

ARCHÉO - SITULA

40 / 2022

Bulletin annuel du
Centre d'Études et de Documentation Archéologiques (Cedarc)
à Treignes

et du

Centre de Recherches Archéologiques en Ardenne (CRAA)
à Libramont



Publié avec le soutien de la Fédération Wallonie-Bruxelles,
et réalisé dans le cadre des Programmes APE n°NM-00902-00 et NM-01634-00
accordés par la Wallonie

Revue annuelle

La revue Archéo-Situla est distribuée gratuitement aux membres donateurs de l'asbl Cedarc et aux membres de l'asbl CRAA.

Cedarc a.s.b.l., 28, rue de la Gare, B-5670 Treignes (Viroinval), Belgique
Tél. : +32 (0)60 39 02 43 - Fax : +32 (0)60 39 04 70
www.museedumalgretout.be

CRAA a.s.b.l., 4, rue du Monument, B-6800 Libramont, Belgique
Tél. : +32 (61) 22 49 76
www.museedesceltes.be

Comité de rédaction

Pierre Cattelain, Véronique Hurt, Alison Smolderen

Couverture

Maquette et mise page : Pierre Cattelain

Photo de la couverture : Sauterelle de la *Grotte d'Enlène* (Montesquieu-Avantès). Photo A. Rouquette.
Dos de couverture : Pelle gallo-romaine en bois au moment de sa découverte dans le *Trou des Massotais* en 2000.
Photo R. Vandevinne © B. Van Eerdenbrugh.

Comité de lecture

Claire Bellier, Jean Bourgeois, Laureline Cattelain, Pierre Cattelain, Nicolas Cauwe, Xavier Deru, Jean-Marc Doyen, Frédéric Hanut, Anne Hauzeur, Véronique Hurt, Ivan Jadin, Laurent Klaric, Nicolas Paridaens, Elena Paillet, Patrick Paillet, Marylène Patou-Mathys, Jean-Marc Pétillon, Georges Raepsaet, Catherine Schwab, Patrick Semal, Michel Toussaint, Johan Van Heesch, Boris Valentin, Eugène Warmenbol
(+ spécialistes selon les thèmes abordés)

Secrétariat de rédaction et Administration

Pierre Cattelain, Véronique Hurt, Alison Smolderen c/o Cedarc, Treignes

Éditeurs responsables

Pierre Cattelain, 28, rue de la Gare, B-5670 Treignes, Belgique
Véronique Hurt, 4, rue du Monument, B-6800 Libramont, Belgique

Relectures de la mise en page

Les auteurs, Claire Bellier & Pierre Cattelain

Sauf mention contraire, toutes les photographies sont des auteurs.

Dépôt légal : D/2022/4357/4 - ISBN : 2-87149-102-X-9 EAN 9782871491026

Table des matières

Le gisement karstique archéo-paléontologique de la *Belle-Roche* à Sprimont (province de Liège, Belgique)

Synthèse et état de la recherche

Christelle Draily

3

Disparus ? Insectes, reptiles et amphibiens dans l'art mobilier du Paléolithique récent

Audrey Rouquette

17

Ossements humains du Néolithique à l'abri-sous-roche de la *Roche aux Éperviers* à Hulsonniaux (Houyet, province de Namur, Belgique)

Michel Toussaint, Alexandre Chevalier, Isabelle De Groote, Quentin Goffette, Philippe Lacroix, IJk Van Hattum & Christelle Draily

81

Reconstitution du char protohistorique de Sberchamps-Savenière : l'expérimentation

Julie Cao-Van

105

Les essences des bois mis en œuvre sur les chars celtes ardennais de La Tène I

Recherche à partir de la collection du Musée des Celtes à Libramont

Julie Cao-Van & Armelle Weitz

113

État des connaissances, perspectives de recherches et révision des datations des tertres d'orpaillage dits « celtes » de l'Ardenne belge

Christelle Draily

121

La pelle du *Trou des Massotais/Âs Massotais* (Plateau des Tailles, Vielsalm, Belgique)

Un témoignage exceptionnel de l'activité minière en Ardenne à la fin de l'époque romaine

Christelle Draily, Jean-Marc Marion, Bruno Van Eerdenbrugh et Frédéric Hanut

135

Le gisement karstique archéo-paléontologique de la *Belle-Roche* à Sprimont (province de Liège, Belgique) Synthèse et état de la recherche

Christelle Draily*

Résumé

Le site de la *Belle-Roche* à Sprimont est une cavité fossile complètement colmatée par les sédiments. Celle-ci a révélé l'un des plus anciens ensembles archéologiques du Paléolithique inférieur de Belgique ainsi qu'un gisement paléontologique exceptionnel du Pléistocène moyen médian. L'industrie lithique, essentiellement en silex, est constituée d'une industrie sur éclats, de deux petits bifaces et de quelques outils sur galet. Il ne s'agit pas d'un site archéologique à proprement parler mais d'un dépôt secondaire d'artefacts dont l'étude taphonomique a démontré l'existence de remaniements d'occupations probablement diverses le long du cours de l'Amblève. L'âge de ces occupations ne peut être appréhendé mais est, de toute évidence, antérieur à l'âge du dépôt contenant les artefacts lithiques, soit au moins plus vieux que le S.I.M. 11 (entre 374 000 et 424 000 ans). Les espèces animales remontent, quant à elles, au moins aux S.I.M. 12 et 11 (entre 374 000 et 478 000 ans) voire même avant, comprenant essentiellement des ossements d'*Ursus deningeri*, mais aussi de carnivores *Panthera leo fossilis*, *Panthera gombaszoegensis*, *Canis mosbachensis*, *Meles thoralis*, *Pachycrocuta cf. brevirostris*, et, en moindre mesure, d'herbivores. Plusieurs méthodes ont été utilisées pour dater le site. L'étude paléontologique détaillée reste à entreprendre et permettrait d'affiner la chronologie du remplissage de la *Belle-Roche*. Le site a été classé en août 2022.

Mots clefs

Paléolithique inférieur – Paléontologie – Pléistocène moyen médian – Sprimont (Belgique) – Bénélux

Summary

The *Belle-Roche* site in Sprimont is a fossil cavity completely filled in by sediments. It has revealed one of the oldest Lower Palaeolithic archaeological assemblages in Belgium, as well as an exceptional Middle Pleistocene paleontological deposit. The lithic industry, essentially made of flint, consists of a flake industry, two small bifaces and some pebble-tools. This is not an archaeological site as such, but a secondary deposit of artefacts for which the taphonomic study has shown that various occupations along the course of the Amblève River were probably reshuffled. The age of these occupations cannot be determined, but is obviously older than the age of the deposit containing the lithic artefacts, i.e. at least older than S.I.M. 11 (between 374000 and 424000). The animal species date back to at least S.I.M. 12 and 11 (between 374000 and 478000), and even earlier, comprising mainly bones of *Ursus deningeri*, but also of the carnivores *Panthera leo fossilis*, *Panthera gombaszoegensis*, *Canis mosbachensis*, *Meles thoralis*, *Pachycrocuta cf. brevirostris*, and, to a lesser extent, herbivores. Several methods were used to date the site. A detailed paleontological study has yet to be undertaken and would enable the chronology of the *Belle-Roche* filling to be refined. The site was listed in August 2022.

Keywords

Lower Palaeolithic – Palaeontology – Middle Pleistocene – Sprimont (Belgium) – Benelux

Introduction

La grotte de la *Belle-Roche* doit son nom à la carrière *Belle-Roche* qui exploite les calcaires du Viséen et du Tournaisien dans la commune de Sprimont (fig. 1). Elle est située à 20 km au sud de Liège, dans le Condroz, et est perchée à environ 60 m au-dessus de l'Amblève actuelle, sur sa rive droite, à 2 km de sa confluence avec l'Ourthe (fig. 2). Cette cavité fossile, complètement colmatée par les sédiments, a révélé l'un des plus anciens ensembles archéologiques connus en Belgique ainsi qu'un gisement paléontologique exceptionnel. La grotte ne peut être qualifiée à proprement parler de *site archéologique* mais

plutôt de *dépôt d'échantillons de plusieurs occupations* qui témoignent d'une occupation très ancienne du territoire. Le lien entre les artefacts et les restes fauniques semble inexistant.

Suite à un tir de mine en mars 1980, une portion de grotte fossile est apparue en coupe. Un ouvrier carrier, F. Méan, y a découvert fortuitement la présence d'ossements dans un sédiment argileux (Cordy 1981). Intrigué, il en a fait part à l'université de Liège. C'est ainsi que, de 1980 à 1999, le site a été fouillé par une équipe pluridisciplinaire formée par l'A.S.B.L. « Paléontologie et Archéologie karstique » en collaboration avec l'Université



Fig. 1. Grotte de la *Belle-Roche* dans la carrière du même nom, Sprimont
(photo : G. Focant © SPW-AWaP).

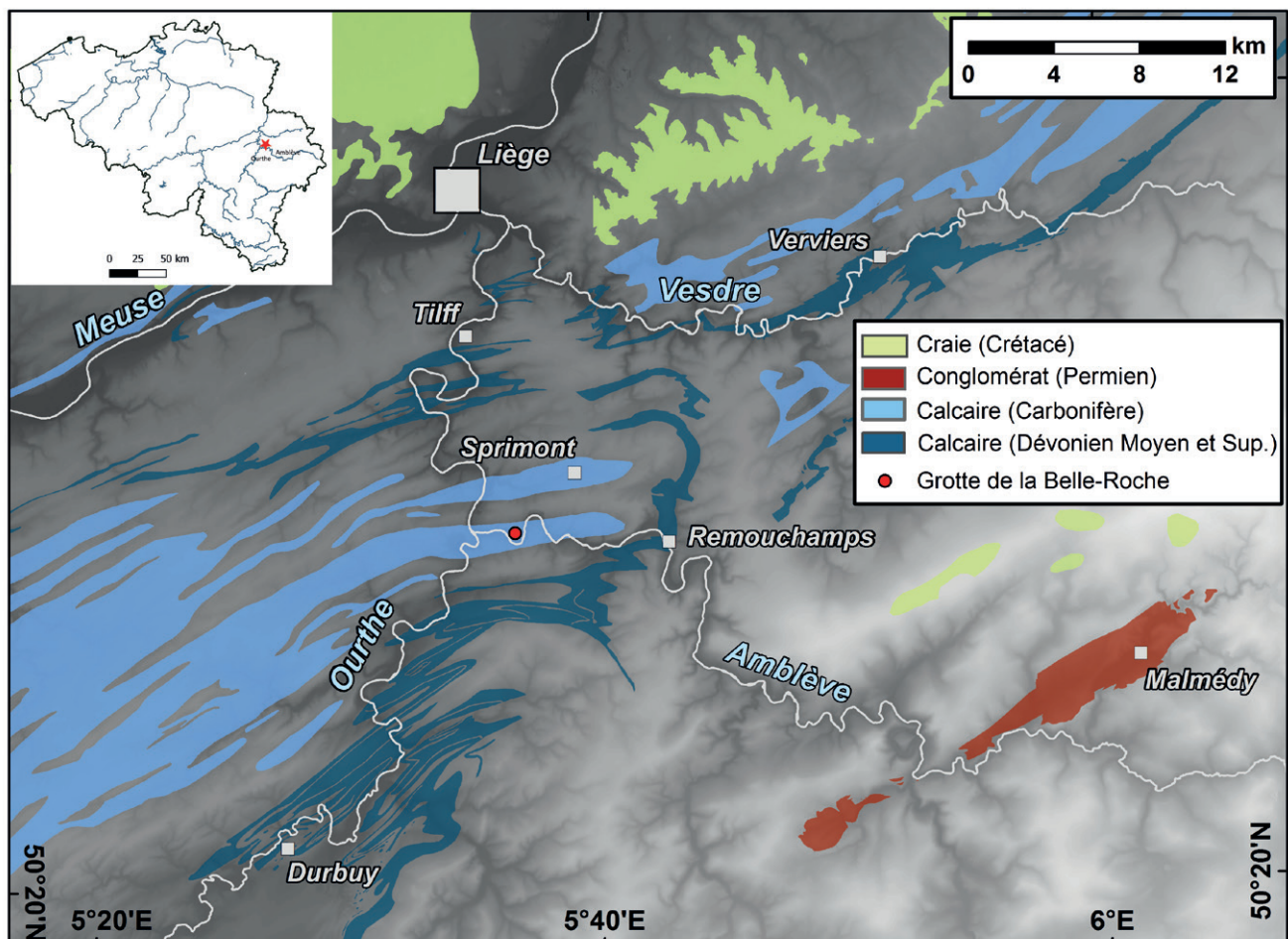


Fig. 2. Localisation de la *Belle-Roche* dans son contexte géologique (infographie : A. Peeters ULiège).

de Liège (ULiège), sous la direction de J.-M. Cordy. Une fouille méthodique a pu être menée entre 1980 et 1987 et entre 1990 et 1999. Elle s'est limitée à une fouille de sauvetage entre 1987 et 1989 (Cordy *et al.* 1993).

Cette paléogrotte suit l'orientation générale ouest-est des bancs du calcaire. Ayant été éventrée par la carrière, elle n'a pas été conservée dans sa totalité. Quatre galeries parallèles, comblées de sédiments, ont été mises au jour et en partie fouillées (galeries I à IV). Elles se prolongent sur une centaine de mètres dans la colline encore en place aujourd'hui et correspondent à un étage d'une grotte dont le volume complet n'est pas connu (Cordy 1981). Des puits et des cheminées reliés à ces galeries ont également été découverts (fig. 3).

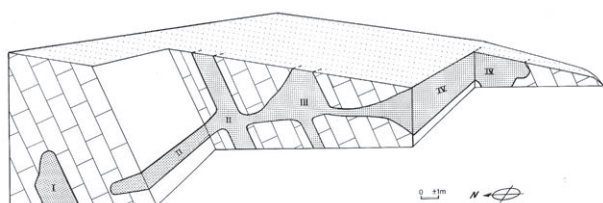


Fig. 3. Plan schématique de la grotte, d'après Cordy 1995.

Les galeries ont été creusées par l'Amblève lorsque la rivière se situait au niveau de la grotte. Lorsqu'elle a continué à creuser la vallée et a abandonné la grotte, cette dernière a été progressivement comblée par les sédiments et les restes de faunes. Le karst de la *Belle-Roche* est devenu impénétrable, s'est « fossilisé » et a disparu du paysage (Cordy & Deuse 1984).

Stratigraphie des dépôts

Seule la galerie I n'a pas livré de matériel paléontologique ni archéologique et son dépôt diffère de celui des trois autres galeries, interconnectées, qui font l'objet de cet article (fig. 3).

Une fois les puits comblés par un dépôt éolien remanié (fig. 4.1.), entré dans la grotte par ruissellement, les galeries ont commencé à se remplir (e. a. Cordy *et al.* 1993 ; 1998). À la base du remplissage, un niveau de sédiments alluviaux, de 0 à 1,8 m d'épaisseur, appelé *complexe fluviatile* (fig. 4.2.) a été déposé par l'Amblève, formant

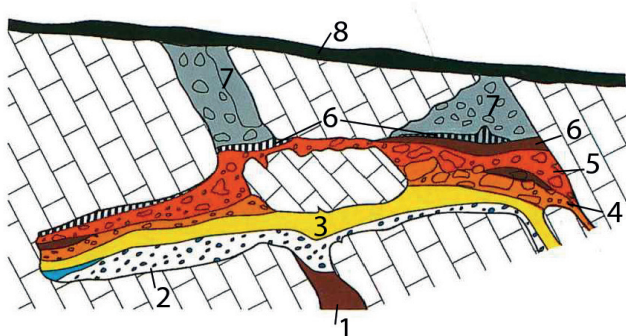


Fig. 4. Coupe stratigraphique du remplissage de la grotte (modifié d'après Cordy 1995 © J.-M. Cordy).

1. Dépôt éolien ; 2. Complexe fluviatile ; 3-4-5. Complexe détritique contenant le matériel paléontologique ; 3. Limon inférieur ; 4. Blocaille moyenne ; 5. Cailloutis supérieur contenant le matériel archéologique ; 6. Complexe de couches de calcite et d'argile de décalcification terminé par un plancher stalagmitique daté ; 7. Complexe de colmatage ; 8. Colluvions récentes.

une terrasse fluviatile intrakarstique. Ce niveau est stérile du point de vue archéologique et paléontologique.

Au-dessus, la troisième phase de remplissage appelée *complexe détritique* comprend 3 couches de dépôts de pente limoneux, de 1 à 3,5 m d'épaisseur, apportées par des phénomènes de type solifluxion ou ruissellement dans la grotte. Ce complexe remplissait les galeries jusqu'au plafond et contient des galets de quartz, de quartzite et de grès, des phyllades et du silex en très faible proportion provenant des alluvions de l'Amblève. Toutefois, la majorité des cailloux se compose de fragments de calcaire et de calcite originaires de la grotte elle-même et dont le nombre va croissant du bas de la stratigraphie vers le haut. Ces dépôts sont très riches en restes fauniques. De la base au sommet, on distingue le *limon inférieur* (fig. 4.3.), la *blocaille moyenne* (fig. 4.4.) et le *cailloutis supérieur* (fig. 4.5.). Le *limon inférieur*, de 40 à 60 cm d'épaisseur, contient des restes osseux assez altérés à la base du dépôt. La *blocaille moyenne*, épaisse de 50 cm à 2 m, est constituée de blocs calcaires anguleux dans une matrice argilo-limoneuse rougeâtre. De très gros blocs attestent d'un effondrement d'une partie de la cavité. Les restes fauniques deviennent plus abondants et variés à partir de ce niveau et les restes de microfaune apparaissent. Le *cailloutis supérieur*, épais de 0 à 70 cm, contient un cailloutis calcaire d'aspect arrondi, des galets de quartz, de quartzite et plus rarement de silex. Il est riche en restes fauniques et c'est dans ce niveau qu'ont été découverts les outils préhistoriques.

Un *complexe de couches de calcite et d'argile de décalcification* qui se sont formées sur place, surmonte le *cailloutis supérieur* et témoigne d'un climat très humide (fig. 4.6). Sa présence et son épaisseur, de 0 à 30 cm, sont très variables selon les différents endroits de la grotte. Il n'a livré aucun reste de grand mammifère ni d'artefact lithique, mais des ossements de chiroptères et de rares coquilles de gastéropodes. Il se termine par un plancher stalagmitique qui a permis une datation.

Enfin, la grotte est scellée par un *complexe de colmatage* épais de 0 à plus de 3 m, dû à la désagrégation chimique et mécanique des parois et du plafond (fig. 4.7.). Le toit du paléokarst, fortement érodé, n'est plus présent à certains endroits. Il est possible qu'un étage supérieur ait été présent dans la grotte et ait disparu à l'heure actuelle. Ainsi, le remplissage de la galerie IV est aujourd'hui directement en contact avec des *colluvions récentes* (fig. 4.8.) qui ont livré quelques artefacts mésolithiques et néolithiques et sur lesquelles se développe le sol actuel.

Paléontologie

Plusieurs dizaines de milliers d'ossements animaux appartenant à une faune riche et variée ont été mis au jour dans les 3 couches du *complexe détritique*, faisant de ce site un gisement paléontologique exceptionnel (Cordy *et al.* 1993). Néanmoins, étant donné le mode de dépôt des sédiments, les ossements sont tous en position secondaire ; de rares connexions anatomiques n'ont été observées que dans le *limon inférieur* et la *blocaille moyenne*.

CARNIVORA	CARNIVORES
<i>Ursus deningeri</i>	Ours de Deninger
<i>Crocota cf. brevirostris</i>	Hyène brévirostre
<i>Panthera leo fossilis</i>	Lion des cavernes
<i>Panthera gombaszoegensis</i>	Panthère de Gombaszög
<i>Felis cf. sylvestris</i>	Chat sauvage
<i>Canis mosbachensis</i>	Loup de Mosbach
<i>Vulpes cf. praeglacialis</i>	Renard préglaciaire
<i>Xenacyon lycaonoides</i>	Chien sauvage
<i>Meles cf. thoralis</i>	Blaireau primitif
<i>Mustela cf. putorius</i>	Putois fossile
<i>Mustela cf. palerminae</i>	Hermine fossile
<i>Mustela cf. praeivalis</i>	Belette fossile
<i>cf. Lutra sp.</i>	Loutre indét.
PERISSODACTYLA	PERISSODACTYLES
<i>Equus mosbachensis</i>	Cheval de Mosbach
<i>Dicerorhinus etruscus</i>	Rhinocéros étrusque
ARTIODACTYLA	ARTIODACTYLES
<i>Cervus elaphus (acoronatus ?)</i>	Cerf acoronate ?
<i>Capreolus capreolus sussenbornensis</i>	Chevreuril de Süssenborn
<i>Praemegaceros cf. verticornis</i>	Prémégarin
<i>Rangifer tarandus</i>	Renne
<i>Hemitragus bonali</i>	Thar
<i>cf. Bison schoetensacki</i>	Bison des steppes
LAGOMORPHA	LAGOMORPHES
<i>Lepus sp.</i>	Lièvre indét.
<i>Ochotona cf. pusilla</i>	Lièvre des steppes
<i>Oryctolagus cf. cuniculus</i>	Lapin
RODENTIA	RONGEURS
<i>Eliomys sp.</i>	Lérot indét.
<i>Muscardinus sp.</i>	Muscardin indét.
<i>Sicista sp.</i>	Siciste indét.
<i>Allocrietus bursae</i>	Hamster de Brassö
<i>Cricetus cricetus</i>	Grand hamster
<i>Apodemus sp.</i>	Mulot indét.
<i>Chlethrionomys glareolus</i>	Campagnol roussâtre
<i>cf. Pliomys sp.</i>	Campagnol fossile
<i>Arvicola cantiana</i>	Grand campagnol
<i>Pitymys gregaloides</i>	Campagnol grégaloïde
<i>Microtus arvalis</i>	Campagnol des champs
<i>Microtus agrestis</i>	Campagnol agreste
<i>Microtus malei ?</i>	Campagnol de Male
<i>Lemmus cf. lemmus</i>	Grand lemming
<i>Dicrostonyx sp.</i>	Lemmind à collier
<i>Lagurinae</i>	Lemming indét.
INSECTIVORA	INSECTIVORES
<i>Erinaceus sp.</i>	Hérisson indét.
<i>Talpa sp.</i>	Taupe indét.
<i>Sorex spp.</i>	Musaraignes indét. (3 espèces)
<i>Crociodura sp.</i>	Crociodure indét.
CHIROPTERA	CHIROPTERES
<i>Myotis bechsteini</i>	Vespertillon de Bechstein
<i>Myotis dasycneme</i>	Vespertillon des marais
<i>Myotis emarginatus</i>	Vespertillon à oreilles échancrées
<i>Myotis nattereri</i>	Vespertillon de Natterer
<i>Myotis cf. mystacinus</i>	Vespertillon à moustaches
<i>Plecotus cf. auritus</i>	Oreillard
AVES	OISEAUX
<i>? Lyrurus sp.</i>	Petit coq des bruyères ?
<i>Passeriformes</i>	Petit Passereau indét.
REPTILIA	REPTILES
<i>Lacertidae</i>	Lézard indét.
<i>Anguis fragilis</i>	Orvet
<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre à collier
AMPHIBIA	AMPHIBIENS
<i>Rana sp.</i>	Grenouille indét.
<i>Anura</i>	Anoure indét.
PISCII	POISSONS
<i>Teleostei</i>	Téléostéens indét.
GASTROPODA	GASTEROPODES
<i>Succinea oblonga</i>	Ambrette terrestre
<i>Cepaea cf. nemoralis</i>	Escargot des bois
<i>Fruticicola fruticum</i>	Hélice cerise
<i>Oxychilus cellarius</i>	Luisant des caves
<i>Discus sp.</i>	Discidé indét.
<i>Pupilla sp.</i>	Pupille indét.
<i>Clausiliidae</i>	Clausiliidé indét.
<i>Limacidae</i>	Limace indét.

Tabl. 1. Espèces animales découvertes dans les trois niveaux fossilifères de la Belle-Roche (tableau réalisé par J.-M. Cordy).



Fig. 5. 1. Crâne d'ours de Deninger ;
2. Mâchoire inférieure de lion des cavernes ;
3. Crâne de panthère de Gombaszög ;
4. Mâchoire inférieure de loup de Mosbach ;
5. Molaires de cheval de Mosbach ; 6. Mâchoire inférieure de thar.
(photos R. Fontaine ; extrait de Cordy 1995 © J.-M. Cordy).

La grotte a surtout servi de lieu d'hibernation et de parturition à l'ours de Deninger (*Ursus deningeri*), dont les ossements de tous les âges (foetus à adultes) représentent 90 % des macromammifères mis au jour. Elle a également servi d'abri pour des carnivores qui y ont apporté les restes de leurs proies : herbivores, lagomorphes, poissons, rongeurs et oiseaux (tabl. 1). S'y ajoutent quelques ossements de reptiles, de batraciens et des gastéropodes. Plus de 50 espèces animales ont été identifiées, en majorité des carnivores et des rongeurs (Cordy *et al.* 1993 ; 1995 ; Cordy & Deuze 1984 ; Cordy & Ulrix-Closset 1991).

Ainsi, à côté de l'ours de Deninger, des restes d'un très grand lion primitif (*Panthera leo fossilis*), de la panthère de Gombasöög (*Panthera gombaszoegensis*), d'un canidé (*Canis mosbachensis*), d'un chien sauvage (*Xenocyon lycaonoides*), d'un blaireau primitif (*Meles thoralis*) et d'une hyène de très grande taille (*Pachycrocuta cf. brevirostris*) ont été découverts. Les ossements d'herbivores sont beaucoup plus rares et surtout présents dans le haut du complexe détritique. On y trouve, entre autres, le cheval de Mosbach (*Equus caballus mosbachensis*), le thar (*Hermitragus bonali*), l'ancêtre du cerf actuel (*Cervus elaphus acoronatus*)... Les micromammifères sont également bien représentés, surtout dans le *cailloutis supérieur* et dans la *bloccaille moyenne*.

S'appuyant sur l'association et le degré d'évolution des espèces animales présentes dans la grotte, J.-M. Cordy a attribué cet ensemble au Pléistocène moyen médian¹, et plus particulièrement aux environs de 500 000 ± 70 000 ans, soit entre les stades isotopique 11 et 14, voire même avant (Ulrix-Closset & Cordy 1991 ; Cordy *et al.* 1993 ; 1998). Nous reviendrons sur ces attributions au paragraphe portant sur les datations.

J.-M. Cordy avait observé des marques sur certains ossements d'ours de Deninger, qu'il pensait être dues à l'homme (Cordy & Ulrix-Closset 1991 ; Cordy *et al.* 1993). Cependant, Delvigne *et al.* (2021) insistent sur le manque d'indice de contemporanéité entre la faune et les artefacts lithiques. En effet, G. Abrams (dans Delvigne *et al.* 2021 ; Abrams com. pers.) ayant réexaminé ces traces les attribue au charriage, action naturelle.

Des modifications du climat au cours du remplissage de la grotte ont pu être déduites des associations d'espèces de la macrofaune et surtout de la microfaune. Ainsi, dans le *limon inférieur* et la *bloccaille moyenne*, le climat est froid et plus sec, dans un environnement steppique en relation avec une période glaciaire ; tandis que dans le *cailloutis supérieur*, l'apparition d'espèces sylvoicoles témoigne d'un climat plus tempéré et plus humide, dans un paysage plus boisé où les prairies persistent encore, correspondant à un interglaciaire (Cordy & Ulrix-Closset 1991 ; Cordy 1993).

Matériel archéologique

Une industrie lithique est présente dans le niveau supérieur (*cailloutis supérieur*), sous le niveau stalagmitique daté de plus de 350 000 BP. Ces artefacts sont dispersés dans les trois galeries fossilifères, sans présen-

ter de répartition spatiale particulière. Leur apport sur place par un transport en masse a été mis en évidence dès le début des fouilles (Cordy & Deuze 1984). Les silex utilisés par l'homme comme matière première ont subi l'action de l'eau qui les a fortement roulés, avant même leur récolte. Ils pourraient provenir du plateau de Hoyemont ou de plus loin dans l'Ambève, vers Remouchamps (Renson & Juvigné 1998).

Les artefacts, après avoir été taillés par l'homme, étaient présents dans la plaine alluviale de l'Ambève (A. Ozer *in* Draily 1998). Ils ont ensuite subi des phénomènes d'altération qui ont émoussé leurs arêtes et les ont dégradés en profondeur durant le transport par la rivière sur une certaine distance. La rivière a ensuite déposé les artefacts sur une de ses terrasses, actuellement située plus haut que la terrasse de la *Belle-Roche* qui n'était pas encore formée. Plus tard, une partie des sédiments et des artefacts ont été introduits en masse dans la grotte par des agents de transport de type solifluxion et/ou ruissellement. Cette hypothèse offre l'avantage d'expliquer le fort émoussé des pièces dont certaines, plus roulées, proviendraient de plus loin et auraient subi un transport par l'eau plus important que les pièces moins émoussées. Dans ce cas, elles ne proviendraient pas toutes de la même occupation humaine mais de différents sites répartis dans la plaine alluviale de l'Ambève, au niveau des terrasses supérieures actuelles de la rivière. Le temps et le milieu d'enfouissement dans la grotte sont, quant à eux, responsables de l'altération chimique du silex. Ce sont toutes ces actions qui ont rendu la lecture des pierres taillées par l'homme si difficile et qui rendent leur attribution à l'activité humaine parfois incertaine.

W. Roebroeks (Roebroeks 1986 ; 1988) et D. Stapert (Stapert 1986) avaient mis en doute l'origine humaine des artefacts publiés au début des fouilles (critiques reprises quelques fois à contretemps dans la littérature) mais c'était avant la découverte des bifaces et les études réalisées par M. Ulrix-Closset, leur bibliographie sur les fouilles à la *Belle-Roche* ne dépassant pas les articles de 1980 et 1981² (Cordy 1981 ; Cordy & Ulrix-Closset 1981).

S'il est indéniable que la forte altération physique et chimique du matériel lithique de la *Belle-Roche* pose des problèmes de reconnaissance et d'identification, un certain nombre d'artefacts ont pu être distingués et attribués à un débitage humain. Une première étude préliminaire a été réalisée par M. Ulrix-Closset (Cordy J.-M. & Ulrix-Closset M., 1991 ; Cordy J.-M. & Ulrix-Closset M., 1992 ; Ulrix-Closset M. & Cordy J.-M. 1991). En 1995, tous les artefacts et le matériel lithique non taillé ont été revus et une publication de l'ensemble de l'industrie a été réalisée (Draily 1998). Cette étude a permis d'identifier 110 artefacts lithiques considérés comme taillés par l'homme, tous en silex sauf 7, en quartz, grès et quartzite. Technologiquement, l'industrie lithique de la *Belle-Roche* est peu évoluée et est constituée de deux chaînes opératoires : l'une, majoritaire, de débitage, l'autre, de façonnage sur des galets non préparés. Le débitage des nucléus est assez sommaire : absence de préparation des plans de frappe, voire préparation très sommaire de ceux-ci et importance des plages de cortex

(fig. 6). Les blocs ont généralement été débités sur une ou deux faces, rarement sur trois faces ou sur toutes les surfaces disponibles, produisant essentiellement des éclats corticaux à talons lisses ou corticaux, formant un angle très ouvert avec la face d'éclatement. Les caractéristiques des éclats concordent bien avec les traces visibles sur les nucléus : types de talons, plages corticales importantes. Ces éclats sont en partie retouchés (36,6 %), le plus souvent par des retouches fort abruptes (fig. 7). Les outils sur éclats sont majoritairement des racloirs, surtout simples et transversaux. Les outils sur galet, peu évolués, constituent 34 % du total des outils. Parmi eux, les choppers (fig. 8) ne sont pas typiques mais de facture assez grossière et les chopping-tools sont nettement majoritaires. Deux petits bifaces, l'un fort frustré, l'autre de plus belle facture (fig. 9), complètent cet assemblage. Ces artefacts sont tous de petites dimensions – produits de débitage (38-29-14 mm) et produits de façonnage (62-40-28 mm) – ce qui est sans doute induit par la taille de la matière première disponible. Plusieurs de ces pièces, aussi bien parmi celles étudiées par M. Ulrix-Closset que par moi-même, avaient été reconnues comme douteuses à l'époque.

Une nouvelle étude de l'industrie lithique de la *Belle-Roche* a été publiée en 2021 (Delvigne *et al.* 2021). Elle a porté sur l'état de surface de 60 des 110 artefacts lithiques publiés en 1998, dans le but d'identifier l'histoire vécue par la matière première, de sa formation à son dépôt dans la grotte, en passant par son débitage par l'homme. L'état de surface des pièces a été soigneusement analysé, prenant en compte les phénomènes pré- et post-dépositionnels. Sur les 60 artefacts lithiques envisagés comme taillés par l'homme dans l'étude de 1998, 7 ont été considérés comme *naturels* dans l'étude de 2021 car ils présentent des altérations semblables à celles du silex naturel de la *bloccaille moyenne*. Les 53 autres pièces ont été réparties dans les classes *taillés de manière certaine* (2 pièces – fig. 7.2 – auxquelles les auteurs ajoutent les deux bifaces non repris dans leur étude), *très probablement taillés* (23 ; fig. 6 et 7), *douteux* (11) et *très douteux* (17). D'un point de vue techno-typologique, les pièces les plus probablement taillées sont des nucléus à éclats, des éclats, des outils sur éclats et les bifaces. Les chopping-tools seraient plus douteux. Au vu de ces résultats très intéressants, on ne peut que regretter que tout le matériel n'ait pas été passé en revue et que les pièces exposées au Curtius, qui comprennent les outils sur galets les plus représentatifs, n'aient pas été envisagées.

S'il est fort probable que toute nouvelle personne étudiant le matériel lithique en modifie quelque peu le nombre dans les différentes classes de certitude, cette nouvelle étude a cependant abouti à la même conclusion que la première (Draily 1998) : les caractéristiques de l'outillage s'intègrent bien dans la variabilité des industries du Paléolithique inférieur de l'ouest européen.

Au fond, l'important est d'avoir authentifié la présence de pièces lithiques effectivement taillées par l'homme, leur nombre exact est de moindre intérêt étant donné le mode de mise en place du dépôt contenant le

matériel. Ces transports impliquent en effet que l'âge des artefacts est antérieur au dépôt remanié qui les contient, le *cailloutis supérieur*.

De surcroît, la nouvelle étude de V. Delvigne *et al.* (2021) a démontré que l'hypothèse d'A. Ozer (*in* Draily 1998) est correcte et que les artefacts ont subi les mêmes altérations que les galets naturels, suite à l'activité du réseau hydrographique de l'Amblève. La diversité des altérations des artefacts avant leur arrivée dans le karst indique qu'il ne s'agit pas d'objets provenant d'une seule et même occupation humaine. Seuls deux des silex taillés par l'homme, aux arêtes plus vives, identifiés par Delvigne *et al.*, n'ont pas subi de transport aussi important après leur débitage et proviennent donc de moins loin. La cavité de la *Belle-Roche* a, par conséquent, été qualifiée, à raison par ces auteurs, de lieu de dépôt secondaire multiple plutôt que de site d'occupation à proprement parler. En 1985 déjà, M. Gascoyne et H. Schwarz écrivaient que ni l'assemblage faunique ni le mode de mise en place des dépôts n'indiquaient que la grotte ait jamais été occupée par l'homme. Sonder les terrasses supérieures de l'Amblève pourrait peut-être livrer des restes plus abondants des occupations humaines représentées à la *Belle-Roche*.

Quelle que soit la datation qu'on obtiendra donc sur le *limon supérieur*, la datation des occupations humaines, dont témoignent les artefacts retrouvés à la *Belle-Roche*, ne peut donc que lui être antérieure sans qu'aucune précision supplémentaire ne puisse lui être apportée. La même imprécision concerne d'autres industries anciennes de Belgique. Ainsi, à *Kesselt - Op de Schans*, les artefacts des sites 4 et 5 situés au sein d'un sédiment remanié peuvent également provenir d'occupations antérieures à l'époque du remaniement, daté de la base du S.I.M. 10, vers 374 000 (Meijs *et al.* 2012). D'après Meijs *et al.*, les artefacts peuvent avoir été fabriqués et utilisés par l'homme ailleurs dans la plaine alluviale bien avant, entre 400 et 500 000 ans (S.I.M. 12 voire 13). Dans le Bassin de Mons, à Mesvin IV, *Petit-Spiennes* et *Pa d'la l'iau* (Pirson & Di Modica 2011) le mode de mise en place et les différents degrés d'usure du matériel lithique témoignent, comme à la *Belle-Roche*, d'un mélange d'industries d'âges différents qui pourraient, pour partie, être antérieures à l'âge de la mise en place des sédiments qui les contiennent, soit au S.I.M. 14 à *Pa d'la l'iau*, au S.I.M. 12 à *Petit-Spiennes* et au S.I.M. 10 à Mesvin (Haesaerts *et al.* 2019 ; Pirson *et al.* 2019).

Datation

Plusieurs méthodes de datation complémentaires ont été utilisées pour dater les niveaux fossilifères de la *Belle-Roche*.

Le paléomagnétisme (étude de R. Geeraerts, Institut de Dourbes, Belgique ; cf. Ulrix-Closset & Cordy 1991) apparaît normal dans tous les dépôts. Le remplissage de la grotte peut donc être rattaché à la période de Brunhes qui a commencé il y a quelques 774 000 ans³. En 1997 et 2005, un essai de corrélation entre les terrasses de la Meuse et celles de l'Amblève a été tenté par V. Renson *et al.* (Renson *et al.* 1997 ; 1999 ; Juvigné *et al.* 2005). Les auteurs avaient proposé un âge d'environ 1 million

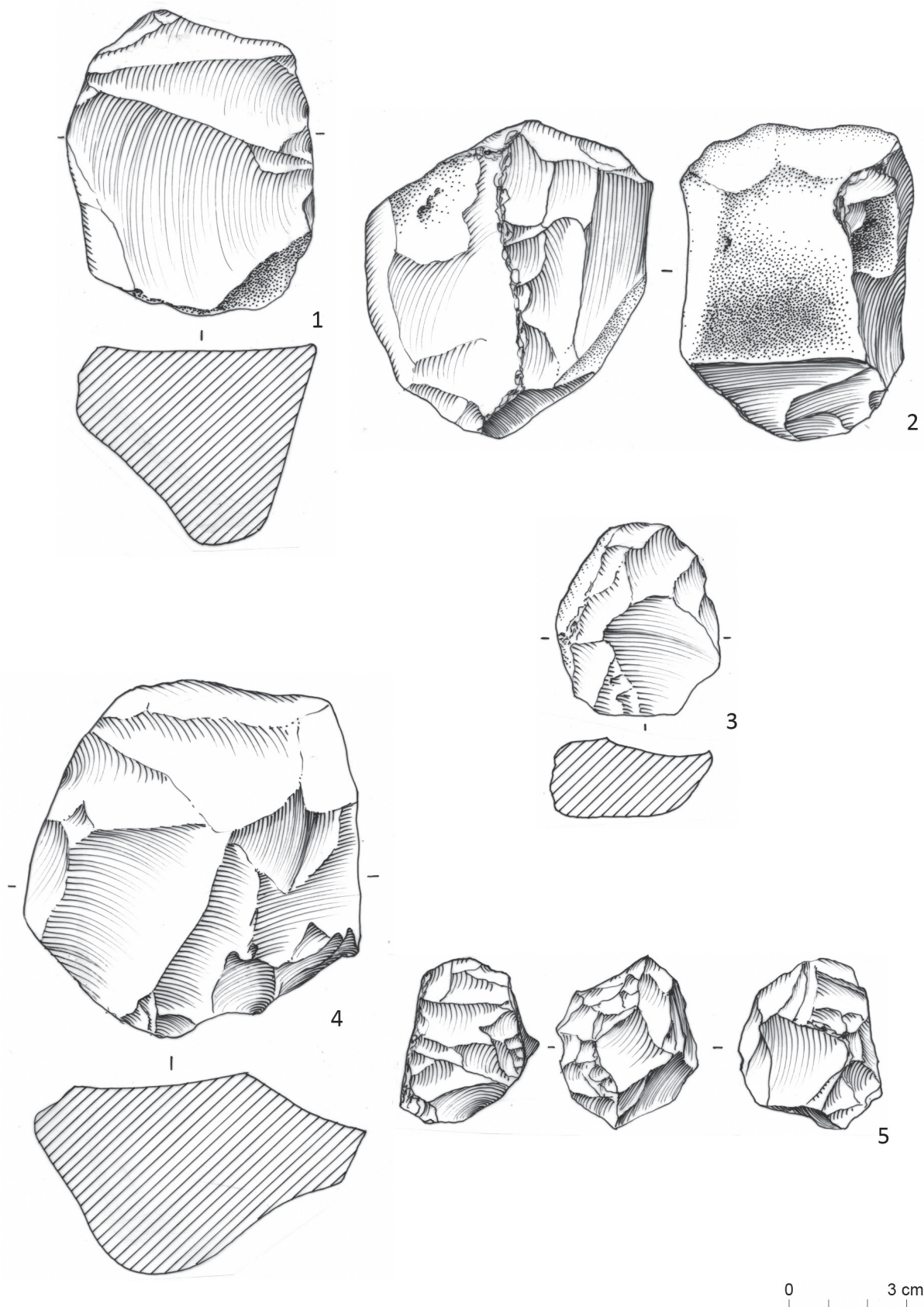


Fig. 6. Nucléus à éclats en silex (Draily 1998) classés dans la catégorie « très probable » par Delvigne *et al.* (2021) : 1. Nucléus unifacial unipolaire ; 2. Nucléus multidirectionnel ; 3. Nucléus unifacial bipolaire ; 4. Nucléus unifacial centripète ; 5. Nucléus multifacial/polyèdre (dessin : Y. Paquay (Draily 1998) ; infographie : S. Leduc SPW-AWaP).

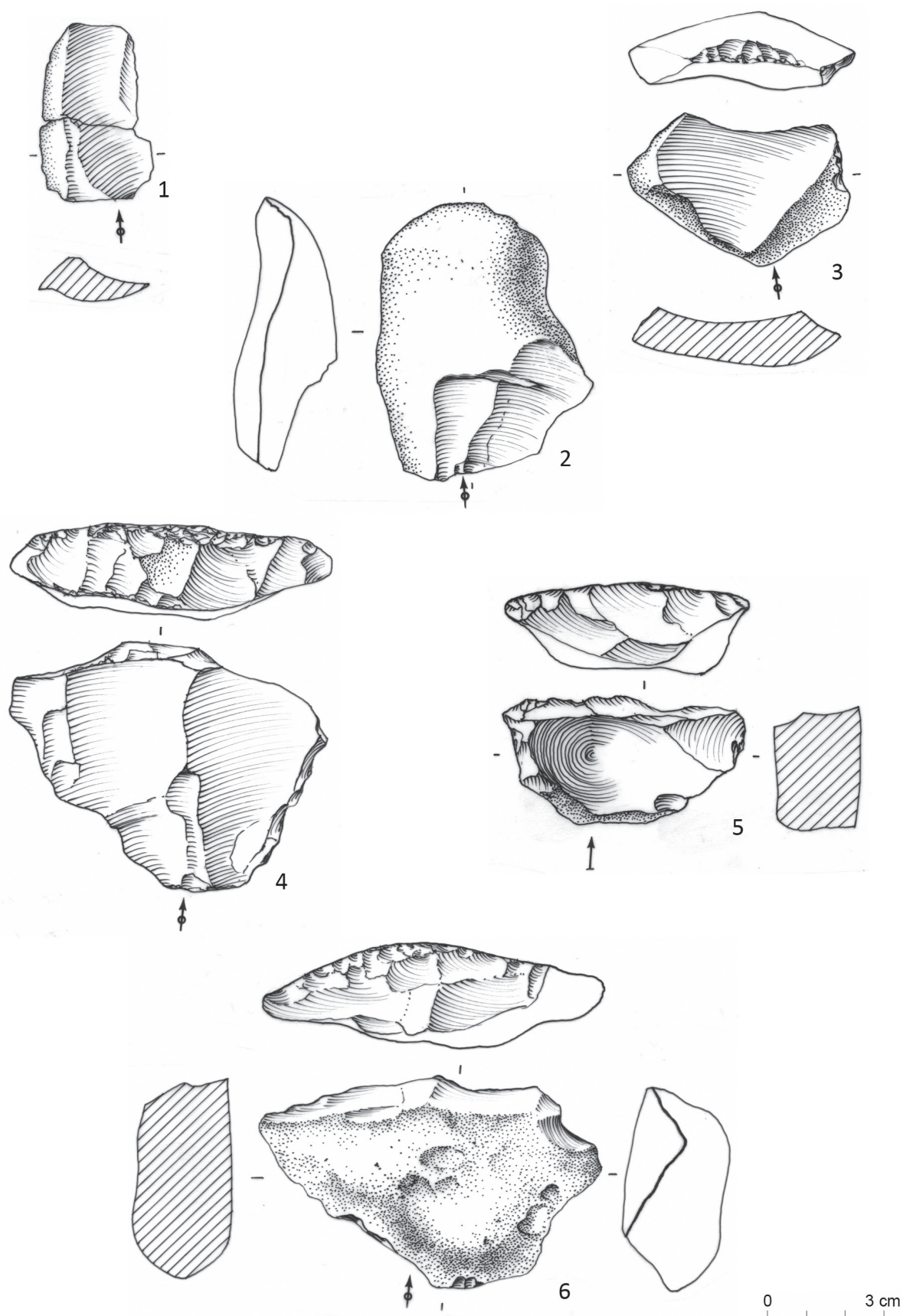


Fig. 7. Éclats et outils sur éclats en silex (Draily 1998) classés dans la catégorie « très probable » par Delvigne *et al.* (2021). Le numéro 2 est frais et a été classé comme certainement taillé et ayant subi moins de transport par Delvigne *et al.* : 1-2. Éclats ; 3-4. Éclats retouchés ; 5-6. Racloirs transversaux (dessin : Y. Paquay (Draily 1998) ; infographie : S. Leduc SPW-AWaP).

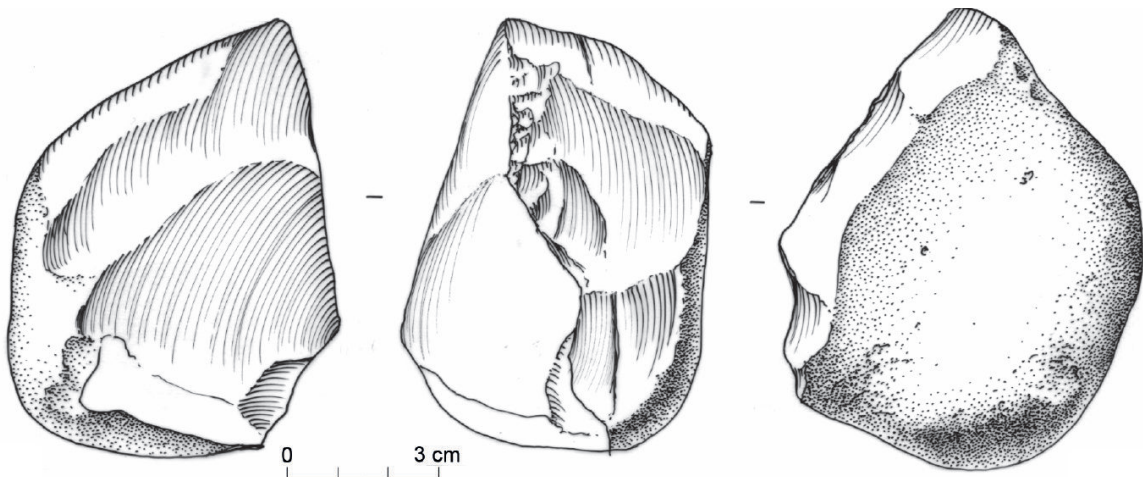


Fig. 8. Chopper en silex
(photo : R. Fontaine ; dessin : Y. Paquay ; infographie : S. Leduc SPW-AWaP ;
modifié d'après Cordy 1995 et Draily 1998).

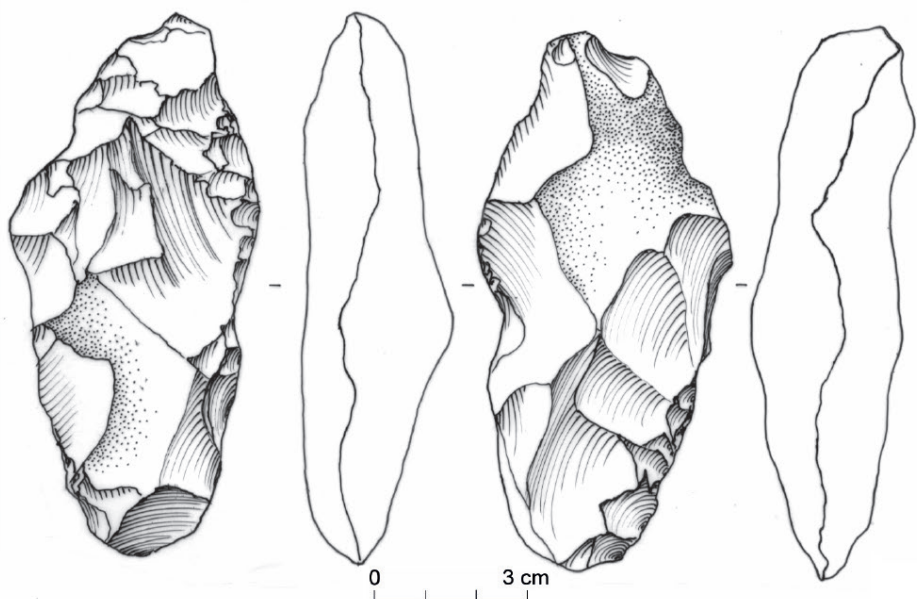


Fig. 9. Biface en silex
(photo : R. Fontaine ; dessin : Y. Paquay ; infographie : S. Leduc SPW-AWaP ; modifié d'après Cordy 1995 et Draily 1998).

d'années pour le *cailloutis fluviatile* en place, situé sous les dépôts fossilifères, soit à l'épisode positif de Jaramillo datant d'environ 0,99 à 1,07 Ma. Ils proposaient un âge proche pour le dépôt fossilifère (*complexe détritique*) en l'absence d'un hiatus entre les deux dépôts. Cette hypothèse est cependant controversée d'un point de vue géomorphologique (Rixhon *et al.* 2011 ; 2014 ; Rixhon & Dumoulin 2010) mais ne semble pas non plus être compatible avec la biochronologie du site proposée dès le début des recherches par J.-M. Cordy.

Plusieurs datations radiométriques Uranium/Thorium ont été réalisées par différents laboratoires sur le plancher stalagmitique qui recouvre les dépôts fossilifères des galeries II et III (Cordy *et al.* 1993 ; e. a. Gascoyne & Schwarcz 1985). L'âge du concrétionnement dépasse la limite de la méthode, soit plus de 350 000 ans (S.I.M. 9). Le plancher stalagmitique s'est donc mis en place avant 350 000 ans BP et il a arrêté de se former vers 320 000 BP (318 000 ± 51 000 BP). Le *complexe détritique* comprenant les artefacts et les fossiles a donc plus de 350 000 ans et peut être attribué au stade isotopique 10 minimum. La constatation que les artefacts et les ossements pourraient être nettement plus vieux que le plancher stalagmitique, vu leur arrivée sur le site par les cheminées et coulées de boue, avait déjà été faite en 1985 par M. Gascoyne & H. Schwarcz.

La première méthode de datation relative, utilisée dès la découverte du site, repose sur l'association des espèces fauniques et le degré d'évolution des mammifères du *complexe détritique*, lesquels correspondent parfaitement, d'après J.-M. Cordy, au Pléistocène moyen médian et plus particulièrement aux environs de 500 000 ± 70 000 ans, soit entre les stades isotopiques 11 et 14, voire même avant, au stade 15 (Ulrix-Closset & Cordy 1991 ; Cordy *et al.* 1993 ; 1998). L'association d'*Ursus deningeri*, *Panthera leo fossilis* et *Panthera gombaszoegensis* aurait disparu vers 450 000 et le degré d'évolution de certaines espèces plaiderait en faveur d'une datation plus ancienne encore durant le Pléistocène moyen (Cordy 1981 ; 1987). En comparant les divers tableaux (Nomade *et al.* 2014 ; Palombo & Valli 2003-2004), il me semble qu'une étude précise et systématique de la faune de la *Belle-Roche* serait bienvenue pour affiner sa chronologie et la mettre à jour. En effet, la faune n'a été, jusqu'à présent, publiée que dans son ensemble et il se pourrait que des différences apparaissent entre les 3 niveaux du *complexe détritique*. Certaines espèces semblent appartenir à des époques plus reculées, telles *Mustela praevalis* (MNQ18 – Palombo & Valli 2003-2004 – soit au Villafranchien) ou « *Praemegaceros* » *verticornis* (MNQ20 – Palombo & Valli 2003-2004 – soit au Galerien ancien) ; d'autres semblent plus jeunes telle *Mustela putorius* (MNQ24 – Palombo & Valli 2003-2004 – soit à l'Aurélien) ; mais leurs attributions précédées d'un cf. à la *Belle-Roche* ne semble pas certaine. Par contre, la grande majorité des espèces retrouvées sur le site semble bien avoir vécu au moins aux MNQ 22 et 23a (environ entre 650 000 et 500 000).

La panthère de Gombasög (*Panthera gombaszoegensis*) se serait éteinte vers 350 000 BP

(Chatar *et al.* 2022). C'est la forme européenne du Pléistocène moyen médian, adaptée à un climat tempéré froid (Argant & Argant 2011). « Les hyènes géantes du genre *Pachycrocuta* comprenant deux espèces (*P. brevirostris* et *P. perrieri* = *Pliocrocuta perrieri*) se développent entre la fin du Pliocène et le Pléistocène inférieur puis s'éteignent vers 600 000 ans avec le dernier représentant du genre *P. brevirostris* (Turner & Antón 1996). » (Argant *et al.* 2018 : 4). L'association des espèces *Panthera gombaszoegensis*, *P. brevirostris* et *Canis mosbachensis* se termine pour sa part vers 500 000 BP (Turner & Antón 1996 : tabl. 4).

En outre, l'étude de la faune, et plus particulièrement de la microfaune, témoigne du passage d'une période glaciaire à un interglaciaire entre les niveaux *limon inférieur* et *bloccaille moyenne*. Ce que confirment, d'une part, les analyses paléobotaniques du *limon supérieur* et du plancher stalagmitique qui contiennent des espèces végétales interglaciaires et, d'autre part, l'analyse des minéraux argileux de l'ensemble des dépôts qui présentent une gradation, de bas en haut, d'un climat périglaciaire sec vers un climat tempéré très humide (Cordy *et al.* 1993 ; 1998).

En 2011, G. Rixhon *et al.* (Rixhon & Demoulin 2010 ; Rixhon *et al.* 2011 ; 2014) datent la terrasse de l'Ambève située sous le paléokarst, par la méthode de profil vertical de concentrations en nucléides cosmogéniques (¹⁰Be). Cette méthode, en mesurant la concentration d'éléments ¹⁰Be produits *in situ* dans les quartz échantillonnés sur le site à différentes profondeurs, permet de déterminer le temps d'exposition de ces quartz au rayonnement cosmique avant leur recouvrement par de nouveaux sédiments. Cette étude a infirmé l'hypothèse d'un million d'année de E. Juvigné *et al.* et a permis de dater le remplissage de la grotte par les sédiments, les fossiles et les artefacts entre 560 000 et 400 000 ans, ce qui correspond aux stades isotopiques 14 à 11. Suite à ces résultats, plusieurs hypothèses chronologiques sont possibles en tenant compte de la datation U/Th du sommet du remplissage (plus vieux que 350 000) ainsi que de la succession d'un épisode glaciaire et d'un interglaciaire. Soit le *complexe détritique* date des stades isotopiques 14 (glaciaire) et 13 (interglaciaire), soit des stades isotopiques 12 (glaciaire) et 11 (interglaciaire).

Enfin, en 2021, des datations réalisées sur l'émail de dents d'animaux de la *bloccaille moyenne*, par combinaison des méthodes de résonance de spin électronique et de séries de l'uranium, permettent de trancher entre les deux possibilités et d'attribuer ces événements aux stades isotopiques 12 et 11. En effet, les dates obtenues se situent entre 455 000 ± 44 000 et 415 000 ± 38 000 (com. pers Gilles Rixhon, en cours de publication). Pour J.-M. Cordy (com. pers.) ces dates paraissent fort jeunes, c'est pourquoi une étude détaillée de la faune semble indispensable afin de pouvoir éclaircir la position chronologique des différentes occupations animales de la grotte ou de ses environs.

Classement du site

Depuis 1991, plusieurs demandes de classement ont été faites pour le site de la *Belle-Roche* mais aucune n'avait

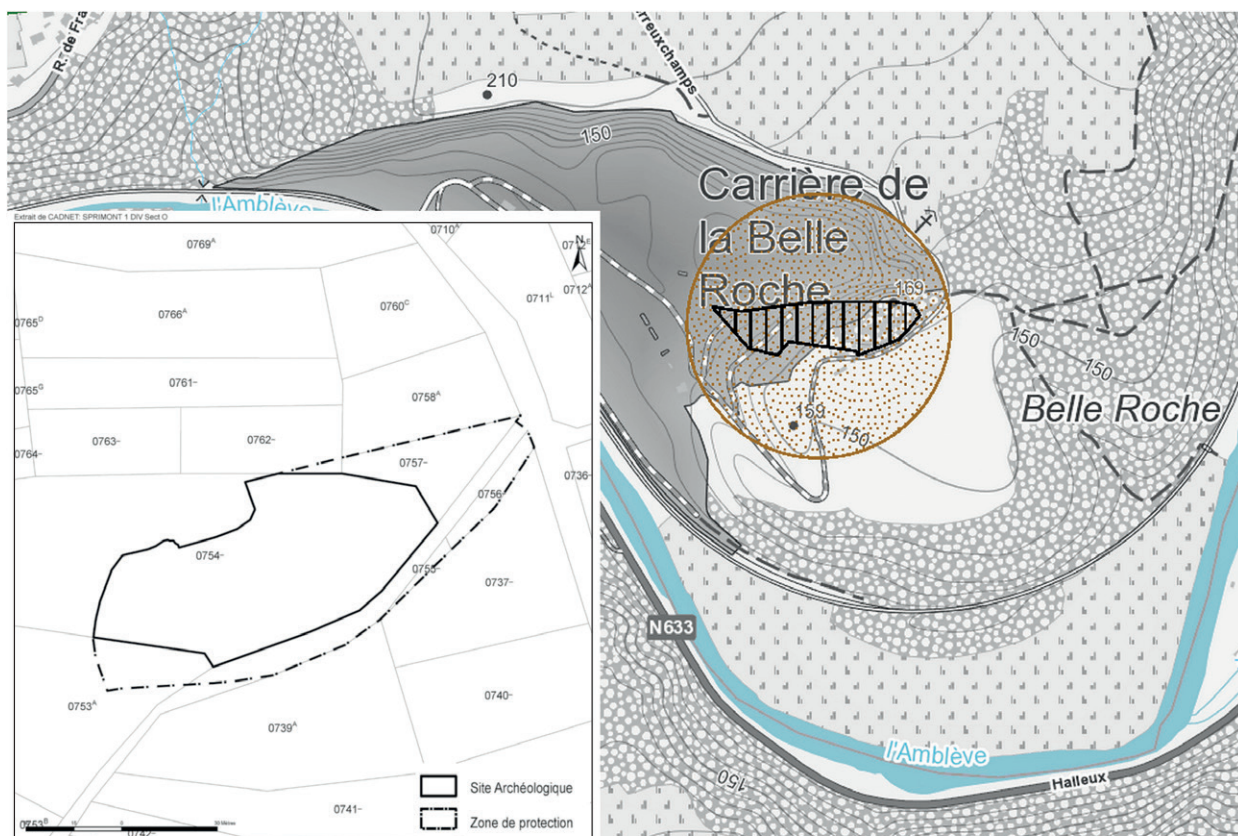


Fig. 10. Sur le fond de carte, la zone hachurée correspond au périmètre proposé pour le classement en janvier 2022 et qui a été réduit. Encadré : le périmètre classé avec sa zone de protection (tireté) tel que délimité dans l'Arrêté du 26 août 2022 (infographie : G. Michel, CWPSS).

jamais abouti. Cependant, les demandes de classement de la part de riverains et de scientifiques continuaient à arriver au Gouvernement wallon, la carrière étant toujours en activité et son extension constituant une menace réelle pour la pérennité du site karstique. C'est pourquoi, en mars 2021, la procédure de classement du site a été lancée et, en 2022, le périmètre du classement a été arrêté. Une zone de protection a été établie autour de la grotte dont, pour rappel, l'extension précise est inconnue (fig. 10). Le site bénéficie ainsi d'une protection contre sa destruction par la carrière ou par toute autre activité. Il n'est pas accessible au public étant donné la proximité de l'activité d'extraction et est clôturé depuis de nombreuses années.

Aucune nouvelle fouille n'est envisagée dans un futur proche pour plusieurs raisons. Il faudrait de grands moyens budgétaires pour mener à bien ces travaux et constituer une équipe pluridisciplinaire disponible à longue échéance. En outre, la grotte n'est plus menacée par la carrière grâce au nouvel arrêté et ne nécessite donc pas une fouille urgente. Enfin, la politique patrimoniale actuelle préconise, quand cela est possible, la conservation des sites afin de constituer une réserve archéologique à destination des générations futures. L'arrêté de classement a été signé le 26 août 2022.

Le matériel découvert sur le site appartient à l'Université de Liège et est disponible pour étude. Certaines pièces archéologiques et fauniques sont exposées au Grand-Curtius à Liège. Une partie des collections est présentée dans l'Espace Muséal du Centre d'Interpré-

tation de la Pierre à Sprimont. Une belle scénographie y explique la formation du site et met en valeur les collections et leur histoire. Enfin, de la faune et des moulages des artefacts sont également visibles au Musée du Pays d'Ourthe-Ambiève à Comblain-au-Pont qui, en 2023, va ajouter à sa vitrine le crâne 3D de la panthère de Gombaszög ainsi que le résultat des nouvelles recherches à son sujet (Chatar *et al.* 2022).

Conclusion

La grotte de la Belle-Roche est un site majeur aussi bien pour la paléontologie que pour l'archéologie. Il s'agit en effet d'un des plus anciens témoins de la présence humaine en Belgique puisqu'il l'atteste entre 350 000 et 500 000 BP voire même avant. Les sites de Belgique qui présentent des traces d'occupations au Paléolithique ancien font tous face au même problème de datation. En effet, le matériel archéologique est mis au jour dans un sédiment remanié qui constitue un *terminus ante quem* pour la présence humaine, mais qui permet au moins d'affirmer que l'homme était bien présent en ces régions à un âge reculé. À la Belle-Roche s'ajoute l'état d'altération du matériel lithique qui a rendu sa lecture et son identification difficile. Il est à peu près certain que chaque spécialiste étudiant ce matériel arriverait à des résultats quelque peu différents. Cependant, quelques pièces de plus ou de moins attribuées à l'activité humaine ne changent pas l'information fondamentale donnée par ce site. Les artefacts en silex ont été taillés et abandonnés par l'homme dans la vallée de l'Ambiève à des périodes différentes, transportés et abandonnés par la rivière

à proximité de la cavité puis intégrés dans le karst par des actions naturelles. La grotte ne peut être qualifiée à proprement parler de *site archéologique* mais plutôt de *dépôt d'échantillons de plusieurs occupations* qui témoignent d'une occupation très ancienne du territoire, laquelle s'intègre bien dans la variabilité des industries du Paléolithique inférieur de l'ouest européen durant le Pléistocène moyen. Le lien entre les artefacts et les restes fauniques semble inexistant.

En outre, la diversité de l'assemblage faunique à une époque aussi reculée est unique dans le Bénélux et constitue un potentiel d'étude important que l'Université de Liège met à disposition des chercheurs intéressés. Une étude récente vient d'ailleurs de conclure, grâce au crâne de panthère de Gombasöög de la *Belle-Roche*, que cet animal n'était pas à relier au jaguar comme on l'avait toujours pensé, mais plutôt au tigre (Chatar *et al.* 2022). De nouvelles découvertes sont encore à prévoir dans les années à venir, sur le matériel déjà exhumé. L'évolution et les associations des espèces fauniques ont permis de déduire les modifications du climat et du paysage au cours du remplissage de la grotte, passant d'une période glaciaire à un interglaciaire dans le dépôt fossilifère.

De surcroît, la grotte recèle encore de nombreux ossements et d'importantes données stratigraphiques, paléoenvironnementales et archéologiques. Son classement est donc une avancée primordiale pour la sauvegarde de ce patrimoine.

Enfin, la combinaison de plusieurs méthodes de datation attribue une partie des restes paléontologiques aux environs de 450 000 ans, soit aux stades isotopiques 12 et 11 mais une étude poussée de la faune pourrait encore apporter de nouvelles précisions concernant la biochronologie du site.

Remerciements

Je tiens à remercier chaleureusement Georges Michel qui m'a relancée sur le sujet, Jean-Marie Cordy pour sa confiance ainsi que Gilles Rixhon qui a pris le temps de m'expliquer les méthodes de datation qu'il a utilisées pour la *Belle-Roche* et qui m'a proposé de publier ici ses derniers résultats sur le sujet. Merci aussi à Alexandre Peeters pour la réalisation de l'illustration de la figure 2. Un tout grand merci au Centre d'Interprétation de la Pierre à Sprimont pour son accueil. Merci aussi à Valentin Fischer, Grégory Abrams et Eddy Poty pour leur disponibilité ainsi qu'à Stéphane Pirson pour ses réponses à mes nombreuses questions. Et, comme toujours, à Michel Toussaint pour sa relecture et à ma collègue Sylvie Leduc pour sa disponibilité quant à la mise en page des illustrations en dernière minute. Enfin, une pensée reconnaissante pour Madame Ullrich-Closset qui m'a proposé en 1992 de reprendre l'étude du matériel de la *Belle-Roche*.

Notes

* christelle.draily@awap.be – SPW, Agence Wallonne du Patrimoine

¹ J.-M. Cordy l'attribuait au Pléistocène moyen ancien mais au

vu de la littérature actuelle, on parlera plutôt du Pléistocène moyen médian

² W. Roebroeks ne remettait plus en cause la présence d'artefact humain dès la découverte du biface principal (Roebroeks *com. pers.* 2011).

³ D'après la Charte chronostratigraphique internationale 2022. <http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2022-10French.pdf>; ou encore vers 773.000 (Cohen & Gibbard 2019).

Bibliographie

- ARGANT A. & ARGANT J. – 2011. The *panthera gombaszoegensis* story: the contribution of the Château breccia (Saône-et-Loire, Burgundy, France). *Quaternaire* Hors-série (4) : 247-269.
- ARGANT A., FOURVEL J.-B. & BOUDADI-MALIGNE M. – 2018. Les carnivores pléistocènes en France (Canidés, Ursidés, Mustélidés, Hyénidés, Félidés). In : DJINDJIAN F. (éd.), *La préhistoire de la France*. Paris, Hermann, « Histoire et Archéologie » : 94-98. DOI : 10.3917/herm.djind.2018.01.0094. URL : <https://www.cairn.info/la-prehistoire-de-la-france--9782705695934-page-94.htm>
- CHATAR N., MICHAUD M. & FISCHER V. – 2022. Not a jaguar after all ? Phylogenetic affinities and morphology of the Pleistocene felid *Panthera gombaszoegensis*. *Papers in Palaeontology* 8 (5). e1464 <https://doi.org/10.1002/spp2.1464>.
- COHEN K.M. & GIBBARD P.L. – 2019. Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years. *Quaternary International* 500 : 20-31.
- CORDY J.-M. – 1981. Découverte d'un gisement karstique du Paléolithique inférieur à la carrière de la *Belle-Roche*, commune de Sprimont. *Activités 80 du SOS Fouilles* 2 : 92-98.
- CORDY J.-M. – 1987. Le gisement karstique de La *Belle-Roche*. In : *Colloque international de sédimentologie karstique, Han-sur-Lesse, Belgique, du 18 au 22 mai 1987* : 55-60.
- CORDY J.-M. – 1995. *La Belle-Roche. La nature et l'homme, il y a 500 000 ans*, Plaqueette éditée par l'asbl Paléontologie et Archéologie Karstique (tiré à 3000 exemplaires), Wagelmans, Visé : 36 p.
- CORDY J.-M. – 1998. Contexte et problématique de l'industrie lithique du Paléolithique inférieur de La *Belle-Roche* à Sprimont (Province de Liège, Belgique). *Namur (Études et Documents, Archéologie 4)* : 9-22.
- CORDY J.-M., BASTIN B., DEMARET-FAIRON M., EK C., GEERAERTS R., GROESSENS-VAN DYCK M.-C., OZER A., PEUCHOT R., QUINIF Y., THOREZ J. & ULLRICH-CLOSSET M. – 1993. La grotte de la *Belle-Roche* (Sprimont, Province de Liège) : un gisement paléontologique et archéologique d'exception au Bénélux. *Bulletin de l'Académie royale de Belgique, Classe des Sciences* 6^e Série 4 : 165-186.
- CORDY J.-M. & DEUSE B. – 1984. Un gisement karstique du Paléolithique inférieur à la carrière de la *Belle-Roche*, commune de Sprimont. In : DECLEERS S. (éd.), *Spéléologie Lascaux*, Catalogue d'exposition des Musées royaux d'Art et d'Histoire, Bruxelles : 27-32.
- CORDY J.-M. & ULLRICH-CLOSSET M. – 1981. La grotte de la *Belle-Roche* à Sprimont : un gisement à galets aménagés du Pléistocène moyen ancien. *Notae Praehistoricae* 1 : 30.
- CORDY J.-M. & ULLRICH-CLOSSET M. – 1991. Synthèse des dernières campagnes de sauvetage du gisement du Paléolithique inférieur de La *Belle-Roche* (Sprimont). *Notae Praehistoricae* 10 : 3-13.

- CORDY J.-M. & ULRIX-CLOSSET M. — 1992. La *Belle-Roche* (Sprimont, Belgique) : un gisement archéologique et paléontologique de 500.000 ans en voie de destruction, *Relevés d'empreintes. La protection des vestiges archéologiques dans l'Eurégio Meuse-Rhin Landschaftsverb. Rheinl.* 136 : 403-412.
- DELVIGNE V., FERNANDES P. & NOIRET P. — 2021. Quand la pétroarchéologie questionne la notion de site : états de surface et taphonomie des objets lithiques de La *Belle-Roche* (Sprimont, Prov. de Liège, Belgique). *Comptes Rendus Palevol* 20 (41) : 839-857. <https://doi.org/10.5852/cr-palevol2021v20a41>
- DRAILY C. — 1998. L'industrie lithique du Paléolithique ancien de « La *Belle-Roche* » à Sprimont (province de Liège). Namur (*Études et Documents, Archéologie* 5) : 23-56.
- GASCOYNE M. & SCHWARCZ H. — 1985. Uranium-series dates for the lower Paleolithic site of *Belle-Roche*, Belgium. *Current Anthropology* 26 (5) : 641-642.
- HAESAERTS P., DUPUIS C., SPAGNA P., DAMBLON F., LAVACHERY P., JADINI I., PIRSON S. & BOSQUET D. — 2019. Révision du cadre chronostratigraphique des assemblages Levallois issus de nappes alluviales du bassin de la Haine (Belgique). In : MONTOYA C., FAGNART J.-P. & LOCHT J.-P. (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilités, climats et identités culturelles, XXVIII^e congrès préhistorique de France – Amiens, 30 mai-4 juin 2016* : 179-199.
- JUVIGNÉ E., CORDY J.-M., DEMOULIN A., GEERAERTS R., HUS J. & RENSON V. — 2005. Le site archéo-paléontologique de la *Belle-Roche* (Belgique) dans le cadre de l'évolution géomorphologique de la vallée de l'Amblève inférieure. *Geologica Belgica* 8 (1-2) : 121-133.
- MEIJS E.P.M., VAN PEER P. & DE WARRIMONT J.-P. — 2012. Geomorphologic context and proposed chronostratigraphic position of Lower Palaeolithic artefacts from the Op de Schans pit near Kesselt (Belgium) to the west of Maas-tricht. *Netherlands Journal of Geosciences, Geologie en Mijnbouw* 91 (1/2) : 137-157.
- NOMADE S., PASTRE J.F., GUILLON H., FAURE M., GUÉRIN C., DELSON E., DEBARDE E., VOINCHET P. & MESSEGER E. — 2014. ⁴⁰Ar/³⁹Ar constraints on some French landmark Late Pliocene to Early Pleistocene large mammalian paleofaunas: Paleoenvironmental and paleoecological implications. *Quaternary Geochronology* 21 : 2-15.
- PALOMBO M. R. & VALLI A. M.F. — 2003-2004. Remarks on the biochronology of mammalian faunal complexes from the Pliocene to the middle Pleistocene in France. *Geologica Romana* 37 : 145-163.
- PIRSON S. & DI MODICA K. — 2011. Position chronostratigraphique des productions lithiques du Paléolithique ancien en Belgique : un état de la question. In : TOUSSAINT M., DI MODICA K. & PIRSON S. (dir.), *Le Paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulixir-Closset*. ERAUL, Liège : 105-148.
- PIRSON S., MEIJS E., HAESAERTS P. & SPAGNA P. — 2018. Formations du Pléistocène moyen récent de Belgique. In : MONTOYA C., FAGNART J.-P. & LOCHT J.-P. (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilités, climats et identités culturelles, XXVIII^e congrès préhistorique de France – Amiens, 30 mai-4 juin 2016* : 91-98.
- RENSON V. & JUVIGNÉ E. — 1998. Origine et mise en place des silex du site archéo-paléontologique de « La *Belle-Roche* », Sprimont (province de Liège). Namur (*Études et Documents, Archéologie* 5) : 57-62.
- RENSON V., JUVIGNÉ E. & CORDY J.-M. — 1997. L'Homme était-il présent en haute Belgique il y a un million d'années? *Notae Praehistoricae* 17 : 7-9.
- RENSON V., JUVIGNÉ E. & CORDY J.-M. — 1999. Découverte en faveur d'une révision de la chronologie du Quaternaire : la grotte de la *Belle-Roche* (Belgique) ; hypothèse nouvelle concernant l'ancienneté de l'Homme en Europe du nord-ouest. *Compte-rendu de l'Académie des Sciences de Paris (Sciences de la Terre et des Planètes)* 328 : 635-640. [https://doi.org/10.1016/S1251-8050\(99\)80161-X](https://doi.org/10.1016/S1251-8050(99)80161-X)
- RIXHON G., BOURLÈS D. L., BRAUCHER R., SIAME L., CORDY J.-M. & DEMOULIN A. — 2014. ¹⁰Be dating of the Main Terrace level in the Amblève valley (Ardennes, Belgium): new age constraint on the archaeological and palaeontological filling of the *Belle-Roche* palaeokarst. *Boreas* 43 (2) : 528-542. <https://doi.org/10.1111/bor.12066>
- RIXHON G., BRAUCHER R., BOURLÈS D., SIAME L., BOVY B. & DEMOULIN A. — 2011. Quaternary river incision in NE Ardennes (Belgium)—Insights from ¹⁰Be/²⁶Al dating of river terraces. *Quaternary Geochronology* 6 (2) : 273-284.
- RIXHON G. & DEMOULIN A. — 2010. Fluvial terraces of the Amblève: a marker of the Quaternary river incision in the NE Ardenne massif (western Europe). *Zeitschrift für Geomorphologie* 54 : 161-180.
- ROEBROEKS W. — 1986. On the « Lower Paleolithic » Site La *Belle-Roche*: An Alternative Interpretation. *Current Anthropology* 27 (4) : 369-370.
- ROEBROEKS W. — 1988. From find scatters to early hominid behaviour; a study of Middle Palaeolithic riverside settlements at Maastricht-Belvédère (The Netherlands). *Analecta Praehistorica Leidensia* 21.
- STAPERT D. — 1986. On the « Lower Paleolithic » Site La *Belle-Roche*: An Alternative Interpretation. *Current Anthropology* 27 (4) : 370-371.
- TURNER A. & ANTON M. — 1996. The giant hyaena *Pachycrocuta brevirostris* (Mammalia, Carnivora, Hyaenidae). *GEO-BIOS* 29 (4) : 455-468.
- ULRIX-CLOSSET M. & CORDY J.-M. — 1991. Les premiers peuplements humains dans le Bénélux. In : BONIFAY E. & VANDERMEERSCH B. (dir.), *Les premiers européens, actes du 114^e congrès national des sociétés savantes, Paris 3-9 avril 1989* : 177-187.