



HAL
open science

LE TUF PLEISTOCENE DE RESSON (LA SAULSOTTE -10) : REPRISE DES RECHERCHES

Julie Dabkowski, Pierre Antoine, Léa Beaumont, David Hérisson, Nicole Limondin-Lozouet, Marie-Claude Jolly-Saad, Christophe Falguères, Olivier Tombret, Lisa Garbé, Noémie Sévêque

► **To cite this version:**

Julie Dabkowski, Pierre Antoine, Léa Beaumont, David Hérisson, Nicole Limondin-Lozouet, et al..
LE TUF PLEISTOCENE DE RESSON (LA SAULSOTTE -10) : REPRISE DES RECHERCHES.
Bulletin de l'Association Géologique Aubeoise, 2024, pp.7-18. hal-04706611

HAL Id: hal-04706611

<https://hal.science/hal-04706611v1>

Submitted on 23 Sep 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

2024



BULLETIN ANNUEL

N°44 juin 2024

Euaspidoceras rotari. Macroconque & microconque,
(Oxfordien moyen). Coll. Jean-Marie Verrier, Alain Bonnot

Association Géologique Auboise

Responsable du Bulletin : COLLETÉ Claude
Mise en page : Claude COLLETÉ / Marc THONON
Relecteurs : Marie-Claude FRICOT / Bertrand DESSANLIS
11, rue du 11 novembre, 10300 SAINTE-SAVINE
Site Internet : <http://www.assogeolaube.fr>
Courriel : a.geol.aube@wanadoo.fr
ISSN 0249-0102



Association Géologique Auboise

Pour l'année 2023, l'Association Géologique Auboise a eu le plaisir d'avoir le soutien de nombreux partenaires :

- DREAL Grand-Est
- Conseil départemental de l'Aube
- Ville de Troyes
- Ville de Sainte-Savine
- ANDRA
- Chambre d'Agriculture de l'Aube
- Champagne François Gautherot
- Champagne Jacques Lassaigue
- Okénite
- UNICEM



L'Association Géologique Auboise les remercie vivement.

Dépôt légal - 2ième trimestre 2024 ASSOCIATION
GEOLOGIQUE AUBOISE 11 rue du 11 Novembre
10300 SAINTE-SAVINE

LE TUF PLEISTOCENE DE RESSON (LA SAULSOTTE - 10) : REPRISE DES RECHERCHES

Par Julie Dabkowski¹, Pierre Antoine¹, Léa Beaumont¹, David Hérisson², Nicole Limondin-Lozouet¹, Marie-Claude Jolly-Saad², Christophe Falguères³, Olivier Tombret³, Lisa Garbé³, Noémie Sévêque⁴

INTRODUCTION

Les tufs calcaires sont des dépôts carbonatés de plein-air précipitant à proximité des sources ou dans certains cours d'eau et toujours à température ambiante ce qui les démarquent des travertins associés à des contextes hydrothermaux (Capezzuoli *et al.*, 2014). Leur mise en place est largement favorisée par des conditions climatiques tempérées-humides (Pentecost, 1995). Au Quaternaire, dans les grandes vallées du nord-ouest de l'Europe (Seine, Somme, Tamise, etc.), ils constituent même les seuls enregistrements des optima climatiques interglaciaires (Antoine & Limondin-Lozouet, 2004 ; Antoine *et al.*, 2007).

Les tufs calcaires présentent généralement une grande richesse en bioindicateurs (mollusques, empreintes de feuilles, macro et microfaunes de vertébrés, etc.) et leur composition minéralogique (> 95% de calcite) en font le support privilégié d'études géochimiques dans le but de reconstituer les paléoclimats (par ex. $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$, rapport Mg/Ca). Par ailleurs, les environnements de vallée où ils se déposent constituent des espaces régulièrement fréquentés par les hommes préhistoriques depuis le Paléolithique inférieur et des artefacts archéologiques (outils lithiques, restes de grande faune, céramique, foyers, etc.) y sont fréquemment préservés *in situ* (Antoine *et al.*, 2003). Les tufs calcaires sont donc un support de recherche interdisciplinaire exceptionnel pour reconstituer l'environnement des sociétés préhistoriques et protohistoriques ainsi que la dynamique des climats interglaciaires en domaine continental, du Pléistocène moyen à nos jours (Dabkowski, 2014).

Parmi les périodes interglaciaires passées, deux sont plus particulièrement étudiées car elles sont considérées comme les plus proches analogues à notre interglaciaire actuel (l'Holocène) : l'une ayant eu lieu il y a env. 400 000 ans (interglaciaire du stade isotopique marin – SIM – 11) et le dernier interglaciaire (également appelé Eemien), il y a environ 125 000 ans. Ces périodes sont également les mieux représentées dans les tufs fossiles en Europe. A titre d'exemple, l'interglaciaire du SIM 11 est remarquablement bien enregistré dans le tuf de La Celle (commune de Vernou-La Celle-sur-Seine ; Figure 1), en Seine-et-Marne. Il a fait l'objet de très nombreux travaux de recherche récents, ainsi que d'un aménagement pour l'accès libre du public suite à son classement au titre des Espaces Naturels Sensibles (pour plus d'informations : <https://www.lgp.cnrs.fr/le-tuf-pleistocene-de-la-celle/>). Nous nous intéresserons ici à l'Eemien, enregistré dans le tuf de Resson à La Saulsotte.

CONTEXTE GEOLOGIQUE

La commune de La Saulsotte se trouve à la lisière ouest du département de l'Aube, au nord de Nogent-sur-Seine. La formation de tuf de Resson est indiquée sur la carte géologique au 1/50 000^e (feuille de Provins ; Lacot, 1967) sur près d'un kilomètre de long et jusqu'à plusieurs centaines de mètres de large. Elle s'insère au sein de la petite vallée du Resson, affluent de la Seine, qui s'incise dans les marnes et calcaires du Paléogène (Figure 1). Le Resson émerge à La Douée (et secondairement à la Daubouine), au toit des argiles plastiques de l'Yprésien (e3-4), et s'écoule ensuite sur la craie du Crétacé (c6). Le toit de ces argiles sparnaciennes conditionne en grande partie l'hydrogéologie du secteur et se signale par une ligne de sources importantes (Fontaine Sainte-Madeleine, de Saint-Parrès, de la Daubouine, la Douée, Fontaine Saint-Martin, Fontaine-aux-Bois, source de Chalautre-la-Petite, sources de la Voulzie et du Durteint ; Lacot, 1967). Il est ainsi possible qu'une source ait également émergé par le passé plus au sud, étant à l'origine du vallon qui semble alimenter la formation du tuf au sud-ouest du massif (Figure 1).

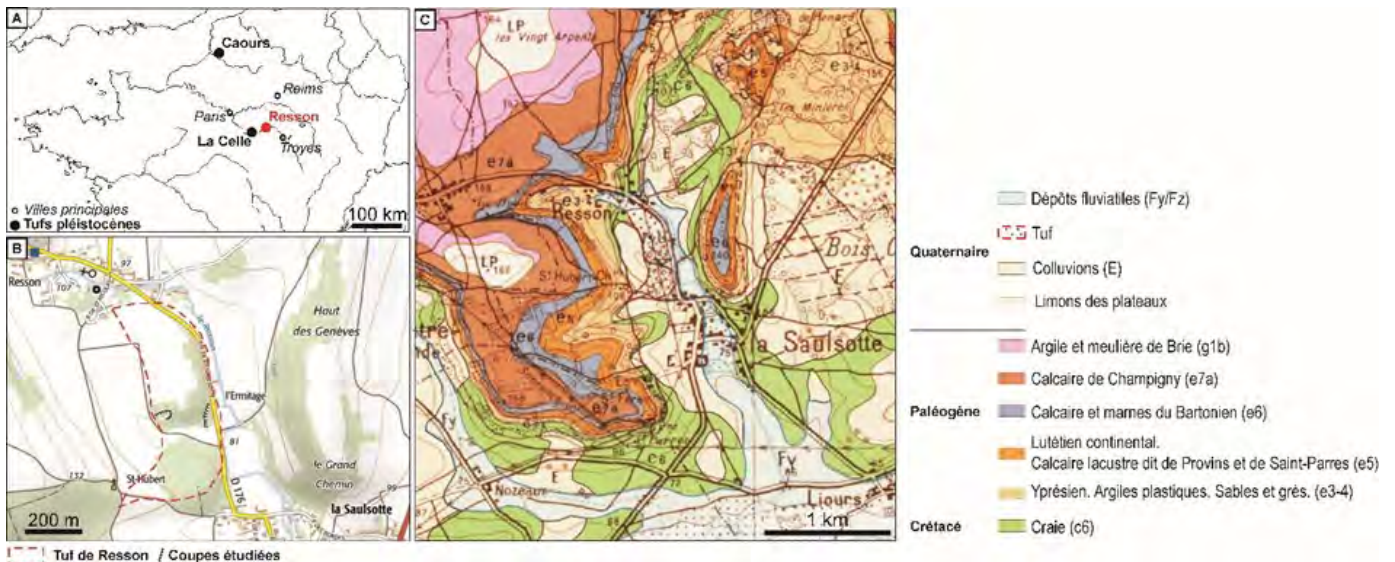


Figure 1 : Localisation du tuf de Resson à l'échelle du Bassin parisien (A), sur la carte topographique (B) et d'après la carte géologique (Lacot, 1967 modifié)

Dans la notice de la carte géologique, le tuf de Resson (FyU) est classé parmi les alluvions anciennes (Fy) et décrit comme suit : « Est à classer également dans ce paragraphe [celui sur les alluvions anciennes/Fy] la formation dite « Tuf de Resson » (FyU), travertin calcaire avec des restes d'animaux et de végétaux récents, mais ceci sans arguments absolus. Une étude précise devrait pouvoir dire s'il est à rattacher aux alluvions anciennes ou aux alluvions modernes. Une carrière aujourd'hui inexploitée a été ouverte dans cette formation et est encore accessible au nord du village de la Saulsotte » (Lacot, 1967). Cependant, la position géomorphologique du tuf et des formations fluviocolluviales observées à la base du front de taille suggère à elle seule des dépôts anciens : leur base se situe en effet à 85 m d'altitude, soit environ 5 m au-dessus du Resson actuel, ce qui correspond à la différence d'altitude généralement observée entre les fonds de vallée et la première terrasse alluviale dans les systèmes fluviaux du bassin de Paris (Antoine *et al.*, 2007).

HISTORIQUE DES RECHERCHES

Le site de Resson est connu des paléontologues depuis le milieu du 19^e siècle, époque à laquelle Leymerie (1846) mentionne pour la première fois des restes de faune et des empreintes de feuilles dans le tuf (voir aussi Belgrand, 1869 ; Meugny, 1877 ; Mortillet, 1883). Dès 1869, Belgrand indique également la présence de vestiges archéologiques. Fliche propose alors en 1883 une synthèse exhaustive des vestiges paléontologiques et archéologiques découverts à Resson (Fliche, 1883) : il dresse une liste de 35 taxons végétaux, huit espèces de mollusques et six vertébrés (oiseaux et mammifères). Fliche décrit plus particulièrement des traces de découpe sur les ossements de grands mammifères et deux bois de cervidés intentionnellement appointés, associés à un outil en silex qu'il définit comme une « lance de type du Moustier ». Il mentionne également des ossements humains (fragments et fragments de crâne).

Les descriptions stratigraphiques et donc de l'emplacement précis de ces vestiges au sein de la formation de tuf de Resson restèrent toutefois succinctes jusqu'en 1967 où Michel publie le premier (et unique) schéma de coupe avant la reprise des recherches sur le terrain en 2020 (Michel, 1967). Ses travaux, croisés aux descriptions du 19^e siècle, permettent de positionner la majorité des restes paléontologiques et l'ensemble des artefacts archéologiques dans la moitié inférieure de la séquence de tuf de Resson (Figure 2 ; Dabkowski *et al.*, 2020).

Les collections décrites par Fliche ont été en partie conservées au musée de Troyes (collaboration avec G. Grégoire). Les artefacts archéologiques et les restes de vertébrés n'ont malheureusement pas encore été retrouvés mais les empreintes de végétaux sont nombreuses et particulièrement bien préservées (Figure 3). Elles ont fait l'objet d'un réexamen approfondi. Ces empreintes de feuilles et de charophytes témoignent d'un environnement aquatique bordé par une ripisylve au cœur d'une forêt déciduale typique d'un interglaciaire pléistocène (Jolly-Saad & Dabkowski, 2021).



Figure 2 : à gauche – Planche de la collection d'empreintes foliaires de Fliche telle que retrouvée au Muséum d'Histoire Naturelle de Troyes (photo J. Dabkowski) : à droite détails de feuilles encroûtées appartenant à la collection Fliche (photo M.-C. Jolly-Saad)

En 2014, une courte mission de prospection a permis de redécouvrir l'ampleur de la formation du tuf de Resson et de retrouver une coupe de 8 à 10 m de haut et plus de 20 m de long alors relativement peu lisible (Figure 2) mais parfaitement accessible. Les observations préliminaires n'avaient pas permis à ce stade d'identifier des niveaux archéologiques dans la coupe. En revanche, six échantillons-tests ont été prélevés pour évaluer le potentiel de conservation et la diversité des coquilles de mollusques continentaux présents dans le tuf. Les résultats préliminaires indiquaient que la séquence de Resson est particulièrement riche d'un point de vue malacologique et qu'elle enregistre la mise en place de conditions interglaciaires jusqu'à la phase d'optimum, puis un déclin progressif des environnements tempérés (Limondin-Lozouet in Dabkowski *et al.*, 2020).

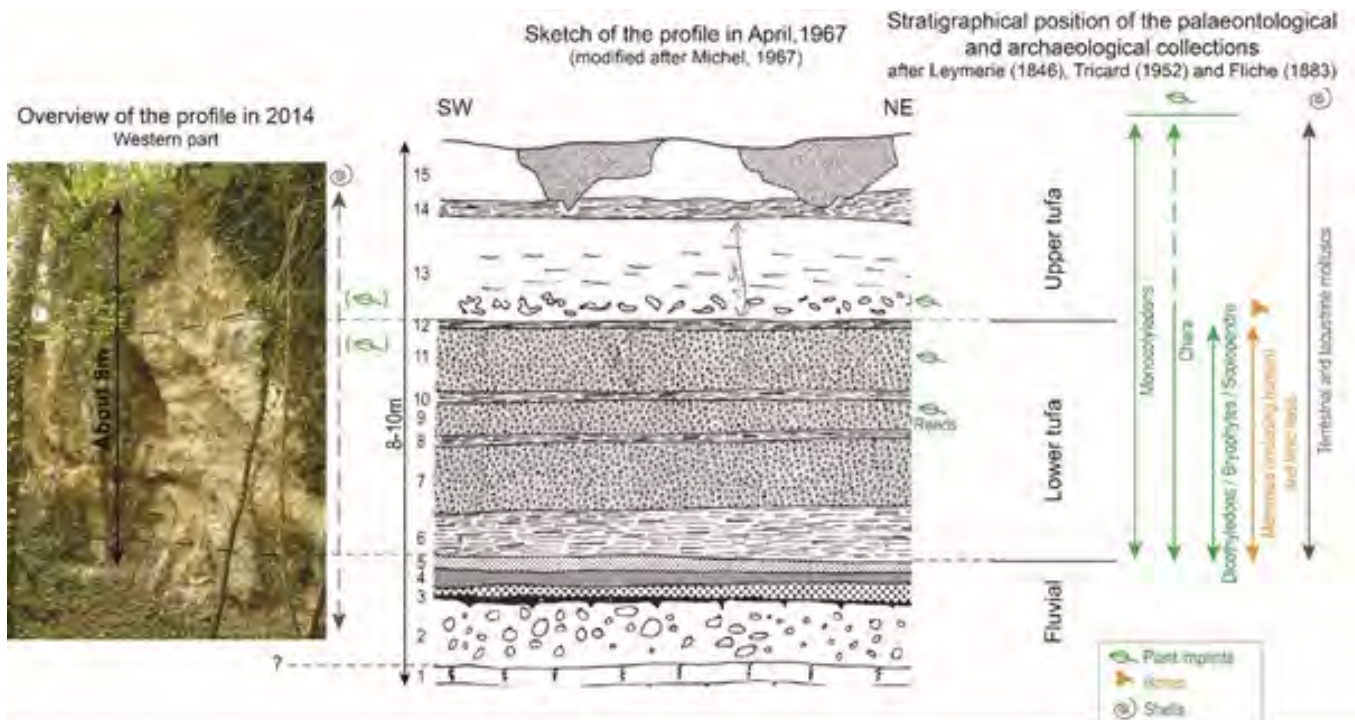


Figure 3 : synthèse des données paléontologiques et archéologiques anciennes au sein de la séquence de Resson (Dabkowski et al., 2020)

L'ensemble de ces données a finalement encouragé la mise en place d'un projet de recherche (« Back to Resson »), financé par le LabEx DynamiTe et le SRA Champagne-Ardenne, qui a permis plusieurs missions de terrain de plus grande ampleur et l'acquisition de nouveaux résultats inédits.

ETUDE DE LA « GRANDE COUPE »

Plusieurs missions de terrain ont été menées à Resson à l'automne 2020 et au printemps 2021 (Hérisson & Dabkowski, 2022). Elles ont permis de dégager à la pelle mécanique l'ensemble du front de taille identifié lors des prospections, à l'est du massif de tuf à proximité de la D176 (Figure 1), et le relevé stratigraphique détaillé de plusieurs coupes (Figure 4). La partie centrale n'a pas pu être pleinement observée, ne pouvant pas être mise en sécurité. Cette « Grande Coupe » a été présentée aux membres de l'AGA lors d'une visite en novembre 2022.

Le haut de la coupe est fortement perturbé sur presque toute sa longueur par d'anciennes carrières qui l'incisent par paliers successifs (profil en marches d'escalier dans la partie centrale) ou en Y (au nord ; Figure 4). Ces carrières sont à présent remblayées par des sédiments brun-orangé plus ou moins grossiers. Les unités de tuf supérieures ne sont ainsi préservées qu'au niveau du profil 1. En raison de l'ampleur du front de taille, la description stratigraphique détaillée a été réalisée indépendamment dans 3 secteurs : la coupe Sud, le profil 1 et la coupe Nord (Figure 4). Cette dernière, de moindre puissance et fortement perturbée par une carrière ancienne en Y, n'est pas présentée ici. Des unités repères, notamment un niveau à empreintes foliaires bien différencié qui peut être suivi de la coupe Sud au pied du profil 1 (niveau A ; Figure 4) ont permis de proposer des corrélations stratigraphiques entre chacun des relevés présentés ci-après. En complément, l'ouverture d'un sondage à 4-5 m du pied de la coupe Sud a permis l'observation des faciès sous-jacent au massif de tuf.

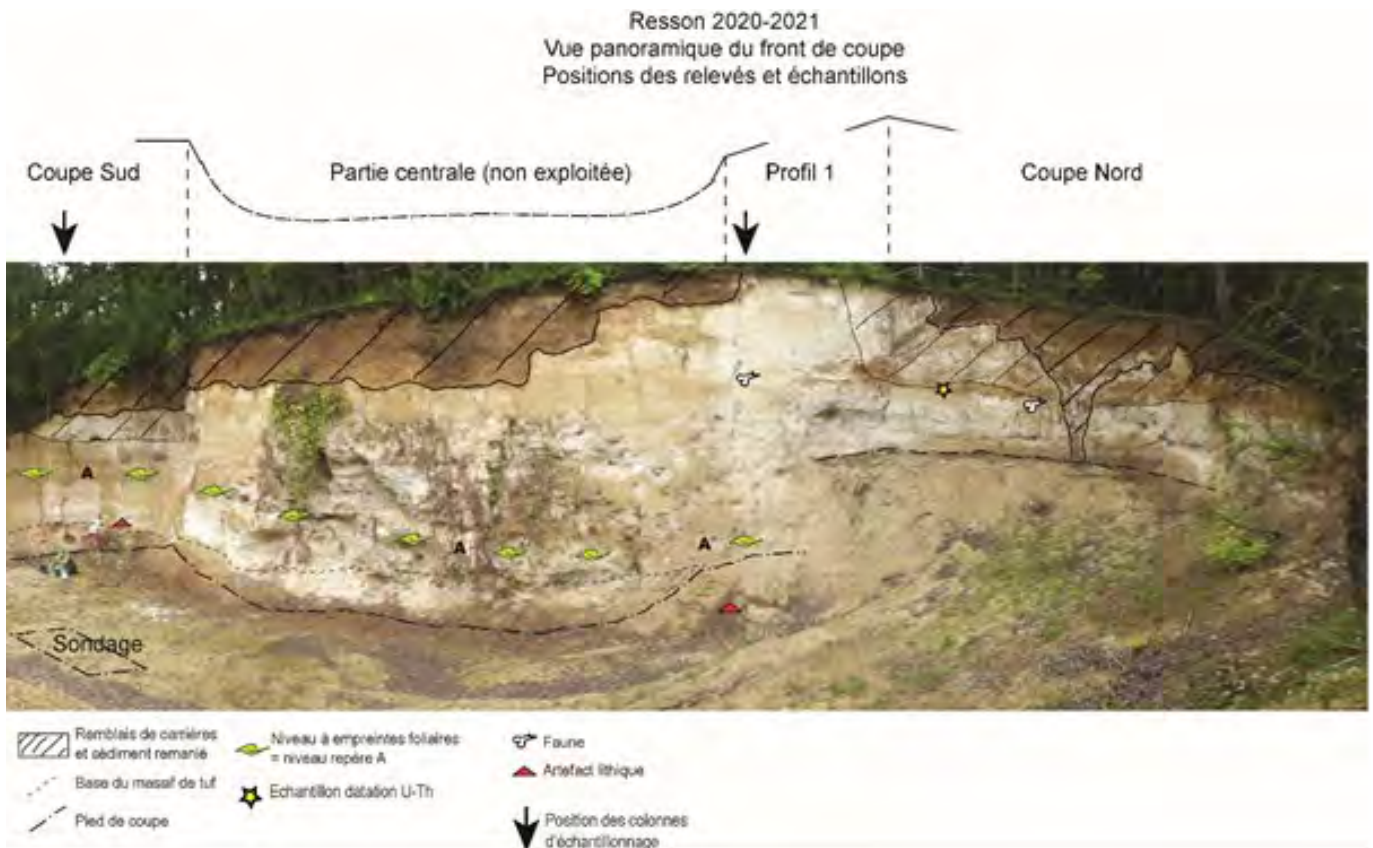


Figure 4 : vue panoramique de l'ensemble de la coupe de Resson dégagée en 2020 replaçant les différents relevés stratigraphiques et échantillons (photo NLL, PAO JD)

Coupe Sondage

Le sondage effectué dans le fond de la carrière (Figure 5) a permis d'observer les dépôts antérieurs à la mise en place du massif de tuf sur environ 2 m de puissance. De la base au sommet, cette séquence présente (Figure 5) :

- Un faciès constitué de craie altérée dans une matrice limoneuse calcaire
- Une épaisse unité de limon calcaire à graviers de craie et de grès épars
- Une unité constituée de graviers arrondis de craie altérée et de grès dans une matrice limoneuse calcaire

Ces différents faciès correspondent à une séquence d'altération de la craie du Crétacé constituant le substrat (Figure 5).

Figure 5 : coupe dans le sondage réalisé dans le front de la carrière à 4-5 m du pied de coupe sud (photo et PAO JD)



Coupe Sud

La Coupe Sud (Figure 6) présente une séquence de tuf relativement peu épaisse (env. 3-4 m ; unités S7 à S1) et fortement perturbée au sommet par des activités de carrière (S0 et S1 remaniées). En revanche, les unités à blocs et graviers colluvionnés y sont bien observées à la base (S8 et S9).

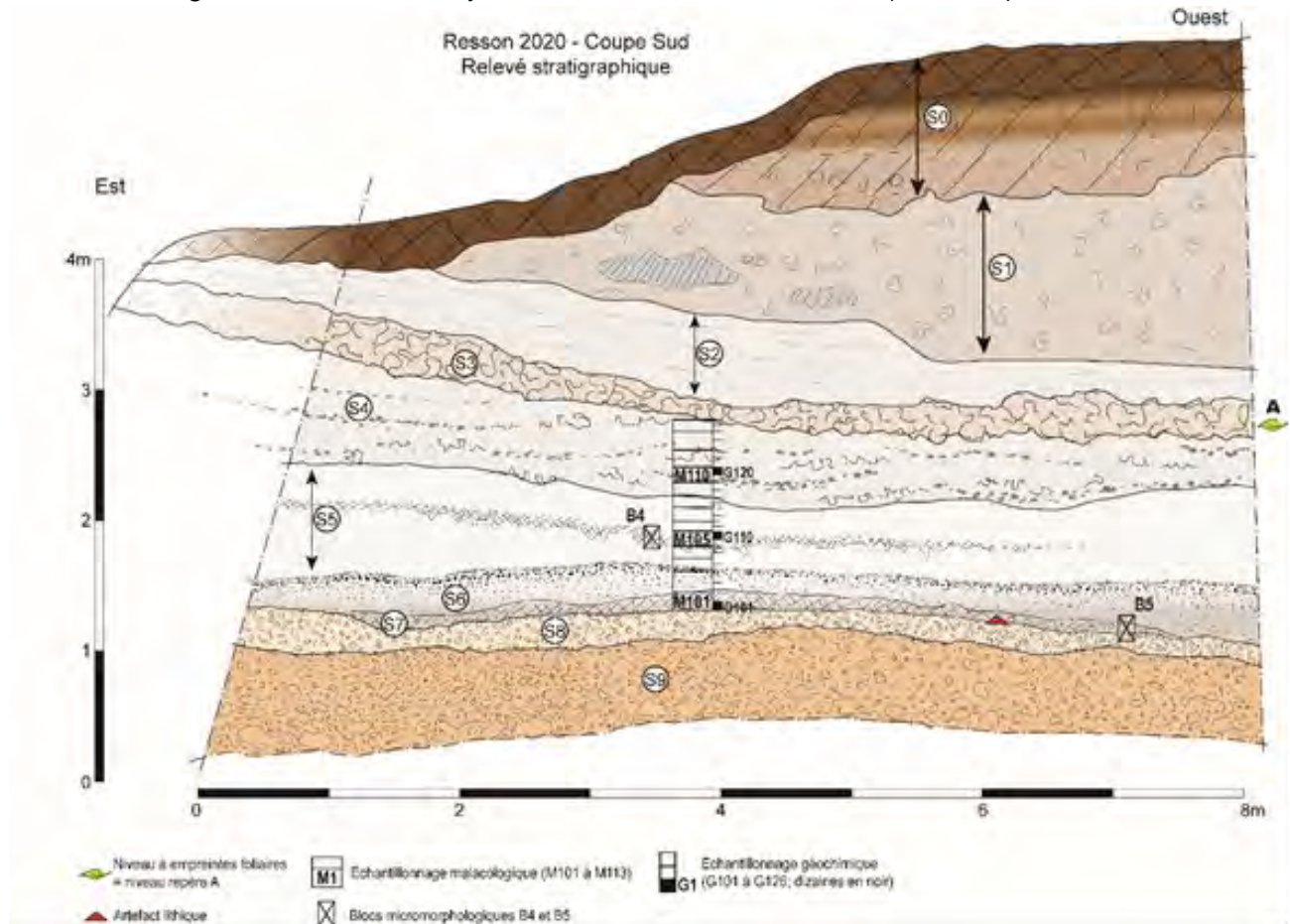


Figure 6 : relevé stratigraphique de la coupe Sud de Resson (relevé et PAO JD)

En détails, les unités stratigraphiques observées de haut en bas de la Coupe Sud sont :

S0- Sol forestier actuel + Remplissage de carrière.

S1- Tuf grossier fortement remanié / altéré par des terriers et les activités de carrières sus-jacentes.

S2- Tuf clair limono-sableux fin, finement laminé.

S3- Tuf orangé grossier fortement induré à empreintes foliaires et présentant une forte oxydation orangée à noirâtre (Fe/Mn). Ce niveau est un repère stratigraphique (A) que l'on peut suivre vers l'ouest dans la coupe centrale (non relevée) jusqu'à la base du Profil 1 (Figure 4).

S4- Tuf granulaire beige à lentilles décimétriques plus sableuses et à empreintes de végétaux relativement éparses.

S5- Tuf limono-sableux fin, présentant un léger granoclassement (plus limoneux à la base et plus sableux au sommet de l'unité), beige clair, pulvérulent, homogène à l'exception de lentilles sablo-granulaires centimétriques éparses. Cette unité est intercalée d'un niveau gris, intermédiaire, très diffus, dont le toit n'est pas différencié mais la base est marquée par des bioturbations millimétriques, rarement centimétriques.

S6- Tuf sablo-granulaire beige présentant un granoclassement marqué de sables à la base jusqu'à des

oncolithes millimétriques au sommet et une stratification subhorizontale diffuse.

S7- Niveau de tuf gris limoneux, compact, finement laminé, incluant des fragments identiques à ceux du niveau (S8) sous-jacent, épais d'environ 15 cm au sud-est puis se réduit à quelques centimètres avant de disparaître vers le nord-ouest.

S8- Gravier de craie arrondis à subarrondis dans une matrice carbonatée limoneuse.

S9- 'Gravasse de la base' : mélanges de graviers et blocs angulaires à subarrondis, majoritairement de craie mais aussi de grès et silex, à forte oxydation de Fe et Mn. Cette unité présente un granoclassement net avec des blocs parfois pluricentimétriques à la base et latéralement, des stratifications obliques à entrecroisées.

Profil 1

Le relevé détaillé et l'échantillonnage du profil 1 ont nécessité un travail sur corde (en rappel) en raison de la hauteur importante de la coupe à cet emplacement (Figure 7). C'est là que l'ensemble de la stratigraphie du tuf est le mieux préservé, sur plus de 10 m de puissance, depuis le substrat crayeux à la base jusqu'au sommet qui y est peu ou pas affecté par les activités de carrières antérieures. La description détaillée des unités est présentée directement sur la Figure 7.

Synthèse des observations stratigraphiques

De la base au sommet, les observations réalisées en 2020 et 2021 sur la « Grande Coupe » de Resson permettent de définir 4 principaux ensembles stratigraphiques. Tout d'abord, des faciès d'altération du substrat (craie du Crétacé ; Figure 1), observés dans le sondage en fond de carrière (Figure 5), surmontés par des dépôts de pentes plus ou moins grossiers, remaniés par des dynamiques fluviales particulièrement nettes dans l'unité S9 à la base de la coupe Sud mais peu marquées au pied du profil 1 (Figure 6 et Figure 7). Le troisième ensemble stratigraphique correspond ensuite à l'imposant massif de tuf calcaire qui se développe sur plusieurs mètres de puissance, en discordance sur les faciès précédents. Le toit de ces tufs est affecté par des phénomènes érosifs très marqués, en particulier d'origine anthropique. Les remblais de remplissage d'anciennes carrières, accumulés sur plusieurs mètres d'épaisseur et plusieurs dizaines de mètres en extension latérale, constituent finalement le quatrième ensemble stratigraphique (Figure 4).

On peut noter que deux types de carrières anciennes sont observés dans la « Grande Coupe » de Resson, l'un en paliers (ou en marches d'escalier, au sud) et l'autre en Y (coupe Nord), auxquels s'ajoute une phase d'exploitation plus récente et de grande ampleur, qui a façonné la coupe elle-même que les travaux récents n'ont eu qu'à redégager. Cette dernière phase est encore visible sur des photos aériennes de 1949 mais ne l'est plus sur celles de la fin des années 1950. Il semble ainsi que la « Pierre de Resson » ait été exploitée de façon récurrente, à différentes périodes, au moins depuis le Moyen-Âge (Leymerie, 1846 ; Koeniguer, 1996) et peut-être dès le Néolithique. On peut par exemple mentionner les carrières visibles sur la carte d'Etat-Major de 1866 mais aussi l'utilisation du tuf dans la construction de l'église Saint-Ferréol de La Saulsotte (entre les 13^e et 16^e siècles) et de la « grotte » du Château de La Motte-Tilly (fin du 18^e siècle (Gérard *et al.*, 1997) ; cf. <https://www.chateau-la-motte-tilly.fr/decouvrir/la-grotte-de-la-motte-tilly>). L'étude des différentes phases d'extraction de tuf et leur finalité (construction, remblais, etc.), à Resson et plus généralement dans le bassin de Paris, pourrait éventuellement constituer un projet de recherche en soi pour des archéologues et historiens des techniques et du bâti.

Pour en revenir aux faciès de tuf, la « Grande Coupe » présente l'opportunité d'observer leur variabilité, en particulier d'amont en aval du dépôt (du nord au sud), même si sa partie centrale n'a pas été entièrement dégagée pour des raisons de sécurité. L'observation de tufs actifs (actuellement en formation) témoigne en

effet de l'association, à un même moment, de faciès très différents, non seulement le long du cours d'eau mais également latéralement (Figure 8).

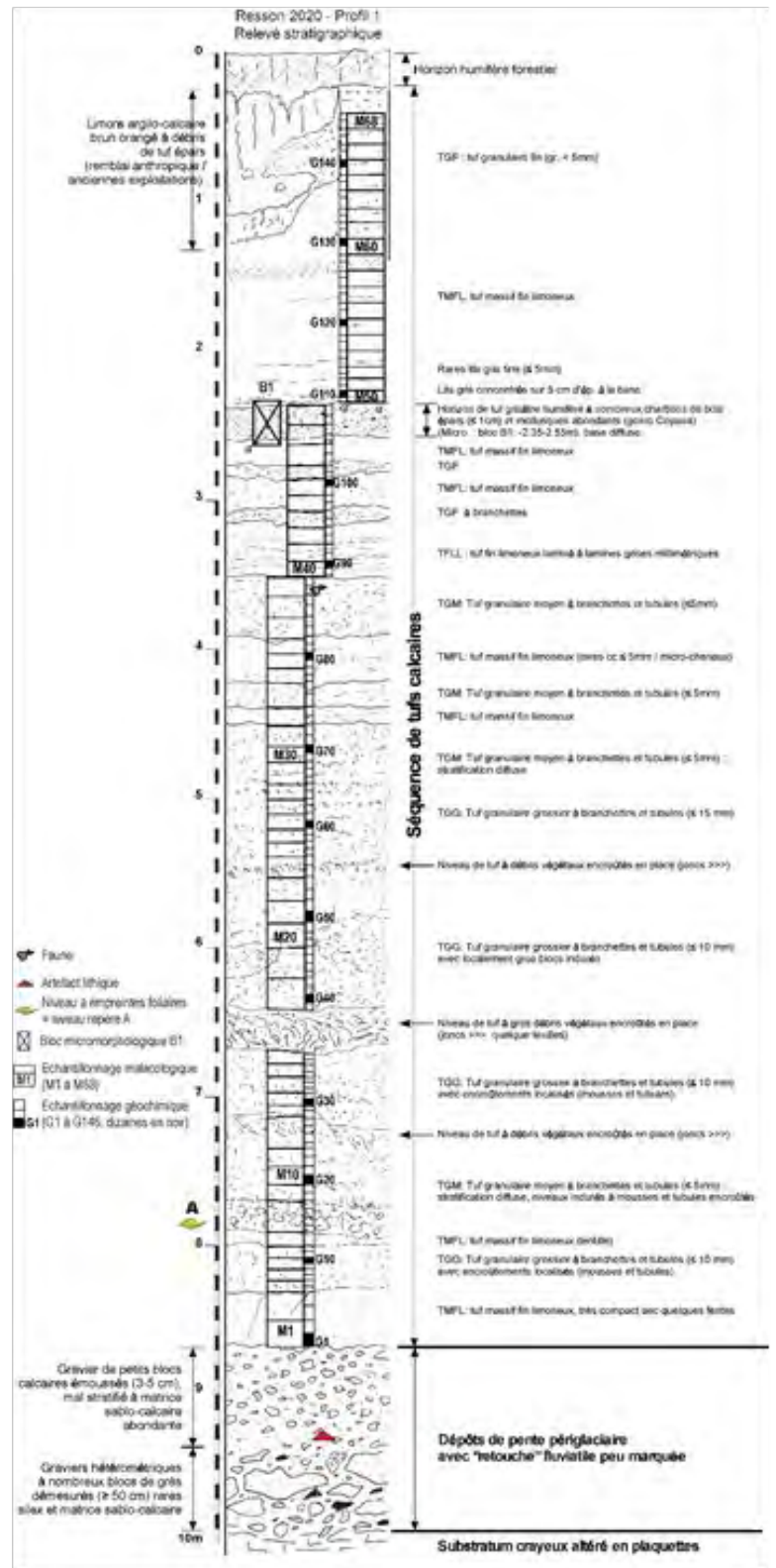


Figure 7 : A gauche : étude stratigraphique et échantillonnage sur cordes du profil 1 (photo NLL) ; relevé stratigraphique détaillé (relevé et PAO PA, modifié JD)

Il est donc important de pouvoir également observer cette variabilité dans les formations fossiles pour bien comprendre les conditions de leur mise en place. Dans la « Grande Coupe » de Resson, les niveaux de tufs les plus anciens sont observés à la base de la coupe Sud, sous le niveau repère A (\Leftrightarrow unité S3 à empreintes foliaires ; Figure 6) que l'on retrouve ensuite à la base du profil 1. Il s'agit d'unités à la granulométrie parfois grossière (sableuse à granulaire), comprenant des éléments détritiques allochtones (fragments de craie ou de grès) et des oncolithes, et présentant une stratification oblique plus ou moins marquée. De plus, les micro-algues et cyanobactéries identifiées en lame mince (blocs micromorphologiques B4 et B5, Figure 6) sur la base de la morphologie des filaments encroûtés (= morphotaxons) suggèrent également des conditions de dépôt plutôt dynamiques. Les unités S3 et S2 sus-jacentes, correspondant respectivement à un niveau très induré à empreintes foliaires et une unité de dépôts limoneux finement laminés, évoque un système de barrage-cascade et les dépôts fins en aval qui lui sont associés. Cet apparente succession stratigraphique peut donc en réalité résulter de la progradation d'un système de petits barrages indurés (par exemple Figure 8 C). Ces unités ont leur équivalent à la base du profil 1 (entre 8 et 7 m du sommet de la coupe) puis des dépôts plus dynamiques alternent à nouveau avec des faciès de barrage, plus indurés, jusque vers 3 m (Figure 7). Ces faciès sont caractéristiques de tufs se déposant dans un contexte fluvial (Figure 8 B et C). En revanche, les 3 m supérieurs du profil 1 présentent du tuf plus fin (principalement limoneux) et massif, suggérant des conditions de dépôts plus calmes (de type palustre). Un niveau gris humifère particulièrement riche en mollusques se développe autour de 2,5 m. En lame mince (bloc microphologique B1 ; Figure 7), les morphotaxons de cyanobactéries identifiés suggèrent une tranche d'eau relativement importante (entre 0,5 et 30 cm, au moins saisonnièrement). A l'inverse, la présence de granules de vers de terre et l'abondance des coquilles de mollusques terrestres indiquent la mise en place d'un petit sol. Cette unité a par ailleurs livré quelques restes de grande faune (cervidés) présentant des traces de découpe et de fracturation intentionnelle sur os frais témoignant du passage de l'homme. Les 3 m supérieurs du tuf de Resson pourraient donc ici correspondre à la mise en place d'une zone marécageuse : alors que le vallon est progressivement comblé par le tuf, sa pente en est réduite et la dynamique fluviale observée précédemment diminue. Par ailleurs, en fonction des conditions hydroclimatiques (variations saisonnières, décennales, séculaires ?), la surface du tuf se trouve au moins localement exondée, permettant le développement d'un petit sol et sa fréquentation par des organismes terrestres (dont l'homme !).

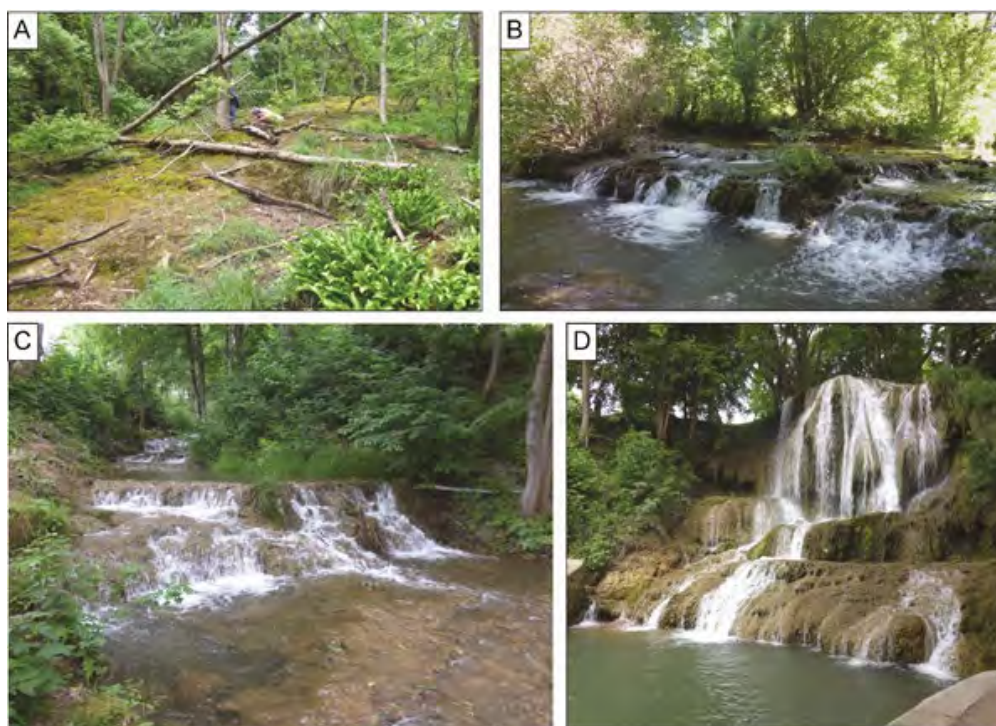


Figure 8 : exemples de tufs actifs européens. A : surface d'un massif de tuf actif de type « source perchée » se formant sur une pente peu marquée (Marne, France) ; B-C : barrages de tufs actifs dans le Coly (Dordogne, France) et à Lucky (Slovaquie) ; D : cascade de tuf actif à Lucky (Slovaquie) (photos et PAO JD)

Cette succession stratigraphique ne concorde pas avec celle décrite par les auteurs du 19^e siècle (Leymerie, 1846 ; Fliche, 1883 ; Tricart, 1949) ou par Michel (1967) comme se composant de deux masses superposées (Figure 2) : un ensemble de tuf inférieur assez dur et une partie supérieure à faciès grossiers, incluant même parfois des graviers et fragments de craie du substrat remanié, suggérant un remplissage « opéré tumultueusement » (Leymerie, 1846). Par ailleurs, peu d'artefacts archéologiques ont été retrouvés lors du ravivage de la coupe à la pelle mécanique puis manuellement. Contrairement à l'hypothèse de départ (Dabkowski *et al.*, 2020) et (Figure 2), il est donc possible que cet imposant front de taille ne soit pas celui observé par les auteurs du 19^e siècle et dont seraient issues les collections conservées au musée de Troyes (Figure 3).

Attribution chronologique de la séquence de Resson

Nous avons déjà évoqué la position géomorphologique du tuf de Resson, au-dessus de dépôts fluvio-colluviaux légèrement surélevés par rapport au fond de vallée actuel (+ 5 m environ), ainsi que le fait que les tufs calcaires sont, en domaine tempéré, caractéristiques de périodes interglaciaires. Associés aux premières reconstitutions paléoenvironnementales issues du réexamen de la flore conservée au Musée de Troyes et de l'étude malacologique d'échantillons-tests prélevés lors des prospections en 2014, ces éléments suggèrent une attribution du tuf de Resson au dernier interglaciaire (l'Eemien ; Dabkowski *et al.*, 2020 ; Jolly-Saad & Dabkowski, 2021). Cette hypothèse est cohérente avec l'unique élément d'industrie lithique décrit par Fliche (1883 ; « une lance du type Le Moustier ») et ceux retrouvés à la base de la séquence lors de la reprise des recherches (Figure 4), pouvant être attribués au Paléolithique moyen et par extension aux Néanderthaliens seule humanité à occuper l'Europe au cours du dernier interglaciaire (Hérisson & Dabkowski, 2022).

De plus, différentes méthodes peuvent être utilisées pour dater de façon absolue les tufs calcaires pléistocènes : soit indirectement, en datant les éléments paléontologiques et archéologiques qu'ils contiennent (os, dents, silex brûlés), soit directement en utilisant la datation par série de l'uranium (U-Th) sur calcite. A Resson, des échantillons de tufs présentant des lamines de calcite bien cristallisée, propices à l'application de cette méthode, ont été collectés lors de la campagne de terrain 2020, en particulier dans la coupe N (Figure 4 et Figure 9). Deux dates concordantes (préparation et analyses sur la plateforme G₂PAL du MNHN) donnent un âge autour de 124 ± 6 ka confirmant l'attribution du tuf de Resson à l'Eemien.



Figure 9 : Echantillons de tuf bien cristallisés (calcite) sélectionnés pour datation par série de l'uranium (U-Th) au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (UMR HNNP ; photos O. Tomberet)

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La reprise des recherches sur le tuf de Resson a permis de confirmer son potentiel pour l'étude du dernier interglaciaire (l'Eemien). A l'heure actuelle, un seul site dans le bassin de Paris a permis la reconstitution conjointe de dynamiques environnementales et climatiques au cours de cet interglaciaire : Caours, à proximité d'Abbeville (Somme ; Figure 1). Il s'agit également d'une formation de tuf calcaire, dans laquelle plusieurs niveaux archéologiques du Paléolithique moyen sont intercalés (Antoine *et al.*, 2006). Le tuf de

Resson présente cependant des dimensions exceptionnelles : près de 10 m de puissance, alors que « seulement » 3 m de tuf sont préservés à Caours. Au cours des campagnes de terrain 2020-2021, un échantillonnage systématique, en continu, a été réalisé de façon strictement parallèle pour des études malacologiques et géochimiques (Figure 6 et Figure 7). Les résultats sont encore en cours de traitement. Ils permettront de comparer l'évolution du couvert forestier, déduite des communautés de mollusques, à celle des conditions de température et d'humidité, enregistrées par la composition isotopique de la calcite du tuf ($\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$), comme cela a été fait par exemple à Caours et La Celle (Dabkowski *et al.*, 2011 ; Dabkowski *et al.*, 2012 ; Dabkowski *et al.*, 2016). Enfin, les membres de l'AGA venus visiter le site en novembre 2022 ont pu constater que les opérations de terrain continuaient. En effet, vu l'étendu du massif de tuf, d'autres secteurs sont et seront explorés afin d'obtenir des données complémentaires à celles de la « Grande Coupe » et de comprendre plus en détails les conditions de mise en place de cette formation exceptionnelle.

Remerciements :

Nous tenons à remercier chaleureusement la Mairie de La Saulsotte qui a non seulement autorisé l'accès au site mais a apporté un soutien logistique précieux, avant et pendant les campagnes de terrain depuis 2020. La redécouverte des collections anciennes n'aurait pas eu lieu sans l'investissement enthousiaste de Ghislain Grégoire (Assistant) que nous remercions également pour son accueil au Muséum du Troyes. Ces recherches ont bénéficié du soutien financier du LabEx DynamiTe (projet SarDyn « Back to Resson »), de la DRAC - Service Régional d'Archéologie du Grand-Est (Ministère de la Culture) et du DIM Matériaux Anciens et Patrimoniaux de la Région Ile-de-France (projet RESTAR).

¹ Laboratoire de Géographie Physique : environnements quaternaires et actuels (LGP-UMR 8591, CNRS – Université Paris 1 – UPEC)

² Laboratoire ArScAn (UMR 7041, CNRS-Université Paris-Nanterre)

³ Histoire naturelle de l'homme préhistorique (UMR HNHP 7194, CNRS – MNHN – UPVD)

⁴ GéoArchEon et ArchiMèdE (UMR 7044, CNRS – Université de Strasbourg – Université de Haute-Alsace)

Références bibliographiques :

ANTOINE P., AUGUSTE P., BAHAIN J.-J., COUDRET P., DEPAEPE P., FAGNART J.-P., FALGUÈRES C., FONTUGNE M., FRECHEN M., HATTÉ C., LAMOTTE A., LAURENT M., LIMONDIN-LOZOUET N., LOCHT J.-L., MERCIER N., MOIGNE A.-M., MUNAUT A.-V., PONEL P. & ROUSSEAU D.-D., 2003 - Paléoenvironnements pléistocènes et peuplements paléolithiques dans le bassin de la Somme (nord de la France). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 5-28.

ANTOINE P., LIMONDIN LOZOUET N., AUGUSTE P., LOCHT J.-L., GHALEB B., REYSS J.-L., ESCUDÉ E., CARBONEL P., MERCIER N., BAHAIN J.-J., FALGUÈRES C. & VOINCHET P., 2006 - Le tuf de Caours (Somme, France) : Mise en évidence d'une séquence eemienne et d'un site paléolithique associé. *Quaternaire*, 17, (4), 281-320.

ANTOINE P., LIMONDIN LOZOUET N., CHAUSSÉ C., LAUTRIDOU J.-P., PASTRE J.-F., AUGUSTE P., BAHAIN J.-J., FALGUÈRES C. & GALEHB B., 2007 - Pleistocene Fluvial Terraces from Northern France (Seine, Yonne, Somme): Synthesis, and New Results from Interglacial Deposits. *Quaternary Science Reviews*, 26, 2701-2723.

ANTOINE P. & LIMONDIN-LOZOUET N., 2004 - Identification of MIS 11 Interglacial tufa deposit in the Somme valley (France): new results from the Saint-Acheul fluvial sequence. *Quaternaire*, 15, (1-2), 41-52.

BELGRAND E., 1869 - *La Seine: le Bassin parisien aux âges antéhistoriques*. Imprimerie nationale, Paris, 288 p.

- CAPEZZUOLI E., GANDIN A. & PEDLEY M., 2014 - Decoding Tufa and Travertine (Fresh Water Carbonates) in the Sedimentary Record: The State of the Art. *Sedimentology*, 61, 1-21.
- DABKOWSKI J., 2014 - High Potential of Calcareous Tufas for Integrative Multidisciplinary Studies and Prospects for Archaeology in Europe. *Journal of Archaeological Science*, 52, 72-83, <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.07.013>.
- DABKOWSKI J., LIMONDIN-LOZOUET N., ANDREWS J., MARCA-BELL A. & ANTOINE P., 2016 - Climatic and Environmental Variations during the Last Interglacial Recorded in a Northern France Tufa (Caours, Somme Basin). Comparisons with Regional Records. *Quaternaire*, (Vol. 27/3), 249-261, 10.4000/quaternaire.7647.
- DABKOWSKI J., LIMONDIN-LOZOUET N., ANTOINE P., ANDREWS J., MARCA-BELL A. & ROBERT V., 2012 - Climatic Variations in MIS 11 Recorded by Stable Isotopes and Trace Elements in a French MIS 11 Tufa (La Celle, Seine Valley, France). *Journal of Quaternary Science*, 27, (8), 790-799, 10.1002/jqs.2567.
- DABKOWSKI J., LIMONDIN-LOZOUET N., ANTOINE P., MARCA-BELL A. & ANDREWS J., 2011 - Enregistrement des variations climatiques au cours des interglaciaires d'après l'étude des isotopes stables de la calcite de tufs calcaires pléistocènes du nord de la France : exemple des séquences de Caours (SIM 5e ; Somme) et de La Celle-sur-Seine (SIM 11 ; Seine-et-Marne). *Quaternaire*, 22, (4), 275-283.
- DABKOWSKI J., LIMONDIN-LOZOUET N. & JOLLY-SAAD M.-C., 2020 - Palaeoenvironmental and Biostratigraphic Data from the Resson Tufa (Aube, France): Reassessment of an Eemian Record. *Quaternaire*, 31, (2), 133-144.
- FLICHE P., 1883 - Etude paléontologique sur les tufs quaternaires de Resson. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 3, 6-31.
- GÉRARD F., KOENIGUER J.-C. & GALOYER A., 1997 - La fabrique souterraine en tuf de Resson du parc du château de la Motte-Tilly (Aube-XVIIIème siècle. In P. Benoît, D. Obert et J. Lorenz (eds.), *Pierres et carrières. Géologie - Archéologie - Histoire*. Actes des Journées Claude Lorenz, Paris, 209-213.
- HÉRISSON D. & DABKOWSKI J., 2022 - *Rapport de sondage programmé 2020-2021, Resson - Les Carrières, La Saulsotte (10)*. Service Régional de l'Archéologie du Grand Est, Châlons-en-Champagne, 102 p.
- JOLLY-SAAD M.-C. & DABKOWSKI J., 2021 - Re-Examination and New Data on the Late Pleistocene Macroflora from Resson Tufa, France. *Quaternaire*, 32, (3), 221-238.
- KOENIGUER J.-C., 1996 - L'emploi de pierres des tufs calcaires sur quelques sites archéologiques du Bassin parisien. In J. Lorenz (ed.), *Carrières et constructions en France et dans les pays limitrophes*. Colloques du CTHS. Éditions du CTHS, Amiens, 185-193.
- LACOT R., 1967 - *Carte Géologique au 1/50 000, feuille de Provins*. Service de la Carte Géologique, Paris.
- LEYMERIE A., 1846 - *Statistique géologique et minéralogique du département de l'Aube*. Laloy, Troyes, 676 p.
- MEUGNY A., 1877 - Note sur le terrain quaternaire du nord de la France. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 3, 61.
- MORTILLET G. D., 1883 - *Le Préhistorique, antiquité de l'homme*. C. Reinwald, Paris, 642 p.
- PENTECOST A., 1995 - The Quaternary Travertine Deposits of Europe and Asia Minor. *Quaternary Science Reviews*, 14, 1005-1028.
- TRICART J.L.F., 1949 - *La partie orientale du Bassin de Paris, étude morphologique*. SEDES, Paris, 474 p.