



Editorial

Le hasard éditorial fait que ce premier numéro de l'Eco Karst 2022 traite presque exclusivement du milieu souterrain artificiel. Creusé par l'homme dans différentes roches pour en exploiter un minerai, des matières premières aussi différentes que le silex et les phosphates, ou pour en drainer la précieuse eau souterraine, de telles galeries se rencontrent un peu partout dans le sous-sol wallon.

Ces galeries et puits verticaux constituent un patrimoine remarquable, trop souvent négligé, voué à l'oubli et qui peut en bien des endroits représenter une contrainte pour les aménagements en surface. Au travers de trois exemples diversifiés, nous avons voulu présenter la maîtrise technique de ces « creuseurs souterrains » et insister sur l'intérêt d'étudier ce patrimoine minier :

- À Pesche (Couvin), nous avons pu explorer une galerie de captage de 150 m de long, creusée à la main dans les grès emsiens. Jusqu'à la fin de la 2^{ème} guerre mondiale, elle a approvisionné une population de 600 habitants en eau potable de qualité. Si cette galerie n'est plus exploitée aujourd'hui, elle constitue néanmoins un témoin historique et géologique de choix à préserver.
- Dans le bassin de l'Ourthe à Bohon (Durbuy), une connexion hydrogéologique aberrante (pourtant prouvée par traçage) pose bien des questions, entre les chantoirs de Tohogne et la résurgence à l'intérieur d'un des méandres de la rivière. Le franchissement de plusieurs formations imperméables par les eaux souterraines, trouve son origine dans le drainage via une ancienne mine de fer, qui recoupe la géologie et met en connexion des masses d'eau autrement isolées !
- A Spiennes (au sud de Mons), l'exploitation souterraine des bancs de silex a débuté il y a plus de 6000 ans. Grâce à des milliers de puits pouvant atteindre 17 m de profondeur, les « mineurs » du Néolithique ont extrait de grandes dalles de silex, inclus dans une matrice de craie. Cette prouesse technique a permis, il y a 5 millénaires, le développement d'un commerce quasi international et d'une économie centrée sur la pierre polie, avant l'avènement des métaux.

Enfin, vous trouverez en fin de ce numéro la convocation à l'Assemblée générale de la CWEPSS. Nous vous y invitons chaleureusement après cette très longue coupure de 2 ans causée par le Covid.

Bonne lecture à tous

L'équipe de la CWEPSS

LA GALERIE CAPTANTE DE PESCHE (COUVIN)

Exploration d'un patrimoine souterrain méconnu



Le puits d'accès à la galerie de drainage, creusé sur 6,5 m, donne accès à un conduit sub-horizontale captant les eaux souterraines (photo D. Pirsoul).

A la mi-février 2022, nous sommes sortis de notre zone de confort karstique pour nous rendre, à la demande du Service géologique de Wallonie, dans le village de Pesche, en vue d'explorer une ancienne galerie taillée dans la roche. 150 mètres de conduits ont ainsi pu être explorés, après avoir descendu un puits vertical de 6,5 m de profondeur. La galerie, globalement rectiligne, présente une faible pente sud-nord. Elle conserve une section relativement régulière de 95 cm de large pour une moyenne de 120 cm de haut. Elle a été entièrement taillée à la main dans le grès couvinien en place, qui affleure une cinquantaine de cm sous la surface du sol.

Un écoulement d'eau de 3 à 5 l/s serpente au sol de la galerie. La pompe à main à côté du puits d'accès nous confirme que le creusement de ce conduit avait pour vocation de drainer de l'eau souterraine. N'ayant RIEN trouvé comme information dans les archives géologiques, la bibliographie ni dans notre documentation, nous avons jugé utile de rédiger un court article sur ce site assez méconnu. En nous basant sur nos observations souterraines et ayant bénéficié entre temps des renseignements et de l'aide précieuse d'historiens locaux et spécialistes de la taille de la pierre en Wallonie, nous pouvons en dire un peu plus sur ce conduit souterrain. Les questions restent nombreuses et nous espérons susciter l'intérêt et induire d'autres recherches sur ce secteur.

Contexte géologique

Le village et ancienne commune de Pesche fait aujourd'hui partie de l'entité de Couvin. Il se situe au nord de la Calestienne, bien connue pour ses sites karstiques et en particulier ses abanets.

Pesche s'est développé à la base du versant qui monte plein sud et de manière bien nette depuis la plaine de l'Eau Noire (Aublain - dépression de la Famenne), en direction du vieux plateau ardennais de la Thiérache. Cette pente ascendante est interrompue au sud de Pesche par l'Eau Noire (dont on devine le tracé grâce aux dépôts alluviaux reproduits sur la carte géologique). La galerie que nous avons inspectée (fig. 2, "X" noir) se situe tout près de cette ligne de crête.

Le sous-sol se compose ici de grès quartzitiques assez massifs (fig. 2, B). Leur couleur varie du beige au vert olive avec parfois des reflets plus roux, liés à la présence de différents oxydes dont des oxydes de fer (que l'on peut d'ailleurs observer dans la galerie elle-même).

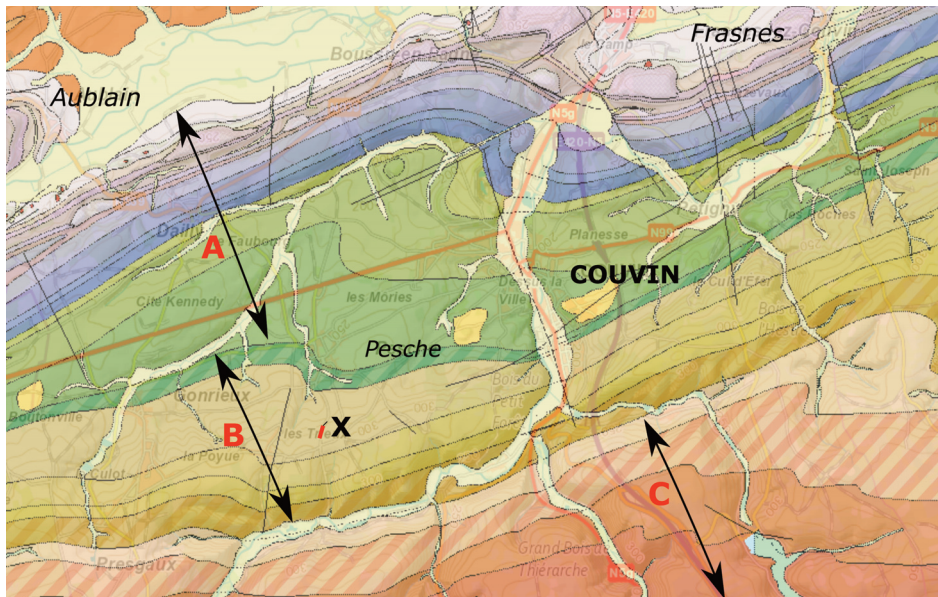


Fig. 2. La bande calcaire tout en longueur (A) est composée à la fois de calcaires frasniens (teintes bleues) et de formations carbonatées plus anciennes du Couvinien (au sud, teintes vertes). La galerie de Pesche ("X" et trait rouge) est entièrement creusée dans les grès du Couvinien (Formation de Hierges), dans le versant menant aux contreforts du plateau (C: Massif de Rocroi).

Plus au sud, passé l'Eau Noire, on entre sur les terrains coblenciens du Massif de Rocroi (fig. 2, C). Ces roches schisto-gréseuses très dures constituent le vieux socle du Plateau ardennais et font partie des roches les plus anciennes du pays. Ce vieux plateau arrondi par l'érosion reste un des points hauts de tout ce secteur et se prolonge jusqu'en France.

Dans toute cette zone, les formations géologiques sont orientées est-ouest. Notre petite galerie se développe selon un axe sud-nord (correspondant à la pente topographique), donc perpendiculairement à la stratigraphie; elle offre une coupe intéressante sur plus de 120m dans la Formation de Hierges, qui manque justement d'affleurements en surface dans ce secteur. Cet intérêt géologique et la possibilité d'observer cette formation mise à nu par les travaux, suffit à elle seule que l'on conserve une telle structure. Nous tenterons de montrer dans le chapitre décrivant la galerie que son intérêt va bien au-delà de cet aspect.

Selon la notice de la carte géologique, la **Formation de Hierges** se compose de deux membres différents : le **Bois de Chestion**, d'une vingtaine de mètres d'extension, est constitué de grès.

Il surmonte le **Membre du Barrage**, qui peut atteindre un développement de 300 m et est constitué d'une alternance de grès coquilliers et de schistes, avec des intercalations de roches à ciments calcaires. Cette hétérogénéité doit avoir une incidence sur l'organisation de l'aquifère et des écoulements souterrains.

La carte géologique reporte également des **failles**, orientées sud-nord, perpendiculairement à la stratigraphie (fig. 2, axe noir passant sous la flèche B).

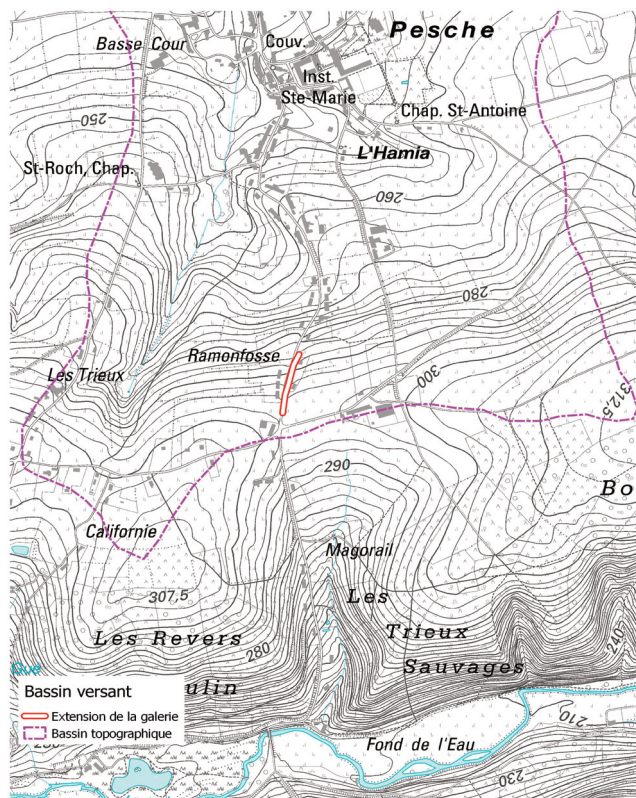


Fig. 3. Le bassin d'alimentation de Pesche (et de la galerie) est limité au sud par l'incision très marquée de l'Eau Noire, réduisant drastiquement l'impluvium de l'ouvrage de prise d'eau.

Les observations effectuées dans la galerie semblent confirmer ces décrochements.

Topographie et ruissellement

Si le coteau au sud de Pesche est connu de longue date pour ses nombreuses sources et pour l'abondance des eaux souterraines dans lesquelles quasi chaque ancienne maison vient puiser à l'aide d'un puits, l'emplacement même de la galerie est surprenant. En effet, l'extrême amont du conduit (fig. 3, tracé rouge) remonte vers le sud, quasi jusqu'à la ligne de crête (pointillé mauve). Si des apports d'eau peuvent provenir de l'est et de l'ouest (suivant la stratigraphie), cela limite néanmoins très fortement l'extension du bassin d'alimentation.

Placer une prise d'eau en amont du village offre des avantages pour la distribution gravitaire... encore faut-il pour cela que le captage soit suffisamment alimenté pour produire une eau en suffisance par rapport à la population concernée. On se demande pourquoi cet ouvrage n'a pas été creusé plus au nord, plus près du centre historique de Pesche, où il existe un certain nombre de sources et où se situent d'ailleurs d'autres fontaines qui alimentaient historiquement le village. Le fait de disposer d'une eau souterraine abondante en ayant seulement à creuser un puits de 6m de profondeur rendait probablement cet implantation attractive.

Jalons historiques

L'aspect général plutôt rudimentaire de la galerie ne nous permet pas d'estimer la date de son creusement. Heureusement, des rapports d'époque et délibérations communales nous ont fourni quelques informations précieuses.

Les contacts pris avec le CRDP (Centre Régional de Documentation Pluridisciplinaire, une association d'histoire locale de Couvin et de Pesche, branche de l'ASBL Au Service des Enfants) furent très fructueux. L'association a rassemblé pour nous des informations sur le creusement de la galerie, la mise en service du captage, la gestion des eaux et même certains problèmes d'approvisionnement et de qualité de la ressource.

C'est le conseil communal qui décide en **1882** d'exploiter les nombreuses sources au sud du village pour alimenter la population.

Dans un premier temps, le creusement d'un puits (probablement le puits d'accès par lequel nous sommes descendus) est réalisé.



Fig. 4. Conduit amont de la galerie, taillé à la main dans les grès. Les eaux sont drainées vers le puits d'accès (équipé d'une pompe à main) pour ensuite remplir un réservoir à destination de la population.

À sa base, des jaugeages sont réalisés pour confirmer la capacité de production d'un futur captage. Suite au jaugeage réalisé par le Commissaire voyer (donnant de l'ordre 1m³/h), la construction d'une galerie drainante est décidée, afin de prélever les eaux souterraines plutôt que l'eau des prairies (plus vulnérables et au débit inconstant, trop faible en période sèche).

En **1884** (fig. 5), les autorités communales décident de l'**extension** de la galerie (qui se limitait à 20m) pour atteindre une longueur totale de 31m. Le but est d'augmenter la productivité en recoupant de petites venues d'eaux latérales (dont la source Fontinelle). La commune fixe comme objectif **33m³/jour**... Un volume jugé nécessaire à l'époque pour assurer l'approvisionnement de **600 personnes**.

Ces travaux seront en grande partie réalisés par un entrepreneur privé en 1885.

Le cahier des charges confié à l'entrepreneur comprend également la construction, à l'aval de la galerie, de deux bassins-réservoirs d'une capacité totale de 200m³. C'est sur cette réserve d'eau que seront branchés les habitants par la suite.

Ces données historiques nous surprennent, car elles diffèrent fort des observations effectuées sur la galerie en février 2022. Tout d'abord, l'ouvrage dans sa totalité approche les 150 m de long... On est donc loin des 31m planifiés à l'époque et aucune donnée historique ne signale cette extension ni la raison de celle-ci.

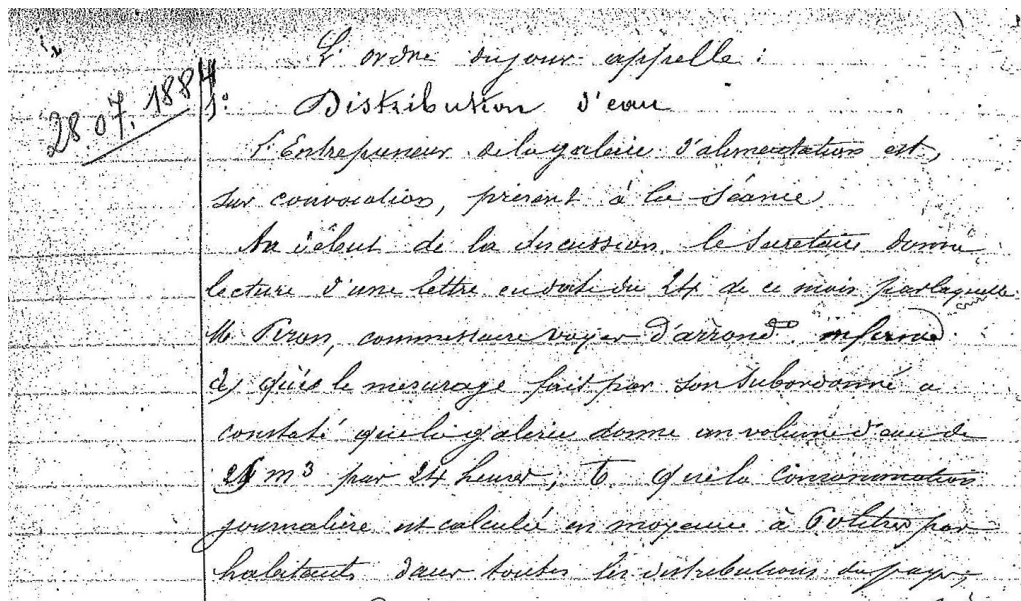


Fig. 5. Extrait d'un procès-verbal du Conseil communal de Pesche du 27/08/1884, actant la décision de faire creuser la galerie le long de la rue Célestin Denis.



Fig. 6. Vestige des réservoirs (situés dans le bosquet), 150m en aval du puits d'accès de la galerie. Le trop-plein se déverse dans une sorte d'abreuvoir pour ensuite s'écouler vers le centre du village (photo L. Gobeaux).

La branche à l'aval du puits d'accès s'arrête brutalement sur un mur maçonné, après 67 m. Or les réservoirs se situent encore 70 m plus à l'aval. On ignore comment les eaux étaient amenées depuis la galerie jusqu'aux réservoirs en question (canalisation enterrée, poursuite de la ga-

lerie murée par la suite...). Pour cette partie entre l'aval de la galerie et le double réservoir, notre historien local (Monsieur Baudet) nous signale que: "d'après les anciens, la canalisation d'eau (voire la galerie?) bifurquerait vers l'est pour avoir la pente voulue pour remplir les réservoirs.

Certains puits encore en usage actuellement seraient branchés sur cette bifurcation... L'emplacement du bassin a été acheté pour 100 francs. Du réservoir partaient des canalisations qui alimentaient 7 bornes-fontaines vers le bas du village, donc vers le nord uniquement. Ces bornes-fontaines étaient espacées de 75 m. Seuls 600 habitants profitaient de la distribution. On calculait à l'époque qu'il fallait 60 l/jour par habitant.

La mise en service de la distribution d'eau a débuté en **1885**. Le 17 avril, on raccorde les robinets dans les maisons: par ménage, un seul robinet de 1,6 cm de diamètre maximum, en fer, en fonte ou en plomb. Ce robinet doit être dans la cuisine, l'écurie ou l'étable.

Le 8 août 1885, toutes les bornes-fontaines sont supprimées et remplacées par des robinets, principalement à cause des gaspillages. Par ailleurs, les robinets étant équipés de compteurs, l'eau qui y est consommée est facturée, constituant une rentrée intéressante pour la commune.

Cet équipement a fonctionné vaillamment jusqu'après la 2ème guerre mondiale, moment où, vu le modernisme, les besoins en eau ont été nettement plus élevés.



Fig. 7. Traces laissées par les outils sur les parois de la galerie. A gauche, foret vertical dans le puits d'accès; à droite, stries laissées par une aiguille utilisée lors du creusement de la galerie.

Par ailleurs, des restrictions ont été périodiquement imposées aux habitants (ouverture de la distribution seulement à certaines heures par le délégué communal), du fait d'un assèchement du réservoir à cause du gaspillage. Les archives relatent également en 1932 un cas de pollution, par les eaux du Couvent des Filles de Marie et par les purins des fermiers.

A partir de 1947, des intercommunales successives puis la SNDE (actuelle SWDE) sont chargés de l'approvisionnement en eau dans ce secteur. La galerie est abandonnée au profit d'autres approvisionnements. Aujourd'hui, c'est l'eau de surface du barrage du Ry de Rome qui est consommée par les habitants de l'entité.

Le creusement d'une telle galerie

Quand on se retrouve au bas du puits d'accès et qu'on emprunte l'une des 2 galeries qui en partent, on constate que l'ouvrage a été creusé à la main avec des centaines de milliers de coups de pics encore bien visibles sur les parois. À certains endroits, on note des traces de forets. La technique utilisée semble plutôt rudimentaire et on imagine la difficulté et la durée du travail pour creuser ainsi une galerie de 135m de long dans une roche dure.

En première approximation (voir topo), si on multiplie la section de galerie (ellipse relativement constante de 125cm de haut pour 95cm de large) par la longueur totale, on aboutit à un volume total de roche extraite avoisinant les 520 m³.

Avec une densité de 2.250 kg/m³, c'est donc pas loin de 1200 tonnes qui ont été extraites à la main sous le village et remontées à la surface sans moyens motorisés ! Vu l'étroitesse du conduit, les ouvriers ne pouvaient pas être plusieurs en front de taille, rendant tout ce travail encore plus rude et pénible.

Techniques et outils utilisés lors du creusement d'une telle galerie

Pendant longtemps, les techniques de creusement dans les roches compactes sont restées plutôt archaïques, avant la généralisation du recours à l'électricité et la bonne maîtrise d'appareils à air comprimé. Les outils traditionnels, à percussion directe comme le pic, ou posée comme la pointe ou broche, heurtée par un maillet, permettent de creuser des saignées ou de découper des parois, en laissant des traces distinctes, sillons obliques ou éclats punctiformes.

Il fallait profiter au mieux des faiblesses naturelles du substrat, en tenant compte évidemment des strates et des joints ouverts qui les séparent, des veines et des diaclases – avantages qui peuvent se révéler inconvenients et obliger à cuver les cavités par des maçonneries, de briques ou de moellons, pour éviter tout éboulement. L'usage d'explosifs était évidemment possible, avec modération, pour ne pas trop fragiliser la roche – les fourreaux de charges, probablement de poudre noire, étaient eux-mêmes difficiles à pratiquer, en l'absence d'outils de perforation.

Toutes ces pratiques, qui nous paraissent forcément artisanales, requéraient une main d'œuvre spécialisée, mais nos contrées bénéficient d'une très longue tradition de creusement, pour la recherche de matières minérales diverses, combustibles et minerais, mais aussi à des fins militaires.

Un paramètre reste difficile à apprécier, c'est la gestion du temps : à ces époques où le concept de travail était forcément différent, la durée de la tâche et son évidente pénibilité (œuvrer ainsi en souterrain obligeait à une parfaite maîtrise de la respiration et de l'évacuation des déchets, sans même insister sur la poussière siliceuse et sur l'éclairage difficile à apporter) étaient des facteurs d'échelles différentes de nos habitudes actuelles – du temps, beaucoup de temps, des efforts, beaucoup d'efforts furent certainement nécessaires !

Francis TOURNEUR

Géologue – asbl Pierres et Marbres de Wallonie

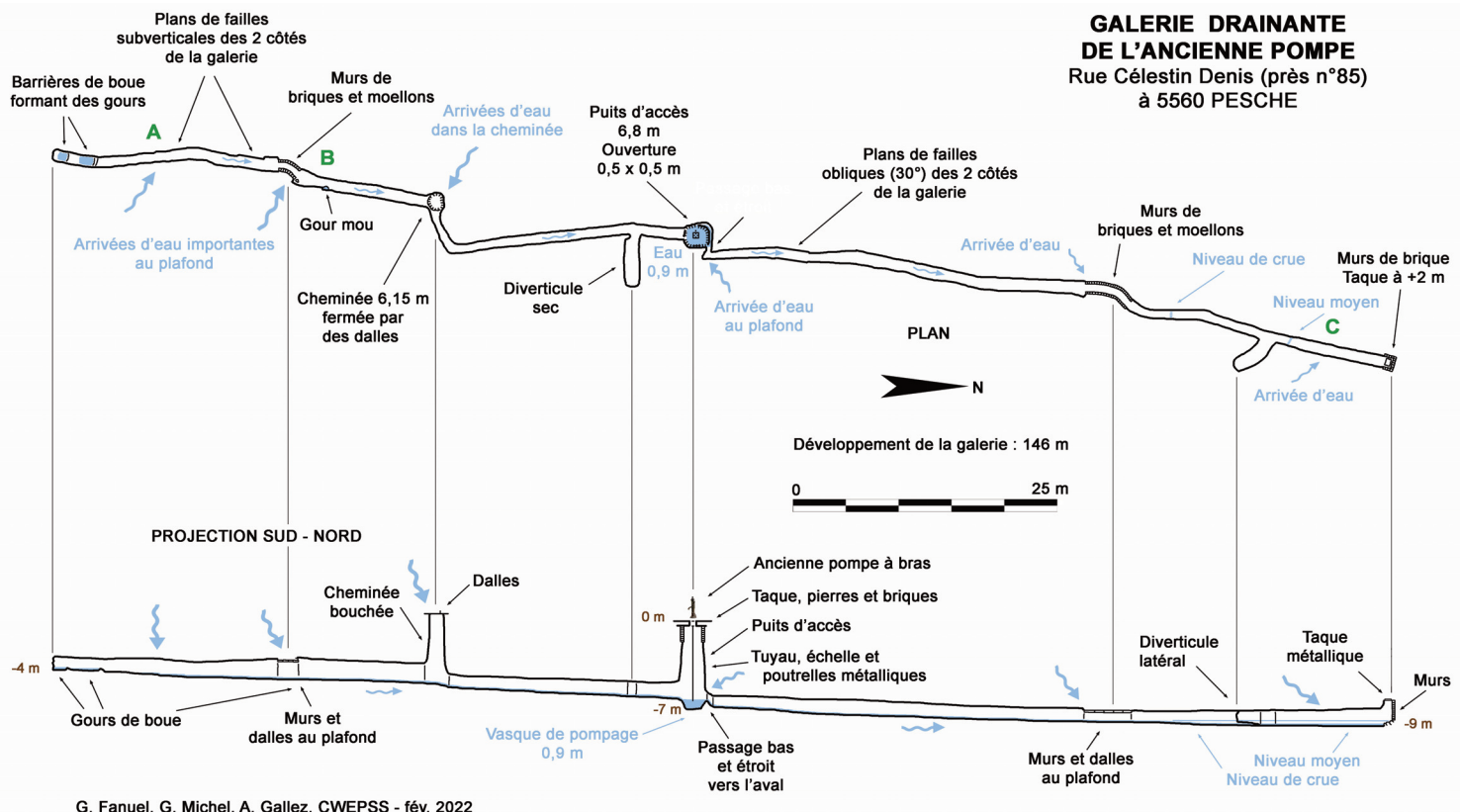


Fig. Topographie (plan et coupe) de la galerie drainante longeant la rue Célestin Denis (mise au net et dessin G. Fanuel, CWEPESS).



Fig. 9. Dans le secteur aval de la galerie, les eaux (quasi stagnantes) atteignent 50cm de haut le 16/02/2022.

Observations souterraines

Nous avons exploré la galerie en deux étapes, les 06 et 16 février 2022. Sur la période de 10 jours séparant nos deux visites, nous avons pu constater une hausse assez spectaculaire du niveau de l'eau dans la galerie principale (surtout côté aval). À proximité du mur terminal, on pataugeait dans presque 50 cm d'eau, sans avoir l'impression que le débit ait considérablement évolué. L'ensemble des visées ont été réalisées au Disto-X2 (Leica), permettant d'enregistrer simultanément distances, azimuts et pentes.

a/ Le **puits d'accès** (à côté de l'ancienne pompe à bras) est situé à peu près au milieu de la galerie. Il fait 6,40 m de profondeur pour une circonférence assez constante de 1,5 m. Les 50 premiers cm sont appareillés en briques, le reste laisse voir la roche en place. Ce puits donne accès à une petite chambre rectangulaire qui a été sur-creusée pour former une vasque d'eau d'à peu près 90 cm de profondeur, destinée à alimenter la pompe à bras (une conduite en fonte y descendait depuis la surface). Le trop-plein des eaux est évacué via une galerie en baïonnette, vers la galerie en aval.

b/ **L'orientation générale** de la galerie est de 12°E. Elle suit en cela la plus grande pente en surface et longe le bord est de la route sur toute sa longueur explorable (soit 135 m). Selon les sections de visées (de 2 à 10 m), la pente varie de 0 à 5°. Elle n'est donc pas constante.

Lorsqu'elle devient très faible, des boues peuvent s'accumuler (terres charriées par les eaux et argiles de décalcification). C'est ainsi que dans la partie aval, on a enregistré jusqu'à 50cm d'eau qui semble quasi stagnante (fig. 9).

c/ Bien que le conduit soit artificiel et d'orientation générale assez constante, il est loin d'être rectiligne : on y dénombre plusieurs **coudes, rétrécissements et mini méandres**. Nous ignorons le pourquoi de ces "virages" ; on peut imaginer que le mineur a suivi une zone plus altérée et moins dure à extraire, ou encore que les venues d'eau ont guidé les ouvriers et ainsi décidé du tracé du conduit.

On note la présence de 2 conduits latéraux de 4,5 m de long, à sec lors de notre première visite (ils ne seraient donc pas des extensions pour aller chercher une source supplémentaire). Ils ont par contre pu servir de point de stockage temporaire pour les remblais lors du creusement de la galerie.

d/ Nos observations ont été réalisées en hautes eaux et après des périodes de pluie assez intenses. Nous répertorions sur le tracé de la galerie **6 venues d'eaux** importantes (fig. 10), qui complète une faible percolation diffuse.

Ces apports d'eau proviennent généralement de la voûte et/ou du sommet des parois. Or en surface, on n'observe pas de point d'infiltration bien défini. La galerie recouperait donc un certain nombre de veines d'eau qui assurent la plus grande part de son alimentation.



Fig. 10. Venue d'eau bien localisée dans la paroi, contribuant à l'alimentation de la galerie.

e/ La galerie ayant été creusée dans les grès, elle est exempte de concrétionnement calcaire. Par contre en divers endroits, sur les parois et au sol, on trouve des **"gours mous"**, constitués d'argile plus ou moins indurée et pouvant présenter des pigmentations très diverses, probablement liées à des oxydes métalliques.

Les processus morphologiques, chimiques, voire peut-être bactériologiques à l'origine de ces formes ne nous sont pas connus, mais mériteraient d'être étudiés.

| PTS | Lieux Prélevés | Cond $\mu\text{S-1}$ | T° C | Redox mV | pH | NO ₃ -mg/l |
|-----|--|----------------------|------|----------|------|-----------------------|
| A | Venue d'eau amont (mur ouest) | 300 | 10,8 | 198 | 7,25 | 22,51 |
| B | Gour de boue (partie amont) - base mur | 470 | 10,7 | 186 | 7,32 | 0,51 |
| C | Venue d'eau aval | 196 | 10,9 | 201 | 7,11 | 27,49 |

Fig. 12. Caractéristiques physico-chimiques des eaux prélevées en 3 points différents dans la galerie (16/02/2022).

f/ Nous avons réalisé une **analyse d'eau** en 3 endroits (fig. 8, A, B, C) : les deux veines d'eau les plus importantes en termes de débit, ainsi que le gour "mou" (fig. 11, à gauche). Une telle analyse ponctuelle est fortement dépendante des conditions du moment (notamment des pluies intenses qui s'abattaient sur ce secteur) ; il faut donc éviter d'en tirer des conclusions définitives.

Comme le montre le tableau ci-dessus (fig. 12), alors que les 3 points de prélèvements sont proches, les eaux analysées ont une signature (et donc un parcours depuis la surface) nettement différents. Nous sommes particulièrement interpellés par la quasi absence de nitrate dans les eaux du gour mou : un processus de dénitrification possible, incluant la présence de bactéries? Encore quelque chose à creuser.

g/ Alors que la majorité de la galerie présente des parois rugueuses travaillées par les outils et une section elliptique (figs. 2 et 9), certaines sections ont un tout autre aspect. Ainsi, tant en amont qu'à l'aval du puits, les parois sont par endroits parfaitement lisses.

Vu que la galerie recoupe la structure géologique perpendiculairement, nous ne sommes pas sur un joint de stratification mais très probablement en présence d'un



Fig. 11. Dans la galerie amont, des dépôts argileux à la base de la galerie présentent des coloris très variés. Ces formes s'apparentent à des concrétionnements "mous". À gauche, gour de 30 cm de haut au milieu duquel de l'eau arrive sous pression. À droite, paroi humide avec eau de percolation chargeant le mur de la galerie de teintes variées.

miroir de faille. La galerie a creusé et vidé la section de roche broyée entre ces deux "murs" qui se font face. Cette tectonique joue un rôle important dans le drainage et les écoulements souterrains dans les grès du Couvinien.



Fig. 13. Parois subverticales et lisses correspondant probablement à un miroir de faille dont les ouvriers ont pu profiter pour progresser dans leur travail de creusement.

g/ Enfin, en plusieurs endroits, la galerie a été **appareillée** (en briques ou en moellons calcaires) sur quelques mètres. Ces constructions ont été érigées dans le conduit après percement de celui-ci. Nous faisons l'hypothèse qu'il s'agit là de "renforts" dans des secteurs où la voûte tendait à s'effondrer... Ce qui aurait pu provoquer le comblement du conduit et enrayer la productivité du captage.

Ces secteurs murés sont plus étroits et souvent plus bas que le reste de la galerie, rendant la progression moins aisée. Leur voûte est constituée de grandes dalles de grès d'un bon mètre de long qui reposent en haut des murs verticaux et qui retiennent ainsi les terres boueuses situées au-dessus.

Au-delà de l'aspect technique et "architectural" que représentent ces constructions, leur présence confirme que le grès traversé par la galerie n'est pas uniformément solide et que des zones de type "poches de dissolution" ont pu être recoupées. Ces terrains plus altérés ont certainement également une incidence sur la perméabilité et l'organisation du drainage des eaux souterraines dans cette masse rocheuse.



comment les eaux rejoignent les deux bassins depuis l'aval de la galerie et de vérifier l'état de ces canalisations.

La remise en service de la « pompe à bras » (fontaine) en bordure de la rue Celestin Denis serait un plus pour redonner vie au passé hydraulique du village. Les eaux sont impropres à la consommation, mais un tel équipement pourrait s'intégrer dans un parcours patrimonial et historique autour du village, avec un focus sur les fontaines et la gestion de l'eau.

Le puits d'accès doit être conservé pour permettre l'entretien du site souterrain ainsi que toute recherche et étude à venir dans la galerie. Il mériterait d'être quelque peu sécurisé pour éviter tout accident. Le second puits situé 22 m en amont en bordure de la rue, remonte quasi jusqu'à la surface et il est obstrué par des dalles de grès. Il faudrait situer précisément la tête de celui-ci pour éviter toute construction ou accident au droit de l'ouvrage.

Deux courtes visites dans la Galerie de Pesche ont suffi à nous démontrer le potentiel d'étude d'un tel site. Avec cet article, nous espérons intéresser d'autres personnes et chercheurs à mener plus loin les analyses et recherches souterraines.

Pour la CWEPESS,
Georges MICHEL

Fig. 14. Des murs de soutènement ont été érigés par endroits pour stabiliser le toit du conduit.

Conclusion et recommandations

La visite de cette galerie captante fut très intéressante. Comme souvent, on en ressort avec plus de questions nouvelles que de réponses. Un tel ouvrage nous démontre que, déjà à l'époque de son creusement, la fourniture d'une eau en quantité et de bonne qualité était un enjeu majeur pour les collectivités locales. Le recours à l'eau souterraine est préféré à l'exploitation des eaux de surface, étant donné leur moindre vulnérabilité... Comme c'est encore le cas aujourd'hui en Wallonie.

Le conduit creusé sur quasi 150 m l'a été à la main à l'aide d'outils assez rudimentaires. Le tracé de la galerie n'est pas rectiligne mais présente plusieurs coudes et méandres, très probablement dictés par la géologie (les zones de failles) et l'hydrologie (les sources et veines d'eau à récupérer).

La galerie est dans un état de conservation remarquable. En aucun endroit, la voûte ne montre de signes de faiblesse ; on peut écarter tout risque d'effondrement et/ou danger pour les activités en surface... 6 m de grès bien solide séparant la route du plafond de la galerie.

Un tel ouvrage, creusé dans ce type de roche et dans un aussi bon état de conservation, avec en surface ses fontaines toujours en place, constitue un ensemble patrimonial assez rare qui mérite d'être préservé et valorisé.

Les autorités locales se doivent d'assurer l'entretien du site, en particulier de faire vérifier périodiquement que l'évacuation de l'eau de la galerie vers l'aval se fasse sans obstruction. À défaut, on pourrait voir le niveau des eaux « coincées » dans la galerie monter et potentiellement poser problème. Il s'agit aussi de comprendre

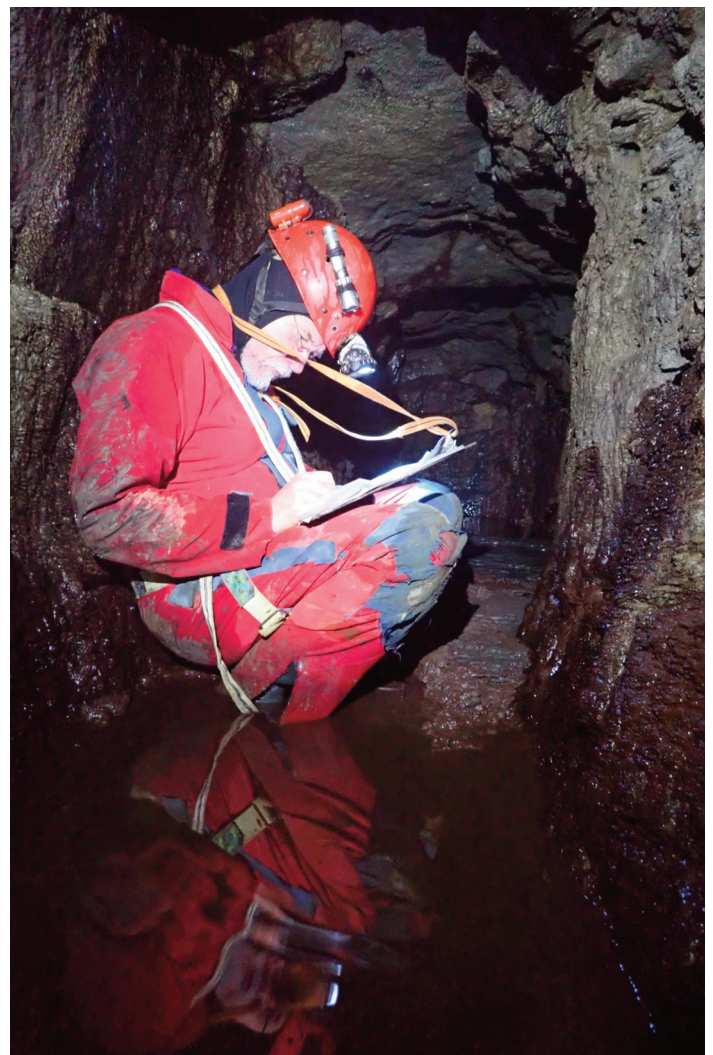


Fig. 15. Les joies de la topographie et des relevés souterrains en milieu souterrain : courbé en deux, dans une eau à 10°C, sans recul et sous un ruissellement constant !

LA RÉSURGENCE DE BOHON (DURBUY) Résolution d'une énigme hydrogéologique

Introduction

En 1956, P.G. Liégeois établissait, suite à une pollution en provenance de la laiterie de Tohogne, un lien entre les pertes du même nom et la résurgence de Bohon située 1230 m au sud, en rive droite de l'Ourthe (fig. 1).

Bien que plusieurs hypothèses furent émises, cette liaison karstique restait inexplicable au vu de la géologie et de l'hydrogéologie locale.



Fig. 1. La résurgence de Bohon, dans une des boucles de l'Ourthe.

Une aberration hydrogéologique

Les pertes de Tohogne s'infiltrent sur le flanc nord d'un vaste anticlinal dont l'axe est orienté vers le nord-est en direction de la vallée de l'Ourthe, située à une distance de 4,5 km. L'anticlinal, dont le cœur est constitué de calcaires givetiens fortement karstifiés, est bordé au nord et au sud par la Formation de Nismes, constituée de shales imperméables.

Dans ce contexte, le schéma hydrogéologique classique est d'établir un écoulement de la nappe au sein des calcaires selon la direction des couches géologiques et donc en direction de l'Ourthe et des résurgences du Doyard. La figure 2 explicite cette hypothèse en dressant une carte piézométrique hypothétique en période de hautes eaux. Cette carte montre un gradient vers le nord-est, avec un possible débordement vers le sud via le vallon de Tohogne.

Ce schéma d'écoulement est bien évidemment en totale contradiction avec les observations de P.G. Liégeois (CWEPSS, 2020).

Nouvelles investigations

Le 22 février 2021, un essai de traçage à partir des pertes de Tohogne a été réalisé par le Département de Géologie de l'Université de Namur, avec 250 g de fluorescéine (fig. 3).

- : calcaires dévoniens
- : shales
- 180 : izopièze et cote altimétrique
- : flux d'eau souterrain
- : écoulement traceur
- 185 m : cote topographique

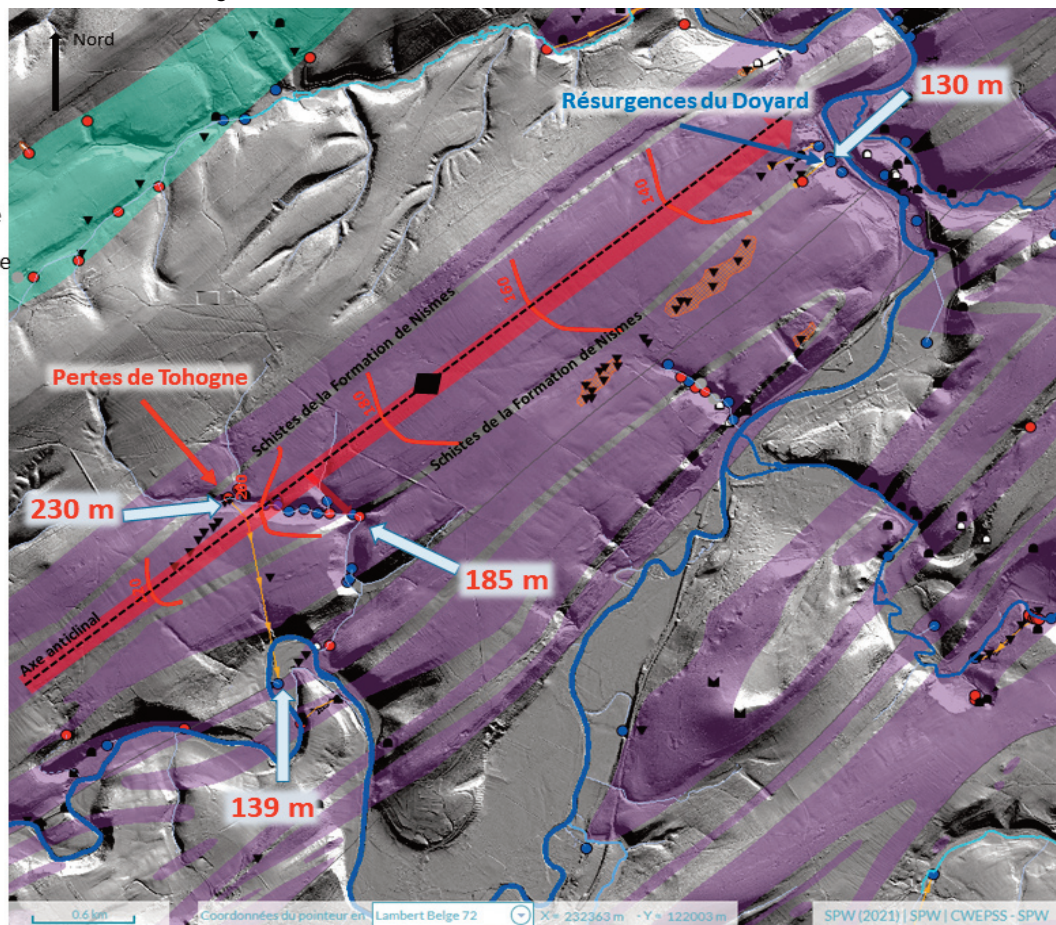


Fig. 2. Carte hydrogéologique hypothétique en condition naturelle.



Fig. 3. Injection dans la perte de Tohogne.

La morphologie de la courbe de restitution montre un mode de transport dans lequel le processus d'advection domine, indiquant un conduit karstique bien développé. Cette morphologie de courbe ne semble pas en accord avec un traceur devant traverser des formations aquicludes ou des structures géologiques complexes telles que celles évoquées pour expliquer la liaison Tohogne – Bohon.

Lors du traçage, 4 échantillons d'eau ont été prélevés (Ourthe, perte de Tohogne, résurgence de Bohon, et Volcan de boue) et les éléments majeurs analysés. Le diagramme de Stiff (fig. 5) montre une nette

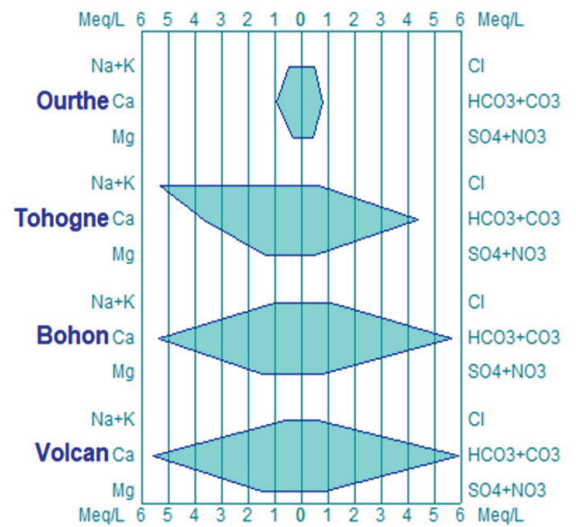


Fig. 5. Diagramme de Stiff, caractérisation hydrochimique.

différentiation des eaux de l'Ourthe, généralement moins minéralisées ; la perte de Tohogne se caractérise par des eaux plus riches en sodium et potassium et moins riches en calcium. Les eaux des deux résurgences sont de type bicarbonatée-calcique, tout-à-fait caractéristique d'eaux émergeant d'aquifères calcaires.

Trois fluorimètres "Stream" de la S.A. TRAQUA ont été installés : le premier dans le vallon de Tohogne à proximité du site dénommé volcan de boue (AKWA : 49/5-048), le second en rive gauche de l'Ourthe à Bomal (49/5-132) et le troisième à la résurgence de Bohon (55/1-012).

Le traceur a uniquement été détecté à Bohon ; la courbe de restitution est présentée à la figure 4. Le traceur apparaît après 60 h, passe par un pic de concentration à 121 ppb après 71h30 et disparaît après 96h. Le taux de restitution, calculé sur base d'un débit de 115 m³/h à la résurgence, est estimé à 75 %. Ce traçage confirme donc les observations de P.G. Liégeois.

Une tomographie électrique réalisée dans la plaine alluviale de l'Ourthe met clairement en évidence, sous une épaisseur d'environ 8 m d'alluvions, le contact entre les calcaires frasniens (F. de Moulin Liénaux) au nord et les shales frasniens (F. de Nismes) au sud.

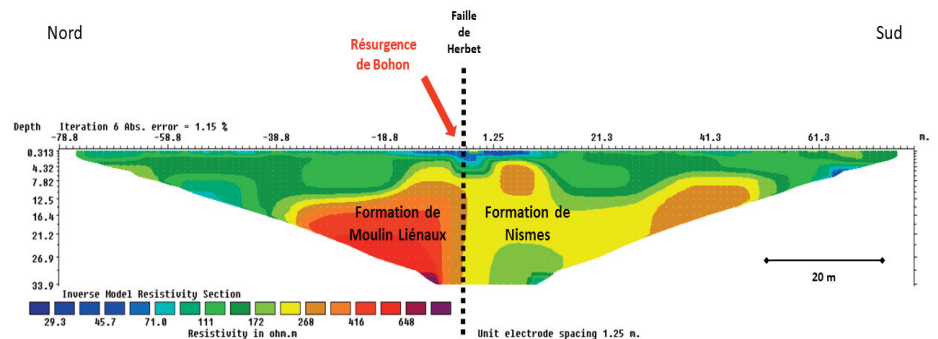


Fig. 6. Résurgence de Bohon : tomographie électrique.

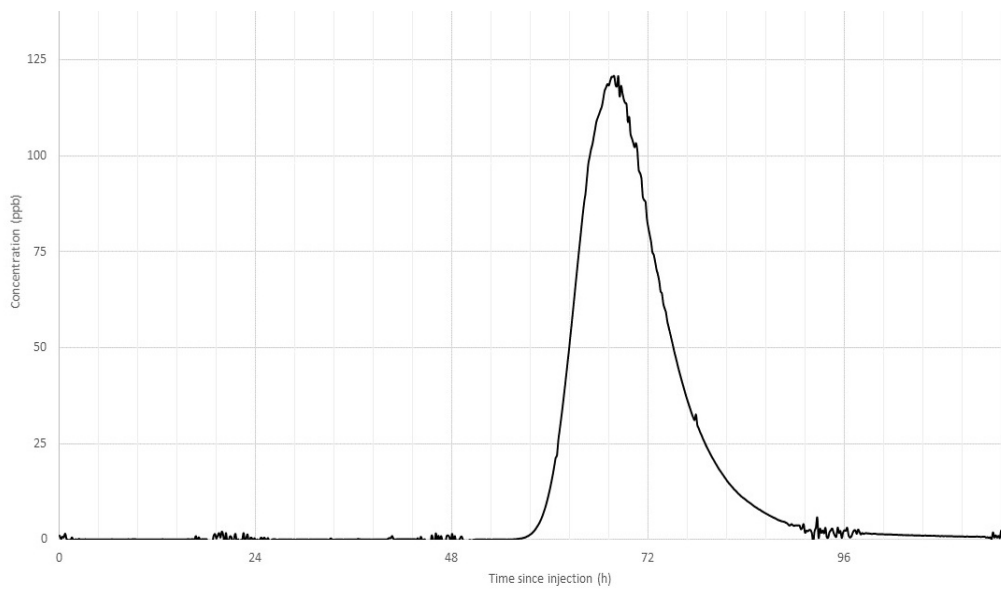


Fig. 4. Courbe de restitution (traçage du 22 février 2021).

Recherches bibliographiques

La nouvelle carte géologique disponible sur Walonmap a été interprétée ; elle a permis de préciser la géologie locale (lithologies et structures tectoniques) et de réaliser une coupe géologique (fig. 7).

La coupe confirme la faible probabilité d'une connexion hydrogéologique directe entre la perte de Tohogne et la résurgence de Bohon suite à la présence de structures plissées et notamment des deux anticlinaux bordés des shales de la Formation de Nismes.

Une recherche bibliographique sur les activités anthropiques de la région a permis de retrouver des documents évoquant la mine de fer de Warre (Fanon D., 2009).

On y découvre, qu'en 1829, l'activité minière conduit à l'exploitation de limonite et de pyrite avec l'excavation de divers puits atteignant jusqu'à 106 m de profondeur ainsi que le creusement, dès 1827, de la galerie de Rinzée (fig. 8). En 1852, la longueur de la galerie atteint 580 m.

En entaillant les versants de l'Ourthe, l'impact de ces activités extractives reste bien visible sur les photos Lidar (fig. 9). Au vu de sa longueur, la galerie a très probablement atteint la Formation de Fromelennes à son extrémité nord-ouest.

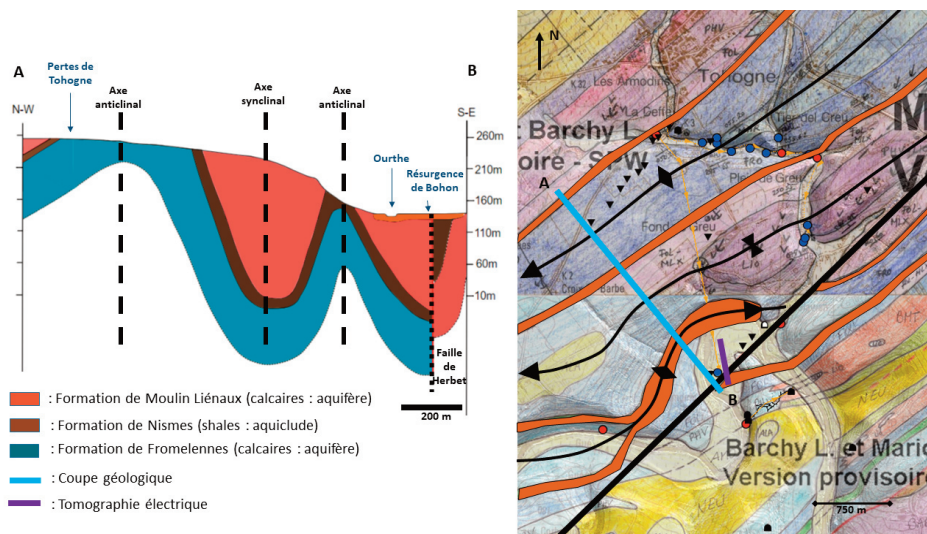


Fig. 7. Contexte géologique et coupe (d'après Barchy L. et MarionJ-M, SPW).

LES MINES DE FER DE WARRE

Sainte Barbe

À l'origine, on invoque la sainte martyre contre la mort subite, la foudre, la mort accidentelle ou, autrement dit, pour la « bonne mort » c'est-à-dire en ayant reçu les derniers sacrements.

Au moyen âge, sainte Barbe devient la patronne d'une série impressionnante de métiers dangereux : les métiers du bâtiment en général (la sainte est souvent représentée avec une tour), les métiers du feu, les métiers de la mine.

La statue de sainte Barbe de l'église Saint-Martin de Tohogne est datée de la 1^{re} moitié du 18^e siècle. Une restauration du sanctuaire fut entreprise vers 1680. Le mobilier fut en grande partie renouvelé en style baroque et la statuaire complétée progressivement au cours de la première partie du 18^e siècle (1).

Sainte Barbe et saint Sébastien furent commandés, semble-t-il, en même temps, auprès du même atelier. Le fait que le culte de saint Sébastien ait été instauré par la famille de Presseux au début du 16^e siècle amène à penser que la nouvelle statue remplaça une plus ancienne volée ou abîmée.

À l'instar de ce renouvellement de saint Sébastien, la nouvelle sainte Barbe a peut-être pris la place

raisons de penser qu'il fut lié à l'existence des mines de fer de Warre situées à une certaine de mètres à peine du crucifix dédié à la sainte.



Statue de sainte Barbe en l'église de Tohogne

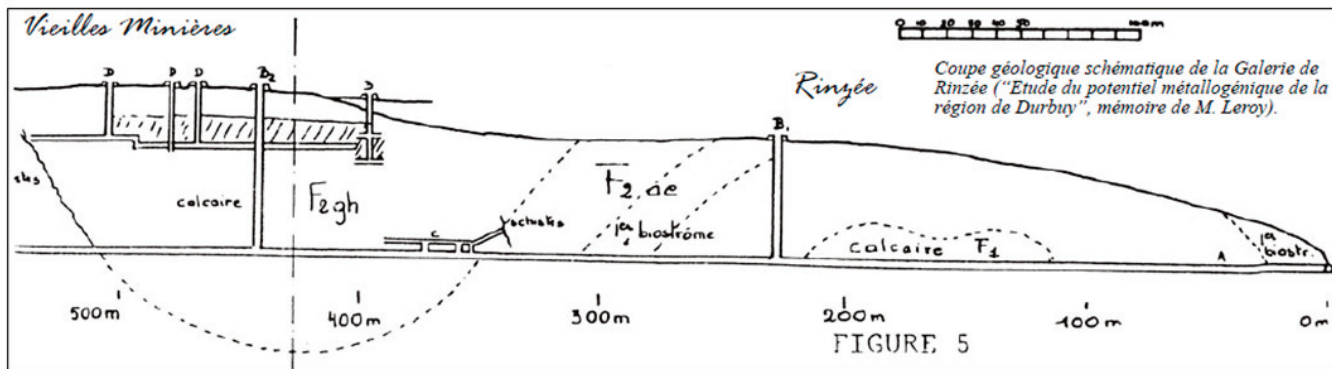
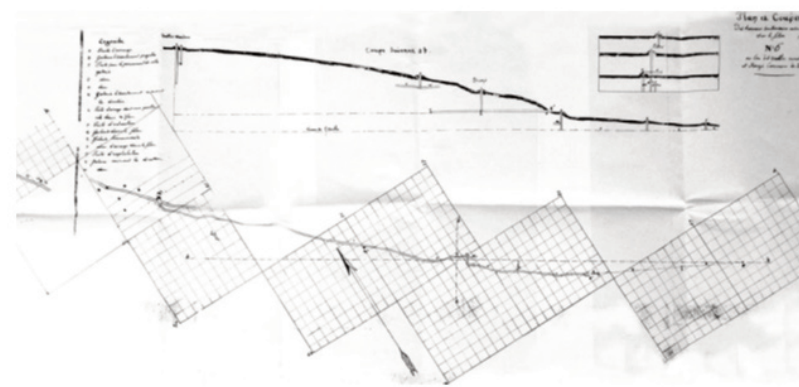


Figure 8 : Informations relatives à l'activité minière entre Tohogne et Warre.

Explication

Les données historiques combinées au levé de la nouvelle carte géologique de Wallonie permettent de supposer que la galerie de Rinzée s'est prolongée vers le nord-ouest jusqu'au-delà de la Formation de Nismes, offrant ainsi à la nappe des calcaires givétiens (Formation de Fromelennes) une possibilité d'écoulement en direction du sud.

En tenant compte de la faible pente de la galerie, celle-ci pourrait donc rabattre fortement la nappe dans le secteur de Tohogne jusqu'à la cote altimétrique d'environ 150 m et avoir inversé le sens naturel d'écoulement naturellement orienté vers le nord-est (fig. 10).

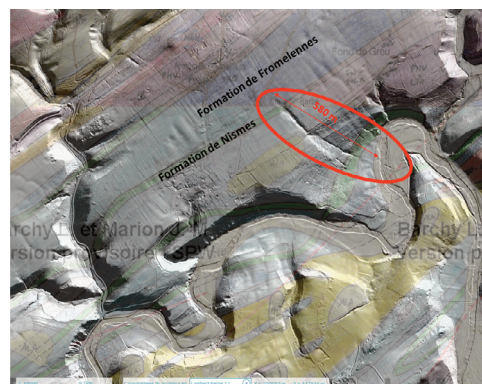


Fig 9. Anomalie topographique liée aux activités extractives de la région de Tohogne – Warre.

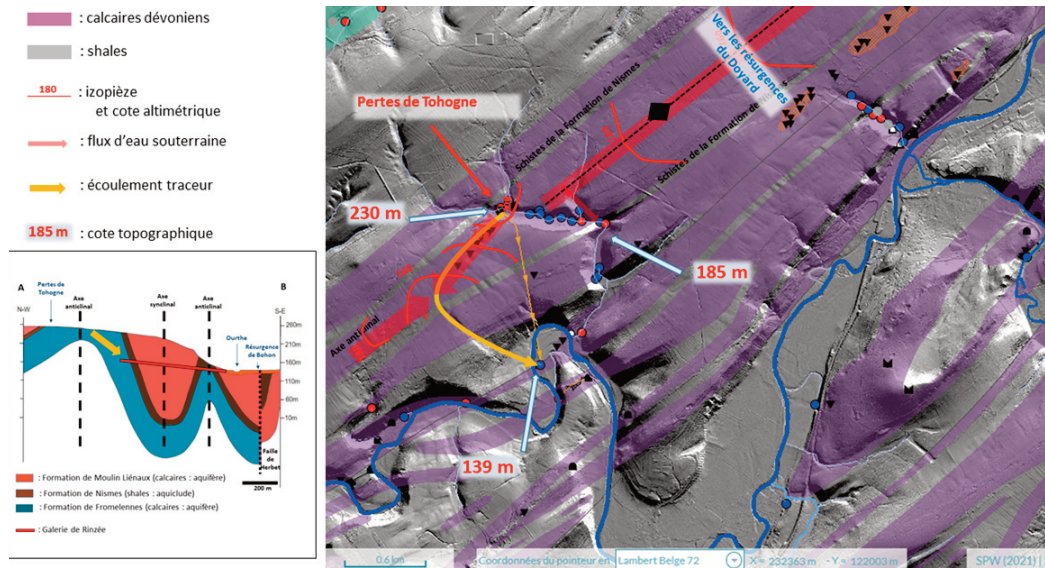


Fig. 10. Carte hydrogéologique hypothétique tenant compte du rabattement de la nappe par la galerie de Rinzée.

Conclusion

Les eaux des pertes de Tohogne résurgent après 60 h à la résurgence de Bohon. Ce lien karstique, en totale contradiction avec la nature des roches et de la structure géologique locale, est dû à l'existence d'une ancienne galerie minière qui a recoupé et percé la Formation de Nismes (shales imperméables), créant ainsi un exutoire artificiel de la nappe.

L'émergence en rive droite de l'Ourthe est sans doute liée à la présence d'une canalisation sous l'Ourthe. Celle-ci reste à découvrir. La perturbation d'écoulements souterrains par des activités extractives et des galeries d'exploitation ou d'exhaure n'est pas unique en Wallonie. On peut citer pour exemple, dans des contextes géomorphologiques et géologiques similaires, la galerie Tridaine à Rochefort et la galerie Java à Andenne-Couthuin.

Van Keerberghen A. ⁽¹⁾, Hallet V. ⁽¹⁾, Poullain A. ⁽²⁾, Rochez G. ⁽¹⁾ et Deleu R. ⁽¹⁾

(1) Université de Namur ; (2) Traqua S.A

Bibliographie

- FANON D., 2009. "Les mines de fer de Warre", tiré à part de *Terre de Durbuy : bulletin trimestriel du Cercle Historique de Durbuy, s.d.*, p.1-7.
- CWEPSS, 2020. Atlas du karst wallon. Bassin de l'Ourthe Caestienne. SPW. ISBN : 978-2-8056-0276-4.

RENÉ HAUSMAN - LES CHASSEURS DE L'AUBE Hommage à un illustrateur d'exception

Bercé depuis l'enfance par les contes et légendes des pays germanophones, René Hausman (1936-2016) est un illustrateur, dessinateur et scénariste verviétois.

Célèbre pour ses innombrables dessins animaliers et son univers féérique, il colorise directement ses planches de BD, leur donnant ainsi un cachet spécifique.

Au travers de cette exposition réalisée par l'asbl *Sur la pointe du pinceau*, nous vous invitons à découvrir le versant "préhistorique" de cet artiste prolifique, au travers de 60 planches, croquis et exlibris tiré de l'album *Les Chasseurs de l'aube* (Dupuis, 2003) et de la série des petits personnages *Saki et Zunie* (parue dans le journal Spirou dès 1958).

Ces illustrations seront mises en regard des deux oeuvres murales composées par René Hausman en 2010 pour orner le Centre d'interprétation de l'Homme de Spy.

Une visite qui devrait plaire tout à la fois aux amoureux de la bande dessinée et aux passionnés d'archéologie !

En pratique

Espace de l'Homme de Spy
301-303 Route d'Eghezée - 5190 Onoz
Tél : 081 74 53 28
info@hommedespy.be
www.hommedespy.be
Du 26 mars au 29 mai 2022, du mercredi au dimanche, de 13h à 17h.
Tarif : adulte 5€, senior 4€, enfant & étudiant 3€, -6 ans gratuit (incluant la visite de l'exposition et l'entrée au Centre d'interprétation de l'Homme de Spy).

IN MEMORIAM

Dr. Philippe MASY, 6 novembre 1930 - 1^{er} mars 2022

Passionné par les phénomènes karstiques mais plus encore par les études scientifiques les concernant, le Docteur Philippe Masy s'est éteint à l'aube du 1^{er} mars de cette année 2022 à l'hôpital des Bruyères, à Chênée. Liégeois d'origine, né au Djud'la ou quartier d'Outre-Meuse le 6 novembre 1930, il obtient le titre de docteur en médecine, complété par une spécialisation en radiologie. Et c'est à ce titre qu'il œuvra à la clinique Merlot, devenue Centre Hospitalier Bois de l'Abbaye, sur les hauteurs de Seraing, où il sera chef du Service d'Imagerie médicale.

Retraité fin 1991, il consacra alors trois décennies à ses passions pour l'archéologie et l'anthropologie physique, en alternant fouilles et études. Sa rigueur, son insatiable curiosité, ses nombreux centres d'intérêt et son caractère affable l'ont amené à développer de nombreuses collaborations dans les milieux professionnels et amateurs, dans un souci constant de qualité du travail effectué et du respect de tout un chacun.

Ses thèmes de recherche traduisent bien la multiplicité de ses intérêts.

Sa formation médicale l'a naturellement amené à aborder la paléopathologie humaine et à étudier puis publier des ossements de la Préhistoire comme du Moyen Âge touchés par diverses maladies ; son expertise fut vite reconnue.

En matière d'archéologie préhistorique, bien que ses travaux aient majoritairement concerné la Belgique, il a également participé à de nombreuses missions d'inventaire et d'analyse de l'art rupestre au Sahara, dont il a tiré quelques articles. Les monuments mégalithiques l'ont toujours émerveillé et il s'est impliqué dans les programmes de recherches de terrain au champ mégalithique de Wéris et à l'allée couverte de Lamsoul, ainsi qu'au tumulus de Prissé-la-Charrière, dans les Deux-Sèvres.

Il publia seul quelques articles dont un à propos des deux dolmens perdus d'Hargimont et en co-rédigea de nombreux.

Toutefois, spéléologue et alpiniste de longue date, ce sont les grottes du bassin mosan qui l'ont fasciné plus que tout. En 1993, dans le cadre des cours d'archéologie préhistorique qu'il suivait à l'Université de Liège, il effectua un stage de fouille à la grotte Scladina ; il participa ainsi à la découverte et à la reconnaissance de la désormais célèbre mandibule néandertalienne. Il s'intégra ensuite dans des équipes de recherche aux grottes de Goyet et à la caverne de La Naulette.

Il publia à titre personnel divers articles, notamment à propos de la sépulture néolithique du Trou Al'Wesse ou encore de l'archéologie des grottes de la région de Sprimont.

Philippe Masy était membre de nombreuses sociétés, par exemple les Chercheurs de la Wallonie, la CWEPS ou encore la Société d'Anthropologie de Paris. Il fut également un président efficace et très apprécié de l'Association wallonne d'Études mégalithiques.

Tous ceux qui ont eu le plaisir de le côtoyer, tant régulièrement qu'occasionnellement, garderont le souvenir d'un être à la fois modeste, ouvert sur le monde et les gens, d'une grande culture et toujours de bonne humeur.

Michel Toussaint et Stéphane Pirson

Une analyse plus détaillée des activités scientifiques de Philippe Masy ainsi qu'une liste de ses publications paraîtra prochainement dans le Bulletin trimestriel n° 249 des Chercheurs de la Wallonie (mars 2022).



Le Dr. Philippe Masy (à droite) en fouille dans les niveaux du Paléolithique supérieur de l'abri supérieur de Goyet, en 1999.

CARRIÈRES SOUTERRAINES DE SPIENNES

Les premiers « mineurs » néolithiques qui exploitaient le silex

Les minières néolithiques de silex de Spiennes (commune de Mons) constituent un vaste centre d'extraction et de taille du silex qui s'étend sur une centaine d'hectares. Le silex y a été exploité durant près de deux millénaires, répondant aux besoins croissants en matière première des communautés agro-pastorales du Néolithique. La renommée de la production à Spiennes était telle qu'on retrouve certaines des grandes lames caractéristiques qui y étaient taillées, à plus de 100 km du site de production. Ceci nous renseigne sur l'existence d'une véritable économie autour du silex, ainsi que d'échanges à « longue distance » entre communautés néolithiques il y a plus de 5000 ans !

Le site de Spiennes est un témoin exceptionnel de notre passé et des techniques élaborées pour extraire et tailler ces pierres. Sa valeur patrimoniale s'étend bien au-delà de nos frontières, s'agissant d'un des sites d'extraction miniers néolithiques les plus vastes et les plus anciens d'Europe du Nord-Ouest. Légitimement, le site a été reconnu comme patrimoine mondial par l'Unesco en 2000. Il est par ailleurs classé patrimoine majeur de Wallonie. En plus de cette reconnaissance et de ce statut de protection, les minières de Spiennes font l'objet d'un programme de recherches archéologiques en continu depuis 1997, grâce au Service public de Wallonie (SPW). Les fouilles sont menées par le SPW (Agence wallonne du Patrimoine, AWaP) et la Société de Recherche préhistorique en Hainaut (SRPH).

Enfin, depuis 2015, la Ville de Mons a investi (avec l'aide des fonds européens Feder et de la Wallonie) dans la construction d'un Centre d'interprétation, le SILEX'S. Cet équipement muséal est aujourd'hui parfaitement fonctionnel. Avec la fin des mesures covid, les visiteurs seront à nouveau les bienvenus pour découvrir ce lieu exceptionnel.

Nous souhaitons donner un coup de projecteur sur Spiennes pour promouvoir ce nouveau musée. C'est aussi l'occasion de mettre en lumière une équipe de chercheurs passionnés, compétents et dévoués aux explorations archéologiques en cours. Nous leur avons posé une série de questions relatives à la façon d'appréhender, de conserver et d'étudier un patrimoine souterrain aussi étendu et d'une telle qualité. L'article qui suit prend la forme d'un dialogue questions/réponses. Vous constaterez que certaines préoccupations en matière de stabilité, de ventilation, de conservation ainsi que les techniques utilisées pour répondre à ces défis à Spiennes ne sont pas sans rappeler celles qui sont rencontrées en grottes et dans le karst.

Situation géographique

Les minières néolithiques de silex de Spiennes sont situées à 5 km au sud-est de Mons. Ces terrains recèlent des vestiges de l'extraction et de la taille du silex remontant au Néolithique ainsi qu'un village contemporain de l'exploitation du silex.

Ils livrent aussi des éléments témoignant de l'utilisation du silex, remontant pour les plus anciens à 450.000 ans et pour les plus récents au 19^e siècle ! Les vestiges de l'activité minière néolithique se rencontrent dans trois secteurs, sur une superficie de près de 100 hectares :

- Le Camp-à-Cayaux, c'est-à-dire le champ aux cailloux, en rive droite de La Trouille, s'étend sur 65 ha. On y trouve les minières les plus profondes fouillées à ce jour à Spiennes.
- La zone de Petit-Spiennes : 14 hectares en rive gauche de la Trouille. Elle abrite le Centre d'interprétation SILEX'S, dans lequel plusieurs puits d'extraction du silex de 8 à 10 m de profondeur peuvent être visités.
- Le « Versant de la Wampe », sur le bord du plateau de Petit-Spiennes. C'est à cet endroit qu'ont été localisés les vestiges du village contemporain de l'exploitation du silex. Son étendue exacte demeure méconnue.

Vestiges découverts et techniques d'exploitation du silex

La quantité incalculable de silex que l'on retrouve en surface est le résidu d'ateliers de taille. Ceux-ci ont été pour la plupart démantelés et dispersés par des siècles de labours. Des fouilles récentes ont aussi montré que le sous-sol de Spiennes recevait encore par endroits des ateliers préservés depuis des millénaires.

Les puits d'extraction : Les vestiges présents en surface masquent l'emplacement des minières. En l'état actuel, ces exploitations se rencontrent sur 40 à 50 ha et leur nombre approcherait les 20.000 puits !

Comme le silex (en particulier sur le plateau) est profondément enfoui dans le sol, son exploitation nécessitait le creusement de puits étroits et verticaux pour atteindre la (ou les) couche(s) de silex recherchée(s).



Fig. 1. Les minières de Petit-Spiennes situées sous le SILEX'S ont été fouillées par la Société de Recherche préhistorique en Hainaut de 1953 à 2010. Photo Michel Woodbury © SPW/AWaP.

Une fois le(ou les) bancs de silex atteint(s), de courtes galeries étaient creusées à l'horizontale. Là où le silex est proche de la surface, des techniques de creusement à ciel ouvert ont été privilégiées.

Les minières profondes du Camp-à-ayaux s'enfoncent jusqu'à 16 m de profondeur. Elles ont exploité un banc de silex constitué de dalles épaisses de très grandes dimensions. Chacune des minières permettait l'exploitation d'une surface de 40 à 50 m² en sous-sol.

La technique mise en œuvre par les mineurs du Néolithique moyen (4200-3850 ans avant notre ère) est remarquable : les galeries sont creusées sous les dalles de plusieurs centaines de kilos pour arracher celles-ci au toit des galeries.

Les fragments de céramique et les nombreux outils en silex trouvés dans les minières indiquent que celles-ci ont été creusées au cours de la seconde partie du Néolithique, c'est-à-dire à partir de la culture de Michelsberg.

Les datations au ¹⁴C de vestiges organiques trouvés dans ces puits (bois de cervidés, charbons de bois et ossements humains et animaux) permettent avec beaucoup plus de précision de caler la période de leur exploitation.

Plus de 40 dates sont désormais disponibles ; elles démontrent que le site a été exploité entre 4200 et 2300 ans avant notre ère, de manière apparemment continue ! Une telle longévité d'exploitation est exceptionnelle.



Fig. 2. Vue aérienne des minières de silex néolithiques de Spiennes. A l'avant-plan, le Camp-à-Cayaux avec le Centre de Recherche archéologique de l'Agence wallonne du Patrimoine. A l'arrière-plan à droite, le lieu-dit Petit-Spiennes où a été érigé le musée le SILEX'S. Photo Guy Focant © SPW/AWaP.

Études en cours et les enjeux de conservation du site Questions-réponses pour en savoir plus

Pouvez-vous définir de manière simple ce qu'est un silex, pourquoi on en trouve en "plusieurs bancs" à Spiennes ?

Le silex est une roche sédimentaire siliceuse d'origine biochimique qui se forme sous le fond marin et parfois dans des contextes lacustres hypersiliceux. Dans nos régions, on en retrouve principalement dans les dépôts crayeux du Crétacé. Le Bassin de Mons, grâce à un phénomène de subsidence, a permis de piéger une accumulation importante de sédiments appartenant à cette période et les a protégés de l'érosion. Le silex est une des roches qui a été le plus utilisée au cours de la préhistoire étant donné sa taillabilité et la possibilité de détacher des éclats à la morphologie prédéterminée et aux arêtes tranchantes. La région de Mons, riche en silex, a donc suscité l'intérêt de nombreuses communautés à travers la Préhistoire.

De plus, les silex issus de différentes formations géologiques ont des caractéristiques propres, qu'il s'agisse de leur aspect général (couleur, apparence du cortex, finesse du grain) ou de leur morphologie (en nodules irréguliers, en dalle, en plaquette, etc.). Le sous-sol de Spiennes comprend par exemple de nombreux bancs -une vingtaine- de silex volumineux, ce qui en a fait un point d'attrait majeur pour les communautés humaines du Néolithique qui y ont extrait le silex depuis 4200 ans avant notre ère.



Fig. 3. Bancs jumeaux tabulaires dans le talus du chemin de fer au Camp-à-Cayaux. Photo Michel Woodbury © SPW/AWaP.

En quoi le site de Spiennes constitue-t-il un patrimoine exceptionnel ?

Les minières néolithiques de silex de Spiennes sont exceptionnelles à plus d'un titre. Tout d'abord elles constituent un jalon essentiel dans la recherche sur les mines de silex préhistoriques. C'est en effet dès la seconde moitié du 19^e siècle qu'est produite une étude par deux géologues, Alphonse Briart et François-Léopold Cornet, et leur comparse Houzeau de Lehaie qui fera date : « Rapport sur les découvertes géologiques et archéologiques faites à Spiennes en 1867 ». Celui-ci met en exergue un vaste centre d'extraction et de taille du silex datant du Néolithique.

Dès cette époque, et ce sera confirmé par les recherches tout au long du 20^e siècle et encore aujourd'hui, les fouilles révèlent un site hors norme par sa taille et sa durée d'exploitation : des millions de déchets de taille sur une surface de 100 ha et des milliers de structures d'extraction du silex réparties sur environ 40 à 50 hectares, le tout élaboré durant près de 2000 ans. Les modes d'extraction à Spiennes sont également exceptionnels. En particulier au Camp-à-Cayaux, où des puits de presque 16 m de profondeur ont été creusés pour l'extraction en galeries de dalles de silex aux dimensions imposantes de l'ordre de 2 m de long.

Un travail véritablement impressionnant, quand on pense que la dalle était arrachée au toit des galeries et que tout cela a été fait uniquement à l'aide d'outils en bois et en silex. François Hubert, directeur des fouilles dans les années 1960-1980 à Spiennes, considère qu'une technique particulière dite de foudroyage a été utilisée. Les mineurs ont, selon lui, dégagé les dalles en laissant un muret de craie pour assurer leur protection puis ont placé des étançons pour pouvoir abattre ce dernier. Une fois les étançons retirés, la dalle se détachait alors du toit de la mine.

Les blocs de silex extraits et les outils produits sur le site, tels que des haches et des grandes lames, dépassaient largement les besoins des communautés alentours. En réalité, ces productions étaient aussi destinées à fournir les communautés installées à distance des gîtes de silex. Pendant près de deux millénaires, le site de Spiennes a été un des principaux centres de production d'outils d'Europe du Nord-Ouest. Certains d'entre eux ont été découverts à plus de 200 km du site ! A n'en pas douter, ce succès était certainement dû à la qualité des haches et des lames produites à Spiennes. Jusqu'à présent, on n'a aucune idée des produits contre lesquels étaient échangées les haches et les lames de Spiennes.

Vers 2300 ans avant notre ère, l'exploitation s'est arrêtée ; un arrêt qui coïncide avec l'apparition et l'utilisation des haches en métal dans nos régions.

Le site a-t-il "bougé" depuis les premières découvertes ? Qu'est ce qui est fait pour le stabiliser (monitoring des galeries) ?

De ces milliers de structures d'extraction, seules quelques-unes, moins d'une quinzaine, ont été fouillées en 150 ans de recherches. Chaque structure a été creusée durant un laps de temps sans doute assez court, de l'ordre de quelques semaines à quelques mois, et remblayée grâce aux déblais d'exploitation au fur et à mesure de l'exploitation par les mineurs au Néolithique.

Les mineurs ont aussi pris soin de creuser des espaces restreints et de laisser de place en place des piliers de craie pour assurer la stabilité de l'ensemble. Au Néolithique, ces structures n'ont sans doute jamais été laissées béantes : elles étaient déjà largement comblées au moment de leur abandon.

Ces minières n'ont pas été creusées pour durer dans le temps, ce sont donc les fouilles archéologiques qui ont libéré des espaces colmatés depuis des millénaires. C'est pour cette raison que les deux portions de minières entièrement vidées de



Fig. 4. Minières du Camp-à-Cayaux situées sous le Centre de Recherche archéologique. Remarquez la hauteur des galeries d'à peine 80 cm une fois la dalle de silex exploitée. Photo Dagmara Werra © IAEPAN, Varsovie.



Fig. 5. Les minières du Camp-à-Cayaux. Photo Michel Woodbury © SPW/AWaP.

leurs déblais lors des fouilles archéologiques sont monitorées par des ingénieurs et archéologues spécialistes de la conservation du Service public de Wallonie.

À Petit-Spiennes, les minières situées sous le musée, le SILEX 'S, ont fait l'objet de consolidations ponctuelles, là où le besoin s'en faisait sentir. Au Camp-à-Cayaux, comme les exploitations souterraines sont surmontées d'une épaisseur de terrain plus importante, des étais métalliques ont été disposés le long d'un parcours afin de le sécuriser totalement.

Y a-t-il des problèmes d'écoulement d'eau (voire d'assèchement) lorsqu'on "vide" ces galeries ? Comment sont-ils "gérés" ?

Les minières n'ont pas subi d'importants aléas liés à l'eau à l'époque de leur creusement. L'exhaure de l'eau qui est un problème central dans de nombreux travaux miniers plus récents ne les concernent pas, car les mines sont peu profondes et ne descendent pas jusqu'aux nappes souterraines.

Dans la pratique, les mineurs ont pu rencontrer des problèmes de stabilité car le creusement de très nombreux puits proches (même s'ils étaient rebouchés au fur et à mesure de l'exploitation) a pu parfois modifier localement l'écoulement des eaux, ce qui a pu entraîner quelques soucis lors du creusement de certaines minières.

Pour la même raison, il n'y a pas de problème d'écoulement d'eau lorsque l'on fouille les exploitations souterraines, mais il y a lieu de protéger les puits d'accès pour éviter les eaux pluviales. Les fouilles n'entraînent pas non plus un assèchement si on prend soin de limiter les échanges avec le milieu extérieur (ventilation) ou les sources de chaleur trop importantes (température et hygrométrie).

A-t-on recours à la géophysique et autres techniques modernes (Lidar / radar...) pour repérer l'extension du site depuis la surface avant d'ouvrir des tranchées ?

Les recherches géophysiques et les études Lidar ont été utilisées avec succès sur certains sites miniers préhistoriques, en particulier en Pologne où une tradition de recherche dans ce domaine est bien développée et s'avère pertinente en milieu forestier. Quelques essais – essentiellement via l'électrorésistivité et la conductivité – ont été faits à Spiennes mais les résultats sont mitigés. Aucune image claire des puits n'apparaît.

L'hypothèse que les nombreux ateliers de taille superficiels brouillent la compréhension est provisoirement retenue pour expliquer cet état de fait. La taille restreinte des fenêtres étudiées peut aussi expliquer la difficulté à interpréter les résultats. L'analyse des levés Lidar du site de Spiennes par nos collègues polonais spécialistes de l'application de cette technologie aux mines de silex préhistoriques ne s'est pas révélée plus probante.

L'agriculture – et plus largement l'activité humaine – a modifié le relief. Pour autant, une simple balade à la surface des plateaux de Spiennes permet de repérer d'importantes concentrations de déchets de taille, qui correspondent à des structures archéologiques : les ateliers de taille.

Qui est propriétaire des minières ? Y a-t-il des menaces d'extension urbanistiques sur le site ?

Selon la législation des mines, il s'agit de carrières souterraines (même si en archéologie on utilise plutôt le terme mine ou minière) et donc le terrain en sous-sol appartient au propriétaire de la surface. Les propriétaires sont divers tant publics que privés. Une grande partie des terrains autour du SILEX'S à Petit-Spiennes appartiennent à la Ville de Mons. La portion de mi-

nières fouillées au Camp-à-Cayaux à l'aplomb du Centre de recherche archéologique est propriété de la Région Wallonne.

L'ensemble du site classé, soit 172 ha, est protégé, qu'il s'agisse de terrains appartenant à des propriétaires privés ou à des propriétaires publics. L'arrêté de classement stipule les actes et travaux qui y sont autorisés ou pas.

Celui-ci précise par exemple qu'aucune nouvelle construction n'est autorisée à l'intérieur du site classé et qu'aucun silex présent en surface ne peut être prélevé et emporté sauf dans le cadre de recherches scientifiques autorisées.

Comment s'articulent la recherche, la conservation et valorisation touristique?

Les différents acteurs (la Ville de Mons, l'Agence wallonne du Patrimoine et la Société de Recherche préhistorique en Hainaut) sont très impliqués dans la protection et la mise en valeur du site. Celui-ci fait l'objet d'un suivi en continu en matière de conservation et de stabilité. La Ville de Mons s'occupe de la valorisation touristique du site via son musée, le Silex's, et veille à impliquer les riverains en les invitant à toutes les activités qu'elle organise.

Le site est une vaste réserve archéologique et est appelé à le rester pour les générations futures : à peine un millième en

a été fouillé. Des fouilles programmées sont en cours afin d'étudier les quelques puits qui avaient été ouverts lors des études préalables à la construction du SILEX'S.

Ces fouilles ont déjà livré des résultats spectaculaires, notamment par la découverte de sépultures néolithiques (extrêmement rares pour cette période) placées dans les puits d'accès lors du rebouchage des puits, ainsi que de nombreuses données relatives à l'environnement des mines, où agriculture et élevage étaient pratiqués.

Dans le cadre du monitoring et de la protection du site, l'Agence wallonne du Patrimoine est parfois amenée à réaliser des opérations préventives lorsque des travaux sont inévitables mais ceux-ci sont toujours limités. Elle effectue ces recherches en collaboration avec la Société de Recherche préhistorique en Hainaut, acteur local historique, actif en matière de protection et de recherche depuis plus de 60 ans à Spiennes.

Qu'est ce qui est proposé aux visiteurs comme expérience immersive à Spiennes ?

Le musée a été construit par la Ville de Mons au-dessus de minières à silex fouillées par la Société de Recherche préhistorique en Hainaut à partir de 1953 et en assure la protection. Il est possible de descendre via une échelle verticale de

10 m et de visiter les galeries d'exploitation de quelques minières soit une surface de 100 m².

Ce voyage dans le passé, qui se fait toujours accompagné d'un guide, est une expérience magique, à ne pas rater. La visite des minières n'est pas comprise dans le prix d'entrée du musée, elle fait l'objet d'une réservation séparée. Avec les restrictions dues au Covid, les visites ont été suspendues mais gageons qu'en 2022, le public pourra à nouveau découvrir ces minières exceptionnelles. De plus, en marge de cette expérience, les visiteurs peuvent, en semaine, aller à la rencontre de l'équipe de fouille et en savoir plus sur les découvertes du jour !

Hélène Collet, Minières néolithiques de silex de Spiennes
Agence wallonne du Patrimoine,
Direction opérationnelle de la Zone ouest

Jean-Philippe Collin, chercheur post-doctorant à Paris I,
UMR 8215, collaborateur scientifique à l'UNamur et à la SRPH

En pratique

Le SILEX'S est situé à Spiennes près de Mons. Il ouvrira ses portes durant la saison 2022, du samedi 2 avril au dimanche 6 novembre.

www.silexs.mons.be/accessibilité

Le musée est accessible du mardi au dimanche de 10h à 16h. La visite de la minière se fait uniquement sur rendez-vous.

Réservation obligatoire au 065/ 84 68 12 (visiteurs individuels) ou 065/33 55 80 (pour les groupes)

www.silexs.mons.be



Fig. 6. Fouilles d'un puits d'extraction du silex de 10 m de profondeur à Petit-Spiennes. Photo Michel Woodbury © SPW/AWaP.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LA CWEPSS

Bohon (Durbuy), le 1^{er} mai 2022

Après une bien trop longue période sans se voir pour cause de pandémie, la CWEPSS a le plaisir de vous annoncer l'organisation de sa prochaine Assemblée générale, tous ensemble autour d'une vraie table !

Durant les deux dernières années fort chahutées, si les contacts entre nous furent assez réduits... le travail et l'implication de la CWEPSS en faveur de l'étude et de la protection du karst n'ont pas faibli... que du contraire, on a donc PLEIN de choses à vous présenter !

Nous convions tous les membres effectifs en ordre de cotisation (et invitons les adhérents qui le souhaitent) à participer à l'AG 2022 de la CWEPSS, qui se déroulera le **dimanche 1^{er} mai 2022 dès 10h** à Bohon (commune de Durbuy).

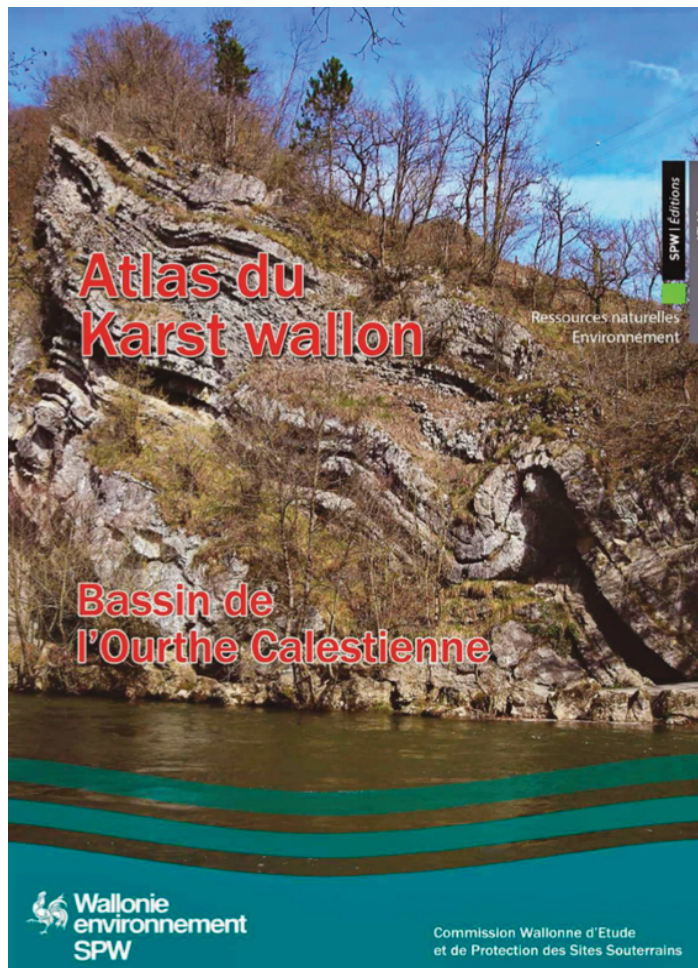
Adresse: Centre omnisport de Durbuy, Fond Sainte-Anne, 3, 6940 Bohon.

Le vaste parking de la piscine, à quelques mètres de la salle polyvalente, permettra à chacun de stationner sa voiture.

Les boucles de l'Ourthe et le recoupement souterrain de Bohon font partie des lieux emblématiques du karst de la province du Luxembourg. Dans cet environnement pittoresque et éminemment calcaire, la CWEPSS a récemment réalisé un ensemble d'observations :

- d'abord pour la publication de l'Atlas du Karst de l'Ourthe Calestienne
- ensuite en faveur du maintien d'un accès raisonné et durable à la grotte de Bohon, en vue de permettre la poursuite de l'étude de ce site exceptionnel.

Ce cadre nous semblait donc tout trouvé pour organiser l'AG de la CWEPSS et la prolonger par une promenade à la découverte de quelques beaux massifs calcaires et phénomènes hydrogéologiques caractérisant les versants de l'Ourthe, en particulier en direction de Tohogne.



Le site emblématique des rochers de Glawans en bord de l'Ourthe, couverture de l'Atlas du Karst de l'Ourthe Calestienne (2020).

5. Décharge aux administrateurs pour la gestion de l'année 2021.
6. Renouvellement du CA.
7. Divers et présentation de la promenade de l'après-midi.

Candidature des administrateurs

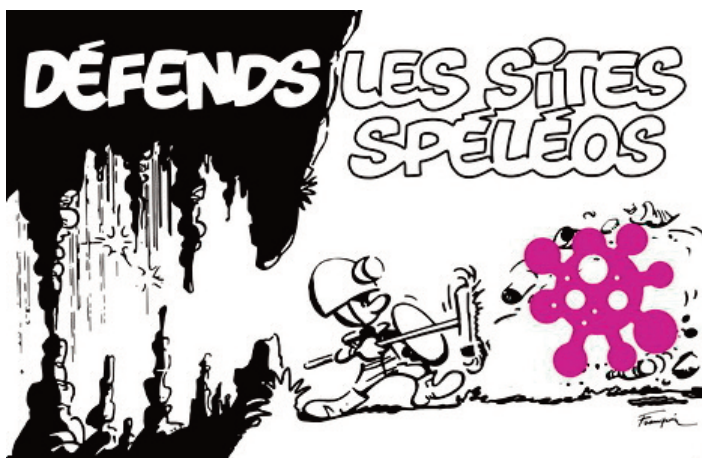
Le mandat d'administrateur à la CWEPSS a une durée de 3 ans. Sont sortants cette année et rééligibles : *Ann-Mary Francken* (trésorière) et *Francis Polrot*. Pour tout nouvel administrateur, les actes de candidature sont à adresser au secrétariat de la CWEPSS par e-mail (contact@cwepps.org), 15 jours avant l'Assemblée Générale (c'est-à-dire le 15/04 au plus tard). Merci d'y mentionner vos coordonnées complètes, votre n° de registre national, préciser vos **domaines de compétences** particuliers et votre **motivation à exercer cette fonction de gestion**.

Programme du reste de la journée

A midi: prendre des forces avant la balade... Pour simplifier l'intendance, nous demandons à chacun de venir avec SON picnic et nous mangerons sur place... En espérant pouvoir faire cela à l'extérieur si le temps est de la partie.

Le café sera offert par nos soins.

Après-midi (à partir de 13h30) : découverte karstique des boucles de l'Ourthe et de ses versants encaissés en direction de Tohogne. Cet itinéraire karstique original fera des arrêts :



Ordre du jour de l'Assemblée Générale

1. Appel des membres effectifs présents et représentés.
2. Approbation du procès-verbal de l'A.G. 2021 (Ouffet, 03/10/2021).
3. Présentation du rapport d'activité 2021 ; études & projets en cours en 2022.
4. Présentation et approbation des comptes de résultat, bilan 2021 et budget 2022.

- À l'aplomb du trou du Renard pour visualiser le recoupement souterrain de méandre (matérialisé par la grotte de Bohon) et les aménagements humains anciens qui ont voulu profiter de cette différence de niveau.

- Le remarquable porche de la Grotte de Bohon permet de revenir sur l'histoire des enjeux de gestion et les mesures actuelles.

- La résurgence vaclusienne dans la boucle de l'Ourthe interroge sur l'origine des eaux ressortant à l'intérieur de ce méandre.

- Le plissement des rochers de Glawans permet de visualiser tout le contexte géologique de la bordure calcaire de la Caestienne et les impacts potentiels sur l'hydrogéologie locale.

- En direction du vallon sec parsemé de pertes et de résurgences descendant depuis le chanoir de la Laiterie à Tohogne, on découvre l'étonnant « volcan de boue ».

L'itinéraire précis doit encore être finalisé. Nous tablons sur 2h30 de promenade commentée. Les conditions climatiques et hydrologiques pourront limiter l'accès à certains de ces points, nécessitant peut-être de modifier le parcours.

On peut néanmoins dès à présent vous promettre une intéressante balade, riche en karst et en observations hydrogéologiques !

Un verre de l'amitié pour finir

La piscine de Bohon est actuellement en travaux, mais la cafétéria et sa chouette terrasse nous seront accessibles le 1^{er} mai. Une occasion, pour les plus assoiffés (ou les plus bavards) de prolonger les discussions et de refaire le monde karstique devant un verre en fin de journée.

Nous espérons que vous trouverez cette proposition alléchante et que nous pourrions vous retrouver nombreux et en bonne forme sur place.

Pour la CWEPPS,
Gérald Fanuel, Président &
Laurence Remacle, Secrétaire



Le "Volcan de boue" de Tohogne (AKWA 49/5-048) vu depuis la pâture en amont (au nord). Cône de faible pente, d'une hauteur totale de 2,5 m et barant toute la largeur de la vallée, il est émissif en période de hautes eaux (photo L. Remacle, février 2019).



CWEPPS asbl

Secrétariat : av. G. Gilbert 20, 1050 Bruxelles

Tél: 02/647.54.90 - contact@cwepps.org

Siège social: Clos des Pommiers, 26 - 1310 La Hulpe

Ce nouvel Eco Karst, correspondant au premier N° pour l'année 2022 est l'occasion parfaite de **renouveler votre cotisation!** La **cotisation annuelle à la CWEPPS** donne droit à l'envoi de 4 n° de l'Eco Karst; elle s'élève à :

- **15 € par membre adhérent** (abonnement seul)
- **20 € par membre effectif** (abonnement + droit de vote à l'assemblée générale). Il est impératif pour cela de nous fournir vos **coordonnées complètes!** (e-mail inclus).



SI l'étiquette de votre Ekokarst est **marquée d'un point rouge...** c'est que vous n'êtes pas encore en ordre de cotisation, merci de régulariser la situation pour continuer de recevoir l'Ékokarst.

Le paiement se fait par virement. avec en communication **votre nom et la mention "cotisation 2022"**.

IBAN : BE68 0011 5185 9034 / BIC : GEABEBB

Dons exonérés d'impôts

Notre association de protection de la Nature est agréée pour les dons exonérés d'impôt. Une attestation fiscale vous parviendra pour **tout don annuel d'au moins 40 €** effectué avant le 31/12 de chaque année.

Les dons sont à effectuer par virement, avec **vos coordonnées complètes et la mention "Don exonéré d'impôts"**.

Traitement des données

Conformément au RGPD, nous garantissons que vos coordonnées ne sont pas transmises à des tiers, et que vous disposez du droit de consultation, modification et suppression de celles-ci.

Si vous ne souhaitez plus recevoir notre périodique, merci de nous en informer par email (contact@cwepps.org).

