth century, they have become a major site for caving practice and especially for research. Well, various aspects are taken into account in landscape career review: geological and historical environment, but also flora and fauna that are specific in caves. The analysis of these areas allows a glimpse geosystemic model in close which binds here natural environment and social system.

The problematic of risk, which involves their identification and their measure, is a key element in the study of careers of Savonnières-in-Perthois. Indeed, natural cavities and their anthropisation represent a risk for houses, for people, but also for the heritage present in the careers, which can be destroyed. It therefore becomes imperative to see how to prevent this risk to reduce him, relying on the future and the possible application of a heritage policy for the site career of Savonnières-in-Perthois.

Since few years, speleologists from diverse backgrounds have experienced the place to capture the heritage interest in the careers of Savonnières-in-Perthois. At this time, we have many geological documents, historical archives and other documents written by experts on specific topics, but any general retrospective heritage that they contain is searchable. For this purpose, this study seeks to establish a balance sheet and an inventory of their heritage to allow an opening towards safeguarding of the site for future generations.

KEY WORDS : Barrois - Savonnières-en-Perthois - Karst - Tithonian - Spelology - Biocenosis - Limestones careers - Military factory - Mushroom beds - Heritage - Risks - Prevention - Safeguarding.