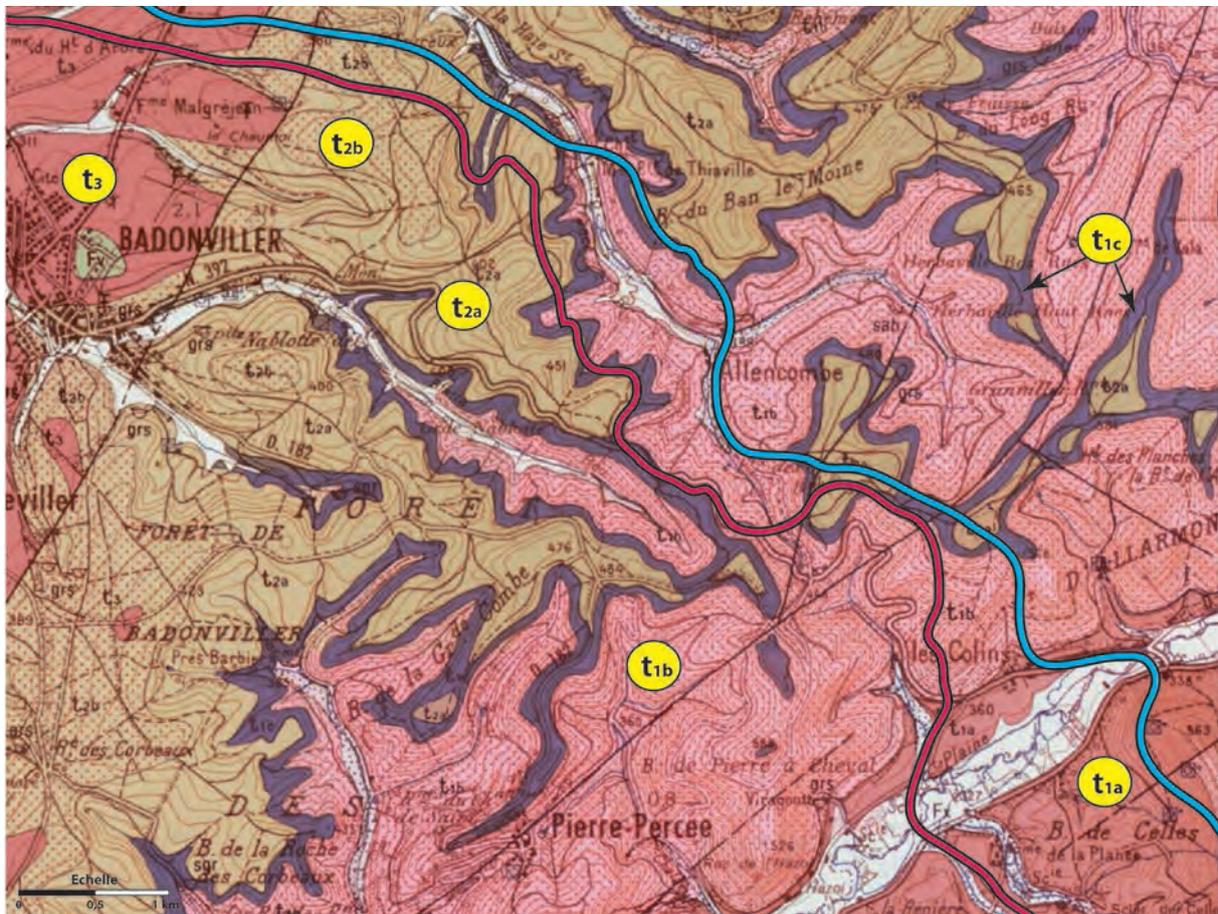


BULLETIN D'INFORMATION DES GEOLOGUES DU **P** **BASSIN DE** **P** **A** **R** **I** **S**



NOUVELLES INSTRUCTIONS AUX AUTEURS (mises à jour en septembre 2020)

Le *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris* publié en français (ou éventuellement en anglais pour les auteurs non-francophones) :

- des *articles originaux* de référence, d'intérêt général ou régional traitant de la géologie du Bassin parisien et/ou de ses marges, ou de tout autre bassin sédimentaire susceptible d'intéresser nos lecteurs ;
- de *courtes notes* accompagnant souvent des comptes rendus d'excursion ;
- des *comptes rendus d'excursions* ;
- des *notices nécrologiques* ;
- des *analyses d'ouvrages* ;
- des *informations générales* pouvant intéresser les lecteurs ;
- des *comptes rendus de réunions* de l'AGBP (sous la rubrique « *vie associative* »).

Chaque manuscrit soumis est examiné par les rédacteurs, ainsi que par un des / ou plusieurs conseillers éditoriaux qui en font eux-mêmes la lecture critique ou en confient ce soin à des rapporteurs extérieurs. Ces derniers restent anonymes, sauf s'ils désirent que leur nom soit communiqué à l'auteur.

Les opinions émises par les auteurs dans leurs articles n'engagent que leur propre responsabilité.

Les délais de parution (entre la date d'acceptation du manuscrit et la publication de l'article) sont de l'ordre de 3 à 6 mois.

Présentation des manuscrits

Ils doivent comprendre dans l'ordre suivant (tout en Times New Roman 12) :

1. le titre en français, en majuscules, centré, en gras ;
2. le titre en anglais, en majuscules, en italique, centré, en gras ;
3. les noms des auteurs précédés de leur(s) prénom(s) en entier ;
4. un bref résumé informatif, de 200 mots au plus, en français ;
5. la liste de mots-clés (7 au maximum), en français ;
6. un bref résumé informatif, de 200 mots au plus, en anglais, en italique ;
7. la liste de mots-clés (7 au maximum), en anglais, en italique ;
8. en note infrapaginale de la première page, l'organisme d'appartenance des auteurs et/ ou leur adresse et leur courriel ;
9. le texte de l'article non justifié à droite ;

Les sections et sous-sections ne doivent pas être numérotées, mais marquées par des titres **hiérarchisés** en gras, majuscules, italiques etc. suivant le modèle ci-dessous :

DONNÉES NOUVELLES SUR LE FAISCEAU BISONTIN

L'avant-pays et les Avants-Monts

Le pli et la faille d'Auxon

10. les remerciements éventuels ;
11. la liste des références classées par ordre alphabétique des noms des auteurs. Une référence doit citer si possible un ouvrage publié. Éviter les rapports internes ou mémoires de 2^e cycle, sauf si ils sont consultables en ligne ou en bibliothèque (et dans ce cas indiquer où). Dans le cas d'une référence à un site Web ou à une revue en ligne, la date de consultation du site doit être indiquée, ainsi que son adresse URL. Quelques exemples :

HANOT F., BERGERAT F., GÉLY J.-P., PORCHIER J.-C. et VICELLI J. (2015) - La géologie du front occidental de la Grande Guerre des Flandres à la Champagne. *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, 52, 3, 27-44.

LECOINTRE G. (1947) - La Touraine. In *Géologie de la France*, Herman éd., 250 p.

BYLEDBAL A. (2014) - Un patrimoine caché : l'héritage de la guerre des mines à Arras. *In Situ*, Revue des patrimoines [En ligne], 25 | 2014, mis en ligne le 10 décembre 2014, consulté le 18 décembre 2015. URL : <http://insitu.revues.org/11466> ; doi : 10.4000/insitu.11466.

MINGUELY B. (2007) - Caractérisation géométrique 3-D de la couverture sédimentaire méso-cénozoïque et du substratum varisque dans le Nord de la France : apports des données de sondages et des données géophysiques. Thèse de l'Université des Sciences et Technologies de Lille, 230 p.

L'appel des références dans le texte se fait de la façon suivante: (Amédéo et Robaszynski, 2003 ; Bignot *et al.*, 1997 ; Lecointre, 1947) ou « d'après Martin (2001) » ou encore « Bignot *et al.* (1997) ont décrit ». Tout appel d'auteur dans le texte doit être référencé dans la bibliographie et tout titre contenu dans la bibliographie doit être appelé dans le texte.

12. La légende des tableaux et des figures, fournie en français et en anglais (en italique pour la partie en anglais).

Quelques autres remarques :

Les capitales sont accentuées. Ne pas abuser des majuscules. Elles sont utilisées avec beaucoup de modération dans la langue française.

Les points cardinaux employés comme adjectif : en toutes lettres et minuscules (la rive sud, pendage nord) ; comme substantif pour désigner une direction en toutes lettres et minuscules (à 1 km au nord de Lille) ; désignant une partie de l'espace (région, pays) avec une majuscule (les habitants du Nord de la France). Pour les directions, on peut écrire N-S, E-W, WNW-ESE etc. ou N110°-120°.

Nombres : un intervalle, sans point, entre les centaines et les milliers : 1 243 m. Écrire 20 cm, 250 m, 3 km (utiliser les normes du système international d'unités : <http://www.metrologie-francaise.fr/fr/si/unites-mesure.asp>).

Sigles : la première fois qu'ils apparaissent, ils sont précédés de leur développement et ensuite seul le sigle est utilisé. Exemple : Centre national de la recherche scientifique (CNRS).

Références des cartes géologiques : adopter « carte à 1/50 000 ».

Écrire XVIII^e et XIX^e siècles. Écrire : 1^{er}, 2^e (pas 2^{ème}), 2nd, 3^e etc.

Les citations seront entre guillemets et les mots étrangers en italique. Les notes infrapaginales devront, dans la mesure du possible, être évitées.

Illustrations

Prévoir un lettrage pouvant supporter une réduction. Indiquer l'orientation et l'échelle. Les tableaux et les figures doivent être fournis avec une bonne définition et ne pas être « collés » dans le texte. Ils doivent être appelés dans l'ordre logique de numérotation dans le texte et de la façon suivante: (fig. 1) ou (figs 2 et 3).

Soumission

Les auteurs doivent envoyer, par voie électronique, leur texte (en format WORD) et leurs figures (en format JPEG ou TIFF - un fichier par figure -) aux adresses suivantes : isabelle.veltz@free.fr et r.wyns@free.fr

Tout manuscrit non conforme aux règles ci-dessus sera retourné aux auteurs pour mise aux normes avant toute lecture.

Toutes les « normes » ne pouvant être indiquées sur cette page, les auteurs peuvent utilement feuilleter les derniers numéros du *Bulletin*, regarder comment les articles se présentent et éventuellement poser des questions aux rédacteurs s'ils n'y trouvent pas de réponse à leur(s) question(s).

Photographie de couverture :

Carte géologique des environs de Badonviller et du col de la Chapelotte (446 m) Extrait de la feuille n° 270 (Cirey-sur-Vezouze) de la carte géologique à 1/50 000 (© BRGM 2022). t1b : Buntsandstein moyen, Grès vosgien ; t1c : Buntsandstein moyen, Conglomérat principal ou Poudingue de Sainte-Odile ; t2a : Buntsandstein supérieur, Couches intermédiaires ; t2b : Buntsandstein supérieur, Grès à Voltzia ; t3 : Muschelkalk inférieur, Grès coquillier. Ligne bleue : ligne de front allemande ; ligne rouge : ligne de front française.

Geological map of the Badonviller and Chapelotte pass (446 m) area. Extract from sheet n° 270 (Cirey-sur-Vezouze) from the geological map at 1/50 000 (© BRGM 2022). t1b: Middle Buntsandstein, Grès vosgien; t1c: Middle Buntsandstein moyen, Conglomérat principal or Poudingue de Sainte-Odile; t2a: Late Buntsandstein, Couches intermédiaires; t2b: Late Buntsandstein, Voltzia sandstone; t3: Early Muschelkalk, shelly sandstone. Blue line: german front line; red line: french front line.



BULLETIN D'INFORMATION DES GÉOLOGUES DU BASSIN DE PARIS

2022 - Volume 59 - N° 1 - Mars
Publication trimestrielle

Cotisation et abonnement (2022)

Membres ordinaires

Cotisation seule (demi-tarif pour étudiants et recherche d'emploi*) :	20 €
Cotisation + abonnement papier :	62 €
Cotisation + abonnement en ligne :	50 €
Bulletin électronique pour étudiants et recherche d'emploi* :	25 €

Personnes morales

Cotisation seule :	40 €
Cotisation + abonnement papier :	124 €
Cotisation + abonnement en ligne :	100 €

**Sur présentation d'un justificatif*

Pour tout abonnement au bulletin « papier » le bulletin en ligne est offert aux membres de l'AGBP

Non-membres

Abonnement papier seul :	84 €
--------------------------	------

Rédaction et Administration

Tour 56-55, E5 - 4 place Jussieu
F-75252 PARIS Cedex 05
SIRET 328 440 664 00014 Code APE 221 E
IBAN FR41 2004 1000 0107 7174 1E02 092
CCP 07717 41E 020 PARIS
www.agbp.fr
secretariat.agbp@gmail.com

RÉDACTION DU BULLETIN

Rédacteurs	Isabelle VELTZ Robert WYNS
Conseillers éditoriaux	Pascal BARRIER Jean-Paul DEROIN Jean-Pierre GÉLY Daniel OBERT

BUREAU ET CONSEIL DE L'ASSOCIATION

Président	Yann SAMSON
1 ^{er} vice-Président	Didier MERLE
2 ^e vice-Président	Pascal BARRIER
Secrétaires	Laurence LE CALLONNEC Marie-José ROULET
Trésoriers	Jean-Pierre GÉLY Michel LEBLANC
Conseillers	Pascal BARRIER Jean-Paul BAUT Françoise BERGERAT Jean-Pierre COLBEAUX Jean-Paul DEROIN Vincent FARION Patrick GAVIGLIO Franck HANOT Edouard HEISCH Jean LABOURGUIGNE Lise LEROUX Jacqueline LORENZ Elisabeth NICOT Didier PONCET Isabelle VELTZ Robert WYNS

LA GRANDE GUERRE DANS LES VOSGES JOURNÉES D'ÉTUDE D'AUTOMNE 6-7 OCTOBRE 2018

WORLD WAR 1 IN THE VOSGES MOUNTAINS AUTUMN STUDY DAYS 6-7 OCTOBER 2018

par Jean-Claude PORCHIER¹, Jean-Luc PONCHE^{2,3}, Daniel OBERT⁴, Marc DURAND⁵

Résumé

Les journées d'études d'automne de l'AGBP se sont déroulées les samedi 6 et dimanche 7 octobre 2018 dans le massif vosgien. L'objet de ces journées organisées avec la collaboration de l'Association Guerre en Vosges, en charge de la conservation du site de La Chapelotte, de l'Association des Amis du Hartmannswillerkopf, et du Mémorial du Linge était de montrer le rôle des conditions géologiques, géomorphologiques et géographiques dans l'organisation spatiale du front des Vosges.

Mots clés : Grande Guerre, Grès vosgien, volcanisme paléozoïque, guerre de mines, Lorraine, Alsace.

Abstract

The AGBP's autumn study days took place on Saturday 6 and Sunday 7 October 2018 in the Vosges mountains. The purpose of these days, organized in collaboration with the Association Guerre en Vosges, in charge of the conservation of the Chapelotte war site, the Association des Amis du Hartmannswillerkopf, and the Mémorial du Linge, was to show the role of geological, geomorphological and geographical conditions in the spatial organization of the Vosges front.

Keywords: World War 1, Vosges sandstones, paleozoic volcanism, mine warfare, Lorraine, Alsace.

LA GÉOLOGIE DU MASSIF DES VOSGES

Pour qui vient de l'ouest, au-delà du Lias lorrain puis des argiles irisées du Trias supérieur (Keuper) et des calcaires et dolomies du Trias moyen (Muschelkalk), commence la montagne des Vosges proprement dite (fig. 1 ; Barré, 1903).

Ce massif montagneux est complexe (fig. 2), constitué de roches dures. Parmi ces roches sédimentaires, le Grès vosgien du Buntsandstein moyen (Trias inférieur, t1) est le plus abondant et en occupe la partie septentrionale sous l'appellation de Vosges gréseuses. Il arme le faite du massif depuis Bitche jusqu'à la

littitude de Strasbourg. Les grès roses y présentent une lithologie assez uniforme. Leur épaisseur atteint 330 m au nord de Saverne mais diminue progressivement vers le sud (Durand, 2014). Ils doivent leur couleur aux oxydes de fer qui les imprègnent. Le Grès vosgien est couronné par un niveau conglomératique très constant, le Conglomérat principal ou Poudingue de Sainte-Odile qui constitue un niveau repère. Ce conglomérat est en moyenne un peu plus compétent que le grès et dessine le paysage sous forme d'escarpements lorsqu'il affleure. Au-dessus de ce conglomérat peuvent se trouver, lorsque ces couches n'ont pas été érodées, les grès des Couches Intermédiaires, plus argileuses, le Grès

(1) 20 rue de l'Union, 78600 Maisons-Laffitte, France, jeanclaude.porchier@ponts.org

(2) Association Guerre en Vosges, La Menelle, F-54540 Pierre-Percée

(3) Lab. Image Ville Environnement, UMR 7362 Univ. de Strasbourg-CNRS, 3 rue de l'Argonne, 67000 Strasbourg

(4) 77 Av. de Saint-Mandé, 75012 Paris, obertdaniel6@gmail.com

(5) 47 rue de Lavaux, 54520 Laxou, France – mada.durand@orange.fr

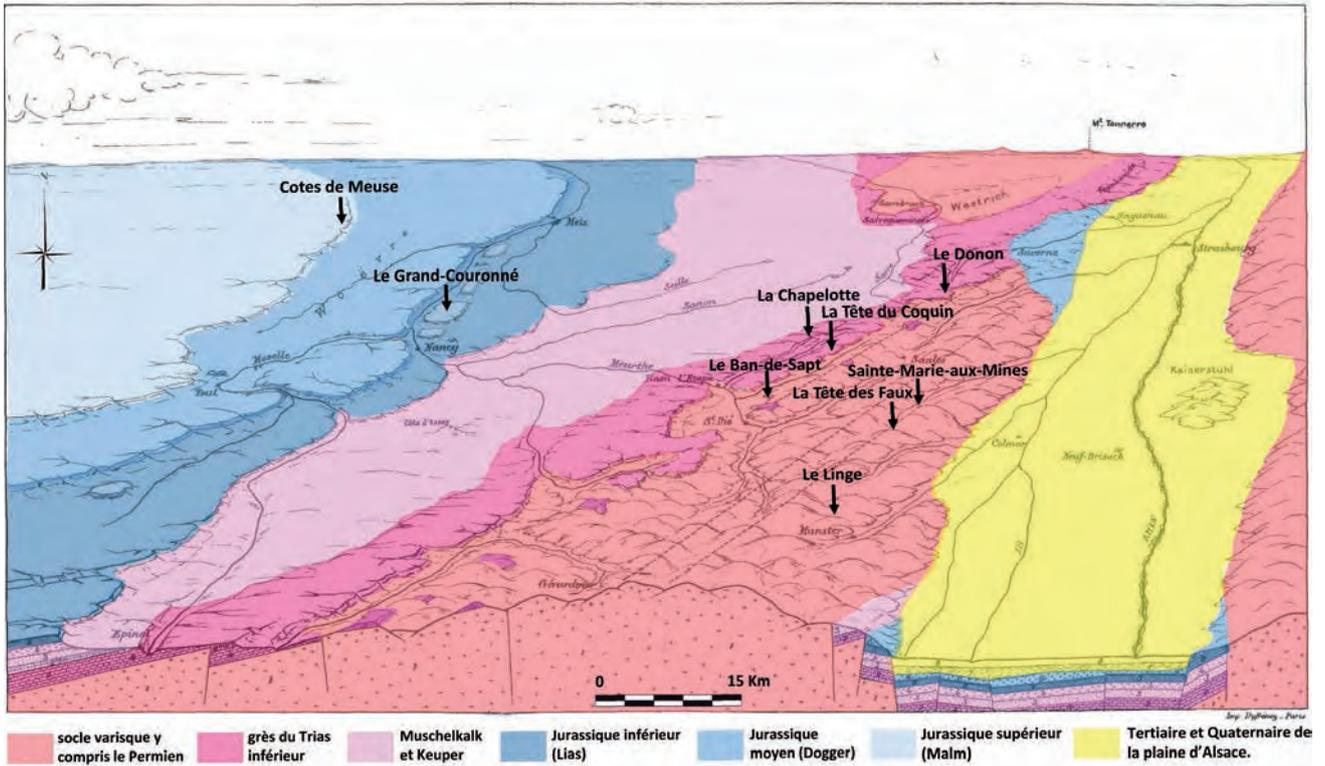


Fig. 1 : « Coupe et perspectives schématiques de la région Lorraine-Vosges-Alsace » d'après Barré (1903), mis en couleur par D. Obert (2018).
 Fig. 1: Cross section and schematic perspectives of the Lorraine-Vosges-Alsace region after Barré (1903), coloured by D. Obert (2018)

à Voltzia, très argileux et fin, le plus souvent micacé argileux, qui viennent clore les séquences du Buntsandstein Supérieur. Tous ces grès, le plus souvent altérés en surface, se prêtent bien aux travaux de terrassements militaires.

Au sud des Vosges gréseuses se développent les Hautes-Vosges ou Vosges cristallines (Eller, 1984). Le Grès vosgien n'est plus présent que sous forme de rares buttes-témoins perchées sur les crêtes escarpées des Vosges cristallines jusqu'à la latitude de Colmar et sur le flanc ouest du massif vosgien. Le massif mon-

tagneux est formé de granites du Carbonifère (Granite des Crêtes, Granite des Ballons...), de gneiss, de migmatites et de sédiments plus ou moins métamorphisés du Paléozoïque inférieur et moyen. À ces roches métamorphiques et plutoniques se superposent des formations volcano-sédimentaires du Carbonifère moyen. Les plus importantes formations volcaniques de type ignimbritique se développent au sud-est du Ballon d'Alsace avec principalement le volcan du Molkenrain dont les coulées ont donné naissance au site du Hartmannswillerkopf. Les schistes et grauwackes du Viséen qui accompagnent les coulées volcaniques forment la retombée méridionale du massif vosgien.

La tectonique cénozoïque a rajeuni ce socle varisque et morcelé l'ensemble par des failles liées à l'effondrement du fossé rhénan (figs 1 et 2). Le jeu de ces failles aboutit à la dissymétrie

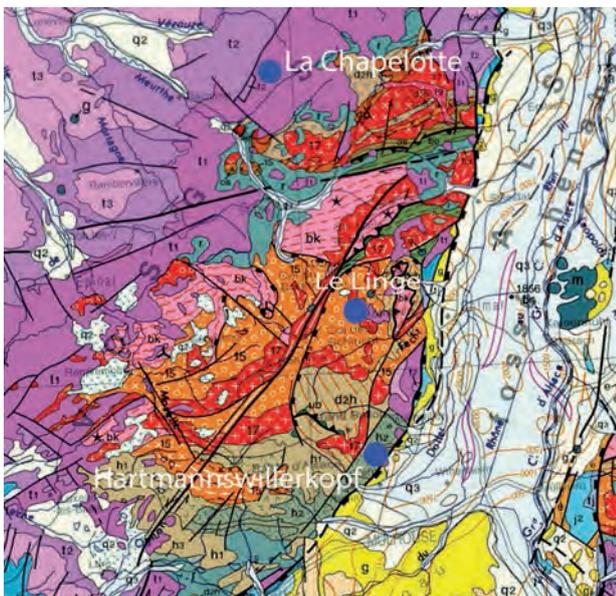


Fig. 2 : L'emplacement des sites visités (pastilles bleues), reportés sur la carte géologique à 1/1 000 000 du BRGM (© BRGM, 2022).
 bk : Briovérien-Cambrien ; bo : Briovérien à Ordovicien ; d2h : Dévonien moyen et supérieur à Tournaisien-Viséen inférieur ; h1 : Tournaisien-Viséen inférieur ; h2 : Namurien-Westphalien à Viséen supérieur ; 15 : Plutonisme Tournaisien-Viséen inférieur ; 17 : Plutonisme Namurien-Westphalien-Viséen ; t1 : Trias inférieur (Buntsandstein) ; t2 : Trias moyen (Muschelkalk et Lettenkohle) ; t3 : Trias supérieur (Keuper).

Fig. 2: The location of the visited sites (blue dots) on the geological map at the scale of 1/1 000 000 of the BRGM (© BRGM, 2022).
 bk: Brioverian-Cambrian; bo: Brioverian to Ordovician; d2h: Middle and Late Devonian to Tournaisian-Early Visean; h1: Tournaisian-Early Visean; h2: Namurian-Westphalian to Late Visean; 15: Tournaisian-Early Visean plutonism; 17: Namurian-Westphalian-Visean plutonism; t1: Early Trias (Buntsandstein); t2: Middle Trias (Muschelkalk and Lettenkohle); t3: Late Trias (Keuper).

du relief. La crête des Vosges, grossièrement nord-sud, sépare deux versants dissymétriques : un versant occidental en pente douce, aux vallées et routes sinueuses, mais présentant quelques ressauts, et un versant oriental tombant de façon abrupte vers la plaine alsacienne aux vallées rectilignes et perpendiculaires à la ligne de crête. Des compartiments affaissés vers le fossé, les « champs de fractures sous-vosgiens », situés entre la faille vosgienne et la faille rhénane ont conservé une partie de leur couverture jurassique qui recouvrait l'ensemble du massif avant sa surrection alpine (Gély et Hanot, 2014).

La végétation des Vosges est essentiellement forestière : chênes, hêtres, charmes, épicéas, sapins et pins sylvestres, notamment dans les Vosges gréseuses. Les Vosges cristallines conservent aussi un couvert forestier, mais aux altitudes plus élevées la forêt fait place aux Hautes Chaumes constituées de prairies d'altitude et de pâtures, ou à des landes couvertes de bruyères et de myrtilles. Les champs de fracture, qui forment la transition entre la montagne vosgienne et la plaine rhénane, portent des vergers et le vignoble d'Alsace.

LA GUERRE ET LA GÉOLOGIE DANS LES VOSGES

Le massif montagneux des Vosges, bien que modeste, a joué un rôle important au cours de la Grande Guerre. La dissymétrie des versants et de vallées entre les flancs est et ouest (fig. 3) a exercé une forte influence sur la tactique des belligérants (Boullanger, 2016).

La crête séparant les deux versants correspondait à la frontière imposée par le II^e Reich en 1871, marquée par 4 056 bornes frontières en grès martelé. Aucune opération stratégique d'ampleur n'était possible : c'était le domaine des troupes de montagne. La ligne de front s'était figée à partir de novembre 1914 de part et d'autre de la crête frontière et ressemblait au début à une suite de camps installés sur les principaux sommets (Boullanger, 2016). Au nord du col du Bonhomme, la ligne de front passait à l'ouest de la frontière de 1871 alors qu'au sud de ce col, le front empiétait sur le territoire de l'Alsace imposée en 1871. Cette stabilité permettait un aménagement durable de tranchées, d'abris et de boyaux, surtout du côté allemand, dans une roche dure difficile à creuser. Les assauts de l'armée française contre cette ligne de défense durèrent pendant toute la guerre, parfois avec succès, mais aussi avec de lourdes pertes.

Les roches des Vosges sont très variées dans leur composition, mais toutes sont dures (grès, roches plutoniques, roches métamorphiques ou éruptives) et n'ont pas permis aux armées de creuser autant d'ouvrages que sur le reste du front. Pourtant, on observe encore de nombreux boyaux, tranchées, abris et galeries

de mines, particulièrement dans les grès du Trias et du Permien du nord, plus faciles à creuser que les roches cristallines ou métamorphiques du sud (Brooks, 1920, Villate, 1925), et que la dureté du matériau a particulièrement bien conservés.

L'isolement et le caractère forestier des sites ont beaucoup contribué à cette préservation. Également, dans certains secteurs, aucune avancée n'étant plus possible en surface, c'est sous terre que s'est poursuivie la lutte comme à la Chapelotte, la Fontenelle, la Cote 607 ou au Violu. Au sud, les Vosges cristallines, aux roches plus résistantes, aux sols peu développés ou inexistantes (Souchier, 1971) et aux reliefs dépassant 1 000 mètres sur la ligne de crête, virent surtout se développer une guerre de montagne, la seule sur le front de l'Ouest (Fizaine, 2016).

Brooks (1920) témoigne de la guerre de mines dans les Vosges du nord : « En 1916, les Français et les Allemands ont mené une intense guerre des mines près de l'extrémité nord du massif des Vosges, près de Saint-Dié, dans des quartzites (sic), des grès fortement indurés, et des conglomérats. Les deux camps ont utilisé des marteaux piqueurs pneumatiques alimentés par des centrales électriques situées à proximité de la ligne de front. C'était possible parce que les conditions topographiques étaient exceptionnellement favorables. Les vallées profondément encaissées et la futaie dense mettaient les opérations à l'abri de l'observation, et il y avait comparativement au reste du front peu d'échanges d'artillerie entre les deux camps. Le bruit des opérations était cependant si grand que les deux armées étaient parfaitement au courant des opérations de leurs adversaires. D'une manière générale, les plans avaient été mal conçus et n'ont conduit à aucun résultat décisif ». Brooks ne précise pas le lieu exact de ces combats, sans doute s'agit-il de La Fontenelle, près de la commune de Ban-de-Sapt et, par ailleurs, il n'y a pas de quartzites dans cette région hormis certains galets inclus dans le Conglomérat principal.

Les Vosges ne furent le lieu d'une guerre de mouvement, brève et de peu d'ampleur, qu'au début du conflit en août-septembre 1914. Le général Joffre avait envisagé de lancer en octobre 1914 une offensive dans cette région. Certaines troupes tiendraient les crêtes des Vosges à l'ouest du Bonhomme pour créer un front inexpugnable, tandis que les unités d'attaque seraient organisées sur le versant alsacien. Toutefois ce plan ne put jamais être complètement exécuté, les effectifs étant insuffisants. Cette opération, qui devait permettre aux Français d'occuper l'Alsace en amont de Colmar, se transforma à partir de décembre 1914 en une série d'offensives locales très violentes, sans liens suffisants entre elles et surtout sans profits stratégiques parmi lesquelles celles de la Tête des Faux, du Linge, du Hartmannswilkerkopf ou encore de Steinbach... qui furent des soubresauts plutôt que des phases de la lutte à l'échelle du front occidental.

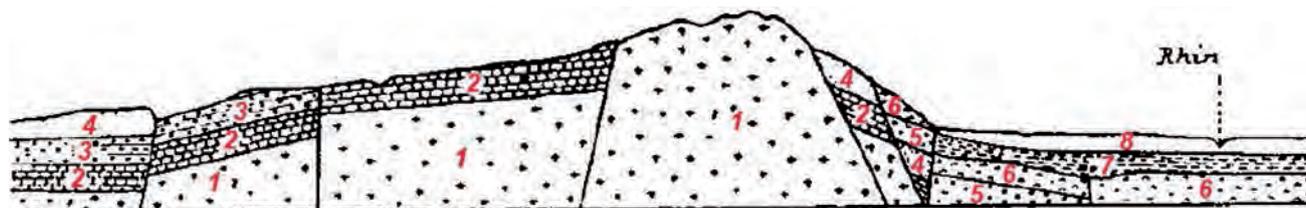


Fig. 3 : Coupe schématique à travers les Hautes-Vosges (Barré, 1903). 1 : Substratum ancien ; 2 : Grès des Vosges ; 3 : Grès bigarré ; 4 : Muschelkalk ; 5 : Keuper ; 6 : Jurassique ; 7 : Tertiaire ; 8 : Quaternaire.

Fig. 3: Schematic cross section through the Hautes-Vosges (Barré, 1903). 1: Ancient substratum; 2: Vosges sandstones; 3: Buntsandstein; 4: Muschelkalk; 5: Keuper; 6: Jurassic; 7: Tertiary; 8: Quaternary.

Pendant les quatre années et demie de guerre, ni les Allemands, ni les Français, n'essayèrent de conduire sur cette partie du front de grandes offensives permettant une percée (Villate, 1925).

De fait, la possession des crêtes géographiques et militaires varia peu et la ligne de front resta longtemps accrochée à proximité de la ligne de faite frontière, favorable à la défense (Dubail, 2016). Les sites de bataille sont nombreux le long et de part et d'autre de la ligne de crête vosgienne. Tous ne sont pas facilement accessibles par la route, ou lorsqu'ils le sont, les traces des combats n'y sont plus toujours visibles.

Les montagnes sont des régions peu propices aux combats et ont toujours été considérées comme des lignes défensives. Elles ne sont en général traversées que par un petit nombre de bonnes routes et l'absence de voies de communication empêche de déployer les troupes comme dans la plaine et de les disposer de manière à ce qu'elles se prêtent mutuellement assistance. A la différence de la guerre italo-austro-hongroise qui s'est pratiquée à des altitudes élevées, dans un paysage de rochers et de glaciers (Marmolada, 3 342 m), la guerre des Vosges s'est déroulée dans des paysages le plus souvent boisés, avec des massifs forestiers assez larges pour morceler les opérations et ajouter aux difficultés de la guerre en montagne celles de la guerre en forêt.

Villate (1925) résume ainsi les caractéristiques de la lutte sous bois : vitesse très lente de la progression, inefficacité de l'appui d'artillerie, nécessité d'encadrer sérieusement les unités chargées d'opérations en forêt, tendance à la manœuvre hors des bois, lutte en aveugle sans savoir où se trouve l'ennemi et où les surprises sont possibles. Les attaques ne sont qu'une succession ininterrompue de contre-attaques, de fusillades intermittentes sur un ennemi invisible dont les balles arrivent de toutes parts.

La forêt se présente donc comme une terrible dévoreuse d'hommes. Les pertes sont causées par le manque de liaisons entre l'infanterie et l'artillerie, par la sauvagerie des combats locaux, par la difficulté du commandement, enfin par tout ce qui empêche la coordination des armes et laisse l'infanterie se débattre seule.

De fait, le rôle de l'artillerie de campagne était devenu très secondaire, limité à l'interdiction des points de passages obligés. Les tirs tendus n'étaient pas du tout adaptés aux pentes et contre-pentes abruptes des montagnes. L'infanterie opérait presque seule grâce à ses armes automatiques, essentiellement mitrailleuses (fig. 4), et fusils-mitrailleurs à partir de 1916.



Fig. 4 : Mitrailleuse de chasseurs alpins dans une tranchée d'Alsace. La Contemporaine, VAL 517/050.

Fig. 4: «Chasseurs alpins» with a machine gun in an Alsace trench. La Contemporaine, VAL 517/050.

Parfois, Français et Allemands amenaient des pièces sous le couvert des arbres pour s'approcher des premières lignes, espérant un succès plus facile grâce au tir direct à bout portant. Mais souvent c'est à ces quelques coups que s'est bornée toute l'efficacité de l'artillerie. « Où tiraient les groupes d'artillerie, placés en dehors des bois, dans cette étendue de sommets verts, que dépassent seuls quelques géants de la forêt ? Sur quels objectifs ? Comment situer cette ligne sans cesse vacillante de fantassins qui rampent d'un arbre à l'autre sans qu'aucune clairière, aucune coupure de la forêt permette de se reconnaître ? » (Villate, 1925). Il faut toutefois nuancer ce point de vue : sur les chaumes les vues étaient assez lointaines et certains secteurs ont fini par être déboisés par cette artillerie.

A côté des pièces de montagne, l'artillerie de campagne, en dépit de son inefficacité, ainsi que l'artillerie lourde, comme par exemple l'artillerie allemande dissimulée dans le Rain des Chênes qui pilonnait les lignes du Lingekopf jusqu'au Barrenkopf, n'en étaient pas moins présentes. La stabilisation du front et la configuration du terrain ont entraîné et justifié l'utilisation des mortiers de tranchées (fig. 5), « Minenwerfers » (lance-mines) et « crapouillots » (nom communément donné aux mortiers français de tranchées).



Fig. 5 : Mortier léger de tranchée de 150 mm modèle 1917 Fabry. Mémorial du Linge.

Fig. 5: Light 150 mm trench mortar. Model 1917 Fabry. Linge Memorial.

Les belligérants étaient persuadés, à raison, qu'aucune offensive d'ampleur n'interviendrait sur cette partie du front. Aussi les effectifs en ligne étaient-ils très faibles. La France avait deux divisions en novembre 1914 de la Chapelotte à Thann, une troisième avait été ajoutée au début de 1915, et les effectifs étaient restés stables, sauf lors des combats les plus violents du Linge et du Hartmannswillerkopf. Ces troupes étaient souvent des troupes de réserves. Côté allemand, la fortification du front leur permettait de tenir les lignes avec des effectifs très faibles également et de moindre valeur offensive. Cependant quelques régiments ac-

tifs étaient en place sur les points sensibles. Ailleurs, il s'agissait d'unités de réserve et de *Landwehr* ou de *Landsturm*⁶.

Les Allemands se trouvaient à partir du col des Bagenelles – col du Bonhomme sur le versant alsacien, beaucoup plus étroit que le versant lorrain. Les vallées y sont perpendiculaires au tracé du front, à l'exception de la vallée de la Bruche qui suit entre 30° et 45° la direction générale des crêtes vosgiennes. Les Français avaient au contraire derrière eux les longues pentes descendant vers le plateau lorrain, avec des vallées plutôt parallèles au front. Les rivières découpaient le massif en un grand nombre de bastions qui pouvaient être facilement tournés. Ces conditions géomorphologiques différentes avaient conduit les deux armées à adopter des organisations différentes.

Il était admis autrefois que la défense des montagnes pouvait se faire aux cols et autres points de passage importants, tandis que des forces groupées hors de la montagne attaquaient l'ennemi au moment où il tenterait de déboucher dans la plaine après avoir franchi ces cols. Ce procédé fut employé par les Allemands qui avaient organisé en arrière de la ligne des barrages de vallées ou des positions destinées à défendre des régions de passage. Le col du Donon était organisé en défense, la trouée de Saales était barrée au col de Saales, le nœud de routes de Sainte-Marie-aux-Mines était défendu par un système de tranchées creusées entre la ville et le col et, plus au sud, le « Kahlenwasen » (Petit Ballon), dans la vallée de Munster, était organisé pour s'opposer à toute troupe qui tenterait de descendre la vallée de la Fecht.

En arrière de ces positions discontinues qui pouvaient être tournées, les Allemands avaient mis en place une ligne interdisant de déboucher des vallées dans la plaine d'Alsace comme la *Fest Kaiser Wilhelm II* (Forts de Mutzig) à 25 km de Strasbourg. Mais il aurait été impossible à l'armée allemande de barrer toutes les vallées qui descendaient de la ligne de crête. Aussi, au lieu de les barrer, elle occupait une des rives pour que l'obstacle de la rivière renforce la valeur défensive de ses positions.

Par suite de la dissymétrie des Vosges, les Allemands étaient plus près, dans l'ensemble, des voies ferrées que les Français. Ils disposaient pour leurs mouvements de troupes de la ligne Saverne - Strasbourg – Sélestat - Mulhouse, ce qui facilitait les transports de troupes et de matériels pour lancer des attaques surprises.

Dans la montagne elle-même les voies ferrées ne pouvaient être d'un grand rendement. Les rampes ou les courbes trop fortes empêchaient les trafics importants nécessités par la bataille, l'établissement des lignes et leur fonctionnement était trop long et trop coûteux pour pouvoir être envisagés. Même la voie de 60 et le chemin de fer à crémaillère ne pouvaient suffire aux transports de personnel et de munitions. Il fallut organiser d'autres moyens de transport, multi-modaux en l'occurrence, en combinant voies ferrées normales et étroites, plans inclinés, câbles transbordeurs (funiculaires) et téléphériques (fig. 6). Ils rendirent de grands ser-



Fig. 6 : Ruines de la station du téléphérique allemand à La Chapelotte (photo Jean-Paul Fizaine).

Fig. 6: Ruins of the German cable car station at La Chapelotte (photo Jean-Paul Fizaine).

vices en transportant toujours le tonnage qui leur fut demandé et en évitant l'emploi d'unités muletières, ce qui aurait pris plus de temps et nécessité davantage de personnel.

ARRÊT I – LE LINGE

Le massif montagneux qui sépare la vallée de la Weiss (Val d'Orbey) au nord, de la vallée de la Fecht au sud, est recoupé par le front suite aux offensives françaises du début de la guerre.

Le champ de bataille du Linge (figs 1 et 7) s'étend sur plusieurs formations géologiques. Le Linge proprement dit, ou Linge-kopf (983 m), qui domine le Val d'Orbey, et le Rain des Chênes ou Eichenrein (fig. 8) sont couronnés de conglomérats alors que dans les pentes avoisinantes parsemées de blocs, affleure le Grès vosgien, à rares passées argileuses. Le Schratzmaennele (1 010 m) est une seconde butte-témoin de grès du Buntsandstein perchée sur la ligne de crête et séparée de celle du Linge par le Collet du Linge. Au sud, le Granite des Crêtes arme le sommet du Barrenkopf (980 m) qui domine la vallée de la Fecht où est blottie la ville alsacienne de Munster. On peut noter que les grès du Trias sont à cet endroit au contact direct du socle granitique sans dépôt permien intermédiaire.

C'est toutefois la topographie qui commande le déroulement des combats et constitue l'obstacle principal à l'offensive française. « À la veille des combats, chaque camp occupe des hauteurs se faisant face – le Hurlin pour les Français et le massif Linge-kopf-Schatzmaennele-Barrenkopf pour les Allemands –, séparées par la Courtine, un espace dénudé que les troupes d'assaut ont à franchir » (Hensel, 2013) et où des figures de « bomb-turbation » (entonnoirs d'obus) sont encore bien visibles aujourd'hui (fig. 9). « En outre, les positions convoitées sont fortement boisées et très abruptes. La progression des fantassins y est donc complexe et les effets de l'artillerie des plus incertains en raison de l'absence d'observatoires directs » (Hensel, 2013).

Plus à l'est, le plateau du Rain des Chênes, sur le Conglomérat principal (t1c), comme le Linge-kopf, abritait l'artillerie allemande.

En 1915, les Allemands occupaient les trois sommets boisés qu'ils avaient solidement fortifiés en y aménageant de nombreuses tranchées, casemates (fig. 10), et abris souterrains (fig.

(6) L'organisation de l'armée allemande comprenait le service actif, de deux ou trois ans suivi d'une affectation en « réserve » de cinq ou six ans. Ensuite, les hommes étaient versés dans la *Landwehr*, où ils restaient jusqu'à leurs 39 ans, avec des exercices moins réguliers. Enfin, la dernière catégorie, le *Landsturm*, regroupait tous les hommes entre 17 et 45 ans qui ne faisaient partie d'aucune des catégories citées ci-dessus. Appelés uniquement en cas de guerre, ils n'étaient soumis à aucun exercice. La *Landsturm* correspondait à nos unités d'infanterie territoriale.

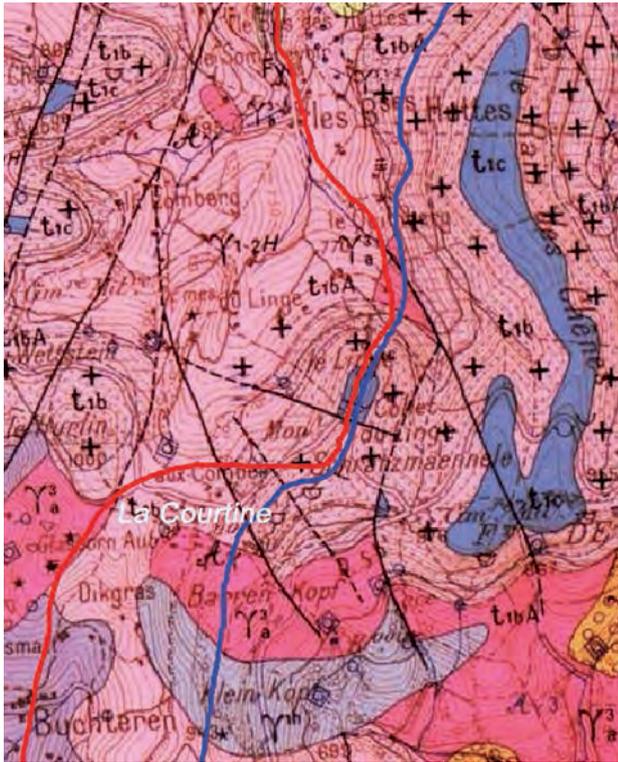


Fig. 7 : Le champ de bataille du Linge. Extrait de la feuille n° 341 Gérardmer de la carte géologique à 1/50 000 (© BRGM 2022).

Représentation schématique du front : rouge, Français, bleu, Allemands.

t1c (indigo) - Trias : Conglomérat principal ; conglomérat à matrice gréseuse, galets de quartz et de quartzite ; t1b (rose) - Trias : Faciès local du Grès vosgien inférieur ; sable argileux rose ; Y3 (rouge) - Formations granitiques : Granite des Crêtes (s.s.), granite porphyroïde à actinote magnésienne, et autres granites à amphibole ; Y1 (violet) - Formations granitiques : Granite de l'Altenberg : granite à grain fin, à biotite et à muscovite.

Fig. 7: The Linge battlefield. Extract from sheet n° 341, Gérardmer from the geological map at 1/50 000 (© BRGM 2022).

Schematic representation of the front. Red: French, blue, German.

t1c (indigo): Triassic: Conglomérat principal; sandstone matrix conglomerate, quartz and quartzite pebbles; t1b (pink): Triassic: Local facies of the lower Grès vosgien; pink clayish sand; Y3 (red): Granitic formations: Granite des Crêtes (s.s.): porphyroid granite with magnesium actinote, and other amphibole-bearing granites; Y1 (purple)- Granitic formations: Altenberg Granite: fine-grained granite with biotite and muscovite.



Fig. 8 : Le Rain des Chênes.

Fig. 8: The Rain des Chênes (Oak Hill).



Fig. 9 : La Courtine : entonnnoirs d'obus.

Fig. 9: La Courtine: shell craters.



Fig. 10 : Casemate allemande.

Fig 10: German bunker.

11). De petits observatoires bétonnés (fig.12) étaient préfabriqués à l'arrière du front. Une fois moulés, ils étaient transportés et scellés sur place, et dominaient les lignes françaises du haut de la crête, permettant une observation précise des positions et des mouvements français.

Les Allemands utilisaient également les roches locales, Grès vosgien et Conglomérat principal (fig. 13).

La grande carrière du Schratzmaennele (fig. 14), ouverte dans le Grès vosgien inférieur, fut l'un des points de retranchement les plus efficaces des Allemands. Un petit sentier d'accès

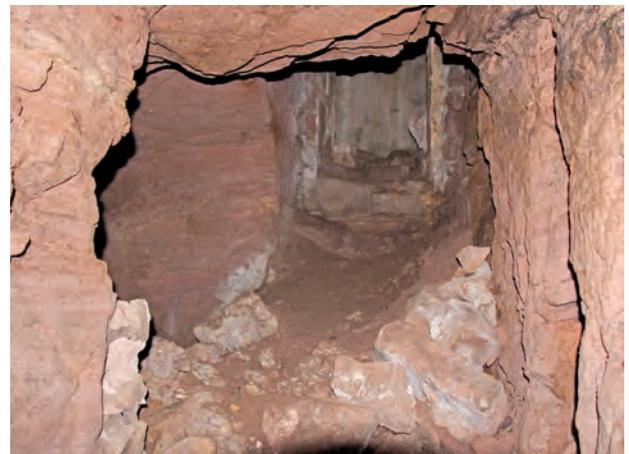


Fig. 11 : Abri souterrain allemand dans le Grès vosgien.

Fig. 11: German underground shelter in the Grès vosgien.



Fig. 12 : Petit observatoire bétonné allemand.
Fig. 12: Small concrete German observatory.



Fig. 13 : Matériaux divers dans une tranchée allemande (Photo Jean-Paul Fizaine).

Fig. 13: Various building materials in a German trench (Photo Jean-Paul Fizaine).



Fig. 14 : La grande carrière du Schratzmaennele (Grès vosgien inférieur).
Fig. 14: The great quarry of the Schratzmaennele (Lower Grès vosgien).

mène à l'intérieur de la carrière, où les vestiges des abris allemands sont encore visibles. À proximité une autre petite carrière fut âprement disputée en 1915 et restera finalement aux mains des Allemands jusqu'à la fin de la guerre. De très nombreuses traces d'impacts de balles et d'éclats d'obus parsèment les parois de grès rose de cette carrière et témoignent de l'extrême violence des combats (fig. 15).



Fig 15 : Impacts de projectiles dans la grande carrière du Schratzmaennele.
Fig. 15: Ordnance impact marks in the great quarry of the Schratzmaennele.



Fig. 16 : Tranchée française.
Fig. 16: French trench.

Une première tentative de la 7^e armée française d'enlever ces lieux entre les 5 et 7 mai 1915 fut un échec. Entre le 20 juillet et le 16 octobre 1915, la bataille du Linge-Barrenkopf opposa les chasseurs alpins aux régiments bavarois et à la Garde prussienne sans avancée significative de part et d'autre. Le site, baptisé le « Tombeau des chasseurs » fit 17 000 morts (10 000 français, 7 000 allemands). À la fin de 1915 et jusqu'à la fin du conflit, les Français ne creusèrent que des tranchées sommaires, d'une profondeur de l'ordre de 1,50 m et rehaussées par des sacs de sable (fig. 16), car ils espéraient toujours avancer, à quelques mètres en contrebas des tranchées allemandes occupant les trois sommets.

ARRÊT 2 – LE HARTMANNSWILLERKOPF

Le Hartmannswillerkopf (956 m) (figs 2 et 17), HWK des documents militaires et fréquemment appelé Vieil Armand⁷,

(7) Le surnom de Vieil Armand semble avoir été donné, comme beaucoup d'autres, par les journalistes, en référence au président de la République (1906-1913) Armand Fallières.



Fig. 17 : Le Silberloch, le Hartmannswillerkopf et la plaine d'Alsace.
 Fig. 17: The Silberloch, the Hartmannswillerkopf and the Alsace plain.

constitue la terminaison orientale du massif du Grand Ballon (fig. 18) qui sépare les vallées de la Lauch et de la Thur. C'est une arête escarpée encombrée de blocs dressés issus de l'édifice volcanique du Molkenrain (1 125 m) (fig. 19). Du fait de la dureté de la roche (ignimbrites rhyolitiques et latites), la géologie n'est pas propice au creusement d'ouvrages souterrains et à la conduite d'une guerre de mines et constitue plutôt un obstacle au déroulement des opérations. Il a toutefois été possible de creuser des galeries dans la brèche de la Faille vosgienne qui forme le « rocher de quartzite » du Hirtzenstein (fig. 20).

Le Hartmannswillerkopf était un observatoire privilégié de la plaine d'Alsace et d'une partie du massif des Vosges, devenu, en vertu du vieil adage « Qui tient les hauts, tient les bas » un enjeu stratégique majeur pour les belligérants (Ehret, 2015). Mais cet intérêt ne s'est manifesté qu'à la fin de l'année 1914, et les premiers combats d'envergure ne s'y sont déroulés qu'à partir de janvier 1915. Avant d'être des combats dans une montagne déboisée, les combats se sont livrés en forêt, avec cette difficulté particulière qu'il est très difficile de voir l'ennemi. Les observateurs et tireurs français qui se postaient dans les arbres (fig. 21)



Fig. 18 : Le Grand Ballon vu de la Roche Sermet.
 Fig. 18: The Grand Ballon from the Roche Sermet.

y gagnèrent le surnom de *Baumaffen* (singes arboricoles) de la part des Allemands.

Français et Allemands avaient construit des routes d'accès au champ de bataille. Les Allemands avaient même construit deux téléphériques pour faciliter le ravitaillement des premières lignes. Rien que du côté allemand, plus de mille ouvriers participèrent aux travaux de construction et plus de 170 ânes et mulets furent utilisés pour transporter les charges lourdes. Comme au Linge, les Allemands avaient adopté une posture défensive, qui les avait conduits à fortifier solidement le flanc oriental par des abris (fig. 22), des blockhaus en béton et un réseau de tranchées fortifiées (fig. 23) (Ehret, 2015).

Les Français, toujours dans l'esprit d'avancer plutôt que de se fixer, établissaient des positions plus légèrement fortifiées (fig. 24), soutenues à l'arrière par des abris ainsi que des dépôts de munitions et des postes de secours aménagés dans la roche (roches Mégard et Sermet, fig. 25).

Les combats se déroulèrent toute l'année 1915, jusqu'au 8 janvier 1916 où les Allemands ouvrirent un tir de préparation d'artillerie d'une durée de cinq heures avant de lancer leur assaut vers le Hirtzenstein. L'attaque réussit et les positions françaises furent enlevées. Les Français tentèrent une contre-attaque, sans succès. Ce fut la dernière grande offensive sur le front du Hartmannswillerkopf. Dès lors, les Français et les Allemands se retrouvèrent face-à-face en occupant presque exactement les mêmes positions qu'à la mi-janvier 1915 dans un paysage devenu lunaire (fig. 26). À partir de cette ultime grande offensive et jusqu'à la fin de la guerre, les deux camps campèrent sur leurs positions respectives, très proches les unes des autres, tout en continuant de se harceler mutuellement, faisant presque quotidiennement de nouvelles victimes.

Le bilan de ces affrontements à l'issue discutable, fut de 15 à 30 000 morts. Le nombre de 60 000 victimes annoncées par des sources anciennes semble exagéré, sauf si on comptabilise les blessés.

À la différence de la plupart des sites de la Zone Rouge devenue impropre aux usages agricoles et forestiers, le Hartmanns-

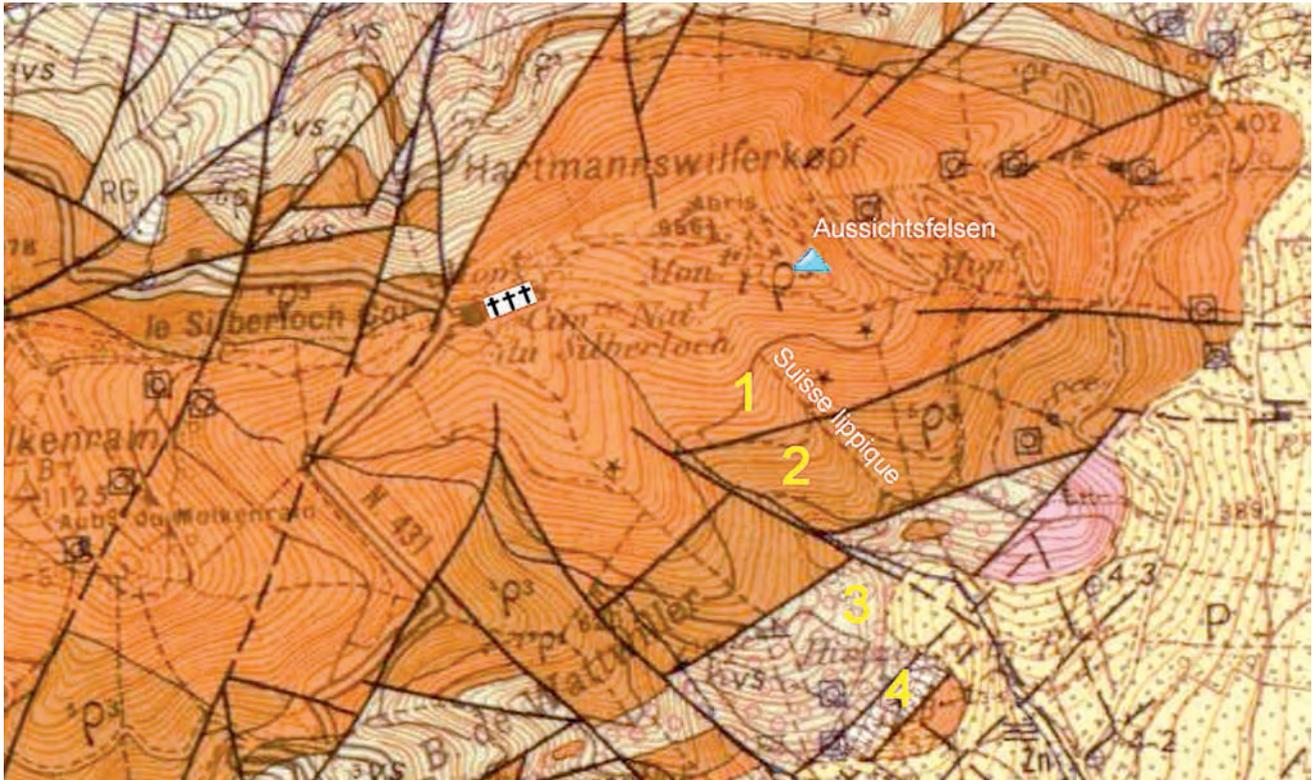


Fig. 19 : Géologie du Hartmannswillerkopf. Extrait de la feuille n° 412 (Thann) de la carte géologique à 1/50 000 (© BRGM 2022). 1 à 3 : Dévonien – Carbonifère. Ensemble inférieur. Strato-volcan du Molkenrain : 1. Ignimbrites rhyolitiques latitiques supérieures, 2. Latites quartziques. 3. Formation volcano-sédimentaire moyenne. 4. Roche broyée tectoniquement et brèche de la Faille vosgienne (« rocher de quartzite » du Hirtzenstein). Cimetière : Nécropole Nationale du Hartmannswillerkopf-Silberloch. Triangle bleu : Aussichtsfelsen, rocher point de vue (sur la plaine d'Alsace). Suisse lippique : tranchée fortifiée allemande, du nom de la région de Lippe en Allemagne et du caractère montagneux du secteur (voir fig. 23).

Fig. 19: Geological map of the Hartmannswillerkopf. Extract from sheet n°. 412 Thann from the geological map at 1/50 000 (© BRGM 2022). 1 to 3: Devonian - Carboniferous. Lower group. Molkenrain strato-volcano: 1. Upper latitic rhyolite ignimbrites, 2. Quartzic latites. 3. Middle volcano-sedimentary formation. 4. Tectonically crushed rock and breccia of the Vosges Fault (Hirtzenstein "quartzite rock"). Cemetery: National Cemetery of the Hartmannswillerkopf-Silberloch. Blue triangle: Aussichtsfelsen, Viewpoint Rock (panoramic view over Alsace plain). The Lippic Switzerland: a fortified German trench, from the Lippe region and the likeness to Swiss mountains (see fig. 23).

willerkopf n'a pas été reboisé et la forêt actuelle est issue de la recolonisation naturelle. Les essences pionnières comme les saules et les bouleaux ont été les premières à s'installer. Progressivement, avec la reconstitution des sols et la fermeture des peuplements, d'autres essences sont venues s'ajouter naturellement,

et la formation climacique de la hêtraie-sapinière devrait reprendre sa place dans quelques dizaines d'années (fig. 27).

A l'approche du Centenaire de la Grande Guerre, de grands travaux de rénovation et de mise en valeur ont été effectués, no-



Fig. 20 : Galerie dans le Hirtzenstein. La galerie a été creusée dans la brèche de la Faille vosgienne (« rocher de quartzite » du Hirtzenstein).

Fig. 20: Gallery in the Hirtzenstein. The gallery was dug in the breccia of the Vosges Fault (Hirtzenstein "quartzite rock").



Fig. 21 : Observateur dans un arbre, mars 1915. Photo Cl. Baehr, La Contemporaine, VAL 136/118.

Fig. 21: Watcher in a tree, March 1915. Photo Cl. Baehr, La Contemporaine, VAL 136/118.



Fig. 22 : Sur le flanc du Hartmannwillerskopf, le poste de mitrailleuses du Unter Rehfelden creusé dans le rocher.

Fig. 22: On the slopes of the Hartmannwillerskopf, the machine-gun station of the Unter Rehfelden dug into the rock.

tamment la création d'un sentier historique. Le BRGM a signé une convention avec l'Agence de Développement Touristique du Haut-Rhin pour identifier les zones d'instabilité et proposer des solutions de mise en sécurité. Le BRGM a distingué trois types d'ouvrages : les ouvrages de surface (tranchées maçonnées...), les ouvrages semi-enterrés et les bunkers, dont le recouvrement est faible, et les ouvrages souterrains, généralement creusés dans la roche (fig. 28).



Fig. 23 : Suisse lippique : tranchée fortifiée allemande, du nom de la région de Lippe en Allemagne et du caractère montagneux du secteur.

Fig. 23: The Lippic Switzerland: a fortified German trench, owing its name to the Lippe region and the likeness to Swiss mountains.



Fig. 24 : Tranchée française.

Fig. 24: French trench.

Les ouvrages souterrains sont le plus souvent renforcés et bétonnés sur les premiers mètres, mais, au-delà, les galeries, creusées le plus souvent à l'explosif, n'ont pas de soutènement, ce qui, pour certaines, a occasionné des effondrements et a conduit à en interdire l'accès.



Fig. 25 : La Roche Sermet.

Fig. 25: The Sermet Rock..



Fig. 26 : Le sommet bombardé, 15 septembre 1917. La Contemporaine, VAL 327/177.

Fig. 26: The bombed summit, 15 September 1917. La Contemporaine, VAL 327/177.

ARRÊT 3 – LE COL DE LA CHAPELOTTE

Cadre géologique et géomorphologique

La zone du col de la Chapelotte (fig. 2) s'étend de Badonviller jusqu'à la vallée de la Plaine (Hameau des Colins, Celles-sur-Plaine). Cette zone se divise en deux secteurs : le premier, de Badonviller à Allencombe (1,5 km au nord-ouest du col de la Chapelotte), qui correspond à une zone de transition plateau Lorrain - massif montagneux, et le secteur Allencombe - Les Colins, pour lequel le caractère montagneux est bien présent. Le col de

la Chapelotte constitue le premier verrou montagneux des Vosges gréseuses en venant de la Lorraine. Dès la sortie de Badonviller, une faille d'orientation NNE-SSW surélève le compartiment oriental (fig. 29). Le rejet de cette faille, bien que modeste, accentue le contraste entre la plaine de Lorraine à l'ouest et les reliefs boisés à l'est qui dominent la vallée de Celles-sur-Plaine. Lorsque l'on se déplace de Badonviller vers la vallée de la Plaine, deux autres petites failles sont présentes, dont les rejets sont plus faibles et qui sont globalement orientées dans la même direction (fig. 30). L'armature des reliefs est constituée par la masse du



Fig. 27 : La régénération naturelle de la forêt. Panneau explicatif du sentier historique.

Fig. 27: The natural regeneration of the forest. Explanatory sign of the historical trail.



Fig. 28 : La Feste Grossherzog. Vue générale et escalier conduisant à l'étage inférieur restauré.

Fig. 28: The Feste Grossherzog. General view and staircase leading to the lower floor restored.

Grès vosgien, grès feldspathiques parfois friables contenant des lentilles conglomératiques ou argileuses. Ils sont recouverts par le Conglomérat principal à matrice gréseuse. Il est à noter que les galets de ce conglomérat peuvent atteindre ici jusqu'à 20 cm (fig. 31). Ces formations sont surmontées par les Couches intermédiaires inférieures, grès plus feldspathiques et argileux contenant de petits galets de quartz et de couleur un peu plus foncée, souvent violette à lie-de-vin (fig. 32). Ces formations affleurent à la cote 542 et au plateau du Haut des Roches (enjeux de la bataille). Lorsque l'on redescend vers la vallée de la Plaine, l'érosion a ouvert des fenêtres jusqu'aux Grès de Senones, plus argileux (Buntsandstein Inférieur) à la limite des grès permien dans la vallée de la Plaine (fig. 30).

La nature des roches a favorisé une résilience morphologique des « polémo-paysages » (paysages formés par les traces des opérations militaires, tranchées, entonnoirs d'obus...) et fait du champ de bataille de La Chapelotte un musée à ciel ouvert. Plu-

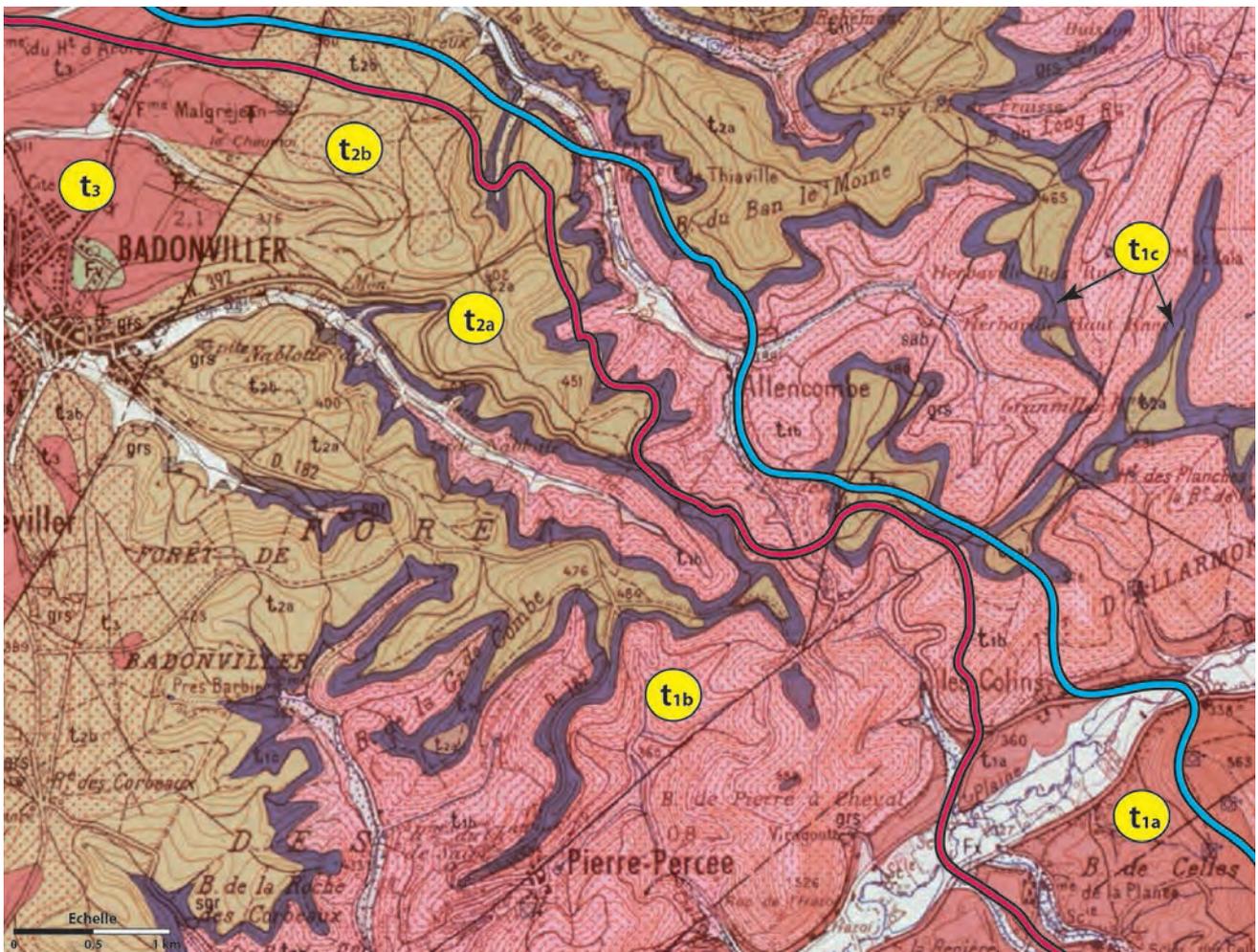
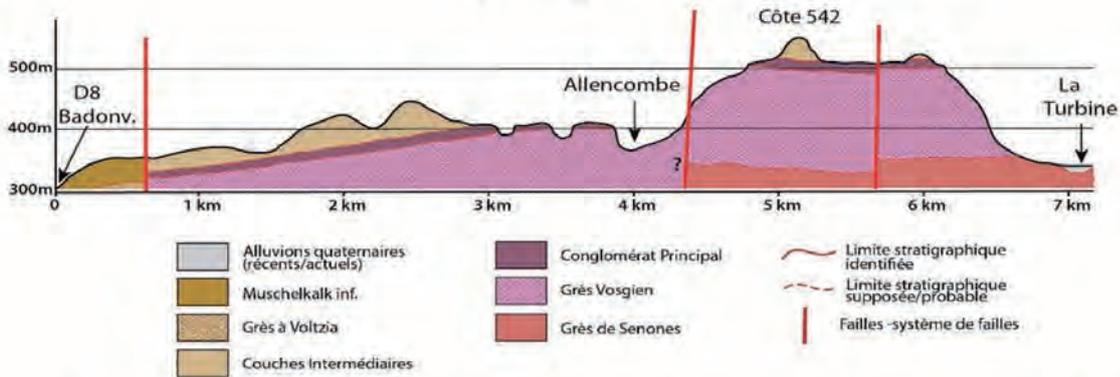


Fig. 29 : Carte géologique des environs de Badonviller et du col de la Chapelotte (446 m) Extrait de la feuille n° 270 (Cirey-sur-Vezouze) de la carte géologique à 1/50 000 (© BRGM 2022). t1b : Buntsandstein moyen, Grès vosgien ; t1c : Buntsandstein moyen, Conglomérat principal ou Poudingue de Sainte-Odile ; t2a : Buntsandstein supérieur, Couches intermédiaires ; t2b : Buntsandstein supérieur, Grès à Voltzia ; t3 : Muschelkalk inférieur, Grès coquillier. Ligne bleue : ligne de front allemande ; ligne rouge : ligne de front française.

Fig. 29: Geological map of the Badonviller and Chapelotte pass (446 m) area. Extract from sheet n° 270 (Cirey-sur-Vezouze) from the geological map at 1/50 000 (© BRGM 2022). 1b: Middle Buntsandstein, Grès vosgien; t1c: Middle Buntsandstein, Conglomérat principal or Poudingue of Sainte-Odile; t2a: Late Buntsandstein, Couches intermédiaires; t2b: Late Buntsandstein, Voltzia sandstone; t3: Early Muschelkalk, shelly sandstone. Blue line: german front line; red line: french front line.

Coupe AB



Stratigraphie des couches géologiques du secteur Badonviller - La Turbine

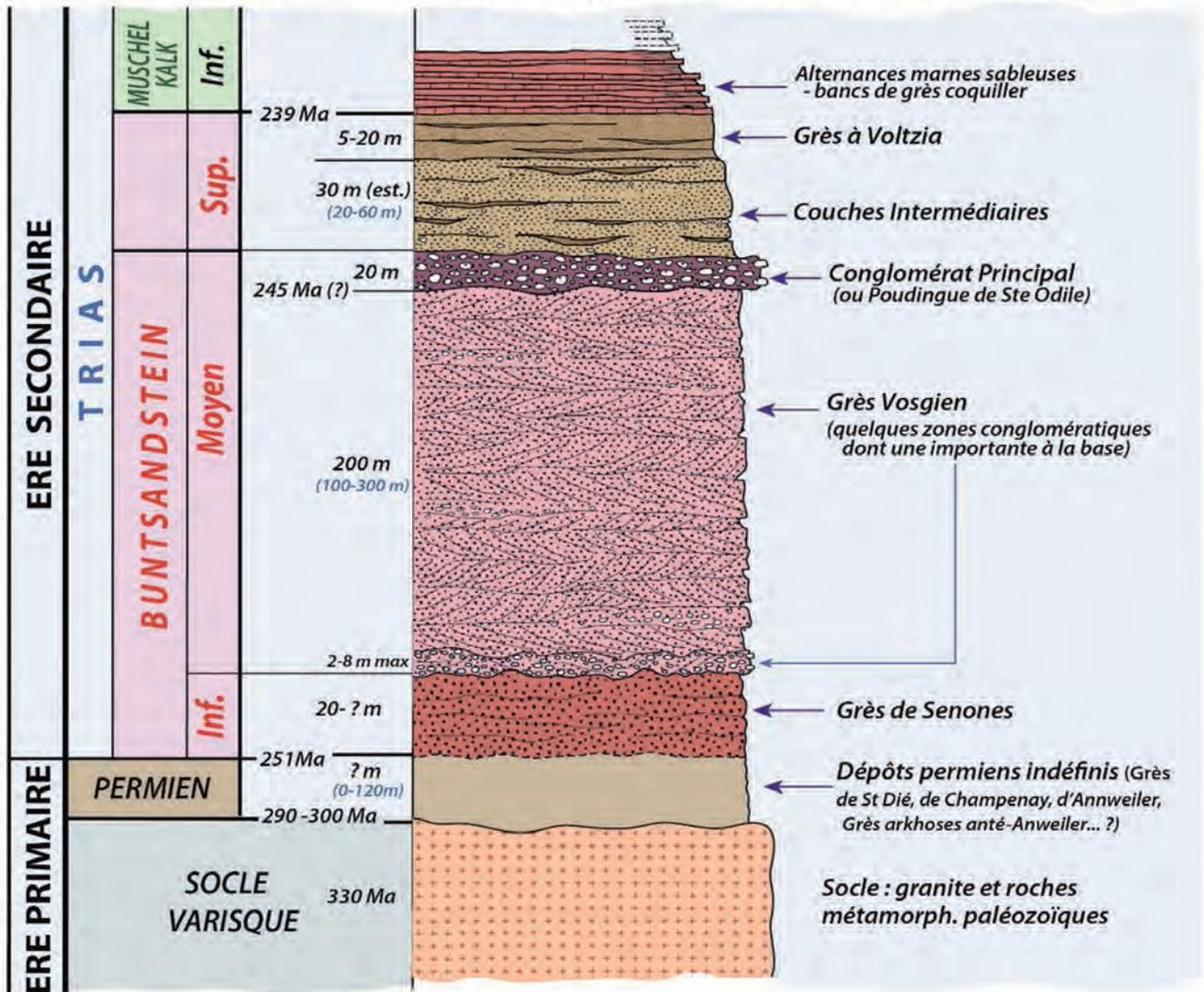


Fig. 30 : Coupe entre Badonviller (D8 entre Badonviller et Bréménil) et La Turbine (vallée de la Plaine) passant par la Cote 542 et stratigraphie des couches sédimentaires présentes (Jean-Luc Ponche).

Fig. 30: Section between Badonviller (D8 road between Badonviller and Bréménil) and La Turbine (Plaine valley) through Cote 542 and stratigraphy of the sedimentary layers (Jean-Luc Ponche).



Fig. 31 : Gros galet (de quartzite probable) dans le Conglomérat principal observé dans une tranchée allemande.

Fig. 31: Big pebble (probable quartzite) in the Conglomérat principal observed in a German trench.



Fig. 32 : Couches intermédiaires inférieures.

Fig. 32: Lower Couches intermédiaires.

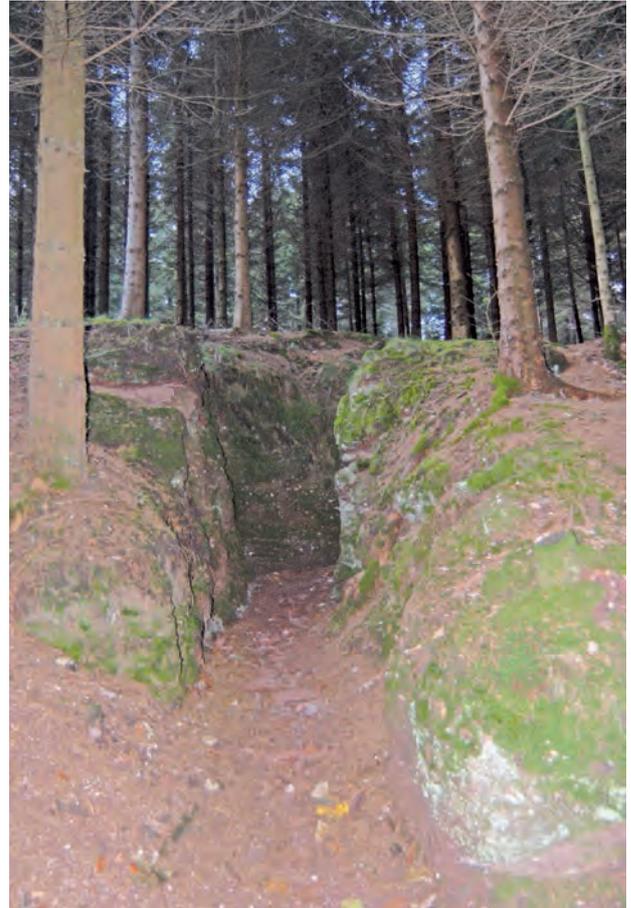


Fig. 33 : Tranchée allemande dans les grès.

Fig. 33: German trench in the sandstones.

sieurs sites ont très peu changé depuis la Grande Guerre, si l'on omet les ouvrages volontairement détruits dans les années qui ont suivi et le comblement naturel par des facteurs atmosphériques de tranchées creusées dans les grès et encore intactes (fig. 33).

Le nom de « Chapelotte », vient d'une petite statue qui était à l'origine insérée dans le tronc d'un arbre. Au col, une chapelle a été construite en 1895 par Charles Cartier-Bresson, industriel du textile, maire de Celles-sur-Plaine et grand oncle du photographe Henri Cartier-Bresson. Endommagée pendant la guerre, elle a été restaurée en 1924 (fig. 34).

À proximité immédiate se trouvait la maison forestière de la Chapelotte, détruite durant le conflit et qui ne fut pas reconstruite après (fig. 35).

Déroulement des opérations

Dès le début des hostilités, l'armée allemande avait enterré ses positions dans les grès le long et à une dizaine de kilomètres de la crête frontière. Les Français, qui tenaient les positions sommitales de la cote 542 et du Haut des Roches (jusqu'au Haut des Planches) furent rejetés en aval en février 1915. Les Allemands fortifièrent alors tout le secteur et ancrèrent leur première ligne sur le rebord du Conglomérat principal qui forme un escarpement atteignant une dizaine de mètres dominant partout la première ligne française et rendant ces positions quasi inexpugnables

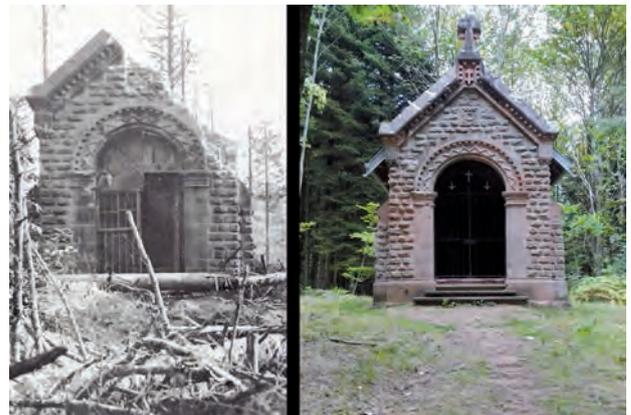


Fig. 34 : La chapelle de la Chapelotte, 1917 (La Contemporaine, VAL 157/071) et aujourd'hui.

Fig. 34: The chapel of La Chapelotte, 1917 (La Contemporaine, VAL 157/071) and now.

(fig. 36). Cette première ligne allemande utilisait également la morphologie ruiniforme des blocs détachés du Conglomérat pour y établir des avant-postes fortifiés (par exemple la position « Junker » sur le plateau des Roches), rendant précaires certaines parties de la première ligne française. Elle faisait également un usage important d'éléments préfabriqués en béton armé pour renforcer ses positions (fig. 37) et c'était une nouveauté. Les blockhaus de



Fig. 35 : La Chapelotte, la Maison forestière bombardée, 1917. La Contemporaine, VAL 157/073.

Fig. 35: La Chapelotte, the bombed Forestry House, 1917. La Contemporaine, VAL 157/073.

la première ligne allemande de la Cote 542 ont été montés ainsi à 20 m de la première ligne française. Ces éléments étaient acheminés en passant par le col du Donon par chemin de fer à voie étroite et câbles transporteurs depuis Schirmeck où ils étaient fabriqués notamment par des prisonniers russes et roumains (AGeV, 2022). L'origine de ce béton est bien Schirmeck car l'observation du «gravier» utilisé, très bréchiq, provient de la carrière de Hersbach (qui existait à l'époque) à 1-2 km de l'endroit où étaient fabriqués les éléments préfabriqués, près de la gare actuelle de Schirmeck.

De leur côté les soldats français utilisaient ou avaient aménagé quelques abris naturels sous les couches de grès conglomératique, comme la « Grotte des poilus » (fig. 38) ou « l'Usine ». Des travaux souterrains, dans les grès, sous le Conglomérat prin-



Fig. 36 : Le blockhaus allemand du Collet. Le blockhaus avait été construit en appui sur un rocher aménagé. Le béton avait été coulé dans un coffrage fait de traverses de chemin de fer en acier. Il y avait quatre postes de tir isolés par une chicane du reste du bâtiment.

Fig. 36: The German bunker of the Collet. The bunker leaned against a rock. The concrete had been poured into a formwork made of steel railway sleepers. There were four firing posts isolated by a chicane from the rest of the building.



Fig. 37 : Eléments préfabriqués allemands en béton armé.

Fig. 37: German prefabricated elements in reinforced concrete.



Fig. 38 : La « Grotte des Poilus ».

Fig. 38: The "Cave of the Poilus".

cipal, amélioraient la sécurité des hommes (fig. 39). Aussi bien les Allemands que les Français ont d'abord utilisé les abris-sous-roches naturels qu'ils ont ensuite surcreusés pour en faire des abris plus vastes et à l'épreuve de l'artillerie. De juin 1915 à septembre 1917, date du dernier camouflet français (forage destiné à détruire par l'explosif une galerie ennemie), des centaines de mètres de galerie et de puits ont été creusés (Weiss, 2015, Fizaine, 2016). Sur un front large de 150 mètres, 55 mines, dont 38 françaises, toutes situées dans le Grès vosgien, ont explosé. Plus de 300 t d'explosifs ont fracturé le sous-sol. La Chapelotte détient



Fig. 39 : Abris dans le secteur de la génératrice (fig. 48).

Fig. 39: Shelters near the generator (fig.48).

le record de la plus grande profondeur de galerie atteinte dans ce type de combat sur l'ensemble des fronts de la Grande Guerre : 120 m sous la surface du sol (Santarelli et Porchier, 2018).

Après des entrées principales assez grandes pour y introduire les matériels et approvisionnements nécessaires (fig. 40), les galeries de mines divergeaient et se rétrécissaient en rameaux de combat vers et jusque sous les lignes ennemies (fig. 41). Le creusement était facilité par l'usage de perforateurs pneumatiques (fig. 42), mais il a également été utilisé des perforateurs manuels, notamment pour mettre en place des pétardements à la dynamite (fig. 43).

Malgré cette intense guerre de mines, le front resta immobile jusqu'à la fin de la guerre et pourtant à la Chapelotte les combats ne firent pas loin de 800 morts français, ce qui est moins toutefois que le chiffre quelque peu exagéré annoncé sur le monument au col de la Chapelotte (2000).



Fig. 41 : Rameaux de combat dans la mine de 50 m avec leur système d'aération.

Fig. 41: Attack branches in the 50 m mine with their aeration system.



Fig. 40 : Entrée de la mine de 50 m.
Fig. 40: Entrance to the 50 m mine.



Fig. 42 : La Chapelotte (N. de Celles). Perforatrice en action. Creusement d'une sape dans le rocher (Conglomérat principal) 12 mars 1917. La Contemporaine VAL 157/095.

Fig. 42: La Chapelotte (N. of Celles). Driller in action. Digging a mine in the rock (Conglomérat principal). March 12, 1917. La Contemporaine VAL 157/095.

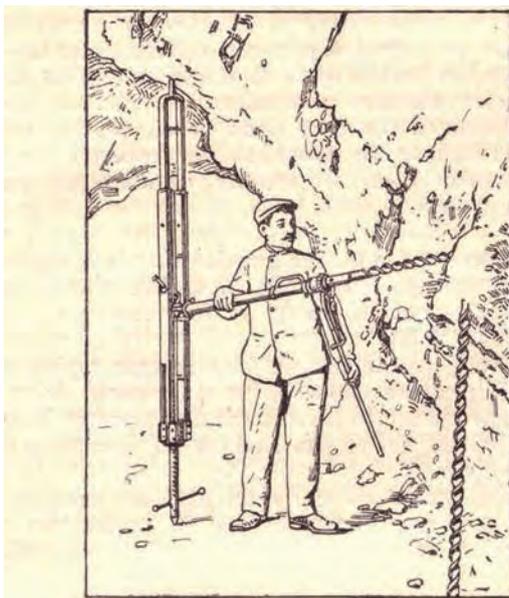


Fig. 21. — Perforateur placé dans une galerie, avec le butoir.



Fig. 43 : Traces de pétardement dans l'abri de la génératrice. Utilisation du perforateur à main (Écoles du Génie, 1917).
Fig. 43: Traces of rock blasting in the generator shelter. Using a hand drill (Écoles du génie, 1917).

Visite du secteur français guidée par l'association *Guerre-en-Vosges*

Compte tenu du temps imparti, la visite a dû se limiter au secteur français (fig. 44). La galerie de mine de 50 m de profondeur, qui avait pu être visitée lors de la préparation des journées (fig. 45), n'était pas ouverte au public.

Les troupes françaises rejoignaient les premières lignes et postes des combats de la Chapelotte par un boyau, aujourd'hui partiellement comblé (fig. 46), avec souvent sur l'épaule une caisse de 23 ou 25 kg d'explosif destinée à une mine en préparation. Les explosifs étaient des cheddites, explosifs déflagrants, pour le fourneau de la mine, et de la dynamite, explosif brisant, pour d'autres usages, notamment le creusement des galeries.

Après le poste de secours et les abris du génie (fig. 47), on atteint les galeries souterraines de « L'Usine » (fig. 48), abri protégeant la génératrice qui servait à produire de l'électricité et à réparer le matériel de creusement.

Plus loin, après l'entrée du puits P7 où est mort asphyxié le lieutenant Domatti, en voulant secourir deux sapeurs en avril 1916 (fig. 49), on atteint le secteur des entonnoirs de mines dont

celui, allemand, de 60 m de diamètre qui a été causé par l'explosion de 80 tonnes d'explosifs à 21 m de profondeur (fig. 50). Les intempéries l'ont émoussé, ses dimensions se sont ainsi réduites et son relief est moins accusé, bien qu'il reste encore impressionnant.

Les pollutions par les explosifs (perchlorates, mercure, plomb, cuivre...) n'ont pas été mesurées. Le site contient cependant de nombreux restes d'explosifs, le désobusage ayant été moins bien réalisé en forêt (fig. 51). La pollution avérée d'une source sur le secteur d'Angomont (nord-est de Badonviller sur la seconde ligne allemande) a été recensée depuis quelques années. Son origine serait vraisemblablement un dépôt d'obus allemands qui n'a malheureusement pas encore pu être localisé jusqu'à aujourd'hui.

Remerciements

La préparation des journées a été permise par la participation de Marc Durand, Édouard Heisch, Gilles Lejeune et l'accueil par les associations locales (Amis du Hartmannswillerkopf, Guerre-en-Vosges, Mémorial du Linge).



Fig. 44 : Carte du secteur français et des sites visités. 1 : col de la Chapelotte ; 2 : boyau conduisant au front ; 3 : Abri du génie ; 4 : L'« usine souterraine », abri protégeant la génératrice ; 5 : puits où est mort le lieutenant Domatti ; 6 : grand entonnoir allemand. Extrait de la feuille n° 270 Cirey-sur-Vezouze de la carte géologique à 1 : 50 000 (© BRGM 2022). t1b : Buntsandstein moyen, Grès vosgien ; t1c : Buntsandstein moyen, Conglomérat principal ou Poudingue de Sainte-Odile ; t2a : Buntsandstein supérieur, Couches intermédiaires. Les abris sous roche sont principalement développés dans le Conglomérat principal au nord-est du col de la Chapelotte.

Fig. 44 : Map of the French sector and the visited sites. 1: Chapelotte pass; 2: trench leading to the front; 3: shelter of the engineers; 4: the "Underground Plant", shelter of the generator; 5: shaft where Lieutenant Domatti died; 6: large German mine crater. Extract from sheet n° 270 Cirey-sur-Vezouze from the geological map at 1:50 000 (© BRGM 2022). t1b: Middle Buntsandstein, Vosges Sandstone; t1c: Middle Buntsandstein, Conglomérat principal or Poudingue de Sainte-Odile; t2a: Late Buntsandstein, Couches intermédiaires. Rock shelters were mainly developed in the Conglomérat principal north-east of the Chapelotte Pass.



Fig. 45 : Dans la mine de 50 m (l'accès est interdit, la photo a été faite durant la préparation des journées).

Fig. 45: In the 50 m mine (access is forbidden, the photo was taken during the preparation of the trip).



Fig. 46 : Boyau conduisant au front.

Fig. 46: Communication trench leading to the front.



Fig. 47 : L'abri du génie.

Fig. 47: Shelter of the engineers.



Fig. 48 : L'Usine souterraine : abri de la génératrice.

Fig. 48: The Underground Plant: shelter of the generator.



Pour l'interprétation des références aux couleurs dans les légendes des figures ou dans le texte, le lecteur est renvoyé à la version pdf de cet article.

For the interpretation of references to colors in the figure captions or in the text, the reader is referred to the pdf version of this article.



Fig. 49 : Le puits P7 où est mort le lieutenant Domatti en avril 1916.
 Fig. 49: The shaft P7, where died lieutenant Domatti in april 1916.



Fig. 50 : Entonnoir de mine allemande. L'explosion d'une charge de 80 tonnes à 21 m de profondeur créa un entonnoir de 60 m de diamètre.
 Fig. 50: German mine crater. The explosion of an 80 tons charge at a depth of 21 m created a crater 60 m in diameter.



Fig. 51 : Projectiles non explosés.
 Fig. 51: Unexploded ordnance.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGEV (2022) - Archives et documentation de l'Association au CID de la Menelle, F-54450 Pierre-Percée.
- BARRÉ O. (1903) – L'architecture du sol de la France : essai de géographie tectonique. Éd. Librairie Armand Colin, Paris, 393 p.
- BOULANGER P. (2016) – Géographie militaire des montagnes vosgiennes dans la guerre 1914-1918. In « Guerre des Vosges et guerre de montagne 1914-1918 », Cochet F. et Grandhomme J.-N. (dir.), Actes du colloque international des 21, 22 et 23 mai 2015, Epinal-Colmar, Éd. Bernard Giovanangeli, Paris, 27-43.
- BROOKS A.H. (1920) - The use of Geology on the Western Front, Professionnal Paper. 128 D., U. S. Geol. Survey. Washington, 85-124.
- DUBAIL E. (2016) – Tranchées des cimes, la fortification de campagne en montagne. Vosges, 1914-1918. In « Guerre des Vosges et guerre de montagne 1914-1918 », Cochet F. et Grandhomme J.-N. (dir.), Actes du colloque international des 21, 22 et 23 mai 2015, Epinal-Colmar, Éd. Bernard Giovanangeli, Paris, 45-61.
- DURAND M. (2014) – Le Trias de l'est du Bassin parisien. In « Le Bassin parisien, un nouveau regard sur la géologie », Gély J.-P. et Franck H. (dir.), Éd. AGBP, Mémoire hors-série n° 9, 50-57.
- ÉCOLES DU GÉNIE (1917) – École de mines, supplément au livre de l'officier, Imprimerie nationale, Paris, 169 p.
- EHRET T. (2015) – Hartmannswillerkopf, 1914-1918. Éd. Bernard Giovanangeli, Paris, 175 p.
- ELLER J.-P. von (1984) – Vosges – Alsace. Guides géologiques régionaux. Éd. Masson, Paris, 2^e éd., 182 p.
- FIZAINE J.-P. (2016) – Géologie et front des Vosges 14-18. In « Guerre des Vosges et guerre de montagne 1914-1918 », Cochet F. et Grandhomme J.-N. (dir.), Actes du colloque international des 21, 22 et 23 mai 2015, Epinal-Colmar, Éd. Bernard Giovanangeli, Paris, 19-25.
- GÉLY J.-P. et HANOT F. (dir.), AMÉDRO F., BERGERAT F., DEBEGLIA N., DELMAS J., DEROIN J.-P., DOLIGEZ B., DUGUÉ O., DURAND M., EDEL J.-B., GAUDANT J., HANZO M., HOUEL P., LORENZ J., ROBASZYNSKI F., ROBELIN C., THIERRY J., VICELLI J., VIOLETTE S., VRIELYNCK B., WYNS R. et coll. (2014) – Le Bassin parisien, un nouveau regard sur la géologie. Éd. AGBP, Mémoire hors-série n°9, 228 p., 1 pl.
- HENSEL F. (2013) - La guerre de positions en Alsace et dans les Hautes-Vosges, *Revue d'Alsace*, 139, 2013, 33-54.
- OBERT D. (2018) - Les Vosges, une guerre de montagne, in « 14-18, La Terre et le Feu. Géologie et géologues sur le front occidental », Bergerat F. (dir.), co-édition AGBP-COFRHIGÉO-SGN, Mém. Hors-série n° 10 de l'AGBP, 234-241.
- SANTARELLI N. et PORCHIER J.-C. (2018) – La guerre de mines, in « 14-18, La Terre et le Feu. Géologie et géologues sur le front occidental », Bergerat F. (dir.), co-édition AGBP-COFRHIGÉO-SGN, Mém. Hors-série n° 10 de l'AGBP, 325-335.
- SOUCHIER B. (1971) – Évolution des sols sur roches cristallines à l'étage montagnard (Vosges), Strasbourg, *Mém. Serv. Carte géol. Als. Lorr.*, n° 33, 134 p.
- VILLATE R. (1925) – Les conditions géographiques de la guerre. Étude de géographie militaire sur le Front Français de 1914 à 1918. Éd. Payot. Paris, 350 p.
- WEISS J.-F. (2015) – Les souterrains de la première guerre mondiale. Du creusement au témoignage. Éd. A.R.E.E.S.V.S., Saint-Cyr-l'École, t. 2, 228 p.

JOURNÉES DES FALUNS BLOIS, 14 MAI 2022 ET PONTLEVOY, 15 MAI 2022

Le Comité Départemental de Protection de la Nature (CDPNE) du Loir-et-Cher organise, à l'occasion du 10e anniversaire de la Réserve Naturelle Géologique de Pontlevoy, des conférences au Muséum d'Histoire Naturelle de Blois (14 mai), et des visites commentées de la réserve géologique de Pontlevoy (15 mai). L'AGBP tiendra un stand le 15 mai sur le site de la réserve. Programme et précisions ci-dessous.



SAMEDI 14 et DIMANCHE 15 MAI 2022

JOURNÉES DES FALUNS

BLOIS - PONTLEVOY

SAMEDI
9h30 à 11h
Visite de l'Exposition "Faïence du Blésois"
au Muséum d'Histoire Naturelle

14h à 19h
Conférences à l'Auditorium de
la Bibliothèque Abbé Grégoire
de Blois

DIMANCHE
10h à 17h
Visites et Stands à la
Réserve Naturelle
Régionale
géologique de
Pontlevoy

10 ANS
Réserve Naturelle Régionale
PONTLEVOY

**Les animaux
EXTRAORDINAIRES
il y a
15 Millions d'années**

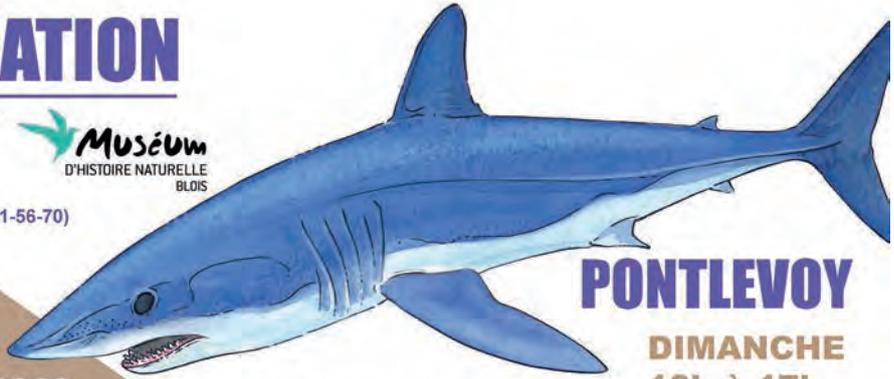
**VISITES ET
CONFÉRENCES
GRATUITES**

Muséum
National
d'Histoire
Naturelle de Paris,
Muséum d'Histoire
Naturelle de Blois,
Universités de La
Sorbonne, de
Bourgogne, de LaSalle
Beauvais, de Bordeaux,
de Lyon 1, Musée de
Meung-sur-Loire et le
CDPNE (France),
Museum d'Histoire
Naturelle de Bâle (Suisse),
Université nationale et
capodistrienne d'Athènes,
(Grèce), Musée Américain
d'Histoire Naturelle de
New York (USA), Institut
Royal des Sciences
Naturelles de
Bruxelles
(Belgique)

Centre-Val de Loire
Loir-et-Cher
PONTLEVOY
Muséum
Réserve Naturelle Régionale
PONTLEVOY
CDPNE
50 ans
1972-2022
ORGANISÉ PAR
le Comité Départemental de la Protection
de la Nature et de l'Environnement (CDPNE)
contact@cdpne.org / 02 54 51 56 70

PROGRAMMATION

Exposition "FAERIE DU BLESOIS"
au Muséum d'Histoire Naturelle de Blois
du 22 Janvier au 12 Juin 2022
Samedi 14 mai
de 9h30 à 11h
Visites commentées (inscription au 02-54-51-56-70)



BLOIS

SAMEDI

14h à 19h : Conférences

- 14h00 Dr Bastien MENNECART, Muséum d'Histoire Naturelle de Bâle (Suisse), Vice-président de l'Association Paléontologique Française : Des ruminants à dents de sabre aux dauphins de la vallée de la Loire : la paléontologie une science moderne
- 14h50 Dr Jérémy TISSIER, Musée Américain d'Histoire Naturelle de New York (USA) : Les rhinocéros de la Région Centre-Val de Loire et leur place dans l'histoire évolutive de ce groupe
- 15h40 Dr Stéphane JOUVE, Université de la Sorbonne de Paris (France) : Un crocodile perdu dans les faluns !
- 16h30 Dr Floréal SOLÉ, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles (Belgique) & Kévin LE VERGER, Muséum National d'Histoire Naturelle Paris (France) : Apports biogéographiques des mammifères carnivores du Miocène d'Europe
- 17h20 Dr Danaé THIVIAIOU, Université Nationale et Capodistrienne d'Athènes (Grèce) : Les mollusques marins fossiles néogènes d'Europe, des tropiques à la Méditerranée
- 18h10 Pr Gilles CUNY, Université Lyon 1 (France) : Pourquoi je hais Mégalodon !

PONTLEVOY

DIMANCHE
10h à 17h

STANDS

L'histoire des mammifères carnivores en Europe durant le Miocène - La Réserve Naturelle Régionale géologique de Pontlevoy - Les rhinocéros de la Région Centre-Val de Loire - Les collections des muséums expliquées à tous - Les vertébrés fossiles - Le Musée de la Monnaie à Meung-sur-Loire - Les requins - Les crocodiles des faluns - Bestiaire fossiles des faluns - La géologie - Les mollusques marins fossiles néogènes - Le Muséum d'Histoire Naturelle de Blois - La Collection Quatrehomme - L'abbé Bourgeois

VISITES de la Réserve Naturelle

Visites libres et guidées à partir de 11h

ANNIVERSAIRE des 10 ANS

16h : Don de moulages de fossiles de la Collection Bourgeois par le Muséum d'Histoire Naturelles de Bale au Muséum d'Histoire Naturelle de Blois



INFORMATIONS



Auditorium de la Bibliothèque Abbé Grégoire

Place Jean Jaurès
41000 BLOIS

Accès possible à pieds depuis la gare de Blois : 15 minutes

Bus : lignes B,C,E,F,G et Navette : Arrêts Jean-Jaurès ou République

Muséum d'Histoire Naturelle de Blois
6 rue des Jacobins
41000 BLOIS



Réserve Naturelle Régionale PONTLEVOY

Réserve Naturelle Régionale géologique de Pontlevoy

Impasse des Carriers
41440 PONTLEVOY

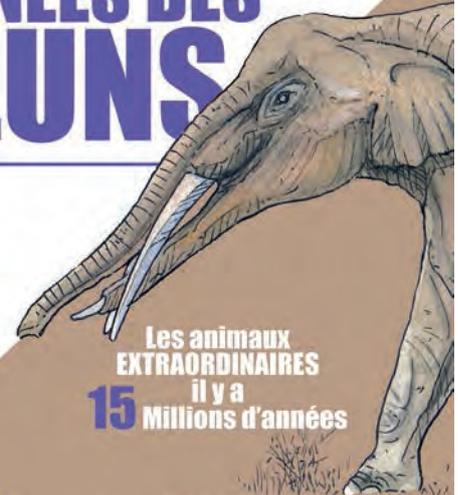


ORGANISE PAR le Comité Départemental de la Protection de la Nature et de l'Environnement
contact@cdpne.org / 02 54 51 56 70



JOURNEES DES FALUNS

14 et 15
MAI
2022



Les animaux EXTRAORDINAIRES il y a 15 Millions d'années

SAMEDI 14
BLOIS

14h à 19h
CONFÉRENCES

Auditorium de la Bibliothèque Abbé Grégoire

Place Jean Jaurès
41000 BLOIS

DIMANCHE 15
PONTLEVOY

10h à 17h
VISITES ET STANDS

Réserve Naturelle Régionale géologique de Pontlevoy

Impasse des Carriers
41440 PONTLEVOY

Association des Géologues du Bassin de Paris

Rédaction et Administration
Tour 56-55, E5 - 4 place Jussieu
F-75252 PARIS Cedex 05
SIRET 328 440 664 00014 Code APE 221 E
IBAN FR41 2004 1000 0107 7174 1E02 092
CCP 07717 41E 020 PARIS
secretariat.agbp@gmail.com
www.agbp.fr



Nom : _____

Prénom : _____

Date de naissance : _____

Points d'intérêts : _____

Adresse personnelle : _____

Courriel/téléphone : _____

Adresse professionnelle : _____

Courriel/téléphone : _____

Fonction _____

Cotisation 2021 :

Membres ordinaires	20€	<input type="checkbox"/>
Personnes morales	40€	<input type="checkbox"/>
Étudiants** + recherche d'emploi**	10€	<input type="checkbox"/>

Cotisation + abonnement 2021 :

Membres ordinaires	Bulletin électronique	50€	<input type="checkbox"/>
	Bulletin papier	62€	<input type="checkbox"/>
Personnes morales	Bulletin électronique	100€	<input type="checkbox"/>
	Bulletin papier	124€	<input type="checkbox"/>
Étudiants** + recherche d'emploi**	Bulletin électronique	25€	<input type="checkbox"/>

Non membres + abonnement 2021 :

Bulletin papier seul 84€

Le Bulletin devra être envoyé à l'adresse personnelle

à l'adresse professionnelle

Pour les journées de terrain au printemps et en automne, les tarifs seront donnés au préalable de chacune d'elle

* Pour les membres à jour de leur cotisation et abonnement

** fournir un justificatif

SOMMAIRE

Jean-Claude PORCHIER, Jean-Luc PONCHE, Daniel OBERT, Marc DURAND. – La Grande Guerre dans les Vosges	3
Journées des Faluns. – Blois, 14 Mai 2022 et Pontlevoy, 15 Mai 2022	23

Prix du fascicule : 18 €
CPPAP 05 22 G 85462
Dépôt légal : 1^{er} trimestre 2022

Directeur de la publication : M. J. ROULET
Achévé d'imprimer sur les presses
de l'imprimerie LAUNAY