



# Università degli Studi di Ferrara

DOTTORATO DI RICERCA IN  
"SCIENZE e TECNOLOGIE per l'ARCHEOLOGIA e i BENI CULTURALI"

CICLO XXVI

COORDINATORE Prof. Carlo Peretto

Techno-économie des industries en matières dures d'origine animale entre Paléolithique moyen et supérieur en Italie orientale et Slované

Settore Scientifico Disciplinare BIO/08

**Dottoranda**

Dott.ssa Jéquier Camille Anne

---

(firma)

**Tutore**

Prof. Peresani Marco

---

(firma)

Anni 2011/2014

---

Corso di Dottorato in convenzione con



UNIVERSITA'  
DEGLI STUDI  
DI  
SIENA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI MODENA E REGGIO EMILIA



## Remerciements

Pour avoir mis à ma disposition le matériel provenant de la Grotte de Fumane, nécessaire à mon étude, je remercie la région de la Vénétie, la *Soprintendenza per i beni archeologici del Veneto*, la *Comunità dei Monti Lessini* et la commune de Fumane, ainsi que la région du Frioul, pour m'avoir autorisé d'étudier les restes provenant de la Grotte de Rio Secco. Je souhaite également remercier Darja Pirkmaier, du Pokrainski Muzej de Celje, en Slovénie, pour m'avoir si gentiment accueillie entre ses murs pendant trois semaines pour l'étude des pièces de Potočka zijalka et Peter Turk, du musée national slovène de Ljubliana, pour sa gentillesse et ses conseils quant aux sites de Mokriška jama et Divje babe I.

Je tiens à remercier le Professeur Marco Peresani pour m'avoir permis de conduire cette étude sur le matériel de la Grotte de Fumane et pour son soutien durant ces trois longues années. Je tiens également à remercier Marianne Christensen pour ses précieux conseils, sa disponibilité et ses encouragements. Je remercie également Matteo Romandini pour sa gentillesse et son aide à 360°.

Ma famille a joué un rôle primordial dans la réalisation de cette thèse. Sans le soutien de mes parents, Cendrine et Thierry, et de mes frères, Guillaume et Victor, je n'y serais jamais arrivée. Merci pour les fous-rire, pour les moments de détente, pour les mots d'encouragement... Merci à ma mère pour l'immense travail de mise en page qu'elle a fourni! Une pensée également pour ma grand-maman, qui aurait été très fière de moi. Je souhaite également saluer Mireille, qui m'a soutenue avec toute la discrétion et la gentillesse dont elle est capable.

Durant ces trois ans, mais souvent depuis plus longtemps, une foule de personnes ont été à mes côtés, pour un verre, un sourire, beaucoup de rires et de magnifiques aventures! En Suisse, je pense spécialement à Lorélie (Skippy!), Laure (Barbie!), Daisy (merci pour tes délais!), Valérie, Camille (Méga-H) et les Bros : Fabio, Yann et Olivier. En Italie aussi, en vrac : Julie (Jouliiiiie), Marija, Marta, Lena (grazie per i concerti), Nadia

## Remerciements

Camille Anne Jéquier, mars 2014

(bellissima coinquilina), Peppino, Brunella, Costa, Claudio, Fabio, Domenico, Antonio... Et en Slovénie: Matic et Anton. Vous avez tous été nécessaires à ma survie.

Enfin, Juanma... Merci pour le soutien, merci pour tout, merci... En gros, MUCHAS GRACIAS! Je te promets que je ferai des efforts pour l'espagnol...



## SOMMAIRE

<b>Chapitre 1 : INTRODUCTION</b>	8-31
1.1 Objectifs : restitution d'une image des interactions Alpes-hommes	10-13
1.1.1 <i>Les retouchoirs</i>	10
1.1.2 <i>Les autres objets en matières dures animales</i>	12
1.2 Données chronologiques	14-16
1.2.1 <i>La fin du Paléolithique moyen</i>	14
1.2.2 <i>Le début du Paléolithique supérieur</i>	15
1.3 Caractéristiques mécaniques et choix des matières premières	17
1.4 Matières premières	18-22
1.4.1 <i>L'os</i>	18
1.4.2 <i>Le bois de cervidé</i>	20
1.4.3 <i>La dent</i>	22
1.5 Technologie osseuse	23-31
1.5.1 <i>Définitions et critères discriminants</i>	23
1.5.2 <i>Traitement de la matière première</i>	24
1.5.3 <i>Les techniques : caractéristiques et stigmates associés</i>	25
1.5.4 <i>Les différents éléments d'analyse</i>	30
<b>Chapitre 2 : LES GROTTES DES SITES ITALIENS ET SLOVÈNES</b>	33-96
2.1 Données géographiques	33-34
2.2 Les sites italiens	35-70
2.2.1 <i>La Grotte de Fumane (Vérone, Italie)</i>	35
2.2.2 <i>La Grotte de Rio Secco (Clauzetto, Italie)</i>	59
2.3 Les sites slovènes	71-96
2.3.1 <i>La Grotte de Potočka zijalka</i>	71
2.3.2 <i>Mokriška Jama</i>	82
2.3.3 <i>La Grotte de Divje Babe I</i>	87

<b>Chapitre 3 : MATÉRIELS ET MÉTHODES</b>	98-112
3.1 Retouchoirs	98-106
3.2 Autres objets en matières dures animales	107-112
<b>Chapitre 4 : RÉSULTATS</b>	114-256
4.1 Les retouchoirs	114-214
4.1.1 <i>Définition et critères discriminants</i>	114
4.1.2 <i>Historique des recherches</i>	117
4.1.3 <i>Matières premières</i>	124
4.1.4 <i>Limites chronologique et géographique</i>	125
4.1.5 <i>Les retouchoirs aurignaciens</i>	127
4.1.5.1 Unité stratigraphique D1	128
4.1.5.2 Unité stratigraphique D3	132
4.1.5.3 Unité stratigraphique D3+D6	136
4.1.5.4 Unité stratigraphique D6	142
4.1.5.5 Unité stratigraphique A2-A1	147
4.1.5.6 Aurignacien : considérations et synthèse	153
4.1.6 <i>Les retouchoirs uluzziens</i>	159
4.1.6.1 Unité stratigraphique A3	159
4.1.6.2 Unité stratigraphique A4	167
4.1.6.3 Uluzzien : considérations et synthèse	172
4.1.7 <i>Les retouchoirs Levallois</i>	174
4.1.7.1 Les retouchoirs Levallois de la Grotte de Fumane	174
Unité stratigraphique A5-A5+A6	174
Unité stratigraphique A6	181
Levallois-Fumane : considérations et synthèse	188
4.1.7.2 Les retouchoirs Levallois de la Grotte de Rio Secco	195
4.1.8 <i>Les retouchoirs discoïdes</i>	200
4.1.9 <i>Expérimentation</i>	209
4.2 Les autres objets en matières dures animales : les pointes de sagaie, les éléments appointés, les lissoirs, les biseaux, les objets ornementaux, la côte décorée et autres objets indéterminés	215-256
4.2.1 <i>Les pointes de sagaie</i>	215
4.2.2 <i>Éléments appointés</i>	236
4.2.3 <i>Les lissoirs</i>	246
4.2.4 <i>Les biseaux</i>	249

<i>4.2.5 Les objets ornementaux</i>	252
<i>4.2.6 La côte décorée</i>	254
<i>4.2.7 Les objets indéterminés</i>	255
<b>Chapitre 5 : DISCUSSION</b>	258-265
<b>Chapitre 6 : CONCLUSIONS</b>	267-270
<b>7. BIBLIOGRAPHIE</b>	272-299
<b>8. ANNEXES</b>	



## Chapitre 1 : INTRODUCTION

Le recours aux matières dures animales à des fins utilitaires a été supposée dès le Paléolithique inférieur, mais les rares éléments découverts ne portent pas de traces de façonnage (Villa, d'Errico, 2001) ou leur morphologie a été interprétée comme résultant d'un débitage lié à des fins alimentaires à Castel di Guido (Campetti *et al.*, 1989), bien que de récentes analyses morphométriques semblent démontrer que les pièces en os aient réellement fait l'objet d'un débitage similaire à celui des bifaces acheuléens (Bidditu, Celletti, 2001; Costa, 2010). En outre, récemment deux retouchoirs provenant du Paléolithique inférieur ont été décrits en Espagne et en Israël (Blasco *et al.*, 2013). Ce type d'outil, généralement en os, pris sur diaphyses, se généralise durant le Paléolithique moyen où il a été signalé dans de nombreux sites d'Europe (voir notamment Abrams *et al.*, 2013; Auguste, 2002; Daujeard *et al.*, 2014; Jéquier *et al.*, 2012, 2013a; Mallye *et al.*, 2012; Mozota Holgueras, 2007a; Tartar, 2012; Vincent, 1993). Les objets en matières dures animales sont, jusqu'à la fin du Paléolithique moyen, rares et n'attestent que de modifications minimales des surfaces (Albrecht *et al.*, 1972; Gaudzinski-Windheuser, 1999; Gaudzinski-Windheuser *et al.*, 2005). Il s'agit avant tout de pointes en os ou en bois de cervidé et de côtes d'ongulés aux extrémités modifiées par raclage ou abrasion.

La fin du Paléolithique moyen et le début du Paléolithique supérieur montrent en revanche une utilisation toujours plus intensive et une transformation toujours plus élaborée des matières dures animales. Les techno-complexes de transition, aussi bien en France avec le Châtelperronien (d'Errico *et al.*, 2003; Hublin *et al.*, 2012; Soressi *et al.*, 2013) qu'en Italie et en Grèce avec l'Uluzzien (d'Errico *et al.*, 2012; Douka *et al.*, 2014; Moroni *et al.*, 2013) ont tous rendu des industries en matières dures animales. Ces dernières sont peu élaborées, mais elles témoignent de l'acquisition et de la maîtrise de techniques propres à ce type de matière première, qui ne dérivent plus uniquement des chaînes opératoires lithiques. Les poinçons d'économie sont les principaux outils produits par les artisans de ces techno-complexes. Le débat sur les producteurs de ces techno-complexes est aujourd'hui encore très vif. En ce qui concerne l'Uluzzien cependant, une analyse récente de la morphologie des dents a montré que ces dernières appartiennent aux hommes anatomiquement modernes (Benazzi *et al.*, 2011).

Cependant, la production systématique et plus élaborée des industries en matières dures animales se réalise à partir de l'Aurignacien. La panoplie s'étend aux objets de parure, aux bâtons de commandements et aux armes : les pointes de sagaie, principalement en bois de cervidé, font leur apparition. Durant le Proto-Aurignacien, il semble que leur base soit simple, au plan losangique ou triangulaire et elles sont encore rares. L'Aurignacien ancien, quant à lui, a été identifié pour la première fois par Sonnevile-Bordes (1960) en Périgord (France). Elle le définit par l'apparition de pointes lithiques Dufour, absentes durant la première phase de l'Aurignacien. L'industrie en matières dures animales joue également un rôle prépondérant dans l'attribution à l'Aurignacien ancien des niveaux archéologiques : les pointes de sagaie à base fendue en constituent l'un des fossiles directeurs, bien que l'attribution de ce techno-complexe sur la seule base de cet objet ne soit pas toujours aisée (Liolios, 2006). L'ancienneté de ce type d'armature n'est cependant pas remise en question et remonte aux débuts de l'Aurignacien.

La présente thèse est structurée en six parties. La première, introductive, expose les objectifs que nous avons cherché à atteindre. Il s'agit avant tout de l'étude technologique de l'industries en matières dures animales provenant de deux sites en Italie (Grotte de Fumane et Rio Secco) et trois en Slovénie (Potočka zijalka, Mokriška jama et Divje babe I) sur une période couvrant la fin du Paléolithique moyen et le début du Paléolithique supérieur. En outre, la partie introductive comprend également une partie plus théorique sur la morphologie des matières osseuses présentes au sein de nos sites et sur les types de techniques utilisées dans les différentes phases de débitage, façonnage et finition des objets. La deuxième partie présente les différents sites que nous avons étudiés dans notre corpus, exposant leur stratigraphie et leur principales caractéristiques. La partie des matériels et méthodes explique les différents modes d'acquisition des pièces qui ont constitué notre corpus, la gestion des bases de données et la prise de photographies macro et microscopiques. Le quatrième chapitre est dévolu aux résultats obtenus : d'une part, les retouchoirs provenant des Grottes de Fumane et de Rio Secco, ainsi que les données expérimentales que nous avons obtenues sur l'orientation des stigmates; d'autre part, l'étude des corpus des pointes de sagaie, éléments appointés, lissoirs, biseaux, éléments ornementaux et autres provenant de la Grotte de Fumane et des sites slovènes. Enfin, une partie dévolue à la discussion et une autre aux conclusions et aux perspectives futures d'étude concluent le présent travail.

## **1.1 Objectifs : restitution d'une image des interactions**

### **Alpes-hommes**

Cette étude se place dans la continuité du travail de master que nous avons achevé en 2010 à l'Université de Ferrare. Ses objectifs consistaient à analyser d'un point de vue taxinomique, taphonomique et technologique les retouchoirs en matières dures animales provenant des niveaux Levallois du Moustérien final et de l'Uluzzien de la Grotte de Fumane (Jéquier *et al.*, 2012, 2013b). Il s'agissait de relever les différences et similitudes entre les technocomplexes, tout en posant des jalons sur les aspects technologiques des stigmates.

#### **1.1.1 Les retouchoirs**

Le présent travail vise à réviser les données déjà acquises pour les deux technocomplexes susmentionnés en augmentant notamment le nombre de pièces des couches A5, A5+A6 et A6 (industrie Levallois). Le décompte uluzzien (niveaux A3 et A4), quant à lui, reste inchangé. Nous avons procédé à une révision taphonomique et technologique des données déjà obtenues pour l'ensemble de ces strates. En outre, l'inclusion dans l'analyse des retouchoirs des niveaux à industrie discoïdes (A9) et aurignaciens (présents dans les niveaux D3 à A2) a pour objectif de mieux observer les éventuels changements technologiques et, le cas échéant, taxinomiques et taphonomiques. La reconstitution des chaînes opératoires, depuis l'acquisition des matières premières jusqu'à l'abandon, a pu être entreprise notamment grâce aux récents travaux archéozoologiques conduits dans le cadre de mémoires de master (de March, 2010; Nannini *et al.*, 2012, à paraître) et d'une thèse de doctorat (Romandini, 2012; Tagliacozzo *et al.*, 2013). L'étude de plusieurs technocomplexes permet ainsi une lecture qualitative et diachronique des modes d'utilisation de ces outils peu élaborés. Les changements parfois radicaux dans le mode de façonnage des outils lithiques peuvent ainsi donner des pistes sur les éventuelles évolutions dans la forme, l'orientation et l'intensité des stigmates.

Les retouchoirs de la grotte de Fumane, nombreux et bien conservés, tout comme les restes fauniques en général, permettent une lecture optimale des stigmates et des modes de fracturation. La succession chrono-stratigraphique, bien comprise, permet également une analyse approfondie des problématiques liées à la fréquentation de la cavité et à l'utilisation des ressources animales, lithiques et spatiales. La distribution dans l'espace au sein de la grotte des retouchoirs en matières dures d'origine animale a été entreprise afin de pouvoir déterminer les concentrations. Nous les avons également confrontées aux distributions spatiales des outils retouchés et, dans une certaine mesure, à la position des éclats de retouche (Centi, 2012; Di Taranto, 2010), afin de déterminer dans quelle mesure les retouchoirs sont en position primaire, ou s'ils ont été déplacés durant la fréquentation de la cavité ou par des phénomènes post-dépositionnels.

Nous avons également inclus dans l'analyse les rares retouchoirs en matières dures animales provenant des niveaux du Paléolithique moyen final de la Grotte de Rio Secco (unités 5, 7 et 8, à industrie Levallois). Bien que très peu de pièces aient été mises au jour – cinq au total –, une première comparaison avec les pièces issues du complexe Levallois de Fumane est dans une certaine mesure possible. Des problèmes inhérents aux perturbations post-dépositionnelles sont néanmoins à prendre en compte; les animaux fouisseurs ont en effet déplacé les artefacts et grandement modifié les couches anthropisées.

Enfin, un volet expérimental a été mis en place afin de tenter de déterminer si les traces mises au jour sur les pièces archéologiques pouvaient démontrer une latéralisation prépondérante dans la manualité des derniers hommes de Néandertal et des premiers hommes modernes. Pour ce faire, nous avons conduit deux séries d'expérimentation, l'une sur os sec et l'autre sur os frais, avec des tailleurs droitiers et gauchers. Nous avons pour objectif de déterminer si les stigmates qui composent les plages d'utilisation, qui sont parfois orientés, peuvent aider à déterminer la main utilisée de façon prépondérante et s'il existe, comme il est attesté pour les populations actuelles, une majorité de droitiers ou au contraire, de gauchers.

### 1.1.2 Les autres objets en matières dures animales

Cette dernière partie de notre thèse est dévolue à l'industrie sur matières dures animales « élaborée » de quatre sites alpins : la Grotte de Fumane, en Italie, ainsi que Potočka zijalka, Mokriška jama et Divje babe I, en Slovénie. Il s'agit plus particulièrement ici des pointes de sagaie, éléments appointés, lissoirs, biseaux, objets ornementaux, d'une unique côte décorée et d'autres objets indéterminés. Certaines industries en matières dures animales ont déjà fait l'objet d'une étude technologique, du moins partielle : c'est le cas des Grottes de Fumane et Potočka. Cependant, virtuellement aucun résultat n'a été publié, mis à part un article sur le site slovène (Odar, 2011), bien qu'il ne s'agisse pas d'une analyse technologique des pointes, mais d'une expérimentation conduite à partir des résultats obtenus dans le cadre de la thèse de doctorat d'Odar, que nous n'avons pas pu consulter, puisqu'elle était rédigée en slovène uniquement. En outre, cet article ne propose pas la reconstitution expérimentale des pointes de Potočka zijalka mais la possibilité d'une utilisation de l'arc durant l'Aurignacien ancien.

En ce qui concerne la Grotte de Fumane, un inventaire de l'industrie en matières dures animales a été établi d'un point de vue typologique uniquement (Broglia *et al.*, 2006a). Cilli a présenté sa thèse de doctorat portant sur l'industrie en matières dures animales de plusieurs sites du Nord de l'Italie (2002). Cependant, si une lecture technologique a été effectuée, la reconstitution des procédés et des méthodes en particulier n'a pas été abordée. En outre, plusieurs pièces – neuf au total – qu'elle avait identifiées comme faisant partie de l'industrie osseuse n'en étaient en fait pas. Enfin, nous avons parcouru l'ensemble des restes fauniques aurignaciens et avons ainsi pu récupérer plusieurs éléments inédits, en particulier des déchets de fabrication qui sont utiles pour la reconstitution des chaînes opératoires et des méthodes utilisées.

Enfin, les deux derniers sites – Mokriška jama et Divje babe I – ne présentent que peu de pièces et n'ont jamais fait l'objet d'une analyse technologique. Une mention du typologique est donnée à plusieurs reprises, mais une étude des procédés n'a pas été entreprise (Brodar, 1985, 2009a, 2009b; Turk *et al.*, 1995). Une tentative de raisonnement sur les fractures des pointes de sagaie provenant des couches aurignaciennes et, selon l'auteur, moustériennes de Divje babe I et sur la reconstitution des grandeurs originelles de celles-ci a été proposée (Horusitzky, 2007). Cependant, des difficultés liées à la langue, le français, ont rendu la compréhension de l'analyse et des méthodes particulièrement ardue. En outre, des problèmes méthodologiques de base

ont été reconnus : l'auteur interprète comme pointes de sagaie à base fendue des parties médianes d'artefacts, dont la base n'a pas été conservée. Dans ce cadre, il n'est pas possible de déterminer l'appartenance typologique à une catégorie de sagaies en particulier.

Dans cet environnement, nous avons entrepris de revoir l'ensemble des collections présentes en mettant l'accent sur une analyse technologique. Au-delà de la reconstitution des chaînes opératoires et des méthodes de fabrication, nous nous sommes placée dans une optique de comparaison des industries en matières dures animales de ces quatre sites afin de déterminer s'il existait des différences technologiques notables. En effet, ces artefacts proviennent de sites relativement proches, tous ancrés dans un contexte (pré-)alpin et dans une fourchette chronologique relativement similaire. Le site le plus antique, la Grotte de Fumane, peut donner des indications sur les premières phases de l'Aurignacien, alors que les autres, qui, en l'état actuel des recherches, ont des âges plus récents, renseigneront sur l'Aurignacien ancien plus évolué.

En outre, ce travail s'intègre au sein de la problématique sur l'occupation du contexte alpin durant une période froide du Pléistocène supérieur. Dans ce cadre, la fréquentation de grottes à des altitudes élevées dans des zones périglaciaires pose des questionnements sur les raisons d'un tel choix d'établissement. Si l'industrie lithique, en particulier pour les sites slovènes, est, sporadique, l'industrie en matières dures animales, surtout à Potočka zijalka, est très nombreuse. Nous tenterons donc d'élaborer un discours sur les modes de vie de ces chasseurs-cueilleurs qui ont décidé de fréquenter des régions pauvres en ressources alimentaires.

## 1.2 Données chronologiques

### 1.2.1 La fin du Paléolithique moyen

Le Paléolithique moyen se termine aux alentours de 40'000 ans BP et est caractérisé par la présence de l'homme de Néandertal. Les derniers spécimens connus remontent à 28'000 ans au Portugal (d'Errico *et al.*, 1998; Straus, 2005), bien que ces résultats aient été récemment mis en doute (Wood *et al.*, 2013) en ce qui concerne la vallée de l'Ebro dans la péninsule ibérique. En Europe et dans les Alpes en particulier, les derniers témoignages attestant de façon certaine la présence de l'homme de Néandertal se trouvent notamment dans le Nord de l'Italie, à la grotte de Fumane (Bartolomei *et al.*, 1991, 1992; Broglio, Dalmeri, 2005; Broglio, 1984, 1996, 1997; Broglio *et al.*, 2005a, 2006c; Cassoli, Tagliacozzo, 1994; Fiore *et al.*, 2004; Nannini, 2012; Pasa, Mezzena, 1964; Peresani, Tagliacozzo, 2002; Peresani, 1998, 2012; Peresani *et al.*, 2008; Tagliacozzo *et al.*, 2013), au Riparo Tagliente (Arzarello, Peretto, 2001; Bartolomei *et al.*, 1982; Fontana *et al.*, 2008; Leonardi, 1979; Mezzena, 1964; Thun Hohenstein, Peretto, 2001; Thun Hohenstein, 2006; Thun Hohenstein *et al.*, 2001; Zorzi, Mezzena, 1963; Zorzi, 1962), au Riparo Mochi, la Grotte Paina (Bartolomei *et al.*, 1985, 1987), la Grotte et l'abri Broion (Broglio, 1965; Cattani, Renaud-Miskovsky, 1984; De Stefani *et al.*, 2005; Peresani M., Porraz G., 2004) ainsi que les grottes Verdi de Pradis. Si les témoignages de restes anthropologiques sont absents, l'ensemble de ces sites contient une industrie lithique qui peut être de façon indubitable attribuée à *Homo neandertalensis*. En effet, la technologie Levallois est clairement attestée dans l'ensemble de ces sites. Leurs datations sont toutes relativement similaires et oscillent entre 46'000 et 44'000 ans BP.

Plus à l'Est, les témoignages attestant de la présence de l'homme de Néandertal pendant la période qui nous concerne sont plus succincts. Le site le plus connu est Divje Babe, dont la stratigraphie s'étend jusqu'à 80'000 ans BP (Bastiani *et al.*, 1997). L'un des problèmes liés à la recherche dans ce pays pour cette période chronologique est très certainement dû au manque de datations, effectuées récemment, ce qui empêche une bonne caractérisation de ce qui constitue la fin du Paléolithique moyen dans ce pays.

La fin du Paléolithique moyen et le début du Paléolithique supérieur sont également marqués par la présence de nombreuses industries de transition. En France, elle est

caractérisée par le Châtelperronien (Aubry *et al.*, 2012; Hublin *et al.*, 2012); en Europe de l'Est, plusieurs complexes technologiques ont été reconnus. Certains d'entre eux sont similaires ou ne se trouvent que sur une superficie très confinée. Le Szélétien (Oliva, 1995; Simán, 1995) se trouve avant tout en Moravie et le Jerzmanovicien en Pologne et dans la plaine russe (Broglia, 2007, p. 130). Ces deux complexes sont similaires et partagent plusieurs traits culturels, comme la présence d'une retouche plate bifaciale dont l'objectif est d'obtenir des pointes. Enfin, l'Uluzzien a été identifié en Italie (Bosco, Crezzini, 2012; d'Errico *et al.*, 2012; Palma di Cesnola, 1989; Peresani, 2008) et de façon sporadique en Grèce, à Klissoura. D'après les datations obtenues sur les sites italiens (Higham *et al.*, 2009), ce technocomplexe se situe entre 43'000 et 41'000 ans cal BP.

### 1.2.2 Le début du Paléolithique supérieur

Le début du Paléolithique supérieur en Europe semble se concentrer sur le Nord de l'Europe, où des sites d'une grande richesse sont présents, comme à Geissenklösterle (Conard, Bolus, 2008; Higham *et al.*, 2012), Willendorf (Nigst *et al.*, 2008) et Vogelherd (Conard, Bolus, 2003). Ces sites sont principalement connus pour leurs collections d'art mobilier et démontrent les capacités symboliques et artistiques des premiers Hommes modernes à fréquenter l'Europe. Cependant, de nombreux sites ailleurs sur le continent sont contemporains. En Italie, la séparation entre Proto-Aurignacien et Aurignacien ancien a été récemment établie (Banks *et al.*, 2013a), bien que certains éléments soient contestés par Higham *et al.* (2013), principalement liés aux critiques proposées par Banks *et al.* (2013) en ce qui concerne les datations de Geissenklösterle, dont la collocation stratigraphique ne leur semblait pas précise. Ces derniers ont proposé une nouvelle réponse, dans laquelle ils ont englobé les résultats obtenus par Higham *et al.* (2012), sans que leurs premières conclusions changent sensiblement (Banks *et al.*, 2013b). Banks *et al.* attribuent sur la base de datations récupérées dans la littérature à la période la plus ancienne du Paléolithique supérieur les sites de Castelcivita (Mussi *et al.*, 2006), La Fabbrica (Mussi, 2001), certaines couches du complexe des Grottes Grimaldi (Laplace, 1966; Mussi *et al.*, 2006), la Grotte de Fumane (Higham *et al.*, 2009), la Grotte Paine (Leonardi *et al.*, 1962), la Grotte Paglicci (Palma di Cesnola, 2006) et celle de Serino (Mussi, 2001). Ces contextes placent le Proto-Aurignacien entre 41 ka cal BP et

40 ka cal BP (Banks *et al.*, 2013a), en Italie mais également dans le reste de l'Europe. D'autres gisements italiens, qui ne sont pas mentionnés dans l'article de Banks *et al.*, ont été attribués au Proto-Aurignacien. Parmi ceux-ci, le Riparo Mochi (Laplace, 1966; Onoradini, 2004) représente le premier site où ce technocomplexe a été identifié.

En ce qui concerne l'Aurignacien ancien, plusieurs sites ont également été datés. Banks *et al.* (2013) posent les limites de cette période chronologique entre 40 ky cal BP et 37 ky cal BP. En Italie, plusieurs sites entrent dans ce contexte : Fossellone (Palma di Cesnola, 1993), les Grottes Grimaldi (Laplace, 1966; Mussi, 2001), la Grotte du Cavallo (Mussi *et al.*, 2006), les couches supérieures de la Grotte de Fumane (Higham *et al.*, 2009) et la Grotte Salomone (Mussi *et al.*, 2006).

### **1.3 Caractéristiques mécaniques et choix des matières premières**

Le choix des matières premières pour la production d'artefacts en matières dures animales varie fortement en fonction de leurs caractéristiques intrinsèques. L'os, le bois de cervidé sont dits « anisotropes », dans le sens que leurs propriétés changent en fonction de l'axe (longitudinal, radial et tangentiel) à cause de la morphologie même de leur structure.

L'os et le bois de cervidé, par exemple, sont fragiles s'ils sont fracturés perpendiculairement à leur axe longitudinal, le premier plus encore que le second, qui possède des caractéristiques élastiques plus importantes dues à la moindre quantité de matrice minérale. En revanche, les fibres longitudinales qui structurent ces matériaux les rendent plus résistants à une fracture dans le sens de la longueur (Christensen, 2004). Nous renvoyons aux travaux de MacGregor (1985) et de Christensen (1999, 2004) pour un approfondissement, notamment en ce qui concerne les tests de résistances et les caractéristiques physico-chimiques des matières dures animales.

## 1.4 Matières premières

L'étude technologique des objets en matières dures d'origine animale passe par une compréhension exhaustive des propriétés intrinsèques de chaque matière première. Leurs caractéristiques macro- et microscopiques impliquent une sélection selon le type d'artefact recherché et cela passe par une connaissance intime des possibilités offertes par les matériaux organiques animaux. Si l'os, le bois de cervidé, les dents et l'ivoire sont des matières premières évidentes, d'autres éléments d'origine animale sont également utilisés aussi bien durant la préhistoire qu'actuellement : les coquillages et les coquilles d'œuf font également partie des matières dures d'origine animale. Nous présentons ci-dessous les principales caractéristiques des matières premières que nous avons rencontrées sur les sites étudiés : il s'agit de l'os, du bois de cervidé et des dents. Bien que l'utilisation de l'ivoire soit souvent attestée dans les sites préhistoriques, ce n'est pas le cas pour notre corpus d'étude. En outre, l'analyse technologique des quelques 872 exemplaires de coquillages, avec ou sans perforation, de la Grotte de Fumane a déjà été conduite par le passé (Broglia, Gurioli, 2004; Broglia *et al.*, 2006a; Gurioli, 2006, 2008; Gurioli *et al.*, 2005a; Vanhaeren, d'Errico, 2006) et n'est pas objet du présent travail.

### 1.4.1 L'os

Les tissus osseux constituent une partie fondamentale du corps de l'animal, de par ses qualités biomécaniques (locomotion, insertion des muscles, protection des organes internes notamment) que métaboliques, dans la mesure où ils servent de réserve de sels minéraux, en premier lieu du calcium (Averbouh, Provenzano, 1999).

Plusieurs éléments forment la structure complexe de l'os : le tissu osseux, le périoste, le tissu cartilagineux, la moelle osseuse ainsi que les vaisseaux sanguins et les nerfs (Barone, 2006, pp. 40–53). Nous n'aborderons ici que le tissu osseux, dans la mesure où les industries osseuses sont principalement produites à partir de celui-ci.

## ***Le tissu osseux***

Le tissu osseux est constitué par une matrice organique qui se charge rapidement en sels minéraux, produite par les ostéoblastocytes. Elle représente environ 30% du poids total de l'os et contient plusieurs types de cellules, dont la plus importante est le collagène. Ces fibres de collagène se déposent parallèlement entre elles et forment ainsi les lamelles osseuses qui sont visibles macroscopiquement. Cette configuration confère à l'os ses caractéristiques d'élasticité, tout en assurant une résistance et une capacité de torsion qui permette les mouvements (Toppets *et al.*, 2004).

La partie minérale de l'os, quant à elle, est constituée de calcium (environ 85%), de carbonate de calcium (10%) et de phosphate de magnésium (5%). Ces substances minérales, et donc ionisées, qui se trouvent au sein de la matrice organique sous forme de microcristaux d'hydroxyapatite étroitement associés aux fibres de collagène, peuvent être remplacées par du magnésium ou du fer, voire du plomb, du stronzium ou du radium. Ces derniers éléments, radioactifs, peuvent causer de graves troubles au niveau de la moelle osseuse (Barone, 2006).

La portion organique du tissu osseux est plus conséquente chez les individus jeunes que chez les adultes. Un processus graduel de minéralisation de l'os se met en place avec l'âge, ce qui le rend moins élastique et par conséquent plus friable.

Les parties minérale et organique se combinent pour former, développer et remplacer les différents tissus qui constituent l'os. Parmi eux, le système haversien est le plus caractéristique chez l'adulte. Avant tout présent dans les os longs et, dans une moindre mesure dans les parties externes des os plats, il s'avère fondamental pour la formation des couches externes de l'os ou « os compact ». Dans la mesure où durant la période qui nous intéresse, les artisans paléolithiques avaient principalement recours à cette fraction de l'os, il est important de bien comprendre les processus de formation de ce système particulier.

Le système de Havers consiste en une série de canaux parallèles à l'axe longitudinal de l'os et comprend ses vaisseaux nourriciers et ses nerfs afférents. Autour de ces canaux se trouvent les ostéons, de forme cylindrique et pratiquement collés entre eux. L'espace entre les ostéons est comblé par des lamelles d'os microscopiques. Les canaux de Havers sont reliés entre eux par les canaux de Volkmann, qui leur sont obliques.

### **La morphologie osseuse**

Dans le squelette des vertébrés, il existe trois typologies d'os : les os longs, les os plats et les os courts.

Les os longs correspondent en partie aux os des pattes, comme le fémur, le tibia, l'humérus ou l'ulna et se divisent en deux parties distinctes : les épiphyses, qui correspondent aux extrémités des os, et les diaphyses, la partie médiane. Ce sont ces dernières qui contiennent la majeure partie des canaux haversiens; en son centre se trouve le canal médullaire, où se situe la moelle osseuse et, chez certains animaux (carnivores et êtres humains notamment), les trabécules. Ces dernières sont très présentes dans les épiphyses et ont une fonction de renforcement des extrémités afin qu'elles résistent mieux aux pressions mécaniques.

Les os plats (par exemple, la scapula) et les os courts (métacarpes et métatarses) n'ont pas de cavité médullaire, mais l'espace est comblé par des trabécules. Le tissu compact peut être plus ou moins épais.

#### **1.4.2 Le bois de cervidé**

Les excroissances osseuses de l'os frontal chez les cervidés est appelé bois. Il est présent exclusivement chez le mâle, sauf le renne (*Rangifer tarandus*), où la femelle en porte elle aussi. Ce tissu osseux a pour particularité d'avoir un cycle de développement annuel : une période de croissance, de développement (mue) et enfin, la chute (Christensen, 2004).

La croissance des bois peut être très rapide, jusqu'à deux centimètres par jour. Pour cette raison, un système haversien n'a pas le temps de se mettre en place. Le bois de cervidé est constitué par une structure lamellaire traversée dans tous les axes (longitudinal, radial et circulaire) par des vaisseaux sanguins. Deux réseaux sanguins irriguent le bois : l'un, interne, passe à travers le pédoncule et le second, externe, dans le tissu conjonctif, appelé velours.

Après une période de quelques mois (environ quatre), de durée et de commencement variables selon les espèces, l'irrigation sanguine des tissus externes cesse. Cela provoque la nécrose, puis la chute du velours. La phase successive voit la calcification du réseau sanguin interne au niveau de la meule (l'endroit où le bois et l'os frontal sont en

contact) et induit la mort du bois, suivie par sa chute. Ce cycle se répète annuellement (Crigel *et al.*, 2001).

La morphologie du bois de cervidé varie beaucoup selon les espèces et, chez le renne, selon le sexe (O'Connor, 1987). Cependant, ils ont tous une partie externe, le tissu compact, et interne, qui est spongieuse; leur proportion varie selon la partie anatomique du bois (Christensen, 2004). Ainsi, le bois de renne aura une structure interne plus concentrée que le bois de cerf, le rendant ainsi plus dense. De nombreuses formes de bois existent, selon les espèces, l'âge et l'état de santé de l'animal.

Il est toutefois possible de déterminer l'âge du cervidé durant les premières années de sa vie en fonction des bois qu'il porte, une caractéristique morphologique s'ajoutant chaque année. La première tête n'est constituée que par une dague, la deuxième la complète par l'adjonction d'un andouiller d'œil et, à partir de la troisième, l'ensemble de la ramure est constituée : andouiller de glace et développement des empauures chez le mâle.

La terminologie usitée pour décrire les différentes parties du bois de cervidé varie, là encore, selon les espèces (Christensen, 2004). Chez le cerf et le mégacéros, l'excroissance osseuse est divisée en quatre parties (Billamboz, 1979) :

- la meule : elle est en contact avec l'os frontal de l'animal. De sa base part également l'andouiller basilair.
- la partie basilair : elle contient le merrain A (« branche » centrale du bois, la plus épaisse) et, lorsqu'il est présent, l'andouiller de glace.
- la partie médiane : elle est composée du merrain B et de l'andouiller central. Les merrains A et B sont divisés au niveau de celui-ci.
- l'empauure : il s'agit de la partie apicale du bois et elle est constituée des épois, qui peuvent être nombreux.

La majeure partie des objets produits en bois de cervidé pour l'Aurignacien en Italie ont été attribués au cerf. En effet, le renne est pratiquement absent dans la péninsule italienne. En Slovénie, l'écrasante majorité des pièces de notre corpus est en os. La morphologie des rares pièces en bois de cervidé laisse à penser qu'il s'agit également de cerf. En outre, les caractères morphologiques qui sont encore présents sur les supports (présence de perlures, épaisseur du tissu cortical notamment) nous permettent de déterminer la matière première des supports. Nous ne nous attarderons donc pas sur la nomenclature utilisée pour décrire les autres types de bois.

### 1.4.3 La dent

Cette partie anatomique est composée de plusieurs tissus durs différents. Les dents ont pour fonction d'aider à la mastication des aliments. Elles se logent dans les alvéoles des mandibules supérieure et inférieure des animaux.

En soi, une dent de mammifère se compose de deux parties : la couronne et la racine (Hillson, 2005, pp. 8-13 et 146-206). La première est la fraction apparente et la racine se trouve dans les alvéoles mandibulaires. D'un point de vue terminologique, l'endroit où se touchent les couronnes des dents supérieures et inférieures est appelé « surface occlusale ». L'émail, substance cristalline très résistante, recouvre la totalité ou presque de la couronne. En-dessous se trouve une mince couche appelée dentine. Cette dernière s'étend jusqu'à la racine et englobe la pulpe interne, qui a pour fonction d'apporter les éléments essentiels à maintenir vivante la dent à travers ses vaisseaux sanguins et ses nerfs. Enfin, le cément recouvre la racine et s'étend chez certains animaux jusqu'à la couronne, entre l'émail et la dentine.

La dentine, tout comme les os, est composée d'une partie organique (collagène et lipides) et d'une partie inorganique (phosphate de calcium, phosphate de magnésium, carbonate de calcium et fluorure de calcium), bien que cette dernière prédomine nettement sur la première.

D'un point de vue morphologique, quatre types de dents existent : incisives, canines, prémolaires et molaires. Les gisements archéologiques du Paléolithique supérieur contiennent de nombreuses dents utilisées comme pendentifs ou ornements. La majeure partie d'entre elles consiste en des incisives de bovins (*Bos bison* et *Bos primigenius*), des canines de renard (*Vulpes vulpes*) et des crâches de cerf (les canines résiduelles de *Cervus elaphus*).

## 1.5 Technologie osseuse

### 1.5.1 Définitions et critères discriminants

L'analyse technologique des outils en matières dures animales du Paléolithique supérieur fait l'objet, depuis 40 ans, d'études toujours plus poussées qui permettent la reconstitution des gestes et d'une partie du mode de vie des populations paléolithiques. Si l'étude de l'industrie lithique a depuis longtemps un cadre terminologique précis, il a fallu attendre les années 1970 avant qu'une telle nomenclature commence à voir le jour pour l'industrie en matières dures animales. Plusieurs termes ont ainsi été repris de l'analyse technologique de l'industrie lithique et transposée aux matières osseuses.

Une technique est entendue comme un mode d'action sur la matière, lui-même associé d'une part à un type d'outil dont la forme générale, le poids et les caractéristiques de la partie active varient, d'autre part à un geste de nature, ampleur, orientation, direction et intensité différentes (Averbough, Provenzano, 1999). La technique utilisée provoque la création d'un stigmate propre à celle-ci et définie par les trois paramètres cités ci-dessus. Les traces laissées ont une typologie, une orientation et une organisation différentes qui permettent d'identifier les techniques utilisées pour le débitage et le façonnage des industries osseuses. La rainure, le sillon, la strie, le pan de fracture et l'esquille constituent les stigmates de travail les plus fréquents.

Les procédés désignent « *l'agencement d'au moins deux opérations, relevant d'une seule ou de plusieurs techniques distinctes mises en œuvre pour parvenir à certains résultats* » (Averbough, Provenzano, 1999). Ils peuvent concerner l'ensemble des chaînes de transformation, de l'acquisition de la matière première à la finition, et se distinguent par le type de technique utilisée, leur position et le résultat recherché.

Enfin, une méthode est un « *agencement suivant une marche raisonnée d'un certain nombre de gestes exécutés chacun grâce à une (ou des) technique[s]* » (Inizian et al., 1995, p. 30). Ce terme implique la notion de prédétermination des gestes à effectuer pour obtenir une forme précise et d'un certain degré de systématisation.

La chaîne opératoire correspond à l'ensemble des étapes qui ont conduit à l'obtention du produit fini. Elle comprend plusieurs phases : le traitement de la matière première, le débitage, le façonnage et la finition.

## 1.5.2 Traitement de la matière première

Dans la mesure où les matières dures animales sont composées en partie de matière organique, de nombreuses altérations physiques et/ou chimiques peuvent compromettre la conservation et le maintien des matériaux. Il n'est pas possible, à l'état actuel des recherches, de déterminer si les artisans paléolithiques avaient recours à des traitements spécifiques visant à protéger ou préserver les qualités des matières premières. Il est cependant plausible d'émettre l'hypothèse qu'une première phase de traitement, même minime, était effectuée.

### ***Débitage***

Ce terme est emprunté à la nomenclature de l'industrie lithique. Selon Inizian *et al.* (1995), il s'agit de « *l'action intentionnelle de fractionner un bloc de matière première en vue d'utiliser tels quels, de retoucher ou de façonner les produits obtenus* ». Transposée aux matières dures animales, cette définition désigne les actions qui conduisent à l'obtention d'un support en sectionnant le bloc d'origine. Contrairement à l'industrie lithique, où la mise en forme d'un nucléus se fait à travers une série d'actions complexes, il n'existe pas de processus préalable de préparation des matières osseuses. (Averbouh, Provenzano, 1999). Trois méthodes de débitage se rencontrent le plus souvent : le tronçonnage transversal, la partition et l'extraction longitudinale. En outre, la fracturation, notamment des os longs, bien qu'elle s'inscrive dans les phases de débitage, découle également des processus de boucherie puisque la moelle osseuse contenue dans ces ossements ne peut s'obtenir qu'en les cassant. Il s'avère donc difficile de déterminer avec précision l'intention première pour cette méthode et ce type d'os.

### ***Façonnage***

Dans un sens large, le façonnage en termes de technologie préhistorique correspond à la mise en forme de supports. En ce qui concerne l'industrie sur matières dures animales, il faut toutefois mentionner que cette mise en forme peut s'effectuer directement à partir d'un support brut, qui n'a pas été préalablement débité. Averbouh et Provenzano (1999) distinguent ainsi entre façonnage direct et façonnage des supports. Toutefois, les techniques restent souvent les mêmes.

Cette phase de la chaîne opératoire a pour but de mettre en forme les supports, aussi

bien de façon générale (par exemple, la correction des surfaces, du contour ou des faces) que dans une optique de définition plus poussée des attributs de l'objet fini (perforations, mise en forme des ébauches, etc.).

### ***Finition***

Cette dernière phase de la chaîne opératoire est parfois incluse dans le façonnage. Par finition, Averbough et Provenzano (1999) entendent les actions voulues qui ont donné « *son aspect ultime au support pour le transformer en objet fini* ». Elle comprend la mise en place de décors, la régularisation des surfaces, notamment.

### **1.5.3 Les techniques : caractéristiques et stigmates associés**

L'analyse des techniques qui ont été utilisées pour la réalisation d'objets en matières dures animales est fondamentale pour la compréhension d'un pan entier de l'histoire de l'homme qui n'a laissé que des témoignages matériels. Les gestes auxquels les artisans ont eu recours pour façonner ces pièces peuvent être révélés grâce à l'étude des stigmates qui sont encore présents sur les différents éléments mis au jour dans les sites. La reconstitution des chaînes opératoires permet de mieux appréhender les modes de vie, l'économie et la culture des différentes populations qui se sont succédé durant des milliers d'années.

Au sein des techniques, deux grands groupes se distinguent : les techniques de fracturation d'une part et celles d'usure d'autre part. Au sein du premier, qui consiste en l'ablation plus ou moins importante de matière, deux types ont été reconnus : les techniques d'éclatement (explosion du bloc) et celles d'enlèvement (sectionnement progressif de matière). Le deuxième ensemble (« *élimination progressive de fines particules de matières* » grâce à la pression, Averbough, Provenzano, 1999) est lui aussi divisé en deux parties : les techniques d'usure en surface et celles en profondeur. Enfin, la technique de la taille au canif se situe à cheval entre les deux groupes et se rencontre dans les périodes plus récentes, au Campaniforme et durant le Bronze ancien et, peut-être, pour le Paléolithique supérieur, au Badegoulien (Averbough, Provenzano, 1999; Rigaud, 1972).

### **Les techniques de fracturation**

Ce groupe contient l'ensemble des techniques impliquant une percussion lancée, qui consiste à faire se rencontrer de façon directe ou indirecte un outil avec la matière à travailler (Averbouh, Provenzano, 1999). Trois techniques d'éclatement ont été reconnues et toutes ont un stigmate précis : le pan de fracture.

- **Éclatement par percussion directe** : un choc violent provoque l'éclatement de la matière en deux ou plusieurs fragments, en un geste d'ampleur variable et dirigé généralement de haut en bas à l'aide d'un percuteur –sur une surface active plus ou moins convexe. Cette technique, également dénommée percussion lancée diffuse, implique que le bloc à débiter soit posé sur une surface dure qui causera une contre-force en renvoyant les ondes de choc. Le stigmate, un pan de fracture, se compose en une ligne et deux pans. Lorsque l'os est fracturé, seul un pan de la fracture subsiste, l'autre se trouvant sur le ou les autres fragments. Sa morphologie est très variable et dépend de plusieurs critères, notamment selon la fraîcheur de la matière première. Il est parfois possible d'observer des cupules d'enlèvement, qui correspondent à des enlèvements de matières lorsque plusieurs coups sont nécessaires avant de parvenir à la fracturation. Cette technique se trouve uniquement au sein de la phase de débitage de la chaîne opératoire.
- **Éclatement par percussion indirecte** : à l'aide d'un outil intermédiaire et d'un percuteur de poids variable, la matière première est fendue longitudinalement grâce à un choc, en un mouvement de haut en bas d'ampleur moyenne. Cette technique implique systématiquement une utilisation le long de l'axe longitudinal de la matière, en suivant le sens des fibres osseuses. Elle se reconnaît à la présence d'un pan de fracture, parfois accompagné par une amorce de fracturation, définie par une zone lisse tranchée par l'outil intermédiaire.
- **Éclatement par flexion** : cette technique consiste en l'application d'une force continue et importante qui provoque l'arrachement de la matière par un mouvement de traction/flexion continu, généralement à mains nues ou par blocage. S'il s'effectue sur des os fins, il est possible de les fléchir sans préparation; en revanche, dans le cas d'un élément plus résistant, un rainurage ou une incision préalable est nécessaire. Le pan de fracture est similaire aux deux autres mais il diffère par le fait qu'il est toujours associé à un arrachement en languette et sa surface se présente généralement plus éclatée à cause du soulèvement du tissu osseux. Cette technique ne se trouve que dans la phase de débitage de la chaîne opératoire.

### ***Les techniques d'enlèvement***

Les techniques d'enlèvement, quant à elles, ont pour but d'enlever des éclats de matières plus ou moins importants. Ce groupe, qui comprend trois variantes, a pour stigmaté le négatif d'enlèvement.

- **Enlèvement par percussion lancée tranchante directe** : cette technique consiste à ôter de façon progressive des esquilles à partir du bloc de matière première avec un mouvement sec de haut en bas au moyen d'un outil en pierre ayant une partie active tranchante. Les stigmates ainsi obtenus présentent une disposition « en escaliers » qui peut être plus ou moins régulière selon l'outil utilisé. Ils sont produits par l'action d'un percuteur qui entre violemment en contact sur la matière première. Pour le Paléolithique, le recours au silex provoque des traces assez grossières et irrégulières. Cette technique n'a été reconnue que durant les phases de débitage.
- **Enlèvement par percussion lancée tranchante indirecte** : dans ce cas de figure, un outil intermédiaire à bord actif tranchant est utilisé pour transmettre le choc depuis le percuteur, convexe, vers le bloc de matière première. Les enlèvements ainsi obtenus sont de faibles dimensions. Le stigmaté a des bords d'attaque nets. Contrairement à la précédente, cette technique permet d'obtenir une précision assez importante et peut être utilisée aussi bien durant les phases de débitage que de façonnage. Il faut mentionner que cette technique n'est à ce jour pas connue pour les périodes paléolithiques.
- **Enlèvement par percussion lancée diffuse** : l'enlèvement de matière s'obtient en percutant directement le bloc de matière première afin d'en détacher des éclats, grâce à un mouvement de haut en bas à l'aide d'un percuteur convexe, comme un galet, de la même manière qu'un bloc de matière lithique. Le négatif d'éclat ainsi obtenu porte, comme pour l'industrie lithique, un contre-bulbe et, dans certains cas, les stigmates de l'onde de choc. Cette technique est utilisée pour le façonnage des blocs ou pour la retouche, afin d'obtenir un outil fonctionnel (comme les racloirs). Elle est surtout répandue durant le début du Paléolithique (fin du Paléolithique ancien et Paléolithique moyen), puis se rencontre plus rarement pour la fabrication d'encoche ou la régularisation des bords d'outils.

### **Les techniques d'usure**

Ces actions utilisent des gestes différents de celles illustrées précédemment, dans le sens où il ne s'agit plus de percussion lancée, mais posée. Il s'agit « *d'appliquer l'outil sur la matière en imprimant directement la force des muscles* » (Leroi-Gourhan, 1943). Ces techniques consistent à enlever de fines portions de matière première en suivant l'axe longitudinal ou transversal. Comme mentionné plus haut, deux groupes se distinguent : les techniques d'usure en surface (où la partie active de l'outil est principalement une surface) et celles en profondeur (pour lesquels une arête en partie active est nécessaire). Chacun contient trois techniques différentes. Ces deux ensembles sont plus utilisés pour le façonnage et la finition, bien que certains types de débitages puissent y avoir recours (Averbouh, Provenzano, 1999).

#### *Les techniques d'usure en surface*

Les techniques d'usure en surface (raclage, abrasion et polissage) provoquent l'enlèvement de fines particules de matière première, qui ne se retrouvent pas à la fouille et dont la morphologie varie fortement selon les buts recherchés et les techniques sélectionnées. Le stigmate qui en résulte est cependant toujours le même : la strie.

- **Raclage** : cette technique vise à régulariser la superficie d'une surface ou à l'amenuiser en la grattant, en un mouvement unidirectionnel, longitudinalement aux fibres osseuses. Le raclage s'effectue à l'aide d'un outil à arête aiguë et plage inférieure plus ou moins plane, qui coupe la matière et l'enlève en copeaux. Les stigmates caractéristiques de ce type d'usure consistent en des stries peu profondes, parallèles entre elles, en groupes. La pression apposée sur le bloc de matière première peut parfois conduire à la formation de *chatter marks* (voir par exemple Newcomer, 1974). Cette technique est principalement utilisée dans les phases de façonnage et de finition.
- **Abrasion** : elle agit par frottement, éliminant la matière en passant un objet par-dessus un autre dans le but, là aussi, de régulariser ou d'amenuiser une superficie en effectuant un mouvement circulaire ou de va-et-vient à l'aide d'une pierre à grains notamment. Les stigmates laissés par ce type d'action correspondent à des stries droites ou circulaires, selon le geste, groupées en plages planes et rugueuses. Cette technique se retrouve aussi bien dans les phases de débitage que de façonnage.

- **Polissage** : cette technique est celle dont l'enlèvement de matière est le moins important. Elle consiste à unir une surface en effectuant un mouvement superficiel de va-et-vient ou circulaire. Les outils privilégiés sont souvent une meule à grains fins, bien que du cuir mouillé ou des fibres végétales abrasives puissent également faire l'affaire. Les stigmates se présentent en plages lisses, avec des stries droites ou circulaires selon le mouvement effectué. Ces dernières sont moins bien visibles que celles apparentées à l'abrasion et s'étendent souvent à toute la superficie de la pièce. Cette technique est exclusivement choisie lors des phases de finition.

#### *Les techniques d'usure en profondeur*

Le deuxième groupe de techniques d'usure, en profondeur, contient lui aussi trois typologies différentes : le rainurage, le sciage et l'incision. Leur stigmatisme caractéristique est un sillon, qui s'enfonce dans l'épaisseur de la matière.

- **Rainurage** : cette technique consiste en l'enlèvement de petites quantités de matière en creusant un sillon long et profond en un mouvement unidirectionnel répété à l'aide d'un burin, outil pourvu d'une arête. Sa réalisation s'opère en amorçant une incision afin d'aider à guider l'instrument lors des premiers passages. Le sillon ainsi obtenu se présente avec une section en U, allongé et profond, avec deux pans latéraux. Cette technique trouve sa place durant le débitage et le façonnage. Elle peut cependant également servir pendant la finition.
- **Sciage** : cette technique consiste en l'ablation de petites quantités de matière par frottement à l'aide d'un outil tranchant et résistant et d'un mouvement de va-et-vient effectué perpendiculairement à l'axe longitudinal des fibres osseuses. Une incision est fréquemment pratiquée afin d'avoir un guide pour le sciage ultérieur. Le stigmatisme qui résulte de cette technique correspond à une section en « V » qui se départage en deux pans une fois les deux parties de matières osseuses séparées. Sur ceux-ci, des stries droites, perpendiculaires au plan de sciage sont visibles. L'action de sciage est rarement menée à terme, une fracture par flexion ou par percussion étant souvent privilégiée pour séparer les deux pans.
- **Incision** : cette action se caractérise par le creusement de la matière en enlevant de très petites quantités de matière première, créant ainsi un sillon peu profond. Un mouvement unidirectionnel continu est nécessaire à sa réalisation, avec un outil burinant, à arête aiguë. Le stigmatisme qui lui correspond consiste en un sillon en « U » fermé, peu profond et aux bords droits.

### **1.5.4 Les différents éléments d'analyse**

Au sein de l'analyse technologique des objets en matières dures animales, quatre types de pièces peuvent se retrouver dans les corpus d'étude : les supports, les ébauches, les objets finis et les déchets. Les deux premières catégories font partie des éléments qui conduisent à l'obtention de l'objet fini.

#### ***Les supports***

Un support consiste en une pièce en matières dures animales qui a été extraite du bloc, dont la forme peut varier en fonction de l'objectif recherché. Les meilleurs exemples sont les baguettes qui consistent en des préformes de matières premières rectangulaires obtenues par rainurage et tronçonnage, par exemple. Ces baguettes peuvent donner lieu à plusieurs typologies d'objets, comme les pointes de sagaies ou certains types de poinçons notamment.

#### ***Les ébauches***

Les ébauches font également partie des préformes mais leurs caractéristiques morphologiques permettent généralement de déterminer quel type d'objet fini l'élément deviendra.

#### ***Les objets finis***

Les objets finis représentent l'ensemble des pièces utilisables, dont la forme et la fonction sont généralement identifiables. La fonction de certains éléments, bien qu'ils soient à considérer comme des objets finis, ne peut toutefois pas toujours être déterminée. Les grands ensembles d'objets finis sont, entre autres : les pointes de sagaies et les harpons, les propulseurs, les pointes, poinçons et autres aiguilles, les pièces biseautées, les objets de parure et les bâtons percés. Pendant longtemps, les études sur l'industrie en matières dures animales se sont focalisées sur ce type d'élément d'analyse.

***Les déchets de fabrication***

Les déchets de fabrication englobent les restes du travail des matières dures animales, soit ceux qui ne portent que des traces de débitage notamment et qui ont été détachés du bloc de matière première et abandonnés une fois le support recherché obtenu. Ces éléments sont extrêmement importants pour la compréhension des différentes étapes de la chaîne opératoire.



## Chapitre 2 : LES GROTTES DES SITES ITALIENS ET SLOVÈNES

### 2.1 Données géographiques

Nous avons eu l'opportunité d'étudier un total de cinq sites, deux en Italie et trois en Slovénie (Fig. 2.1.1). Ils sont tous situés dans le territoire alpin ou préalpin; deux des gisements slovènes – Potočka zijalka et Mokriška jama – s'avèrent particulièrement intéressants, dans la mesure où ils se trouvent respectivement à 1'700 et 1'500 m d'altitude. Divje babe I, quant à lui, se situe à 450 m au-dessus du niveau de la mer. Enfin, la Grotte de Fumane dans la Province de Vérone en Italie se trouve à 350 m d'altitude et celle de Rio Secco (Udine, Italie) à 580 mètres.

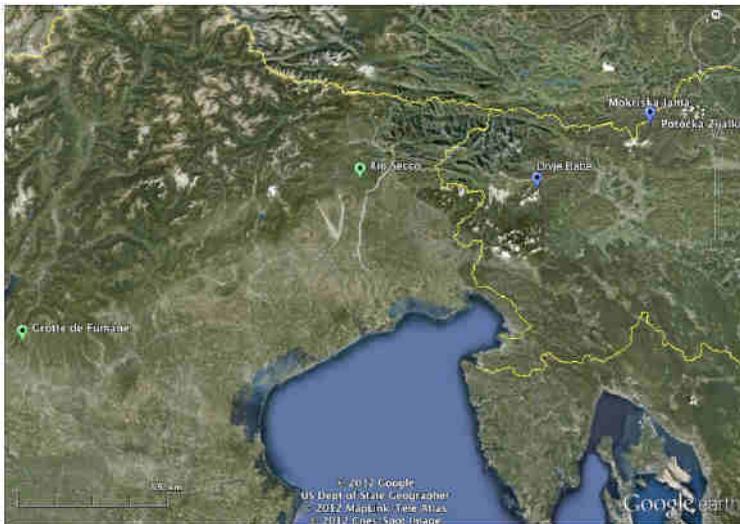


Fig. 2.1.1 : Localisation géographique des sites qui composent notre ensemble d'étude

Des sites slovènes et de la Grotte de Fumane proviennent les corpus d'étude des objets en matières dures animales élaborés. Enfin, les retouchoirs analysés dans le cadre de la présente thèse ont été mis au jour à Fumane et Rio Secco.

## 2.2 Les sites italiens

### 2.2.1 La Grotte de Fumane (Vérone, Italie)

#### *Description du site*

Si le gisement bordant la route qui mène de Fumane à Molina, dans la province de Vérone, en Italie, était connu localement dès la fin du 19<sup>e</sup> siècle, c'est en 1964 que Pasa et Mezzena sont informés par Solinas de son existence. Ils découvrent les couches inférieures du site et le nomment *Stazione della Neve* (Pasa, Mezzena, 1964). Par la suite, cette station change plusieurs fois de nom – *Riparo di Fumane* (Bartolomei *et al.*, 1991-1993; Broglio & Cremaschi, 1988-1989; Broglio *et al.*, 1987-1988.; Cremaschi *et al.*, 1986) et *Riparo Solinas* (Leonardi, 1981) – et acquiert la dénomination actuelle de Grotte de Fumane dès 1995. Dans leur article consacré aux nouvelles fouilles qui y sont conduites, les directeurs Broglio et Bartolomei (1991-1993) expliquent qu'un complexe de plusieurs cavités était obstrué par des dépôts causés par l'effondrement de la voûte de l'entrée principale. A ce jour, ce réseau n'est toujours pas entièrement connu, bien que des recherches géophysiques et magnétiques soient en cours.

La Grotte de Fumane est située à 350 m d'altitude, sur le flanc gauche de la vallée de Manune, au pied des Monts Lessini. La Valpolicella, située entre les Préalpes dolomitiques et le lac de Garde, a livré plusieurs sites préhistoriques du Paléolithique moyen et supérieur. Le gisement de la *Grotta della Ghiacciaia* (Bertola *et al.*, 2009), par exemple, se trouve elle aussi sur le territoire de la commune de Fumane. D'autres, dans des vallées adjacentes, contribuent à définir la préhistoire de cette région : le *Riparo Tagliente*, site clé pour la caractérisation du Moustérien dans la région vénète (Arzarello, Peretto, 2001; Arzarello *et al.*, 2007; Fiore *et al.*, 2004; Fontana *et al.*, 2008), le *Riparo Mezzena* (Bartolomei *et al.*, 1980; Condemi *et al.*, 2012; Fiore *et al.*, 2004; Giunti, Longo, 2008; Giunti *et al.*, 2008; Thun Hohenstein *et al.*, 2010) ainsi que la *Grotta di San Bernardino* (Benazzi *et al.*, 2013; Fiore *et al.*, 2004; Peresani, Porraz, 2004; Peresani, n.d.; Picin *et al.*, 2011; Porraz, Peresani, 2006). Chacun de ces sites contient également des retouchoirs, dont l'étude n'est pas encore achevée pour tous les gisements (Giacobini,

Malerba, 1998; Thun Hohenstein, 2006; Thun Hohenstein *et al.*, 2010). Quant à la Grotte de Fumane, elle a fait l'objet de fouilles en 1964, interrompues par la suite durant plusieurs années. Les campagnes ont ensuite repris à partir de 1988 et sont aujourd'hui toujours en cours.

La découverte du site tel qu'il est connu actuellement s'est faite graduellement; en 1964, lors de la fouille de sauvetage pour remédier aux dégâts occasionnés par les travaux d'élargissement de la route préexistante, Pasa et Mezzena signalent les dépôts médio-inférieurs et dressent une stratigraphie de ces couches. De par sa facilité d'accès, le gisement a été la proie de lourdes fouilles clandestines pendant plusieurs années, détruisant notamment quelques structures de combustion (Cremaschi *et al.*, 1986). Afin d'en empêcher le pillage, deux murs sont construits. Au début des années 1980, Cremaschi reprend l'étude des artefacts et de la stratigraphie découverts lors de la première fouille. A la fin des années 1980, Broglio et Cremaschi (1988-1989) décrivent les couches intermédiaires et sommitales et, dès le début des années 1990, la mise au jour de l'entière superficie de la Grotte se poursuit (Cremaschi *et al.*, 2005). Les fouilles sont conduites par les Universités de Milan et de Ferrare dans un premier temps, puis uniquement par cette dernière. En 2005, une importante structure protectrice est mise en place. Depuis 2006, un mur a été érigé au fond de la cavité, afin de protéger les dépôts archéologiques.

### ***Succession stratigraphique***

La stratigraphie de la Grotte de Fumane s'étend sur 10 m (Fig. 2.2.1.1) et contient des dépôts couvrant toute la période aurignacienne jusqu'à des niveaux remontant probablement à l'Éémien (Bartolomei *et al.*, 1992), soit environ 80'000 ans. Quelques rares armatures lithiques, en D1d, laissent à penser que des populations gravettiennes ont fréquenté le site. De par sa riche stratigraphie, et grâce à l'excellente conservation des dépôts archéologiques, le gisement témoigne ainsi de manière privilégiée des successions culturelles de la majeure partie du Pléistocène supérieur.

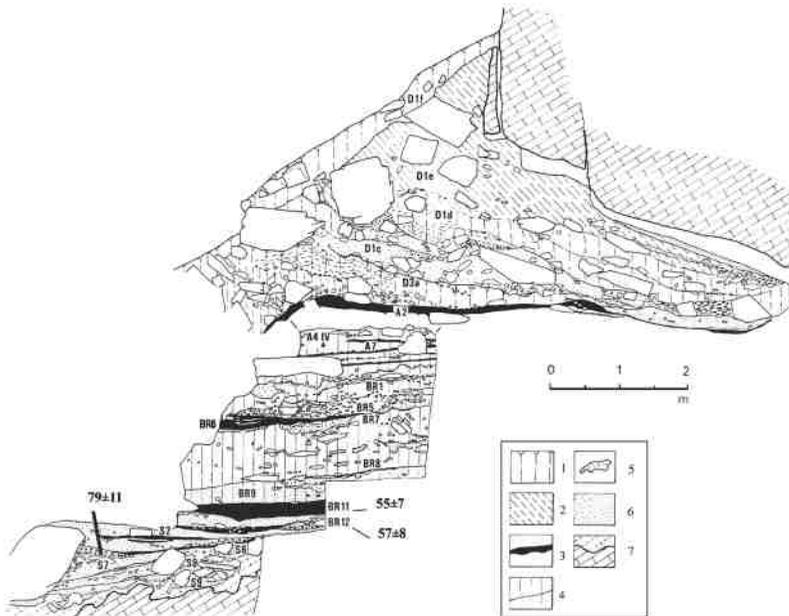


Fig. 2.2.1.1 : Section stratigraphique de la Grotte de Fumane (d'après Peresani et al., 2008). Symboles : 1. rendzine, sol supérieur; 2. dépôts en pente avec blocs; 3. sols d'habitat, avec une grande concentration de matière organique ou charbon; 4. loess et sables loessiques; 5. couches cimentées par  $\text{CaCO}_3$  (calcite); 6. dépôts sableux; 7. roche mère inaltérée et altérée. Les datations des couches S7, BR11 et BR12 proviennent de Martini et al., 2001.

La première section de la stratigraphie de la Grotte de Fumane entièrement exposée remonte à la fin des années 1980 (Bartolomei *et al.*, 1991-1993). En 1995-1996, une nouvelle tranchée, perpendiculaire à la précédente, est ouverte dans les niveaux anthropisés. En 1992 dans un premier temps, puis en 2000-2001, un petit secteur a été fouillé en dehors de la Grotte, permettant de mettre au jour des artefacts tant en silex qu'en d'autres matières premières lithiques, ainsi que des restes osseux.

La séquence stratigraphique est divisée en quatre macro-unités principales. Ces niveaux se différencient par leur lithologie ainsi que par leurs industries moustérienne (Peresani, Sartorelli, 1996; Peresani, 2012) et aurignacienne (Bartolomei *et al.*, 1992; Broglio, Dalmeri, 2005; Broglio *et al.*, 2005a, 2005c, 2006c). La partie supérieure de la Grotte, déjà fouillée en partie, a ainsi livré de plus amples informations que les couches inférieures, dont seule une petite aire a été sondée. La description des différentes unités d'un point de vue géologique est tirée du manuel de géoarchéologie de Cremaschi

(2000) et de l'article de Cremaschi et Ferraro (2006); le contenu archéologique a été discuté par Bartolomei *et al.* (1991-1993), Broglio *et al.* (2003a, 2003c) et Peresani (2008, 2012).

### *Les unités S : sables*

Cette macro-unité stratigraphique est constituée de neuf niveaux qui s'appuient sur la roche pédogénétique formant la base de la cavité. La matrice est caractérisée par un cailloutis aux angles émoussés et par des sables dolomitiques très présents, issus de la désagrégation du substrat carbonaté. Les niveaux à la base de l'ensemble attestent de la percolation de l'eau sur des sols intensément altérés par la pédogenèse. Des strates de gravier et de fragments calcaires parfois de grandes dimensions s'intercalent aux niveaux sableux et attestent la dégradation progressive des parois, du fait de la probable augmentation des ressources aquifères.

Depuis la base de la succession stratigraphique, les unités S9-S5 confirment un effondrement des conditions climatiques qui pourrait correspondre au stade isotopique 5e. Les autres niveaux de cette macro-unité se sont déposés dans un contexte d'érosion comparable à une phase humide et fraîche. S4 correspond à un niveau composé de sable et de cailloutis et contient à sa base une fréquentation éphémère. La couche S3 se distingue par sa couleur foncée provenant de la désagrégation de matières organiques. Des sables par endroits cimentés et dans lesquels le matériel archéologique est presque complètement absent caractérisent l'unité S2. Enfin, S1 est constituée de blocs déposés en plan et de légères dépressions.

L'orientation générale des couches est tout d'abord plane, mais elles tendent à nettement pencher vers l'extérieur de la cavité plus on se rapproche de la base de la stratigraphie. Dans le détail, la macro-unité se compose des unités suivantes :

**S1 (BR12) :** unité clairement inclinée à ouest, à matrice sableuse et clastes friables décarbonatés. Quelques lentilles anthropisées sont présentes, bien que discontinues. Le niveau BR12a, à la base de la couche, se distingue par une forte présence humaine. Les limites inférieure et supérieure sont clairement déterminées.

**S2 :** niveau principalement sableux extrêmement concrétionné, pauvre en matériel archéologique.

**S3** : fine couche d'épaisseur centimétrique, inclinée vers l'extérieur. La matrice est partiellement concrétionnée, de couleur marron foncé à noire, riche en matériel organique et en artefacts. Le passage graduel et peu clair à l'unité S2 indique probablement des bioturbations.

**S4** : unité lenticulaire de brèches altérées. La présence de concrétions à l'intérieur de la Grotte les a cimentés. Cette couche présente une matrice argilo-sableuse rubéfiée à cailloutis millimétrique dont les angles peuvent être aigus ou émoussés. Le niveau s'est déposé de manière homogène et a couvert les irrégularités provoquées par les écroulements des strates inférieures. Ses limites externes sont mal définies mais il disparaît à hauteur du carré 12, où il acquiert une couleur plus foncée, grâce à la présence de matériel organique décomposé. S4base, aux pieds de la couche, se distingue par une matrice brun-rougeâtre foncée et zones rougies par action thermique. Les carrés 01, 05 et 11 contiennent une ample structure de combustion semi-circulaire, partiellement fouillée.

**S5** : lentille de cailloutis de moyenne dimension immergé dans une matrice sableuse de couleur jaune, localisée vers le bord Sud de la fouille (carrés 502 et 02).

**S6** : quelques os fracturés et outils lithiques sont déposés au sein d'une matrice sableuse brun-jaune qui se trouve à la base d'un cailloutis, dans le secteur septentrional du sondage (carrés 11 et 12).

**S7** : couche à dominante pierreuse et blocs; les vides sont partiellement remplis par une matrice sableuse brun clair. Elle contient quelques artefacts lithiques ainsi que des restes osseux fragmentaires.

**S8** : unité aux limites imprécises, composée pour la majeure partie de cailloutis et de blocs de grandes dimensions. La matrice est constituée de polyèdres subangulaires, friables, de couleur brun-rouge. A la base, contre section, une petite unité (S8a) terreuse a été individualisée.

**S9** : niveau sableux de couleur brun-rouge foncé posé sur le substrat stérile, où des poches d'argile brun-rouge sont présentes. Il est interrompu par des blocs qui se sont détachés de la voûte et ses limites sont diffuses. Un sol d'occupation se situe dans la partie plus externe, sur une superficie d'un mètre carré, et contient des restes fauniques en connexion anatomique et des artefacts lithiques.

### *Les unités BR : brèches*

Les brèches dominent nettement l'entier des niveaux de cette macro-unité. Les blocs, qui peuvent avoir de grandes dimensions, ont des angles vifs. La fraction fine qui remplit les vides est surtout constituée de limons éoliens, mais les sables dolomitiques sont parfois prédominants. La matière organique est rare. La stratification est avant tout plane, voire légèrement inclinée vers l'extérieur de la Grotte. Cette unité stratigraphique est formée de onze niveaux, dont certains contiennent des sols d'habitation (BR11 et BR6; cette dernière comporte des structures de combustion. Pour en savoir plus sur cette unité stratigraphique, voir Cremaschi *et al.*, 2002).

Ce complexe d'unités stratigraphiques est marqué par un fort changement climatique. En effet, les lœss – poussières éoliennes – dominent nettement sur la fraction sableuse, qui dérive quant à elle de l'érosion des parois de la cavité. L'ensemble BR peut être attribué à un moment glaciaire aux températures basses. En particulier, les unités BR3-BR5 témoignent de conditions particulièrement dures, à en juger par la forte concentration de clastes et par la dégradation intense de la voûte de la grotte, à attribuer aux actions de gel-dégel. Ce sévère refroidissement est probablement à corrélérer avec le premier Pléniglaciaire (OIS4). Des épisodes plus humides, attestés par la présence de clastes concrétionnés, se sont toutefois ponctuellement vérifiés.

Les onze unités sont ainsi subdivisées :

**BR1, BR2 :** les dernières couches de la macro-unité BR sont caractérisées par une brèche libre à support clastique et cailloutis. En BR1, la proportion lœssique augmente sensiblement. La limite supérieure avec les couches A est abrupte.

**BR3, BR4, BR5 :** niveaux à cailloux concassés à support clastique et blocs de grandes dimensions, en particulier à la limite extérieure. Les artefacts lithiques et les écofacts sont rares.

**BR6 :** La couche correspond à une superposition importante de sols d'habitat, impliquant un fort apport en matériel charbonneux. La superficie, plane, est légèrement inclinée au Sud. Elle contient de nombreux restes fauniques et lithiques. A la différence des couches plus anciennes, ceux-ci sont principalement situés dans la moitié occidentale de la zone est. Cette différence est à attribuer à un changement de faciès : en effet, une augmentation du cailloutis à l'Ouest et de la matrice éolienne à l'Est a été relevée.

**BR7 :** cet épais manteau lœssique contient des pierres de grandes dimensions aux angles corrodés. Un horizon fortement concrétionné est également présent. L'unité a été

divisée en huit coupes arbitraires (BR7, BR7a+BR7f) et comprend quelques rares témoins anthropiques. Les artefacts lithiques sont dégradés par une patine blanchâtre et des ébréchures marginales.

**BR8** : ce niveau contient lui aussi une brèche à support clastique cimentée, mais la matrice est éolienne. Elle a été divisée en BR8a et BR8b et est caractérisée par des poches charbonneuses d'épaisseur importante qui sont associées à un sol rubéfié.

**BR9** : brèche à support clastique et matrice argilo-sableuse dont la provenance n'est pas éolienne.

**BR10** : brèche angulaire particulièrement concrétionnée, subdivisée en deux sous-niveaux :

- BR10a : elle correspond à la base concrétionnée de l'unité BR9.
- BR10b : cette couche se trouve à la base de l'unité et est caractérisée par des blocs et pierres de grandes dimensions. Elle contient un nombre plus important d'artefacts qu'en BR10a.

**BR11** : cette strate est constituée de brèches, partiellement cimentées à rare matrice éolienne et intense fréquentation anthropique, comme en témoignent la couleur marron de la couche et les nombreux artefacts mis au jour. Il s'agit d'un sol d'habitat d'épaisseur décimétrique, où quelques structures de combustion ont été mises au jour, séparé en plusieurs sous-niveaux, de BR11a à BR11e. Ceux-ci sont ainsi caractérisés, de haut en bas :

- BR11a : cette couche renferme aussi bien des pièces lithiques que des éléments inhérents à la fréquentation humaine.
- BR11b : niveau sous-jacent à BR11a contenant des pièces lithiques et des biofacts.
- BR11c : brèche accompagnée d'un cailloutis important, d'artefacts lithiques et d'écofacts.
- BR11d + BR11e : ces deux niveaux constituent la base des poches du sol d'habitation et incluent quelques légères dépressions rougies; ils se font plus épais au centre, formant ainsi une petite conque. Dans la zone plus externe de la Grotte, où la cimentation s'avère importante, les deux couches se mélangent et deviennent indistinctes.

*Les unités A : unités fortement anthropisées*

Ces niveaux contiennent la majeure partie des artefacts mis au jour et ne se différencient pas particulièrement d'un point de vue lithologique des couches antérieures. Plusieurs technocomplexes ont été identifiés au sein de ces niveaux : Moustérien (A12-A5), Uluzzien, (A4-A3) et Aurignacien (A2-A1). Les couches, d'épaisseur centimétrique, voire décimétrique, sont planes et continues jusqu'en A7, où les niveaux sont plus lenticulaires (Fig. 2.2.1.2).

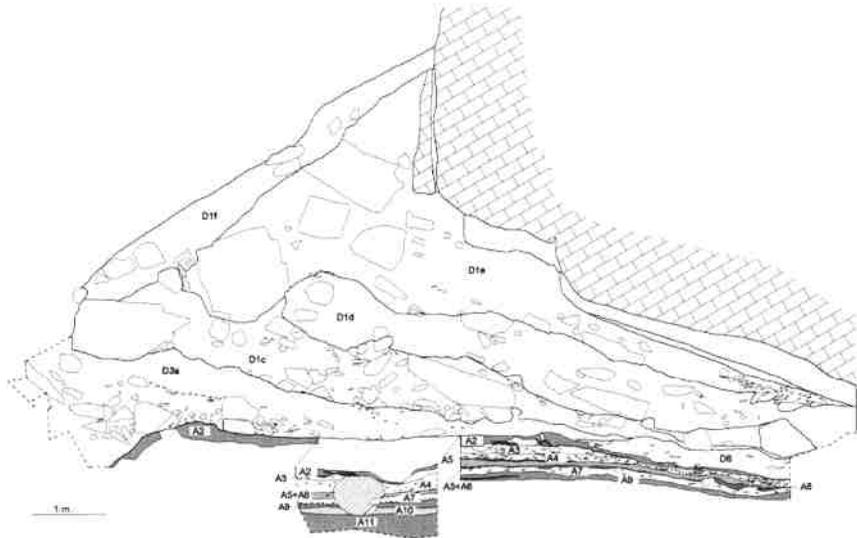


Fig. 2.2.1.2 : Séquence stratigraphique des niveaux fortement anthropisés (A) et détritiques (D). D'après Peresani et al., (2008)

Les conditions rigides se font toujours sentir, malgré la présence plus accentuée de lœss, comme en attestent les plaquettes gélives et la forte activité cryogénique. La présence anthropique est donc corrélée à des températures basses et à une aridité importante.

Dans le détail, les unités fortement anthropisées sont ainsi composées :

**A1-A2** : ces deux unités, les premières à contenir une industrie attribuable à l'homme moderne, sont caractérisées par la présence d'un cailloutis cryoclastique et rare matrice sablo-limoneuse en grande partie lœssique. Ces couches sont riches en matière organique, à l'origine de leur couleur brun foncé. L'A2 contient un grand nombre de

structures d'habitat comme des foyers, des trous de poteau et des petites dépressions creusées par l'homme.

**A3-A4** : ces deux unités consistent principalement en un cailloutis produit par les actions de gel-dégel et dont le contenu en matrice sableuse et éolienne varie. L'unité A3 a été décrite dans le détail par M. Cremaschi en 1988 comme étant de texture franco-limoneuse, friable, sans structure. Elle contient en outre des clastes aux angles vifs de dimensions hétérogènes, disposés principalement horizontalement. À proximité de la galerie A, plusieurs lentilles de sable claires ont été reconnues. L'unité se distingue aisément de l'A4 grâce à un changement net de couleur.

**A5** : il s'agit d'un niveau charbonneux centimétrique, horizontal, qui se limite aux carrés précédemment mentionnés. Malgré sa petite étendue, plusieurs structures de combustion ont été identifiées. La limite avec les unités uluzziennes est bien définie.

**A5+A6** : cette couche tabulaire de brèches libres contient une matrice éolienne présente sur toute l'aire de fouille. Son épaisseur diminue graduellement en direction de la partie interne de la cavité, jusqu'à disparaître dans les carrés 125 et 126. L'A5 la recouvre dans les carrés 85, 86, 95, 96.

**A6** : couche tabulaire fortement anthropisée, dont l'épaisseur varie de 3 cm (à l'entrée du site) à 10 cm en direction de l'intérieur. Les carrés 115 et 125 sont caractérisés par l'épaisse déposition de tablettes gélives, parallèles à la paroi de la voûte et les artefacts et écofacts mis au jour dans cette zone n'ont pas de distribution spatiale particulière. Plusieurs structures de combustion ont été mises au jour; notamment, celle déposée dans les carrés 96 et 106 contient une couche charbonneuse centimétrique. L'intérieur de la grotte a été particulièrement sujet à des perturbations dues au gel-dégel : la position verticale des plaquettes, les couches à géométrie ondulée, l'ébrèchement des bords des artefacts lithiques en sont les témoins. La limite supérieure tend à être horizontale, bien qu'une légère inclinaison de la couche vers l'intérieur de la grotte ait été observée.

**A7** : brèche angulaire à matrice limeuse brun clair, stérile d'un point de vue archéologique. La cryoturbation a en partie perturbé le niveau, particulièrement dans les carrés 115 et 125, qui contiennent également quelques artefacts lithiques et restes fauniques, dont la pseudo-retouche est importante et aux bords très arrondis. La limite avec les unités supérieures est abrupte et ondulée.

**A8+A9** : ces deux unités ont dans un premier temps été identifiées comme deux couches séparées. Les données stratigraphiques plus récentes ont en revanche permis de les

réunir. En effet, l'A8, située à l'extérieur de la limite de pluie de la Grotte, contient une concentration très importante de matière organique, ce qui a noirci la matrice. Cette situation est moins évidente dans la partie plus interne de la cavité. Cependant, toutes deux sont constituées d'une brèche thermoclastique à faible fraction lœssique. Plusieurs niveaux intermédiaires ont été reconnus, en particulier contre la paroi Ouest de la grotte, où les phénomènes d'érosion, d'une part, ont créé des couches de sable et où, d'autre part, l'action du gel est responsable de la formation de strates composées de brèche libre. Plusieurs poches de cendre ont été mises au jour, surtout à proximité de la galerie A. La base de la couche est constituée d'un fin limon de couleur grise, alors que la limite A7-A9 est très bien définie, subhorizontale et régulière.

**A10, A11 :** il s'agit de poches très densément fréquentées et extrêmement riches en matériel archéologique. Elles s'alternent à des horizons caillouteux qui sont, eux, presque complètement stériles d'un point de vue anthropique. En outre, la fraction fine est peu présente. Le cailloutis, constitué avant tout de plaquettes gélives, est souvent vertical. Les artefacts lithiques, quant à eux, portent des traces claires de concassage. En outre, la limite avec les unités sous-jacentes n'est pas plane, mais ondulée. L'A10, moins anthropisée, est facilement reconnaissable dans la partie externe de la cavité mais semble moins évidente en direction du Nord.

**A12, A13 :** ces couches à matrice sableuse abondante contiennent un pierrier tabulaire aux angles vifs. Ces clastes s'avèrent en grande partie verticalisés, conséquence des phénomènes de gel-dégel, ce qui a conduit à la perturbation localisée de ces niveaux.

#### *Les unités D : unités détritiques*

Ces unités sommitales contiennent les éléments de l'effondrement de la voûte qui a comblé l'entrée de la Grotte. Elles consistent principalement en de gros blocs et en une matrice sableuse. Dans les niveaux les plus anciens (D3a), elles comportent toujours une fraction éolienne importante, indiquant des conditions climatiques à caractère interstadiaire. Cependant, une forte et rapide chute de la température est à noter, comme en témoignent les cryoturbations associées à des phénomènes de permafrost. Ces dernières permettent d'émettre l'hypothèse de la mise en place de ces dépôts durant une période froide très marquée. L'effondrement de la voûte de la Grotte, à l'origine de sa fermeture, est en effet probablement reductible au stade isotopique 2. Les gros blocs qui forment cet ensemble d'unités se déposent en plusieurs épisodes.

La succession stratigraphique se compose de sept unités principales, dont les descriptions géologiques sont les suivantes :

**D1** : cette unité représente la couche sommitale de la stratigraphie de la Grotte de Fumane. Cette dernière est caractérisée par un sol de type rendosol qui a évolué durant l'Holocène. La base, quant à elle, est constituée de blocs d'éboulement arrondis, inclus dans une matrice sableuse non structurée. Elle a été subdivisée en six sous-unités stratigraphiques, dont certaines sont succinctement décrites ci-après :

- D1a : sables libres.
- D1b : sables de couleur rouge.
- D1c : accumulation de blocs d'éboulement. En direction du Nord, certains sont de dimensions moindres et ont glissé vers l'intérieur de la cavité grâce aux phénomènes de gélifluxion. La matrice fine est principalement constituée de sables de couleur brun clair; ils sont laminés. En direction de la Grotte, le cailloutis devient dominant et, à proximité des parois, la fraction fine est presque entièrement absente. D1c base correspond à une concentration de charbons qui, selon l'industrie lithique associée, semble être le niveau de fréquentation aurignacienne le plus récent.
- D1d : cette unité est constituée par une alternance de sédiments fins. Elle est avant de texture franco-sableuse, bien que quelques petits blocs soient présents. La couleur de cette couche, brune, indique une faible présence de substances organiques. Le niveau contient en outre des plaquettes gélives vers l'extérieur de la Grotte, alors que les clastes prédominent à l'intérieur. Sa base se caractérise par de nombreux galets et de gastéropodes très déformés à cause du poids exercé par l'unité supérieure. Un fragment d'artefact à dos gravettien suggérerait une attribution de ce niveau à la fin du second Pléniglaciaire ou au début du premier Tardiglaciaire.
- D1e : cette sous-unité est composée de nombreux blocs qui se sont détachés de la voûte. Certains se sont accumulés sur le bord externe, d'autres ont glissé vers l'intérieur de la cavité. Une abondante matrice sablo-limoneuse englobe les pierres; elle est massive en dehors, stratifiée et enrichie de cailloutis en dedans.
- D1f : il s'agit de la couche sommitale de la Grotte; elle correspond à un rendosol qui a évolué durant l'Holocène.

**D2** : dépôts de versant à matrice éolienne de texture limo-sableuse, riches de substance organique. A proximité du sommet de l'unité, un niveau anthropique dont l'appartenance culturelle n'est pas connue, a été mis au jour. La base de la couche est délimitée par un alignement de pierres. Plusieurs sous-unités ont en outre été reconnues :

- D21 : éboulement non consolidé constitué de blocs de grandes dimensions au sein d'une matrice sableuse pas ou peu altérée.
- D22 : horizon légèrement pédogénéisé et enrichi de substance organique. Sa base est constituée d'un niveau décimétrique de petits clastes arrondis par le transport, très déformés à la suite de la chute de blocs qui se superposent à la couche; en outre, elle est clairement limitée à la base.
- D23 : niveau de sables dolomitiques libre qui comprend également des blocs d'éboulement de dimensions importantes.
- D24 : couche de sable de couleur légèrement rouge, probablement des suites des phénomènes de pédogenèse. Une petite accumulation charbonneuse contenait des fragments osseux et des artefacts qui ne sont typologiquement pas significatifs.
- D25 : sous-unité d'épaisseur décimétrique de sable non altéré libre, qui repose sur D3a. La limite est abrupte.

**D3** : cette couche avait dans un premier temps été interprétée comme un unique ensemble, par la suite subdivisée en quatre sous-unités. Il s'agit d'un chernozem, reconnaissable grâce à l'importante présence de substance organique qui lui confère une couleur brune.

- D3a : le sommet de l'unité D3 a été identifié comme pédocomplexe, caractérisé par des sédiments franco-sableux, à faible quantité de pierrier angulaire. Il contient des alignements de plaquettes gélives et de pierres, déformées à cause du poids des écroulements successifs. Vers l'extérieur de la Grotte, se trouve une importante accumulation de blocs d'éboulement.
- D3b : l'unité est caractérisée par un niveau monogranulaire de cailloutis aux dimensions moyennes et à angles vifs, qui contient plusieurs artefacts lithiques probablement aurignaciens. Il s'agit de la base de l'unité D3 et elle correspond à un dallage réalisé intentionnellement à l'aide des pierres provenant de l'éboulement sous-jacent. Les éléments de moyennes dimensions ont été sélectionnés. Cette sous-

unité est plane, contrairement au reste de la couche, qui a un pendage incliné en direction de l'intérieur de la Grotte.

- D3c : petite unité limitée aux carrés 40, 45, 30, 35. Les lentilles sableuses s'alternent à des nappes de gravats. Elle est entièrement stérile d'un point de vue archéologique.
- D3d : vers l'extérieur de la Grotte se trouve une importante accumulation de blocs d'éboulement qui constitue cette sous-unité stratigraphique.

**D4** : petite unité stratigraphique, qui consiste en une poche de brèche cryoclastique. Avec D3, elle correspond à un sol enfoui qui divise l'écroulement en deux corps distincts.

**D5-D6** : brèche thermoclastique qui se trouve à la base de l'éboulement. D5 présente en outre une matrice à texture sableuse. En outre, un crâne de grand herbivore, probablement un bovidé et des artefacts lithiques ont été mis au jour à proximité de la paroi rocheuse, ce qui a conduit A. Broglio et M. Cremaschi à interpréter cette découverte comme un *killin place* du Paléolithique supérieur. Ces deux unités indiquent une première phase d'écroulement, caractérisé par la chute d'une corniche située, à l'origine, au bord de la cavité. Cependant, la fréquentation de la Grotte n'a pas été interrompue puisque quelques artefacts aurignaciens ont été mis au jour dans le niveau D6.

**D7** : petite unité limitée aux carrés 31, 41, 30 et 40. Ce corps d'éboulement, contenant des pierres massives de grandes dimensions, comprend également une matrice sableuse brun clair, faiblement cimentée. L'unité s'est formée avant la couche D3.

### ***Mesures radiométriques de datation dans la Grotte de Fumane***

Parvenir à dater la stratigraphie de la Grotte de Fumane est d'un intérêt majeur pour la compréhension du Paléolithique moyen et supérieur de Vénétie, comme, d'une façon plus générale, pour l'appréhension des dynamiques de déplacement des populations néandertaliennes et anatomiquement modernes en Italie et en Europe. En effet, la séquence continue du Moustérien à l'Aurignacien, comprenant également les industries de transition uluzziennes constitue un témoignage de premier ordre pour le Nord de l'Italie. Il s'avère donc nécessaire d'obtenir des datations fiables pour la séquence.

Les recherches toujours plus pointues sur les datations au  $^{14}\text{C}$  permettent d'obtenir des calibrations fiables jusqu'à 50'000 ans cal BP (Reimer, 2012; Reimer *et al.*, 2009). De plus, des méthodes innovatrices de datation confèrent une précision majeure avec une

quantité de matière première moindre (méthode ABOx, qui complète la procédure ABA, voir Bird *et al.*, 1999). Grâce à ces avancées méthodologiques, une révision des dates obtenues pour les couches moustériennes finales, uluzziennes et aurignaciennes (Higham *et al.*, 2009) a affiné le tableau chronologique de la Grotte et actualisé les datations précédemment produites (Cremaschi *et al.*, 2005; Martini *et al.*, 2001; Peresani *et al.*, 2008).

Une corrélation avec d'autres méthodes de datations est toutefois nécessaire afin d'avoir une meilleure vue d'ensemble du cadre chronologique dans le Nord de l'Italie. Notamment en ce qui concerne les couches les plus anciennes, la méthode au radiocarbone ne suffit plus et il s'avère nécessaire de procéder à des analyses différentes.

Ainsi, les datations que Martini *et al.* (2001) ont obtenues par thermoluminescence (TL) pour la partie inférieure de la Grotte ne sont actuellement pas remises en cause. De plus, la datation de la couche A6 est corroborée par celle obtenue par Peresani *et al.* (2008). Les résultats publiés indiquent un âge pour les couches les plus anciennes compris entre  $79 \pm 11$  ka (S7) et  $55 \pm 7$  ka (BR11). Un intervalle d'environ 25'000 ans sépare ces niveaux peu anthropisés. Il faut également souligner que la couche BR6base, comprenant un important sol d'habitat contenant neuf structures de combustion sur les seuls 6 m<sup>2</sup> fouillés, n'est pas compris dans l'élaboration de ces données (Cremaschi *et al.*, 2002).

En ce qui concerne les couches supérieures du gisement, des éléments récents ont été publiés par M. Peresani *et al.* (2008) et remplacent les précédentes datations (Cremaschi *et al.*, 2005) obtenues à partir de restes anthracologiques. Ici, les datations proviennent de l'utilisation conjointe des méthodes par *U-series* (séries d'uranium) et par ESR (résonance du spin électronique). La première mesure les ratios isotopiques thorium-uranium ( $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ ) obtenus par la solubilité dans l'eau de percolation de ces deux éléments (Schwarcz, 1989). La seconde se base sur la « paléodose », soit la radioactivité naturelle que les minéraux reçoivent durant toute leur histoire (Rink, 1997). Cinq dents ont été prélevées pour les analyses. Un silex brûlé a été soumis à des examens afin d'en déterminer l'âge en fonction de la thermoluminescence (TL). Enfin, quelques dates ont été obtenues à partir de l'analyse du  $^{14}\text{C}$  présent dans les charbons des couches A11 à A4.

Les dates obtenues par ESR/*U-series* sur cinq dents provenant des couches A4, A5+A6, A6, A9 et A11a s'étalent entre  $4 \pm 7$  ka BP et  $49 \pm 7$  ka BP, soit une période de 5000 ans environ. Elles sont toutes cohérentes entre elles et indiquent que la séquence moustérienne s'inscrit en plein dans le Pléistocène supérieur. Les marges d'erreur sont cependant trop élevées pour conduire à une interprétation très précise des dates obtenues.

Une seule pièce a été datée par thermoluminescence. Il s'agit d'un silex brûlé provenant de la couche A6. L'âge de la pièce est de  $50'000 \pm 8000$  ans BP ( $\pm 1 \sigma$ ). Cependant, ce résultat doit être considéré comme préliminaire puisque les analyses concernant l'humidité saisonnière de la Grotte n'ont pas encore été effectuées. De plus, comme pour les dates produites grâce à la méthode de l'ESR/U-Series, la grande marge d'erreur ne permet pas une lecture précise de la période de fréquentation de cette couche fortement anthropisée.

Les datations au  $^{14}\text{C}$  ont été corrigées par le laboratoire ORAU de Cambridge (Brock, Higham, 2009; Higham *et al.*, 2009). Elles ont fait reculer de manière significative les périodes de fréquentation de la Grotte, ce qui confère aux couches aurignaciennes d'être les plus anciennes actuellement datées en Europe. Cette chronologie se base sur un modèle bayésien qui permet de définir des probabilités qu'un événement se produise en fonction de certaines données connues. Les auteurs ont ainsi pris comme repère les datations obtenues dans le bassin de Cariaco (Venezuela), ce qui, selon Higham *et al.*, porte les couches aurignaciennes entre 39'250 et 41'230 ans BP, pour une probabilité à 95.4 %. En ce qui concerne les niveaux uluzziens, l'article mentionne une limite A2/A3 qui se situe entre 40'250 et 41'930. Le modèle pose le *terminus ante quem* de la fin du complexe de transition entre 40'704 et 43'370. Le Moustérien final, quant à lui, A5-A5+A6 tombe entre 42'240 et 44'820. Ces résultats sont cohérents par rapport à la suite de la séquence chronologique, du moins ainsi que l'ont proposé Martini *et al.* (2001) et, en ce qui concerne la datation sur silex, Peresani *et al.* (2008).

Les niveaux A6 à A9 et, d'une manière générale, le reste de la stratigraphie, ne bénéficient pas d'une aussi grande abondance de données. En particulier, les marges d'erreurs parfois très vastes estimées par les auteurs rendent une lecture linéaire des datations difficile. Cependant, il est d'ores et déjà possible d'affirmer que le remplissage de la partie supérieure de la Grotte occupe probablement un intervalle de 10'000 ans.

Enfin, les analyses sédimentaires et paléoécologiques (Peresani, 2008; Peresani *et al.*, 2011a) suggèrent que les couches de la fin du Paléolithique moyen à Fumane attestent d'un climat frais à tempéré. Celui-ci correspondrait probablement à l'interstade de Hengelo, durant la deuxième moitié du stade isotopique 3. Cette hypothèse est confortée par les résultats publiés par Banks *et al.* (2013a) sur des données chrono-écologiques en Europe : les auteurs mettent en effet en relation l'Aurignacien ancien avec l'évènement Hengelo 4, daté à 40'100 ans BP.

### La faune : cadre général

La riche faune présente dans les différentes unités stratigraphiques de la Grotte de Fumane est principalement attribuable à des restes d'ongulés, de carnivores et d'oiseaux issus de climats et d'environnements différents (Bartolomei *et al.*, 1992; Cassoli & Tagliacozzo, 1994; de March, 2006-2007; Gurioli *et al.*, 2005; Nannini *et al.*, 2012; Peresani & Tagliacozzo, 2002; Romandini, 2012; Romandini *et al.*, 2007-2008; Tagliacozzo *et al.*, 2013). Leur accumulation est principalement due au transport anthropique des carcasses ou de partie d'entre elles sur le gisement, comme en témoignent les nombreuses traces laissées par les occupants de la Grotte sur les ossements.

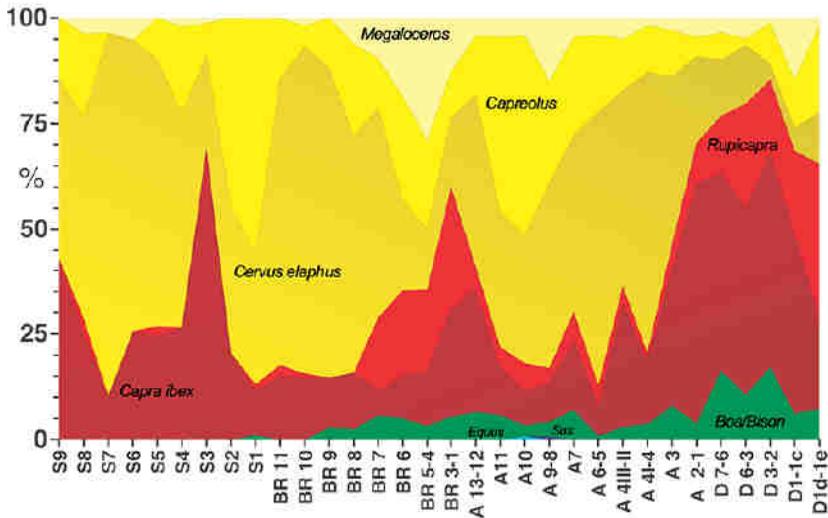


Fig. 2.2.1.3 : tableau récapitulatif des principales espèces présentes dans la Grotte de Fumane. Mod. d'après Fiore *et al.*, 2004

Les espèces principales, dans l'ensemble de la stratigraphie (Fig. 2.2.1.3), sont le cerf (*Cervus elaphus*), le bouquetin (*Capra ibex*) et le chevreuil (*Capreolus capreolus*). Dans une moindre mesure, Cassoli et Tagliacozzo (1994) signalent également le chamois (*Rupicapra rupicapra*) et le bison (*Bos priscus*). Le mégaceros (*Megaloceros giganteus*), proportionnellement peu attesté, a été identifié dans l'ensemble de la séquence stratigraphique. Le cheval (*Equus caballus*) et le sanglier (*Sus scrofa*) ne sont présents que durant les périodes moustériennes, à l'état actuel des recherches. En revanche, seul

un reste attribué probablement au rhinocéros laineux (cf *Coelodonta antiquitatis*), typique des environnements steppiques froids, provenant des couches uluzziennes (A3) a été identifié. Les nombreuses études ont mis en évidence que les ossements de certains animaux (bouquetin, chevreuil et chamois notamment) présents sur le site ont des dimensions majeures par rapport aux spécimens actuels.

En ce qui concerne les carnivores, l'ours (tant *Ursus spelaeus* qu'*Ursus arctos*) sont présents, de même que le loup (*Canis lupus*), le renard (*Vulpes vulpes*) et l'hyène (*Crocota crocuta*). Cette classe d'animaux est attestée aussi bien par le nombre élevé d'os déterminés que par la présence d'indices de mastication, démontrant ainsi la fréquentation de ces animaux au sein de la Grotte. Certains restes portent des traces claires d'une exploitation anthropique des carnivores, puisque des traces de boucherie, principalement de dépeçage, ont été identifiées, que ce soit pour les niveaux du Paléolithique supérieur que pour ceux du Paléolithique moyen (Romandini, 2012), indiquant ainsi la recherche des fourrures.

Quelques restes attribués sans conviction au renard polaire (*Alopex lagopus*) sur la base de leurs dimensions réduites et de leurs caractères morphologiques proviennent des niveaux aurignaciens. Sa présence dans les couches du premier Paléolithique supérieur s'accorde toutefois bien avec le contexte de steppe froide que semble indiquer l'ensemble faunistique de cette phase. Cette espèce n'a toutefois jamais été déterminée de façon certaine parmi les sites du Pléistocène italien bien que sa présence ait été proposée dans les couches épigravettiennes de la Grotte Romanelli (Sala, 1990).

La présence, dans les couches aurignaciennes uniquement, du glouton (*Gulo gulo*), espèce elle aussi habituée aux climats froids, confirme le changement environnemental qui s'est produit entre le Paléolithique moyen et supérieur. Attestés également dans les niveaux uluzziens et moustériens, d'autres mustélidés ont été identifiés, comme l'hermine (*Mustela erminea*), la belette (*Mustela nivalis*) et le putois (*Mustela putorius*).

Les félins, quant à eux, sont représentés dans les niveaux plus hauts de la séquence par le lynx (*Lynx lynx*), le lion (*Panthera leo*) et le léopard (*Panthera pardus*). Un reste de chat sauvage (*Felis silvestris*) a été identifié dans les couches sommitales de la Grotte (D1d-D1e). La phase de transition uluzzienne a également livré quelques rares restes de félins : un de lynx et deux de léopard.

Les rongeurs de moyenne taille, quant à eux, ont été identifiés sur l'entier de la stratigraphie de façon relativement fréquente. Les espèces déterminées sont le lièvre variable (*Lepus timidus*), la marmotte (*Marmota marmota*) et, plus rarement, le castor

(*Castor fiber*). La couche moustérienne A12 contenait l'unique reste en Italie du Nord du porc-épic (*Hystrix cristata*) dans une séquence stratigraphique paléolithique, (Romandini, 2012), espèce fréquentant les environnements tempérés.

L'une des particularités de la Grotte de Fumane réside dans son grand nombre d'espèces d'oiseaux déterminées. En effet, à ce jour, plus de 50 espèces différentes ont pu être identifiées (Cassoli, Tagliacozzo, 1994). Une étude détaillée des restes ornithologiques mis au jour sur le site est en cours. Cependant, la thèse de doctorat de M. Romandini (2012) a permis de comptabiliser 575 restes dans les niveaux uluzziens et plus de 800 pour les couches du Moustérien final; leur étude, tant taxinomique que taphonomique, est encore en cours. Les espèces plus communes sont attribuables aux taxons fréquentant les environnements ouverts et montagnards, comme le tétras lyre (*Lyrurus tetrix*, syn. *Tetrao tetrix*), au râle des genêts (*Crex crex*) au chocard à bec jaune (*Pyrrhonorax graculus*) et à la grive draine (*Turdela viscivorus*). De plus, les espèces aquatiques sont également bien représentées, avec des fragments osseux attribués au canard colvert (*Anas platyrhynchos*), à la sarcelle d'été (*Anas querquedula*), au fuligule milouin (*Aythya ferina*), au chevalier guignette (*Tringa hypoleucos*) et au chevalier sylvain (*Tringa glareola*). Plus sporadiquement, plusieurs espèces, comme le pic à dos blanc (*Dendrocopos leucotos*), l'alouette hausse-col (*Eremophila alpestris*), la niverolle alpine (*Montifringilla nivalis*), la linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*, anciennement *Carduelis cannabina*) et le bec-croisé perroquet (*Loxia pytyopsittacus*), ont été identifiées. Les colombiformes ne sont représentés dans les niveaux aurignaciens que grâce à un unique reste, le pigeon colombine (*Columba oenas*), bien qu'ils soient généralement très fréquents sur d'autres gisements du Paléolithique moyen et supérieur.

Un nombre important de rapaces, aussi bien diurnes que nocturnes, a fréquenté la Grotte sur toute la stratigraphie, dont notamment le faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), le faucon hobereau (*Falco subbuteo*), le faucon kobez (*Falco vespertinus*) et le hibou moyen-duc (*Asio otus*); de façon moins importante, le busard cendré (*Circus pygargus*), le faucon émerillon (*Falco columbarius*), la chouette boréale (*Aegolius funerus*) ont également été déterminés au sein de la cavité. Les rapaces de dimensions importantes sont présents, bien que très rarement; il s'agit de deux fragments de vautour moine (*Aegypius monachus*), un d'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) et un de gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*). Peresani *et al.* (2011c) ont publié une partie de leurs résultats concernant les traces anthropiques présentes sur certains restes osseux des

couches moustériennes, démontrant ainsi une préoccupation symbolique de la part de l'homme de Néandertal.

### *Ressources animales*

L'analyse des restes fauniques tout au long de la stratigraphie permet d'observer certains changements dans l'environnement et les conditions paléo-climatiques du site. Elle atteste également une rupture entre les niveaux moustériens et aurignaciens.

Les unités S, à la base de la séquence stratigraphique, ont connu l'extension d'un environnement forestier, avec un climat tempéré chaud et humide, comme l'atteste la prédominance des cervidés sur les caprinés. Pour les unités S9 à S3, aux températures plus fraîches, le bouquetin et le chamois sont prépondérants.

Au sein de la macro-unité suivante, BR, on assiste à un changement progressif du paysage : si les plus anciennes couches contiennent encore principalement des cervidés, à partir de BR6, les caprinés augmentent de façon significative, pour atteindre leur maximum en BR1.

Les restes de cervidés, mais aussi de bouquetins et de marmottes (*Marmota marmota*) mis au jour dans les couches A13 et A12 pointent vers un environnement avant tout forestier, complété par des prairies alpines ouvertes, qui se poursuit de manière progressive dans les unités suivantes, jusqu'en A3. On assiste ensuite à une rupture nette avec les conditions précédentes avec le passage à l'unité A2. En effet, une augmentation drastique des prairies alpines et des environnements steppiques se profile et est confirmée par le brusque changement dans les proportions d'animaux. Les espèces forestières froides font leur apparition, comme le loup, le lynx ou le glouton alors que les taxons plus tempérés diminuent dramatiquement. Les cervidés de grande taille sont remplacés par des bovinés et des caprinés de moyen module.

En ce qui concerne l'âge au décès des animaux, les données indiquent que les bêtes étaient abattues à l'âge adulte. Dans le détail, l'examen conduit sur les dents des cerfs et des bouquetins – les deux espèces numériquement plus représentées – semble indiquer que durant la période aurignacienne, un nombre important de bêtes chassées étaient jeunes ou séniles, alors que les hommes de Neandertal leur préféraient les animaux adultes à jeunes adultes. Il n'est cependant pas possible de parler de chasse spécialisée vers les ongulés, dans la mesure où les couches aurignaciennes attestent également de l'augmentation de la présence de carnivores (Fiore *et al.*, 2004).

### ***Paysage végétal dans la région de la Grotte de Fumane***

L'analyse de l'environnement autour du site se base uniquement sur l'examen anthracologique des charbons prélevés sur toute la section (voir Bartolomei *et al.*, 1991) puisque les grains de pollen ne se sont pas suffisamment conservés pour permettre de reconstituer un tableau palynologique (Bartolomei *et al.*, 1991; Cattani, 1992; Maspero, 1991-1993). L'absence de poussières polliniques s'explique par le lessivage intensif que les sections concernées par les échantillonnages ont subi. Les analyses ont surtout été conduites dans la macro-unité A, qui a fait l'objet de fouilles plus étendues.

En ce qui concerne les données anthracologiques, Maspero (1991-1993) indique que les taxons identifiés permettent de distinguer deux phases principales au sein du remplissage de la grotte. En effet, la partie inférieure, notamment BR3 et BR9, révèle un environnement plus tempéré et moins aride, avec la présence de *Pinus sylvestris* L. (pin sylvestre), bien que cette espèce végétale soit ubiquiste. Les couches supérieures, quant à elles, montrent un refroidissement général : *Larix decidua* Mill. (mélèze d'Europe) est abondant et représenté uniquement dans la partie supérieure de la stratigraphie. Ce taxon occupe actuellement les zones d'altitude; le trouver à Fumane indique des températures plus rigoureuses et un climat plus sec. Le troisième taxon présent à Fumane, le bouleau (*Betula* sp.), est régulièrement distribué sur toute la stratigraphie. Le reste des charbons a été attribué aux genres *Salix* (saule, présent dans les zones fraîches et humides des régions tempérées et froides), *Rhamnus* (nerprun, typique des régions tempérées), au groupe des *Pomoideae*, Bauhain (syn. *Maloideae*, sous-famille des pommiers), ainsi qu'à *Hippophae rhamnoides* (argousier).

Les analyses se sont cependant concentrées sur la macro-unité A. Les charbons attribués au pin (*Pinus sylvestris/mugo*) sont très fréquents en A10 et A11, pour diminuer en A9 et disparaître complètement à partir de A7 et jusqu'en A4. La présence de ce taxon, plus thermophile que le mélèze, s'accorde avec le cadre faunistique proposé par Cassoli et Tagliacozzo (1994), où les espèces indiquent un environnement plus tempéré. Actuellement, le pin sylvestre est adapté aux climats continentaux et résiste bien à des excursions thermiques parfois notables. En outre, cette espèce survit à l'aridité et au gel tardif, au vent et à l'insolation intense; elle ne forme jamais de bois touffu. La proportion de charbons de mélèze est toujours très importante et n'est surpassée par le pin qu'en A11, indiquant ainsi un climat généralement froid.

À partir d'A3, une dégradation nette des conditions climatiques se démarque par la présence d'une forte augmentation des charbons de mélèze. Cette détérioration se

poursuit dans les niveaux D3 et D6, seules couches de la macro-unité D ayant fait l'objet d'une étude anthracologique, où tous les échantillons appartiennent au genre *Larix*, exception faite d'un spécimen de bouleau, en D6.

D'une manière générale, les espèces présentes permettent de proposer un environnement à forêts rares, peuplées de taxons adaptés aux sols pauvres, où une végétation basse prédominait probablement. Les variations, au fil de la stratigraphie, de l'abondance d'un taxon ou d'un autre permettent de constater l'abaissement progressif de la limite des arbres, signalée généralement par le mélèze, dans un contexte climatique froid et continental. L'augmentation du nombre de charbon attribué à *Larix* sp. dans les couches hautes de la Grotte témoigne de l'abaissement de la végétation arborée et de la progressive avancée des prairies.

Les prairies alpines, où les animaux de moyen module paissaient, devaient ainsi probablement s'étendre à une altitude légèrement plus haute que celle de la Grotte même. Cette reconstruction s'accorde bien avec les données obtenues à partir de l'analyse taphonomique des restes fauniques (Cassoli, Tagliacozzo, 1994).

Les espèces végétales mises au jour à Fumane s'insèrent dans un cadre régional caractérisé par un climat toujours plus continental qui correspond au contexte visible actuellement en Europe centrale. Son implantation a été favorisée par l'émersion de la plateforme adriatique pendant les périodes pléni-glaciaires d'une part et par l'isolation relative produite par le soulèvement progressif de la chaîne des Apennins d'autre part.

### ***Séquence Paléolithique moyen***

Les couches A5 à A13, ainsi que les artefacts mis au jour dans les unités BR (notamment BR6 et BR11 et les quelques pièces provenant de la macro-unité S au sein de la section principale, appartiennent à des industries moustériennes, Levallois pour la plupart, bien que certaines couches contiennent des artefacts obtenus selon la technique Quina (BR1, et peut-être BR3, ainsi que BR4-BR6, Peresani, 2012). A l'exception de l'A9 où une industrie discoïde prédomine, tous les niveaux anthropiques provenant de la macro-unité « A » (soit A5, A5+A6, A6, A10, A11, A12) sont reductibles à la méthode Levallois, (Peresani, Sartorelli, 1996). L'A7, quant à elle, est l'unique unité stérile. L'A8 enfin n'a livré que peu d'artefacts et ne se trouve que sur une partie très restreinte de la Grotte, légèrement en dehors de la ligne de pluie actuelle. Il s'agit probablement d'un horizon plus foncé de l'unité stratigraphique A9.

Au sein des unités à faciès Levallois, toutes les phases de la chaîne opératoire sont représentées. La production s'oriente principalement vers l'obtention d'éclats allongés, suivant pour ce faire un modèle récurrent unidirectionnel. Les outils présents dans ces unités consistent principalement en des racloirs, des pointes et des encoches. Quelques burins, perçoirs et éclats tronqués achèvent l'inventaire (Broglio *et al.*, 2003c; Peresani, 2012).

L'unité A9, dont la fouille s'est terminée en 2012, a été attribuée au débitage discoïde bien qu'il n'ait pas encore été possible d'effectuer des remontages. Deux phases ont été reconnues au cours de la chaîne opératoire : la principale vise à obtenir des éclats corticaux et la seconde contient un grand nombre d'éclats Kombewa (Peresani, 1998, 2012). Ce type de débitage représente une exception pour la région où se trouve Fumane. En effet, dans l'état actuel des recherches, aucun autre site n'en a livré.

Plusieurs sols d'habitat ont été mis au jour, notamment en BR6, BR11, A5+A6, A6 et A11. Ces niveaux sont également très riches en artefacts lithiques et en restes fauniques. Les deux paléosols provenant des unités à brèches n'ont été concernés que par la section de 6 m<sup>2</sup> datant du début des années 80. En revanche, les niveaux provenant des unités fortement anthropisées sont aujourd'hui encore l'objet de recherches approfondies (Broglio, Dalmeri, 2005; Broglio *et al.*, 2003a; Cremaschi, 2000; Cremaschi *et al.*, 2002; de March, 2006-2007; Nannini *et al.*, 2012; Peresani *et al.*, 2013, 2011b; Romandini, 2012). Elles permettent de dresser un portrait le plus complet possible sur les comportements de subsistance de ces populations de la fin du Paléolithique moyen.

Les unités A3 et A4, quant à elles, sont attribuables à une industrie uluzzienne (Peresani, 2008). L'A3 contient plusieurs structures de combustion qui se situent vers l'entrée de la Grotte, près de la galerie A. Cette couche dénote une rupture d'avec les cultures précédentes, tant dans la production lithique que dans le mode de subsistance. La chaîne opératoire change par rapport aux niveaux inférieurs : la technique Levallois n'est plus employée; les éclats sont notamment prélevés sur nucléus plats.

### ***Séquence Paléolithique supérieur***

Les unités A1 et A2 appartiennent au premier complexe culturel du Paléolithique supérieur, l'Aurignacien (Bartolomei *et al.*, 1991, 1992; Broglio, 1984, 1993; Broglio *et al.*, 2003a, 2005a, 2005b; Cremaschi, 2000; Cremaschi *et al.*, 2005). Ces couches ont été fouillées sur une superficie de 80 m<sup>2</sup>. Les industries présentes appartiennent aux premières découvertes datant du Paléolithique supérieur. Pour cette raison, ces couches

sont également appelées Proto-Aurignacien (Broglia *et al.*, 2005c, 2006c; Peresani *et al.*, 2011a). L'A2 est particulièrement riche en artefacts et restes fauniques et détient la plus grosse épaisseur stratigraphique des deux unités (Fig. 2.2.1.4). Cependant, les structures anthropiques se trouvent principalement à la base de l'A1 et au sein de D3. Quelques-unes ont également été mises au jour sur l'interface entre l'A1 et l'A2.

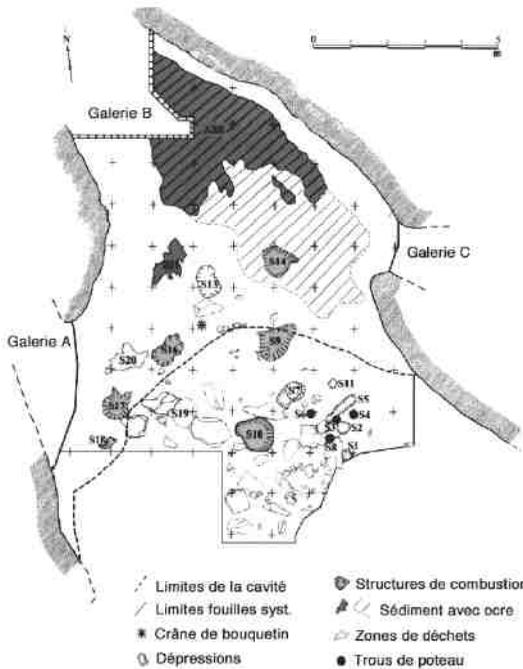


Fig. 2.2.1.4 : L'habitat aurignacien, localisation des structures. Modifié d'après Cremaschi *et al.*, 2005.

En fonction des différents aspects morphologiques, plusieurs types de structures ont été identifiés (Bartolomei *et al.*, 1992; Broglia *et al.*, 2005c) :

- zones de combustion (S9, S10, S14, S16, S17 et S18)
- trous de poteaux (S3, S4, S6 et S8),
- zone d'accumulation d'ocre (S21),
- zones de déchets (S7, S19 et S20).

Du point de vue archéozoologique, les espèces déterminées indiquent principalement un environnement de prairie alpine et ouverte, avec la présence de bouquetins, de chamois et de lièvres alpins notamment. Cependant, certains taxons témoignent également que le couvert forestier subsistait à proximité. En effet, de nombreux restes de cerf et de chevreuil ont été identifiés.

L'industrie lithique, quant à elle, est dominée par la production de grattoirs, de burins et de lames retouchées (Broglio *et al.*, 2005c). D'un point de vue technologique, deux chaînes opératoires ont été identifiées au sein de l'A2 (Bertola *et al.*, à paraître), l'une destinée à la production de lames et lamelles et l'autre dévolue uniquement à l'obtention de lamelles. Les matières premières sont avant tout locales : Scaglia Rossa, Biancone et Scaglia Variegata. Quelques éléments ont été produits en radiolarite, une matière première qui ne se trouve pas dans la région. La plupart des nodules de silex utilisés proviennent de gîtes à proximité du site.

Un grand nombre de coquilles perforées ont aussi été mises en lumière (Fiocchi, 1997; Gurioli *et al.*, 2005a). Enfin, une grosse quantité d'ocre a été découverte, notamment au fond de la cavité, où un véritable « lit » a été aménagé. Cette couche s'épaissit au fur et à mesure qu'elle entre dans la galerie B, qui reste à fouiller.

L'utilisation de l'ocre, rouge et jaune, est bien attestée à la Grotte de Fumane. En outre, cinq fragments (dont un issu de l'unité D1d, qui contient quelques rares artefacts gravettiens) provenant de la voûte et qui se sont détachés par effet de gel-dégel présentent des motifs définis (Broglio, Dalmeri, 2005; Broglio *et al.*, 2003b). Il a été possible d'identifier une figure animale (IG VR 70769), une figure anthropomorphe, appelée communément « le chamane » (IG VR 60768), un fragment à motif en anneau (IG VR 63642) et deux fragments dont le motif n'est pas reconnaissable (IG VR 6364 et IG VR 63641).

## 2.2.2 La Grotte de Rio Secco (Clauzetto, Italie)

Les sites de référence, comme les Grotte de Fumane, Abri Tagliente et Abri Mezzena, aux fréquentations intenses, aux activités variées et à la stratigraphie complexe de la région vénète, sont généralement associées à des gisements satellites. Ces derniers attestent de périodes d'établissement plus brèves et éphémères, dont la fonction est liée à la proximité des matières premières ou comme étape dans un parcours migratoire plus vaste. Le fractionnement des séquences de production et de transformation des industries lithiques démontre une bonne capacité d'anticipation en ce qui concerne les besoins en matières premières. Ce système divisé entre campements principaux et secondaires s'étend à l'ensemble des Préalpes vénètes et à leurs régions limitrophes. Dans ces dernières, seuls des établissements à caractère éphémère ont été jusqu'ici mis au jour. Ils traduisent aussi bien un recours marginal aux ressources des territoires de montagnes (comme c'est le cas à la Caverna Generosa, voir Bona *et al.*, 2007) ou à l'extraction des matières premières minérales.

La Grotte de Rio Secco s'inscrit dans ce contexte; le site se trouve sur le haut plateau de Pradis, dans le Frioul, et se profile comme un gisement d'un grand intérêt d'un point de vue archéologique pour l'étude des processus de mobilité, d'occupation du territoire et d'exploitation des ressources naturelles à cheval entre la plaine et la région alpine. La cavité se trouve en outre au croisement de plusieurs réalités géographiques différentes : au Nord, l'aire vénète, riche en sites de plein air ainsi que de grottes et d'abris; les Alpes Juliennes, avec notamment le gisement de Divje Babe I (Bastiani *et al.*, 1997); la région du karst triestin, dont plusieurs sites sont attribués au Würm ancien (Boschian, 2003) ou à une période indéterminée (Tozzi, 1994); enfin, la côte dalmate, qui contient aussi bien des gisements reconnus que de nouveaux sites (Karavanić, 2001).

### ***Description du site***

La Grotte de Rio Secco a été découverte en 2002 lors d'une campagne de prospection. Située à 580 m d'altitude sur le haut plateau de Pradis, dans la partie Est des Alpes carniques. Ce secteur est limité au Nord par le fleuve Tagliamento, au Sud par la haute plaine du Frioul occidental, à l'Est par la rive orientale du lac de Cavazzo et, à l'Ouest, par le méridien qui passe à proximité de Claut (Peresani *et al.*, à paraître, 2012; Peresani *et*

al. 2009). Les variations altimétriques dans cette région sont importantes, puisqu'elles oscillent entre 310 m au fond de la vallée du Tagliamento à 2'479 m pour le pic le plus haut, le Mont Pramaggiore. Les nombreuses vallées perpendiculaires au fleuve rendent le terrain très accidenté à tel point que les pentes sont parfois trop raides pour être praticables.

Le haut-plateau de Pradis est encastré entre le Mont Pala (1'231 m d'altitude) à l'Est, la dorsale du Mont Rouge (1'369 m) au Nord, le Mont Ciaurlec (1'148 m) à l'Ouest et le torrent Cosa au Sud. Il a une superficie d'environ 8 km<sup>2</sup> et son altitude varie entre 530 et 580 m d'altitude. Les petites vallées qui l'entourent permettent de rejoindre aisément les rives du Tagliamento. Ainsi, de par sa situation géographique particulière, le haut plateau de Pradis occupe une position stratégique pour l'accès au territoire alpin et au haut bassin du fleuve.

D'un point de vue géologique, la région s'étend principalement sur des roches carbonatiques (comme l'attestent la présence de calcaires à rudistes et de Scaglia Rossa du Crétacée supérieur), bien que quelques roches terrigènes soient attestées (Flysch de Clauzetto du Paléocène supérieur-Éocène moyen). La morphologie ondulée ou sub-planaire du haut plateau atteste de l'existence d'une ancienne superficie d'aplanissement située dans une zone active d'un point de vue tectonique qui a conduit à la formation de reliefs. Les roches carbonatiques sont caractérisées par un réseau hydrique parsemé et par un karst important qui a produit un paysage accidenté fait de crevasses, de dolines et d'avens fréquemment situés le long des fractures principales. Des cavités, parfois longues de plusieurs kilomètres, forment un réseau souterrain. Les rares cours d'eau s'écoulent au fond de gorges étroites et profondes; leur passage a conduit à la formation de nombreux abris sous roche et de grottes. Parmi ceux-ci, plusieurs contiennent de riches gisements préhistoriques issus du Paléolithique moyen et supérieur : les Grottes Verdi, qui présentent des industries aussi bien moustériennes qu'épigravettiennes d'une part (Bartolomei *et al.*, 1977; Corai, 1980) et la Grotte du Clusantin, fréquentée durant le Tardiglaciaire (Peresani, Gurioli, 2007; Peresani *et al.*, 2010, 2012a, 2012b) d'autre part. Les premières, un complexe de plusieurs cavités, qui ont été presque entièrement vidées de leur contenu durant les années 1960 et le début des années 1970, contenaient un modeste ensemble lithique issu des couches les plus profondes de l'Abri I (coupes 7-13) : des raclours latéraux et plusieurs éclats parfois pseudo-retouchés. En outre, les couches 4 et 5 de l'Abri II contiennent des couches attribuables au Paléolithique moyen. Des artefacts moustériens ont également été mis au jour dans les niveaux remaniés.

En ce qui concerne les roches terrigènes, le flysch a été identifié au Nord-Est du haut plateau, sur le versant du Mont Pala. Contrairement à la formation géologique précédente, sa nature imperméable et sa fonction de point de jonction entre les réseaux karstiques et les reliefs ont permis la mise en place d'un vaste lacis hydraulique qui est presque entièrement absorbé dans le sous-sol des roches carbonatiques. La morphologie générale de la superficie se distingue par ses nombreuses vallées, de superficies en terrasse et de fines couches de dépôts alluvionnaires.

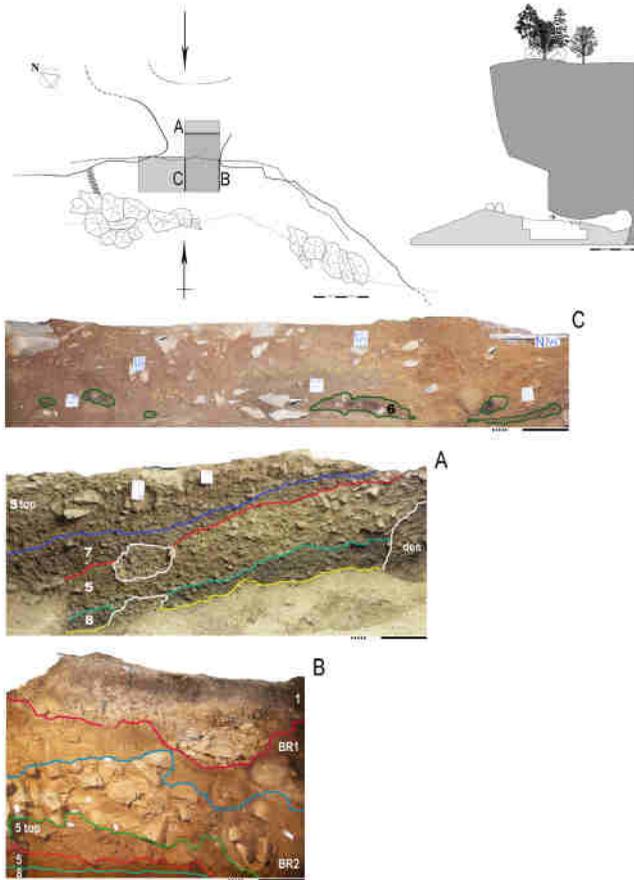
Le torrent Cosa et le Río Secco s'écoulent au fond de gorges dont la profondeur peut aller jusqu'à 100 m, séparant ainsi le haut plateau de Pradis du versant oriental du Mont Ciaurlec. Ces vallées ont été formées par érosion d'une part, mais également grâce au soulèvement tectonique du territoire et les phénomènes karstiques.

Le site de Río Secco consiste, quant à lui, en une large cavité qui s'ouvre sur le versant gauche de la gorge du torrent homonyme, à environ 20 m au-dessus du lit actuel. L'entrée de la grotte est orientée au Sud et protège sur 6 à 7 m une ample galerie presque entièrement remplie, sauf dans la partie atriale. A l'extérieur, la superficie archéologique est limitée par de grands blocs d'éboulement auxquels s'appuient deux murs à secs, probablement utilisés comme bergerie jusqu'à récemment. Les dépôts forment un monticule dont le sommet correspond à l'actuelle ligne de pluie. Au-delà, d'autres blocs d'écroulement attestent de la limite originelle de la cavité.

D'importants événements sédimentaires sont à attribuer à des processus de gel-dégel et à divers phénomènes d'éboulement qui sont eux-mêmes responsables de l'écroulement de la voûte de la grotte. Plusieurs cycles glaciaires ont été reconnus, dont un principal qui a conduit à la situation typographique actuelle. Quelques événements secondaires ainsi qu'une probable érosion torrentielle ont porté à des modifications ultérieures, bien qu'en moindre mesure. L'unité stratigraphique 4 a subi une aggradation prononcée qui a conduit à l'obstruction de l'embouchure de la cavité. Les caractéristiques sédimentologiques et le contenu archéologique dans la partie sommitale de cette unité permettent de la placer chronologiquement entre le début de la deuxième partie du Würm moyen et le Tardiglaciaire. Les variations enregistrées dans le degré d'aggradation de la succession se reflètent à travers le taux d'anthropisation mis au jour dans le niveau. Le récent remaniement du demi-mètre restant à partir du sommet, dû aux activités humaines, ne permet pas, à l'heure actuelle, de comprendre les phases sédimentaires successives.

### ***Succession stratigraphique***

Les remplissages de la Grotte ont fait l'objet d'un sondage qui descend jusqu'à 2.6 m en-dessous du niveau du sol, sans qu'il ait été possible de rejoindre la base de la cavité. Ces corps sédimentaires présentent une morphologie et une composition distinctes et sont regroupés au sein de quatre macro-unités stratigraphiques. Ils sont séparés par des surfaces de nature érosive ou sédimentaire qui se caractérisent par une orientation et une géométrie différentes (Fig. 2.2.2.1).



*Fig. 2.2.2.1 : Sections illustrant la succession stratigraphique de la Grotte de Rio Secco.*

**Macro-Unité 1** : ce corps pédo-sédimentaire, le plus récent sur le site, correspond au sol actuel et se caractérise par une superficie ondulée, de nature érosive, plane, légèrement inclinée vers Sud-Est. L'unité 2, précédemment reconnue durant un sondage en 2002, est incluse dans cette strate. La partie supérieure du niveau présente quelques ondulations, alors que l'épaisseur totale de la couche varie considérablement : d'un minimum de 30 cm dans la zone Nord-Ouest, à un maximum de 100 cm dans l'aire méridionale (Sud-Est). Cette dernière s'épaissit d'une manière générale alors que les limites au Nord-Ouest et Sud-Est ont été récemment creusées dans le but de régulariser le substrat. La composition de cette unité est principalement pierreuse, avec un niveau horizontal de petites brèches, au-dessus duquel s'en superpose un autre d'environ 20 cm d'épaisseur, horizontal, dont la structure est similaire à celle sous-jacente (brèches libres notamment).

**Macro-Unité BR1** : la partie supérieure de l'unité 4 a été dénommée de cette manière; elle avait été précédemment baptisée « mégabrèche » lors du sondage de 2002 et manque dans la partie Sud-Est, à cause des activités de creusement anthropique précédemment mentionnées. Les campagnes de fouille successives ont mis en évidence la manière dont la couche se subdivise en deux parties bien distinctes : la portion supérieure se caractérise par la plus grande proportion de brèches par rapport à la matrice, tandis que la moitié inférieure se distingue par la présence de brèches de très grandes dimensions, aux vides partiels. La première s'étend sur l'ensemble du secteur de fouille; son inclinaison varie d'horizontale à légèrement inclinée (due à l'écroulement qui a précédé la déposition de l'unité 1). Sa base, évidente sur la section Sud-Est, est inclinée en direction Sud-Ouest et est uniquement visible sur les sections du sondage 2002. L'unité se distingue principalement par un pierrier abondant, bien que la fraction fine (les sédiments et les pierres de moins de 5 cm) reste dominante, avec un rapport de 3 : 1. Dans la zone centrale, la proportion s'inverse en faveur du pierrier, dont l'origine est à attribuer à la disgrégation de gros blocs de la voûte et de régolites et à la présence d'une poche de brèches à support clastique. D'une manière générale, les pierres sont disposées horizontalement, bien que beaucoup aient une forte inclinaison et soient parfois verticales. Elles présentent des angles relativement vifs et proviennent de l'érosion de la voûte de la grotte. Le passage à l'unité stratigraphique BR2 est abrupt.

Au sein de l'unité BR1, un niveau anthropique de plusieurs centimètres d'épaisseur, l'US 6, a été reconnu. La couche est horizontale et discontinue et contient des artefacts lithiques. Elle est interrompue par des galeries produites par les marmottes.

**Macro-Unité BR2 :** corps sédimentaire massif et homogène. Il contient un grand nombre de pierre à angles vifs qui sont concrétionnées sur la face inférieure. Les marmottes ont compromis l'intégrité et l'homogénéité de plusieurs secteurs de la fouille par la présence de chambres et de couloirs, qui sont comblés par des sédiments homogènes, massifs, hétérométriques, poreux et libres. L'unité 4sabbie se trouve à la base de la couche et se caractérise par une couleur blanchâtre et par une épaisseur variable, voire complètement nulle. La géométrie de la base correspond aux limites inférieures des gros blocs d'éboulement. Toujours au sein de cette Macro-Unité BR2, BR4 contient, quant à elle, des restes de marmottes en connexion anatomique.

**Macro-Unité BIO1 :** cette couche se situe sous le niveau BR2 (qui englobe l'unité 5 du sondage de 2002 et a été baptisée ainsi à cause du très haut degré de bioturbation due à l'activité d'animaux fouisseurs (marmottes en premier lieu). Ces derniers ont homogénéisé la matrice, disloqué des portions anthropisées et dispersé le matériel archéologique. Les tanières et les galeries sont incluses dans ce terme. Quelques rares poches anthropisées, dont l'une d'entre elles a été dénommée US7, ont été conservées. Les perturbations dues aux animaux se reconnaissent par des remplissages différents, de couleur, porosité et consistance différentes. Au sommet, un horizon brun d'une épaisseur de 10 cm a été identifié.

**Unité 8 :** niveau anthropique situé en-dessous de BIO1, lui aussi perturbé par les marmottes et par les mustélidés (en particulier le blaireau), qui ont provoqué des déformations et des vides au sein de l'unité. Cette couche s'appuie sur une strate limoneuse d'épaisseur encore à définir, appelée US9. Cette dernière semble stérile et ne contient à première vue pas de charbons ni d'artefacts; elle est, elle aussi, traversée par des biogaleries.

### ***Séquence Paléolithique moyen***

#### ***Datations***

De récentes datations ont été effectuées sur le site afin de vérifier et de contrôler les résultats obtenus précédemment. Les résultats obtenus pour les couches moustériennes proviennent de deux niveaux (Talamo *et al.*, soumis), à partir d'os portant parfois des traces anthropiques. Ils ont donné pour la partie supérieure de l'unité 7 un intervalle de dates allant de 49'120 à 47'940 BP alors que sa base a dépassé les limites de calibration

des datations au  $^{14}\text{C}$ , avec un âge de plus de 49'000 ans. Cette donnée s'intègre bien au sein de la date obtenue en 2002 pour la couche 8, à plus de 48'000 ans.

Les datations obtenues s'intègrent bien avec les données disponibles quant à l'industrie lithique : elles indiquent une fréquentation de l'homme de Néandertal à la fin du Paléolithique moyen.

### *Structures évidentes et organisation des espaces habitatifs*

A ce jour, aucune structure de combustion n'a été mise au jour dans les niveaux remontant au Paléolithique moyen (unités stratigraphiques 5tetto, 5, 7 et 8), bien que la présence de nombreux charbons, d'os brûlés et de silex portant des cupules de chauffe attestent de l'utilisation indirecte du feu.

### *Spectre faunique et traitement des carcasses*

L'assemblage faunique de la Grotte de Rio Secco comprend un total de 4'030 restes, à la fragmentation importante. De nombreux éléments attribuables à la marmotte ont été identifiés, mais ceux-ci proviennent des galeries creusées par ces rongeurs et sont plus récents. Leurs ossements sont aisément reconnaissables taphonomiquement, ce qui permet de les séparer des fragments pertinents aux fréquentations moustériennes puisque ces derniers portent fréquemment des altérations dues aux racines, aux oxydes de manganèse et aux concrétions. Certains des éléments attribués à la martre et à l'hermine ont été écartés dans la mesure où ils présentent eux aussi des caractéristiques taphonomiques attribuables à une réoccupation récente des galeries creusées par les marmottes.

Une mandibule de hérisson (*Erinaceus europaeus*) et plus d'une dizaine de restes d'avifaune ont été découverts; ces derniers appartiennent avant tout aux rapaces et aux galliformes. Les lagomorphes sont représentés par une unique pièce attribuée à *Lepus europaeus*, le lièvre d'Europe, sans traces de modifications anthropiques.

Dans les couches du Paléolithique moyen, si les restes attribués à la marmotte, d'âge récent, sont exclues, les restes d'ongulés sont moins fréquents que ceux de carnivores. Les fragments osseux appartenant à l'ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) sont particulièrement fréquents et concernent l'entier du squelette. A ceux-ci s'ajoutent plusieurs restes dont l'attribution à cette espèce ou à l'ours brun (*Ursus arctos*) n'a pas

été possible. Les autres carnivores sont représentés par la martre (*Martes martes*), l'hermine (*Mustela erminea*) et le blaireau (*Meles meles*). Enfin, les canidés comptent au moins un renard adulte (*Vulpes vulpes*) et un loup, également adulte (*Canis lupus*).

Parmi les ongulés, les cervidés sont mieux représentés que les caprins et les bovidés. Le cerf (*Cervus elaphus*), le chevreuil (*Capreolus capreolus*) et, probablement, l'élan (cf. *Alces alces*) constituent le premier ensemble. Quant aux bovidés, le manque de caractères morphométriques distincts entre l'auroch (*Bos primigenius*) et le bison des steppes (*Bos priscus*) sur les éléments fauniques présents à Rio Secco empêche de les attribuer plus précisément qu'au groupe *Bos/Bison*. Le sanglier (*Sus scrofa*) est également présent, comme l'atteste la découverte d'un os crânial et d'une vertèbre thoracique. Enfin, quelques fragments attribués aux caprins ont été identifiés et appartiennent au chamois (*Rupicapra rupicapra*) et selon toute vraisemblance au bouquetin (*Capra ibex*).

En ce qui concerne les portions anatomiques et sans tenir compte des restes récents de marmotte, les restes crâniens sont le mieux représentés, suivis par les membres postérieurs et antérieurs, les pattes et les éléments abdominaux. Les restes d'ursidés dominent clairement le spectre faunique et sont principalement représentés par des fragments de crâne et des dents. Aucun fragment de cheville osseuse ou de bois de cervidé n'a à ce jour été découvert.

Les activités anthropiques et animales ainsi que les phénomènes post-dépositionnels ont induit un fort degré de fragmentation des ossements. L'utilisation probable du feu est attestée par la présence de restes brûlés ou calcinés, représentant 17 % du total, dont certains portent des traces de boucherie. Quant aux processus naturels qui ont pu contribuer au nombre élevé d'éléments mesurant moins de 3 cm, le piétinement, les racines et les dépositions d'oxyde de manganèse en sont la principale cause, alors que la concrétion et le *weathering* constituent des facteurs moins importants. Les traces de rongement dues aux rongeurs ont été identifiées sur deux éléments seulement; celles dues aux activités des carnivores ont bien été reconnues, mais de façon négligeable, sur les os de marmotte et d'autres espèces.

L'homme de Néandertal a exploité le cerf pour sa viande, comme l'attestent les stries de décharnement et de détachement des masses musculaires. En outre, les restes attribués aux ursidés des couches 5tetto et 7 portent des traces qui s'accordent avec les processus de boucherie tels que le dépeçage et la fracturation délibérée des os longs. La diaphyse d'un radius d'ours des cavernes, avec une strie longitudinale, atteste de gestes qui

correspondent à l'enlèvement des masses musculaires entre le radius et l'ulna. Cet intérêt pour la viande d'ours est confirmé par d'autres stries de boucheries présentes sur d'autres fragments diaphysaires d'ursidé.

### *Industries lithiques et variabilité*

Les Préalpes du Frioul regorgent de gîtes de matière première lithique, aux silex fins et de bonne qualité (Carulli *et al.*, 2000). Cependant, ces sources lithiques de bonne qualité, aux grains fins, n'ont pas été exploitées de façon intensive à cause de difficultés d'accès aux gisements. Les hommes de Néandertal ont en revanche eu recours aux galets arrondis de silex et de Livinallongo provenant du Tagliamento, transporté par les courants dans le lit du fleuve. En outre, un raclor en flysch a été découvert au sein des dépôts remaniés à l'entrée de la cave. Dans la mesure où la structure laminaire de cette roche n'est pas propice à la taille, il est possible d'inférer que son exploitation soit le fait des contraintes liées à l'obtention de matières premières plus adaptées. Le flysch abonde dans la région préalpine et pouvait constituer une ressource aisément accessible en cas de besoin immédiat.

La succession géologique du Triassique supérieur au Miocène dans les Préalpes carniques sont principalement composées de dolomites carbonatées et de calcaires à composante de chaille variable. Plusieurs lieux d'approvisionnement se trouvent dans la région : les formations de Soverzene (nodules et lits de silex de couleur foncée à noire), les Vergnis Encrinites, la formation de l'Igne (silex foncé), le calcaire de Vajont (rare silex de couleur rougeâtre à brunâtre), la formation de Fonzaso (riche en silex brun ou rouge), les calcaires micritiques de la Maiolique (où le silex oscille de blanc à foncé et se trouve aussi bien sous forme de nodules que dans des lits), le calcaire Soccher et ses grès carbonatés bioclastés, la Scaglia Variegata (silex de couleur foncée, parfois en nodules), la Scaglia Rossa et son silex rouge en nodule présent localement. A environ 20 km de Rio Secco au Nord, la formation du Livinallongo, de couleur typiquement verte, est exposée en plusieurs endroits sous forme de lits de silex et de nodules.

### *Industrie lithique*

L'ensemble des couches moustériennes (5, 5tetto, 7 et 8) contient une industrie lithique Levallois (Peresani *et al.*, à paraître).

Le niveau 8 contient un racloir et quelques éclats et fragments en silex provenant des bassins fluviaux environnants. Le racloir a été produit sur un éclat cortical à talon facetté. La fouille de l'unité 5 a mis en lumière plusieurs éclats, des nucléus et de nombreux fragments. Le type lithologique le plus représenté est le silex de Soverzene et, dans une moindre mesure, le Maiolique et le Livinallongo. La technologie Levallois est attestée grâce à un nucléus centripète récurrent produit à partir d'un nodule de Livinallongo, découvert en 2002 (Peresani, Gurioli, 2007). Un fragment de nucléus et quelques produits de débitage de petites dimensions, probablement à corrélés aux phases de réduction de nucléus de la même matière première ont été mis au jour. La même modalité (Levallois récurrente centripète) est attestée sur des éclats de Maiolique et de Scaglia Variegata. Parmi les autres artefacts, des produits secondaires Levallois unidirectionnels sur du silex de Soverzene sont présents; un éclat en Verzegnis Encrinite a été transformé en racloir.

Le recours à la technologie discoïde est confirmé grâce à la découverte de plusieurs éclats de remise en forme des nucléus en silex de Maiolique, Soverzene et Igne et de deux pointes pseudo-Levallois en Maiolique.

L'assemblage lithique de la couche 7 comprend des éclats et des fragments d'éclat. Les types de silex les plus fréquents sont ceux issus de Soverzene, de la Maiolique et du Livinallongo. Les outils retouchés consistent en des racloirs, aux dimensions réduites.

Bien que la couche 5tetto n'ait encore fait l'objet que d'une aire de fouille de dimensions réduites (2 m<sup>2</sup>), l'industrie lithique présente a démontré une claire variabilité technologique, ainsi que la mise au jour d'éclats Levallois centripètes et d'éclats de petites dimensions mais épais attribuables au Discoïde.

### ***Séquence Paléolithique supérieur***

#### ***Structures évidentes et organisation des espaces habitatifs***

Deux couches archéologiques, les unités 4 et 6, ont été attribuées au Paléolithique supérieur sur la base des rares éléments lithiques mis au jour et des datations au <sup>14</sup>C obtenues sur des charbons issus de l'une des structures de combustion du niveau 6.

L'organisation de l'espace au sein de la grotte n'est définie en effet que par deux foyers situés dans l'unité stratigraphique 6, partiellement affectés par des perturbations post-dépositionnelles.

- Le premier consiste en une agglomération de charbons mal conservés disposés autour d'une grande pièce de bois carbonisé qui reposait sur une fine superficie composée de pierres de dimensions réduites et de quelques clastes arrondis. Les fouilles clandestines et une galerie de marmotte ont intercepté le foyer. A la base de la structure, une fine couche rougeâtre est présente, mais le niveau cendreux n'est pas présent.
- Le second se caractérise par une petite agglomération de charbons perturbée par plusieurs terriers reliés entre eux. Un horizon rougeâtre contenant de nombreux fragments charbonneux a été observé au centre du foyer. Toutefois, les perturbations post-dépositionnelles ne permettent pas d'attribuer de façon certaine les éléments lithiques et osseux environnants.

### *Datations*

Les datations du Paléolithique supérieur ont été obtenues à partir de charbons présents au sein du foyer 6\_SI et offre un intervalle temporel compris entre 33'480 et 30'020 BP (Talamo *et al.*, à paraître). Cette datation, couplée aux maigres données archéologiques attribuées au Gravettien ancien, ferait du site de Rio Secco le plus ancien en Europe pour ce technocomplexe.

### *La faune*

Les niveaux gravettiens du site ne contiennent que très peu de restes fauniques. Ils consistent principalement en des fragments d'os appartenant au bouquetin (*Capra ibex*), au chamois (*Capreolus capreolus*) et, plus rare, au castor (*Castor fiber*). Ce dernier ne contient cependant pas de traces anthropiques (Peresani *et al.*, 2011b).

A ce jour, aucun retouchoir ou élément d'industrie en matières dures animales quelconque n'a été mis au jour au sein de la Grotte.

### *Ressources lithiques*

Les matières premières le plus couramment utilisées par les chasseurs-cueilleurs gravettiens diffèrent par rapport aux assemblages moustériens : à l'exception de 5 pièces d'origine indéterminée, le silex de la Maiolique est le plus fréquemment employé,

suivi par de la Scaglia Rossa, de l'Encrinite de Verzegnis, de la Soverzene, de la Scaglia Variegata, de l'Igne et du silex éocène.

### *Industrie lithique*

Les éléments lithiques mis au jour sont peu nombreux : ils proviennent des coupes artificielles 4a, 4c et 4d ainsi que, dans une moindre mesure, de l'unité 6. D'un point de vue technologique, l'assemblage est caractérisé par une production lamino-lamellaire (Peresani *et al.*, 2011, à paraître). Des éclats de remise en forme des plans de percussions des nucléus et des fragments de lames lui sont associés. Les outils les plus significatifs sont représentés par trois burins sur troncature produits sur des lames et des lames à crête. L'un d'entre eux porte plusieurs négatifs d'éclats de burin. La présence d'un remontage démontre l'utilisation de ce burin comme nucléus à lamelles. En outre, deux grattoirs frontaux issus d'éclats corticaux en Encrinite Verzegnis ont été identifiés. L'un d'entre eux est large et épais.

Parmi les armatures, trois pièces à dos ont été comptabilisées (deux en Maiolique et une en Scaglia Rossa) : une lamelle à dos bitronquée, une ébauche de pointe à dos et un fragment indéterminable. En outre, d'autres éléments ont été découverts dans les sédiments remaniés. Les caractères typo-technologiques permettent de les corrélés à ceux provenant de contextes plus fiables : un nucléus à lamelles bidirectionnel à plans de percussion opposés et une lame semi-corticale en Scaglia Variegata détachée en utilisant un percuteur tendre.

## 2.3 Les sites slovènes

### 2.3.1 La Grotte de Potočka zijalka

#### *Description du site*

Potočka zijalka se trouve à 1'630 m d'altitude dans les Préalpes Karavanke slovènes, à la frontière avec l'Autriche. Elle se situe à proximité du sommet de l'Olševa. La cavité est facile d'accès et a été fréquentée jusque dans des périodes très récentes : durant la guerre 1939-1945, elle a servi de refuge pour la population et pour les réfugiés de guerre.

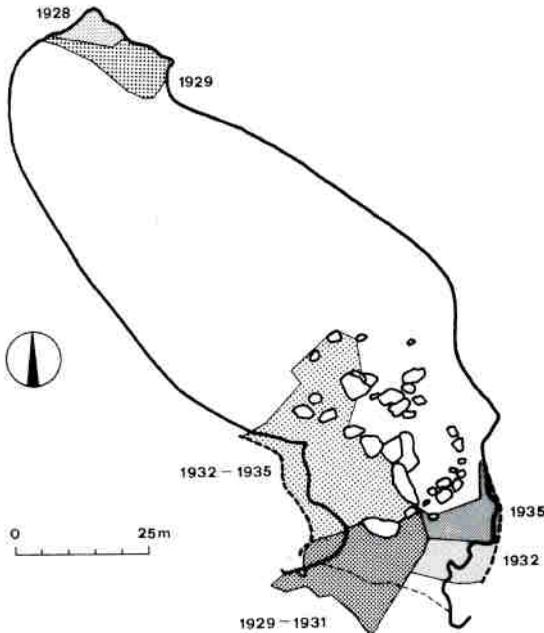


Fig. 2.3.1.1 : Planimétrie du site de Potočka zijalka et localisation des fouilles Brodar, in Brodar et Brodar (1983).

La Grotte s'étend sur 115 m de long pour une largeur maximale de 40 mètres (Fig. 2.3.1.1). Brodar et Brodar (1983) mentionnent que l'entrée de la cavité faisait 17 m de large avant les fouilles effectuées dans les années 1930. La distance entre le sol et la voûte variait entre 4 et 8 m (Brodar, Brodar, 1983; Brodar, 1957) tandis que l'entrée mesurait 6,5 m de haut. Un grand cône de déjection en obstruait partiellement la bouche. Un écroulement important de la voûte a causé une brusque surélévation du niveau du sol dans la partie centrale; l'atrium a un pendage horizontal mais s'élève de 14 m en cet endroit. L'effondrement a ainsi divisé la grotte en un secteur Est plane et lumineux et un secteur Ouest, légèrement incliné en direction du fond de grotte et sombre.

Lorsqu'en 1926, Grosz, médecin, en randonnée sur le mont Olševa, entend parler de la grotte, il décide d'aller la visiter et procède à des sondages dans différentes parties de la cavité, sans grand succès. Il met toutefois au jour quelques ossements d'ours des cavernes dans le fond de la grotte. En 1927 et 1928, il conduit deux petites campagnes de fouille puis doit s'arrêter sur ordre des autorités slovènes, qui n'avaient pas autorisé l'excavation. Grosz emporte avec lui les pièces paléontologiques et archéologiques en Autriche, à Klagenfurt. Il consigne dans son journal de bord la description de certaines pièces modifiées par l'homme. Les dessins parus à la fin des années 1920 (Grosz, 1929), indiquent la présence de nombreux outils en os d'ours des cavernes. Selon Brodar (2000), il s'agirait en réalité d'artefacts protohistoriques, voire de pseudo-artefacts (Pacher *et al.*, 2004), une pointe de sagaie mise à part, décrite pour la première fois en 1994 seulement (Brodar, 1994).

Dès 1928, la gestion du site est confiée à S. Brodar, alors professeur de biologie et de géologie au lycée de Celje, qui conduit une série de sondages la même année. Il trouve une première pointe manufacturée, décrite par Bayer (Brodar, Bayer, 1928). Cette découverte pousse la commune de Celje à acquérir la grotte et le terrain environnant, afin d'éviter d'ultérieures fouilles clandestines. L'excavation de l'entrée et du fond de la cavité se poursuit jusqu'en 1935. De nombreux restes paléontologiques et archéologiques (industrie lithique et pointes en os avant tout) sont mis au jour et publiés (Brodar, Bayer, 1928; Brodar, 1929a, 1929b, 1929c, 1931a, 1931b, 1934, 1936, 1938, 1939, 1957). Plus récemment, paraissent des synthèses (Brodar, Brodar, 1983; Brodar, 2009a; Pacher *et al.*, 2004) et des articles de révision des données (Brodar, 2000; Pacher, 2001).

Durant la Seconde Guerre mondiale, la totalité des restes paléontologiques,

anthracologiques et des échantillons de terrain est détruite lors du bombardement du lycée où ils étaient entreposés. En 1997, le département de géologie de la Faculté des Sciences naturelles et d'Ingénierie de Ljubljana et l'Institut de Paléontologie de Vienne ont alors repris des fouilles, poursuivies jusqu'en 2000, afin de récolter des échantillons et de confirmer les données archéozoologiques et paléontologiques obtenues précédemment et de tenter de corréliser les deux secteurs de fouilles conduits par Brodar dans les années 1930 (Pacher *et al.*, 2004). Les fouilles, dirigées par Rabeder et Pohar, ont porté sur la partie antérieure de la cavité, avant l'éboulement important du fond de grotte.

Trois secteurs de fouilles ont été mis en place au fil des années (Kavick, 2004; Pacher, 2000). Le premier, de 2 m de côté, situé au Sud-Ouest, a été abandonné rapidement : de grands blocs calcaires provenant de la voûte ont empêché de descendre au-delà de 30 cm de la surface. Les découvertes archéologiques sont très rares. Le deuxième sondage, effectué sur une aire de 4 m<sup>2</sup> dans un premier temps puis 8 m<sup>2</sup> dans la partie Nord-Est, a été creusé jusqu'à une profondeur de 400 centimètres. Les couches supérieures ont livré très peu de pièces archéologiques alors qu'à partir de 320 cm de profondeur, les fragments osseux sont en constante augmentation. Des ossements en connexion anatomique ont également été mis au jour. Enfin, le troisième secteur de fouille se trouve à proximité de la deuxième exploration. Les résultats sont similaires au sondage précédent : rareté d'éléments paléontologiques dans les couches supérieures, puis nette augmentation des ossements, entiers et en connexion anatomique. La profondeur a atteint 420 centimètres.

### ***Succession stratigraphique***

Plusieurs profils ont été obtenus durant les différentes campagnes de fouilles effectuées aussi bien dans les années 1930 qu'à la fin du XX<sup>e</sup> siècle, bien que, selon Pacher *et al.* (2004), seul un quart de la superficie totale de la cavité ait fait l'objet d'investigations. Dans un premier temps, trois secteurs ont été reconnus (Brodar, Brodar, 1983; Brodar, 1929a, 1938, 1939) : Ouest, Est et Nord-Ouest. Le premier est constitué de 13 unités stratigraphiques, le deuxième de 34 (bien que selon Rabeder & Pohar, 2004, plusieurs couches de concrétions soient présentes) et le dernier est caractérisé par un sédiment rougeâtre et des niveaux à concrétions. Les fouilles de la fin des années 1990 ont permis d'identifier un quatrième type de profil, dénommé « secteur Nord-Est ». La séquence ne varie que légèrement : le sommet est constitué d'une couche de concrétions qui a scellé

la stratigraphie, suivie d'un sédiment terreux intercalé à des débris de la roche. Ces couches plus humiques contiennent une concentration toujours plus importante de restes fauniques en se rapprochant de la base de la stratigraphie. Nous présentons ci-après sommairement chacun des secteurs.

**Secteur Ouest :** c'est dans ce secteur que la majeure concentration d'artefacts lithiques a été enregistrée. Une couche de gravats est très importante, de même que le nombre de restes de micromammifères. La base de la séquence fouillée jusqu'à présent contient de gros blocs d'éboulement qui sont probablement le fait d'un premier écroulement très important de la voûte (Fig. 2.3.1.2). Les restes fauniques sont peu nombreux et mal conservés. La couche 9, à gravats ou « Kleinkies », se trouve directement sur cet éboulement important. Par endroit, elle est remaniée, comme l'atteste la présence de mollusques marins remontant au Miocène ainsi que de micromammifères du Pléistocène supérieur. Au-dessus se trouvent les niveaux les plus intensément fréquentés (5 à 8), aussi bien par les ours des cavernes que par l'homme moderne. Il s'agit d'argiles rouges et brunes qui contiennent de nombreux restes osseux bien conservés, la majeure partie des artefacts ainsi que des fragments de charbon. Les couches 3 à 4 attestent d'une conservation taphonomique nettement inférieure. Enfin, une épaisse couche de concrétions se situe au sommet de la succession stratigraphique.

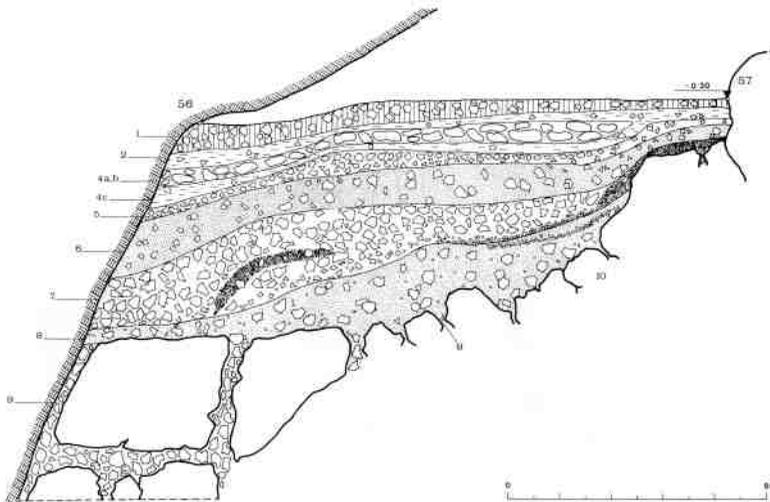


Fig. 2.3.1.2 : Succession stratigraphique du secteur Ouest de Potočka zijalka in Brodar et Brodar (1983)

**Secteur Est :** il est situé à l'entrée de la grotte, à l'est des gros blocs d'éboulement. Les couches inférieures des profils actuels peuvent être corrélés aux niveaux 8-9 des fouilles Brodar (Brodar, Brodar, 1983; Rabeder, Pohar, 2004) par la présence de gravats de petites et moyennes dimensions. En cet endroit de la cavité, les strates s'intercalent plusieurs fois et forment un palimpseste.

**Secteur Nord-Ouest :** les fouilles récentes n'ont pas concerné la partie la plus interne de la grotte. Cependant, des corrélations partielles entre les fouilles effectuées par Grosz (1929) et par Brodar (Brodar, Brodar, 1983; Brodar, 1939) sont possibles grâce à la description des contenus des couches.

L'habituelle couche de concrétion recouvre également dans le fond de grotte le reste de la stratigraphie (couche 1 chez Brodar; « Kalkmilch » chez Grosz). Les couches 4 et 5 de Brodar correspondent, selon toute vraisemblance, au troisième niveau à argile foncée de Grosz puisque les contenus archéologiques et paléontologiques semblent être identiques. Ces deux niveaux renferment un très grand nombre de pointes en os, 82 au total. En outre, aussi bien Brodar et Brodar (1983) que Grosz (1929) mentionnent la présence d'un foyer recouvert de 3 à 4 cm d'un sédiment vert que Rabeder et Pohar (2004) interprètent comme de la cendre. En dessous du niveau plus anthropisé, plusieurs couches argileuses de couleur rougeâtre sont intercalées à des strates concrétionnées. Les datations radiométriques indiquent qu'elles se sont déposées en même temps que les unités 7-8 de l'entrée de la grotte.

**Secteur Nord-Est :** ce secteur n'a fait l'objet de fouilles que lors des campagnes récentes. La couche très fréquentée, l'unité H, peut probablement être corrélée aux couches 8-9 des fouilles Brodar à l'entrée de la cavité. En outre, les excavations 1997-2000 ont mis au jour une couche de débris glaciaires sans argile qui pourrait correspondre au niveau 3b de Brodar. Elle s'amenuise en direction du Nord et contient quelques restes fauniques très corrodés. Au-dessus, des argiles rougeâtres sont présentes; la séquence stratigraphique se conclut par un niveau concrétionné, unité 2 de Brodar. Une fine strate de sédiments humiques et argileux est enfin présente; sa formation dérive d'alluvions récentes ou de fouilles clandestines peu invasives.

Les différences de formation des couches selon les secteurs de la Grotte s'expliquent par les éboulements massifs qui ont divisé la cavité en plusieurs segments. Ainsi, la partie Ouest est séparée par de gros blocs d'écroulement de la voûte. Celui qui a divisé le site entre entrée et fond de grotte est encore plus important et a grandement influé sur la formation des couches.

Il est ainsi difficile de corréler les différents secteurs des fouilles, aussi bien récentes qu'anciennes. En effet, cinq couches se retrouvent à l'intérieur de l'entier de la Grotte :

1. L'unité sommitale, qui se caractérise par une couche de concrétions (elle correspond au niveau 2 de Brodar et Brodar, 1983) qui se retrouve dans l'ensemble de la cavité (Rabeder, Pohar, 2004).
2. Une couche importante de débris libres sans matrice terreuse : unités 3a et 4a pour Brodar et Brodar, 1983, respectivement sans et avec restes osseux fossiles.
3. Une « couche à crânes », contenant de nombreux crânes d'ours bien conservés, a été décrite tant par Grosz (1929) pour le secteur Nord et par Brodar et Brodar (1983) pour celui du Nord-Est que lors des fouilles récentes (Rabeder, Pohar, 2004), où des restes fauniques (comme des vertèbres et des métapodes) ont été mis au jour en connexion anatomique. Les datations obtenues pour la Grotte proviennent de ces couches et semblent montrer une homogénéité temporelle de toutes les différentes fouilles.
4. Toute l'aire Ouest de la Grotte contient un niveau dénommé « Kleinkies ». Il correspond aux unités 8-9 selon Brodar et Brodar (1983). La couche s'amenuise pour n'être présente que sporadiquement dans le secteur Est.
5. Enfin, la base terreuse est la dernière couche qui se retrouve dans toute la cavité. Elle contient également quelques restes d'os d'ours des cavernes corrodés et mal conservés. Elle correspond au niveau 9 décrit par Brodar et Brodar (1983).

### **Datations**

Plusieurs datations ont été effectuées sur des ossements d'os des cavernes, sur des pointes en os et sur une mâchoire d'*arvidolidé*. Elles proviennent de toutes les fouilles : un os des excavations Grosz, issu du secteur Nord-Ouest, plusieurs artefacts provenant des fouilles de Brodar des aires Est et Nord-Ouest de même que 6 éléments datés sont issus des fouilles récentes (Pacher, 2000; Pacher *et al.*, 2004; Rabeder, Pohar, 2004). Les dates oscillent entre 29,13 ka BP et 35,72 ka BP pour les niveaux très fournis en os d'ours des cavernes. Deux dates, provenant des fouilles récentes du secteur Nord-Est, et obtenues à partir d'os de profondeur moindre (respectivement 35-45 cm et 40-50 cm de profond), affichent un âge plus jeune, entre 23.3 ka BP et 26.84 ka BP.

Il faut cependant souligner que ces datations sont très certainement sujettes à changement, puisque de nouveaux échantillons ont été prélevés pour chercher à obtenir

de nouveaux résultats grâce aux nouvelles méthodologies mises en place à Oxford (Higham, comm. pers.). Nous pouvons donc nous attendre à un âge effectif des couches anthropisées plus ancien que ce qui a été proposé jusqu'à présent.

### **Faune**

Les données archéozoologiques sont avant tout tirées des fouilles récentes puisque les restes fauniques des fouilles Brodar ont été détruits durant la Seconde guerre mondiale. Il faut toutefois souligner qu'un décompte précis du nombre de restes fauniques, provenant aussi bien des excavations récentes qu'anciennes, n'est à notre connaissance pas publié.

Brodar et Brodar (1983) soulignent cependant la très grande quantité de restes attribués à l'ours des cavernes : selon les auteurs, le NMI sur les canines porterait le nombre à environ 1'500 individus, qui constituerait plus de 90 % du spectre faunique au total, micromammifères inclus. Les auteurs mentionnent également une différence dans la variété des taxa entre l'atrium et le fond de la grotte : si l'entrée contient un nombre important de restes attribués principalement au loup, au renard et à la marmotte, la partie interne ne contient pratiquement que des restes d'ours.

En ce qui concerne les ongulés, quelques rares restes ont été mis au jour le long de la séquence du Paléolithique supérieur et, contrairement aux animaux déjà mentionnés, ils ne sont présents que dans l'une ou l'autre couche. Le cerf, le chamois, le chevreuil ont été identifiés, de même que le bœuf musqué et le bison.

Les fouilles récentes ont en grande partie confirmé ce cadre faunique : l'ours des cavernes prédomine nettement sur toutes les autres espèces, suivi par le loup (Rabeder *et al.*, 2004a; Withalm, 2004a). Rabeder *et al.* (2004b) attribuent cependant les restes d'ours à *Ursus ingressus* plutôt qu'à *Ursus spelaeus*. Les restes d'ours brun (*Ursus arctos*) sont très peu nombreux et leur identification n'est pas tout à fait certaine. En outre, une vertèbre de lion des cavernes (*Panthera leo*), de provenance stratigraphique imprécise, a été déterminée. En revanche, les ongulés sont nettement moins représentés que lors des fouilles Brodar, puisque seul le chamois a été reconnu.

En ce qui concerne l'avifaune (Withalm, 2004a), quelques rares restes ont été mis au jour. Ils appartiennent avant tout au chocard à bec jaune (*Pyrrhocorax graculus*, trois éléments), mais des ossements – un par espèce – de bruant (*Emberiza* sp.), de geai des chênes (*Garrulus glandarius*), de bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*) et enfin d'un

autre appartenant à la famille des Turdidae ont également été identifiés.

Les données obtenues récemment sur le traitement des carcasses semblent indiquer une chasse active aux dépens de l'ours des cavernes (Withalm, 2004b). Un fragment de scapula droite d'un adulte porte en effet des lésions qui permettraient de l'inférer : un long canal d'environ 4 cm de long et de diamètre ovale se trouve sur la partie médiale, en correspondance avec la *spina scapulae*. Selon Withalm (2004), un remodelage intensif à l'intérieur de ce trou est visible, attestant que l'animal a survécu à sa blessure.

Le traitement des carcasses d'ours des cavernes a été supposé par Brodar et Brodar (1983), bien qu'une analyse taphonomique approfondie sur les traces anthropiques n'ait jamais été conduite. Il est cependant certain que les ossements d'ours ont été utilisés pour produire certaines des nombreuses pointes en os mises au jour dans la Grotte : les analyses ADN, si elles n'ont pas toujours été concluantes à cause de contaminations récentes, ont permis de le confirmer (Hofreiter, Pacher, 2004).

### ***Paysage végétal***

Les carottages effectués récemment pour les analyses anthracologiques et palynologiques des différentes couches ont donné quelques résultats intéressants, bien que la conservation générale des charbons et des pollens ne soit pas optimale, ni que leur quantité soit très importante.

Trois carottages ont été traités pour l'analyse des charbons. Le premier, situé dans la deuxième aire de fouille et prélevé à la profondeur de 295 cm, n'a pas livré de fragments anthracologiques. Le deuxième, à 250 cm de profond, contenait de très petits restes carboniques, d'environ 1-2 mm, trop minimes pour permettre une identification. Cependant, trois fragments semblent indiquer l'appartenance aux conifères, probablement des pins (*Pinus* sp.). Enfin, le troisième échantillon renfermait un bout de bois non brûlé, attribué à l'épicéa (*Picea* sp.) ainsi qu'une aiguille de la même espèce.

Les analyses palynologiques attestent la présence prédominante d'une végétation herbacée dans tous les échantillons prélevés, sans différence par rapport à la profondeur des carottages, ce qui tend à indiquer un processus de sédimentation relativement rapide.

Les familles les mieux représentées sont les Compositae (en particulier les Liguliflorae et les Tubuliflorae), les Caryophyllaceae et les Umbelliferae. Ce spectre floral est identique à ceux d'autres sites contemporains : Divje Babe I en Slovénie (Culiberg,

Šercelj, 1997), notamment. Culiberg (2004) estime que les pollens ont été apportés au sein de la grotte par l'ours, soit qu'ils se soient déposés sur la fourrure de l'animal, soit que les ursidés aient amené les plantes entières dans la cavité. En effet, l'absence presque totale de pollens attribuables aux conifères (*Picea* sp., *Pinus* sp., *Larix* sp.) laisse penser que les grains ne se sont pas déposés par la simple action du vent, bien qu'une conservation différentielle soit envisageable. Le paysage végétal semblait cependant constitué de couverts forestiers côtoyant de grandes étendues d'herbes.

Les oiseaux identifiés au sein de la Grotte ne sont pas significatifs pour la reconstitution du cadre environnemental. Le choucard à bec jaune indique cependant un couvert plutôt forestier.

Comme les autres données archéozoologiques, anthracologiques et palynologiques, les résultats obtenus en ce qui concerne les micromammifères pointent vers un environnement similaire au paysage actuel des alentours de la cavité (Rabeder, 2004).

### ***Séquence Paléolithique supérieur***

#### ***Structures évidentes et organisation des espaces habitatifs***

Les fouilles récentes n'ont pas mis en évidence de structures de combustion ou d'organisation spécifique de l'espace. Pacher et Marinelli (2004) ont cependant noté que les couches supérieures ont été sujettes à de nombreux remaniements dus aux effets de gel-dégel, causant ainsi la verticalisation de nombreux restes fauniques.

Dans les années 1930 en revanche, de nombreux foyers ont été mis au jour par Brodar (Brodar, Brodar, 1983). Il s'avère cependant difficile de déterminer s'il s'agit dans tous les cas de structures de combustion ou si des poches plus charbonneuses ont induit le directeur des fouilles à les interpréter ainsi :

**Partie antérieure de la grotte :** au total, 20 foyers ont été reconnus entre 1928 et 1935 : la couche 8, la plus profonde, n'en contient qu'un (C), 16 ont été mis au jour dans l'unité 7 (B1-B16) et 3 dans le niveau 5 (A1-A3).

**Couche 8, foyer C :** la structure se situe à l'entrée de la cavité, en dessous de l'actuelle ligne de pluie. Aucun reste archéologique n'a été mis au jour à proximité.

**Couche 7 :** les 16 foyers sont dispersés sur l'ensemble de la superficie et, selon Brodar et Brodar (1983), se différencient les uns des autres par leurs dimensions et par le degré de concentration de restes culturels en leur sein. Leur nombre varie fortement et

certaines structures ne contiennent que des charbons. Les concentrations les plus importantes se trouvent en correspondance de B1 à B5 et B7. L'accumulation la plus importante de charbons se trouve dans le secteur Ouest, à tel point que Brodar et Brodar (1983) estiment qu'au moins 2 m<sup>3</sup> de charbon ont été fouillés. La description donnée, où les auteurs mentionnent la grande quantité de petits gravats mélangés aux charbons, laisse à penser que cette zone a été remaniée plutôt qu'elle ait subi une interruption volontaire et répétée du feu par les habitants de la grotte. En outre, il semble important de mentionner que les artefacts mis au jour ne sont que très rarement brûlés, ce qui ne correspond pas à l'idée d'un foyer où se mélangeraient les objets archéologiques.

Brodar et Brodar (1983) mentionnent également la superposition de trois foyers (B12, B13 et B14), séparés par une fine couche de sédiments, qui scandent la formation de la couche 7. Dans cette partie de la grotte, sans qu'il soit précisé où exactement, deux fragments de pointes en os ont été remontés.

Les structures de combustion du niveau 5, contrairement à ceux de l'unité 7, sont regroupées de façon rapprochée, tout à l'entrée de la cavité. L'un d'entre deux (A1) se trouve au-delà de la ligne de pluie actuelle. Les restes anthropiques sont rares : seule une pointe en os a été mise au jour à proximité de la structure A3.

Aucune structure de combustion n'a été découverte dans l'unité 3, mais les éléments archéologiques se trouvaient tous relativement concentrés, derrière les gros blocs d'éboulement.

Le secteur Ouest de la cavité ne contient que relativement peu d'artefacts. Selon Brodar et Brodar (1983), cela peut s'expliquer par le fait que cette partie est la plus étroite et la plus froide du site. Cette hypothèse ne peut cependant pas tenir si l'on tient compte du nombre très élevé de pointes en os mises au jour au fond de la grotte. Cette partie est encore plus étroite que le secteur Ouest de la cavité, mais 80 éléments appointés ont été découverts. La totale absence de pièces lithiques est également étonnante. Brodar et Brodar (1983) proposent que le fond de grotte a été utilisé comme lieu de couchage et que les chasseurs aurignaciens auraient emporté avec eux les pointes en os, afin de les conserver à proximité. Verpoorte (2012), en revanche, propose un système de cache, dans le sens où ces pointes de sagaie étaient entreposées dans le fond de la grotte dans l'attente qu'elles soient utilisées. Il se base sur le fait que les pointes présentes dans l'entrée de la cavité sont plus fréquemment fragmentées qu'à l'intérieur. En effet, un quart des 36 pièces mises au jour dans l'entrée ne présente que leur partie basale.

### *Industries lithiques et variabilité*

Un silex provenant probablement de la Drautal, dans un rayon d'environ 15 à 20 km au Nord de Potočka zijalka, constitue la principale source de matière première (80 %). Sa couleur noire et ses propriétés microscopiques ont permis de le classer parmi la lydite, ou basanite. Le reste est avant tout à attribuer à des quartzites d'origine indéfinie et à des roches volcaniques (Brodar, Brodar, 1983; Brodar, 2009c; Pohar, 2004). La majeure partie des 305 éclats lithiques provient de la couche 7. Au total, 124 artefacts ont été mis au jour, tous dans l'entrée de la cavité. Ils proviennent avant tout des fouilles Brodar, bien que 6 pièces aient été mises au jour récemment. Les lames et lamelles représentent la catégorie la plus importante d'objets lithiques, avec 66 éléments. Il s'agit avant tout de lames, dont la retouche est abrupte et fine. Leurs dimensions sont parfois élevées : elles peuvent atteindre 7 cm de longueur. Quelques microlithiques, dont un fragment de pointe Dufour (Odar, 2008), ont été identifiés. Pohar (2004) voit dans le type de retouche, qu'il définit comme « *abrupte et envahissante* », une transition vers le Gravettien.

Les autres types d'outils consistent en des grattoirs (14 éléments), des racloirs (18 pièces), des encoches (15) et des burins (11).

Au sein de la couche 3, seuls trois éclats non retouchés en chaille ont été mis au jour, toujours dans la partie antérieure de la grotte.

Une étude technologique de l'industrie lithique n'a jamais véritablement été entreprise. Les six nucléus découverts sont de dimensions très réduites, ce qui fait ainsi penser, selon Brodar et Brodar (1983), à une importation des nucléus déjà partiellement utilisés.

### 2.3.2 Mokriška Jama

#### *Description du site*

Mokriška Jama se situe dans les Alpes Kamniške, sur la face Sud-Ouest de la Mokrica, à presque 1'500 m d'altitude. L'entrée de la Grotte, spacieuse, est orientée au Nord-Ouest. Elle a été partiellement obstruée par un éboulement, mais le reste de la cavité a un pendage presque horizontal. Cette petite cavité ne contient que quelques fréquentations éphémères de la part de l'homme moderne. L'une des raisons pourrait être son orientation, puisque même en été, la cavité n'est baignée par le soleil que le matin, rendant par la même occasion son occupation peu agréable.

La grotte n'a été fréquentée par l'homme que de façon très sporadique, comme l'attestent le peu d'outils lithiques et en matières dures animales. En outre, les processus post-dépositionnels ont partiellement endommagé les superficies des artefacts, rendant ainsi difficile l'interprétation fonctionnelle de ce site.

#### *Historique des fouilles*

En 1954, un premier sondage de 3 m de large a été effectué à l'entrée de la Grotte, sans que des éléments significatifs soient mis au jour. Seuls quelques artefacts remontant à la « période protohistorique » (Brodar, 1955, 2009a) ont été mis au jour. En 1955, le sondage a été allongé et élargi pour atteindre 10 m de long, jusqu'au fond de la Grotte (Brodar, 1956). Les fouilles ont été jusqu'à 7,3 m de profondeur, bien que le bedrock ne soit jamais atteint. Une deuxième zone de fouille a été effectuée à l'intérieur de la cavité cette même année. Deux pointes en os ont été découvertes, ce qui a incité M. Brodar à continuer les excavations en 1956 et 1960. La première moitié des remplissages a été exhumée sur 2 m de profondeur, par tranches d'un mètre; des profils ont été effectués pour chacune des sections (Fig 2.3.2.1).

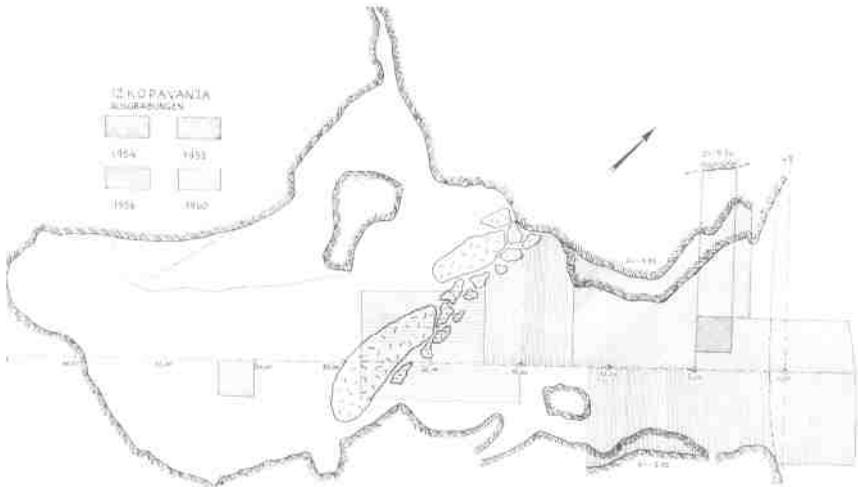


Fig. 2.3.2.1 : Planimétrie du site de Mokriška jama et aires de fouille in Brodar (1966)

### **Succession stratigraphique**

Les couches se succèdent horizontalement, sans qu'il y ait un pendage particulier. Elles se distinguent aisément les unes des autres, bien qu'elles s'amenuisent et se mélangent en direction du fond de la grotte (Brodar, 1966). Au total, 14 couches ont été identifiées et sont brièvement présentées ci- après (Fig. 2.3.2.2) :

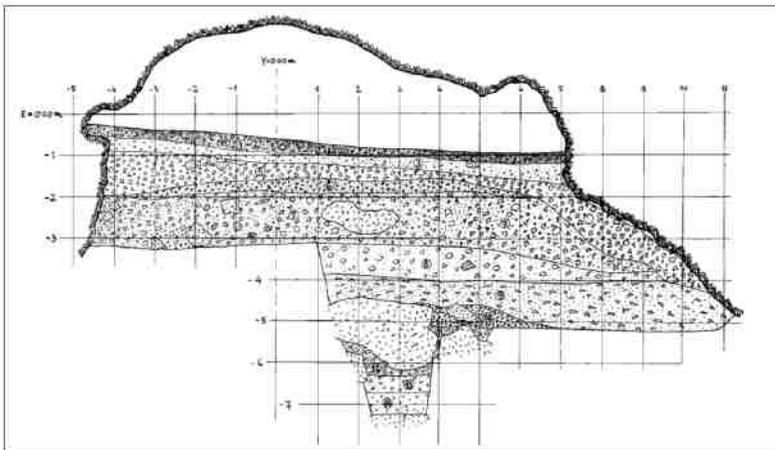


Fig. 2.3.2.2 : Succession stratigraphique à l'entrée de la cavité in Brodar (1966)

**Couche 1 :** couche d'humus qui disparaît peu après la ligne de pluie et se mélange à l'unité 2.

**Couche 2 :** gravats de moyennes dimensions aux bords frais. A l'intérieur de la grotte, le niveau se mélange par endroits à la couche 1, mais il reste autrement homogène.

**Couche 3 :** agglomérat dégradé et farineux de couleur très claire, presque blanche.

**Couche 4 :** gravats de petites dimensions à granulation homogène. Cette couche est de manière générale peu épaisse, pour un maximum d'environ 25 cm. Elle contient de nombreux fragments de charbon qui ont été attribués au pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), au mélèze (*Larix decidua*), à l'épicéa (*Picea excelsa*) et à l'airelle (*Vaccinium uliginosum*).

**Couche 5 :** unité de couleur claire, à gravats de moyennes dimensions. D'une couleur brun-rouge à l'entrée de la grotte, elle s'assombrit pour devenir brun-gris. Brodar mentionne que peu de fragments osseux ont été mis au jour dans ce niveau, mais il note la présence de l'ours des cavernes (*Ursus spelaeus*), du loup (*Canis lupus*) et de la martre (*Martes martes*). La couche s'amenuise en direction du fond de grotte.

**Couche 6 :** cette unité consiste avant tout en un pierrier de moyenne dimension où la proportion argileuse peut être importante. Cette dernière se distingue des autres par sa couleur verdâtre. Le niveau contient de très nombreux os d'ours des cavernes. En outre, les charbons mis au jour indiquent la présence voisine d'une espèce de pin (*Pinus* sp.). Cette couche contient une pointe en os et un fragment d'artefact lithique.

**Couche 7 :** ce niveau se compose principalement de gravats de moyenne dimension qui se mélangent considérablement avec l'argile rouge. Ce remaniement se fait plus intensif en direction du fond de grotte. La composante pierreuse n'a pas de dimension homogène et se mêle aux grands fragments tombés de la voûte de la grotte. Les angles des pierres sont arrondis. La proportion d'ossements d'ours des cavernes est importante dans toute la couche. Quelques rares restes de loup, de lion des cavernes (*Panthera spelaea*) et de bouquetin (*Capra ibex*) ont été mis au jour. Brodar (2009a) mentionne la présence de quelques structures de combustion, sans en préciser le nombre. Il signale également la découverte de plusieurs pointes en os.

**Couche 8 :** la couche est de couleur jaune-brun et se distingue très nettement du niveau supérieur par ses tons plus clairs. La taille de la fraction pierreuse, arrondie, est généralement moyenne, bien que certains éléments soient de dimensions plus élevées. La composante argileuse est importante. De nombreux ossements d'ours des cavernes ont été mis au jour. Dans la partie supérieure de la strate, un petit fragment de quartzite

non travaillé gris foncé a été mis au jour.

**Couche 9 :** ce niveau argileux est de couleur bien plus foncée et contient des gravats de moyenne dimension. Les actions corrosives n'ont pratiquement pas attaqué la composante pierreuse, qui a ainsi conservé ses angles vifs. Cependant, les concrétions sont très présentes. Il s'agit de la seule couche qui contienne ces caractéristiques précises au sein de la grotte. Dans ce niveau, seul l'ours des cavernes a été déterminé. En outre, un petit fragment calcaire probablement travaillé par l'homme a été identifié.

**Couches 10 à 14 :** elles sont très similaires car toutes constituées de matrices limo-argileuse dont la couleur varie légèrement et la dimension des pierres reste relativement la même. Les effets dus à la corrosion sont atténués par rapport aux couches supérieures. La couche 11 atteste d'un court épisode d'écroulement de la voûte et ne contient, comme dans la couche 12, que de rares restes attribuables à l'ours des cavernes. Les ossements sont également plus fragmentés. Enfin, la couche 13 contient à nouveau des éléments entiers d'ours des cavernes (Brodar, 1959).

### ***Datations***

Brodar n'a, à notre connaissance, jamais effectué de datations au  $^{14}\text{C}$ . Toutefois, il estime par la composition géologique des couches et par la quantité et les dimensions des pierres présentes en leur sein que les niveaux 13 et 14 correspondent probablement à la fin du Würm I. Les strates plus récentes, jusqu'à l'unité 6, appartiendraient au premier Interstade würmien, durant lequel les couches 10 et 11 seraient à corréliser à une phase de péjoration des conditions météorologiques.

Cependant, des datations précises effectuées au  $^{14}\text{C}$  sont en cours (Higham, comm. pers.). Elles seront obtenues à partir des pointes de sagaies elles-mêmes, ce qui permettra de comprendre avec précision quand la cavité a été fréquentée.

### ***Faune***

La faune n'a pas fait l'objet d'une analyse archéozoologique complète. Il est simplement mentionné que l'ours des cavernes prédomine sur les autres espèces jusque dans la couche 5 et que les unités plus récentes n'en contiennent pas. En outre, le bouquetin et le loup sont présents en quantité moindre.

### ***Paysage végétal***

Les rares données à disposition proviennent de quelques charbons qui ont pu être identifiés au niveau de l'espèce : le pin sylvestre, l'épicéa, le mélèze et l'airelle. Ces végétaux indiquent un paysage alpin d'altitude, où les herbacées sont absentes et la végétation se fait plus rare.

### ***Structures évidentes et organisation des espaces habitatifs***

La fréquentation très sporadique de Mokriška jama n'a pas laissé assez d'artefacts lithiques ou en matières dures animales pour permettre une interprétation de la distribution spatiale de la cavité. En outre, aucun foyer de combustion n'a été mis au jour.

### ***Industries lithiques et variabilité***

Seuls cinq éléments lithiques ont été mis au jour à Mokriška jama; deux n'ont pas une origine stratigraphique claire mais sont probablement à attribuer à la couche 7. L'un d'entre eux consiste en un demi-cercle en quartzite de couleur verte. Un fragment lithique porte une retouche intensive, sans qu'une détermination typologique soit possible. Les autres éléments ne consistent qu'en des fragments d'éclats sans retouche (Brodar, 2009a).

### 2.3.3 La Grotte de Divje Babe I

#### *Description du site*

Le site de Divje babe consiste en un complexe de deux grottes, situées à 450 m d'altitude dans les Alpes slovènes, sur les flancs de la vallée de l'Idrijca, dont le fond se trouve à 220 mètres. Les pièces que nous avons étudiées proviennent toutes de Divje babe I, la plus grande, plus spacieuse et mieux connue des deux cavités. D'une longueur de 45 m et d'une largeur allant jusqu'à 15 m, sa stratigraphie a été explorée à l'entrée sur plus de 12 m, sans arriver au bed rock. Turk (1997a) estime que la profondeur totale du talus qui se trouve devant la grotte peut atteindre 30 mètres.

Le site contient une très grande quantité de matériel archéologique provenant du Paléolithique moyen en premier lieu, mais de brèves fréquentations du début du Paléolithique supérieur ont également été identifiées. Divje babe I est avant tout connue pour sa possible flûte en os, l'un des plus anciens instruments de musique au monde (Bastiani *et al.*, 1997; Turk *et al.*, 1995b, 1997) et par la présence de poils d'ours des cavernes au sein des sédiments du Paléolithique moyen (Turk, Kapun, 2007; Turk *et al.*, 1995a), provenant de l'unité stratigraphique 8.

La Grotte de Divje babe I a fait l'objet de deux campagnes de fouilles distinctes. La première, sous la direction de M. Brodar (2009a, 2009b), s'est déroulée entre 1980 et 1986 et a concerné l'entrée de la cavité. Turk et Dirjec ont conduit la seconde, à l'intérieur, entre 1989 et 1995. De notables différences méthodologiques gênent la lecture qualitative et quantitative des données archéologiques : le sédiment des premières excavations a été tamisé à sec, alors que celui mis au jour lors des fouilles plus récentes a été passé à travers plusieurs tamis de mailles différentes, à l'eau. En outre, les méthodes de fouilles elles-mêmes divergent : dans un premier temps, des profils ont été effectués chaque mètre selon un système de coordonnées et une profondeur arbitraire d'environ 20 cm par couche. Par la suite, une grille au quadrillage d'un mètre de côté a été mise en place et les décapages arbitraires avaient environ 12 cm de profond.

### **Succession stratigraphique**

Les unités stratigraphiques ont un léger pendage de 8° en direction du Nord au sein de la cavité (Turk, 1997b). Elles se distinguent en règle générale difficilement l'une de l'autre; seules les couches 4, 6 et 8 tranchent clairement avec les niveaux intermédiaires (Fig. 2.3.3.1). Ils se suivent cependant tous depuis l'entrée de la grotte jusqu'à 22 m à l'intérieur. Les descriptions des huit premières couches proviennent des fouilles récentes (Turk, 1997b, 2007) tandis que les suivantes, exposées uniquement à l'entrée de la cavité, sont le résultat des observations consignées par M. Brodar (2009a). Les descriptions qu'a faites ce dernier de la stratigraphie de Divje babe sont succinctes et moins exhaustives que celles des fouilles des années 1990.

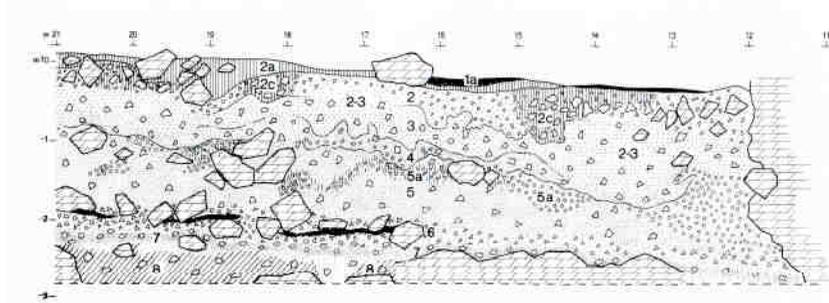


Fig 2.3.3.1 : Succession stratigraphique de la Grotte de Divje babe I. In Turk, 1997b.

**Unité 1 :** cette unité consiste en une matrice humique mélangée à des éléments détritiques. Elle contient des fragments céramiques, d'animaux domestiques et d'ours des cavernes, attestant ainsi de grandes perturbations stratigraphiques sur une épaisseur qui varie entre 10 et 50 centimètres.

- 1a : Ce niveau contient une très grande concentration de charbons d'âge récent que Turk et Dirjec attribuent à la Seconde Guerre mondiale et de matières organiques décomposées qui lui ont conféré sa couleur noirâtre.

**Unité 2 :** l'unité 2 se distingue aisément de la couche superficielle. Au centre de la grotte, elle est composée de brèches à gros grains et angles vifs associées à des blocs de pierre de dimensions plus importantes et à une matrice siliceuse de couleur brun-vert. Les perturbations de gel-dégel ont particulièrement endommagé la partie inférieure du niveau, provoquant un plissement des couches, qui ne se reconnaît facilement que dans l'entrée, et une verticalisation des pierres. Le matériel paléontologique mis au jour

consiste en quelques restes d'ours des cavernes et d'animaux de périodes plus récentes. Les pièces archéologiques montrent une brève fréquentation aurignacienne, d'où provient le corpus étudié. Cette unité a été baptisée "unité archéologique 0". Son attribution à cette période chronologique se base sur la présence d'une pointe de sagaie à base fendue (Brodar, 2009b).

- 2a: elle consiste en une croûte de concrétions stalagmitiques et se situe dans la partie centrale de la cavité et peut atteindre 30 cm d'épaisseur. Des fragments osseux, des charbons et des brèches y sont emprisonnés. La transition avec les autres unités stratigraphiques est parfois nette, mais elle peut être très labile.
- 2b: l'unité stratigraphique se distingue par son absence presque totale de matrice et par la présence d'un pierrier aux angles mousses.
- 2c: cette couche est caractérisée par la présence de pierrier libre aux dimensions variables, aux angles vifs et par l'absence de matrice siliceuse. Les concrétions ont provoqué l'agglomération des brèches et de la composante pierreuse. Bien que l'unité soit présente sur toute la superficie de la grotte, la continuité stratigraphique n'est pas assurée. D'un point de vue archéologique, de très nombreux fragments d'os et de charbons récents ont été mis au jour. Quelques fragments de poterie romaine ont également été découverts. Des restes d'ours des cavernes et de marmotte ont été identifiés. La couche mesure de 10 à 100 cm d'épaisseur et ses limites sont peu visibles.
- 2d: elle est constituée d'un plancher stalagmitique qui se trouve dans le fond de grotte, de petites dimensions, mais pouvant mesurer jusqu'à 20 cm d'épaisseur.
- 2f: cette unité consiste en un pierrier aux angles vifs sans matrice ni concrétions et a une épaisseur d'environ 100 centimètres.

**Unité 3 :** la troisième unité est composée d'un pierrier aux angles vifs et d'une importante matrice siliceuse et sableuse. Elle n'est reconnaissable que dans certains secteurs de la fouille, principalement dans la partie centrale, mais elle est fortement pliée. Des ossements d'ours des cavernes et des clastes verticalisés attestent ultérieurement de cryoturbations. Un grand nombre de restes fauniques et quelques artefacts lithiques probablement moustériens constituent l'assemblage archéologique.

**Unité 4 :** la distinction de la couche 4 par rapport aux niveaux 3 et 5 se fait principalement sur la base de sa couleur, qui est plus foncée que les autres. Ses composantes sédimentaires ne varient pas essentiellement des strates 2 et 3, bien que la fraction siliceuse soit très importante. Dans la partie antérieure de la cavité, le sédiment

n'est pas très compact mais le devient à l'intérieur. Les cryoturbations ne sont pas aussi intenses que dans les couches supérieures, mais elles sont néanmoins visibles grâce à la présence d'os et de pierres verticalisés. L'unité 4 contient le plus grand nombre de pièces attribuables au Paléolithique moyen. Aucune structure de combustion n'a été mise au jour; les charbons sont généralement de petites dimensions. La quantité d'os attribués à l'ours des cavernes est très importante. Le niveau mesure entre 10 et 100 cm d'épaisseur dans l'entrée pour s'amenuiser et ne faire plus que 10 à 50 cm à l'intérieur.

- 4a : cette unité n'apparaît que sporadiquement dans la partie centrale de la grotte. La composante pierreuse montre un grand degré de *weathering*, identifié grâce aux fragments dolomitiques décomposés.

**Unité 5 :** la majeure proportion de sable et de silice ainsi que d'agrégats constitue la principale différence de la couche 5 par rapport aux autres. Plusieurs blocs d'écroulement de la voûte sont présents au centre de la cavité. La partie inférieure du niveau voit la quantité d'argiles augmenter sensiblement. Les perturbations dues au gel-dégel sont avant tout visibles au sommet de l'unité stratigraphique. L'épaisseur varie de 30 à 100 centimètres.

- 5a : cette sous-unité apparaît sporadiquement au sommet de l'unité 5. Sa matrice, sableuse et siliceuse, n'est que très peu compactée; ses caractéristiques principales sont un pierrier à très fort *weathering* et aux pierres désagrégées. Ici encore, les plis du terrain sont le résultat de la cryoturbation.
- 5b : située dans la partie centrale de la cavité, cette petite unité stratigraphique contient l'ensemble des éléments archéologiques, de même qu'une structure de combustion bien conservée. La couleur du sédiment est d'un beige pâle.

**Unité 6 :** cette couche très caractéristique a plusieurs similitudes avec le niveau 4, comme la couleur, foncée, et la couleur plus foncée des ossements. Des oxydes de phosphate sont présents sur les pierres de l'entrée de la grotte. Comme pour les autres unités stratigraphiques, des cryoturbations ont provoqué la verticalisation d'ossements et de pierres et le soulèvement du sédiment. Un grand nombre de pierres aux dimensions variables et aux angles vifs, d'origine dolomitique, sont présents. Une fine couche de charbons est présente à la base. Quelques rares artefacts lithiques moustériens ont été mis au jour. La partie centrale contient une petite structure de combustion, riche en fragments de charbon et en os brûlés.

**Unité 7 :** cette unité stratigraphique est très épaisse dans la partie antérieure de la grotte, puis se mélange progressivement avec les unités 6 et 8, à tel point que les auteurs

n'excluent pas une mauvaise interprétation stratigraphique. La principale différence avec les autres couches réside dans la composition de la matrice. A l'entrée, un grand nombre de pierres mousses a été notée. En revanche, la partie centrale contient une quantité plus importante de clastes dolomitiques. A proximité de la paroi Ouest, un gros bloc de pierre corrodé est présent. Au sein de la matrice, les agrégats prédominent nettement; le sédiment est par endroits argilleux. Les éléments archéologiques se concentrent dans le centre de la cavité, bien qu'un foyer et un nucléus Levallois aient été mis au jour dans l'entrée. Il est cependant possible que le matériel archéologique appartienne à l'unité sous-jacente.

**Unité 8 :** le niveau contient de nombreuses pierres d'écroulement de la voûte et un sédiment bien cimenté et phosphaté. Les brèches couvrent plusieurs mètres carrés de la superficie sur environ un mètre d'épaisseur. Des pierres aux angles très arrondis sont présentes en poche et auraient pu être confondues avec du gravat provenant de lits de rivières. Cette unité n'a pas été fouillée dans sa totalité : la partie centrale de la grotte n'a pas fait l'objet d'excavations. La conservation des os n'est pas bonne, dans la mesure où ceux-ci sont très fragiles. Quelques rares artefacts lithiques ont été mis au jour dans la partie centrale, de même que deux structures de combustion. Cette unité stratigraphique contenait la flûte présumée. A l'entrée, trois foyers superposés indiquent une fréquentation répétée de la cavité. Contrairement aux autres niveaux, aucun signe de cryoturbation n'a été repéré.

**Unité 9 :** couche à pierrier de grandes dimensions aux angles vifs dans sa partie supérieure, les pierres deviennent plus petites et plus mousses à la base. Ses autres caractéristiques sont similaires à l'unité 7 (Brodar, 2009a).

**Unité 10 :** niveau à pierrier à grains fins et angles mousses. De nombreuses poches de sables ont été identifiées.

**Unité 11 :** cette unité a une couleur plus foncée et est composée de gravats fortement arrondis. Elle disparaît par endroits.

**Unité 12 :** l'unité semble être la même que la 11, mais les poches sableuses sont plus nombreuses.

**Unité 13 :** le gravat de ce niveau a des dimensions majeures et est arrondi. La base de la couche est compacte.

**Unité 14 :** la couleur de ce niveau, gris foncé, en est le principal critère de différenciation des autres strates. La composante pierreuse est généralement de petites dimensions et arrondie.

**Unités 15 et 16 :** ces deux couches correspondent à un écroulement massif de la voûte dans la partie atriale de la cavité. En particulier, l'unité 16 contient d'énormes blocs de pierre; le pierrier, quant à lui, est également présent dans les interstices et a des dimensions importantes alors que celui du niveau 15 est plus menu et moins mousse. Brodar (2009a) remarque qu'ils appartiennent peut-être à une seule et même unité.

**Unité 17 :** ce niveau, de couleur gris foncé, contient des pierres de petites dimensions aux angles mous qui sont désagrégées en son sommet.

**Unité 18 :** cette couche contient des blocs d'écroulement; ses caractéristiques sédimentologiques sont similaires à l'unité 16.

**Unité 19 :** il s'agit d'un niveau relativement homogène contenant un gravat de petites dimensions aux angles arrondis et, selon M. Brodar (2009a), ocré.

**Unité 20 :** le pierrier et le sable définissant ce niveau sont de couleur rouge foncé. De nombreuses concrétions ont partiellement scellé le sédiment.

**Unité 21 :** gravier de couleur gris-brun et sable fin. Dans cette couche se trouvent quelques artefacts lithiques, les derniers pour Divje babe I.

**Unités 22 à 26 :** la différenciation sédimentologique de ces unités basales n'est pas aisée. De gros blocs provenant de l'écroulement de la voûte sont présents. Les niveaux 22 et 26 contiennent de rares fragments de charbon de petites dimensions.

### ***Datations***

Plusieurs méthodes de datations ont été exploitées afin d'avoir un cadre chronologique aussi précis que possible : radiocarbone, aussi bien sur des ossements que sur du charbon (Nelson, 1997), Electron Spin Resonance (ESR) notamment pour affiner la chronologie des niveaux moustériens (Blackwell *et al.*, 2007; Lau *et al.*, 1997), et, pour les niveaux inférieurs, sur des os grâce à la méthode Uranium/Thorium (Ku, 1997). De nouvelles datations directes sur os ont été obtenues et sont en cours de publication (Higham, comm. pers.); il sera ainsi intéressant de comparer les données décrites ici et celles obtenues avec une méthodologie affinée et une courbe de calibration plus précise.

Les nombreux résultats obtenus à Divje babe I indiquent une fréquentation de la Grotte entre 35 et 80 ka non calibrés. L'unité 2, qui contient les rares artefacts aurignaciens, a été datée à  $35'300 \pm 700$  ans non calibré. Les couches moustériennes, montrent plusieurs incohérences au sein d'un même niveau. Ainsi, l'unité 8, qui contient la diaphyse osseuse interprétée comme une flûte, a donné un intervalle temporel qui

oscille entre 40 et 49 ka, pour une moyenne de  $43.1 \pm 0.7$  ka, alors que le niveau 6, qui est stratigraphiquement plus récent, renvoie à une période légèrement plus ancienne ( $43.4 \pm 1.4$  ka). En outre, la couche 17a a été datée à environ 38 ka, beaucoup trop récente pour l'association culturelle et la position stratigraphique où elle se trouve. L'auteur admet toutefois qu'il ne sait pas s'il s'agit d'un problème lié à la manipulation des charbons et des ossements ou si le matériel prélevé a été profondément remanié (Nelson, 1997).

Les données obtenues sur cinq dents d'*Ursus spelaeus* datées grâce à l'ESR (Lau *et al.*, 1997) provenant de plusieurs niveaux moustériens (13, 17 et 20) et celles, plus récentes, issues également des niveaux aurignaciens et sur un échantillon plus étendu (Blackwell *et al.*, 2007) ont permis de mieux préciser le cadre général des processus de sédimentation et de fréquentation de la cavité. Les résultats obtenus concordent avec ceux issus des datations au  $^{14}\text{C}$  (Nelson, 1997) et démontrent que ces dernières sont fiables pour les couches 2 à 6 (Blackwell *et al.*, 2007). En ce qui concerne les couches moustériennes, l'affinement des techniques a permis de les rétrodater à une période froide du Pléistocène supérieur, entre 50 et 80 ka. Le niveau 8 en particulier a fait l'objet d'une attention particulière, puisqu'il contenait la fameuse diaphyse en os identifiée comme flûte. Les auteurs ont corrélé la déposition de la couche 8b à un moment plus tempéré et humide qui correspondrait à l'interstade 18, à 60 ka. La base de la stratigraphie, quant à elle, a été attribuée au MIS 5, à  $116.1 \pm 12.1$  ka.

Enfin, une première série de quatre datations U/Th a été obtenue à partir d'os. Les plus pertinentes sont celles qui concernent la base de la stratigraphie, dans la mesure où les limites chronologiques des datations au radiocarbone se place à un maximum de 45'000 ans environ. La couche 20, la plus ancienne à avoir fait l'objet de fouilles à ce jour, a donné un âge de  $80.5 \pm 9.7$  ka, mais Ku (1997) estime qu'il s'agit d'un âge minimum.

### ***Faune***

La Grotte de Divje Babe I contient le plus grand nombre de restes fauniques pour le Pléistocène supérieur en Slovénie (Toškan, 2007; Turk, Dirjec, 1997). L'ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) prédomine très nettement sur le reste de la faune dans l'ensemble des couches: plusieurs milliers de pièces ont été identifiées (Turk, Dirjec, 1997, 2007).

En outre, près de 1000 restes de mammifères de grande taille appartenant à au moins 20 espèces différentes ont été identifiés. Les carnivores sont bien représentés (*Canis*

*lupus*, *Vulpes vulpes*, *Lynx lynx*, *Panthera pardus* et *Panthera spelaea*, entre autres), de même que les ongulés de grande et moyenne taille (notamment *Cervus elaphus*, *Alces alces*, *Capreolus capreolus*, *Rupicapra rupicapra* et *Capra ibex*) et sont distribués sur l'ensemble de la stratigraphie. Dans une moindre mesure, un pachyderme (*Mammuthus primigenius seu Dicerorhinus seu Coleodonta*) a également été déterminé. D'après les données taphonomiques, il semble que l'homme soit responsable de l'accumulation des grands herbivores : les traces de boucherie et d'impacts sur les diaphyses d'os longs en sont la démonstration. Cependant, les carnivores ont également profité des restes carnés laissés de côté par les hominidés.

Les micromammifères ont également fait l'objet d'études approfondies (Kryštufek, 1997; Toškan, Kryštufek, 2007). 407 spécimens ont été identifiés, répartis en 17 espèces : *Erinaceus* cf. *roumanicus* (hérisson de Roumanie), *Sorex alpinus* (musaraigne alpine), *S. araneus* (musaraigne carrelet), *Talpa* gr. *europaea-caeca* (taupe d'Europe-aveugle), *Vespertilio murinus* (sérotine bicolore), *Marmota marmota* (marmotte alpine), *Chionomys nivalis* (campagnol des neiges), *Arvicola amphibius* (campagnol terrestre), *Myodes glareolus* (campagnol roussâtre), *Microtus agrestis* (campagnol agreste), *M. arvalis* (campagnol des champs), *M. (T.) liechtensteini* (campagnol du Liechtenstein), *M. (T.) subterraneus* (campagnol souterrain), *Apodemus* cf. *sylvaticus* (mulot sylvestre), *Glis glis* (loir), *Muscardinus avellanarius* (muscardin) et *Sicista* cf. *subtilis* (siciste des steppes).

Les informations qui ressortent des associations font penser que les habitats ouverts et herbeux étaient plus diffusés que le couvert forestier durant l'OIS 5a. En revanche, les micromammifères de l'OIS 3 (environ 29-57 ka BP) montrent une image différente : le paysage semble plus hétérogène, dominé par des forêts de conifères, mais où les prairies et les accumulations de blocs rocheux se font plus marquées.

### ***Paysage végétal***

La majeure partie du matériel paléobotanique, qui consiste avant tout en des fragments de charbon et, dans de rares cas, en des pollens, provient des niveaux 2 à 13. Les restes anthracologiques analysés – plus de 2'300 au total – proviennent avant tout des foyers mis au jour dans la partie centrale de la cavité (Culiberg, Šercelj, 1997; Culiberg, 2007), bien que certains aient été découverts au sein des sédiments. Les résultats obtenus attestent d'une présence continue du couvert forestier durant le Pléniglaciaire moyen (80-40 ka BP). Plusieurs espèces de conifères – pin (*Pinus*), arolle (*Pinus* cf. *cembra*),

sapin (*Abies*), épicéa (*Picea*), mélèze (*Larix*), if (*Taxus*), genévrier (*Juniperus*) – et de variétés à feuilles caduques comme le chêne (*Quercus*), l'érable (*Acer*), l'orme (*Ulmus*), le charme (*Carpinus* et *Carpinus-Ostrya*), le frêne (*Fraxinus*), l'aulne (*Alnus*), le sorbier (*Sorbus*), la clématite (*Clematis*) et le hêtre (*Fagus*). La présence d'espèces caduques se limite aux périodes plus chaudes du Glaciaire, alors que certains conifères se développent également durant les périodes les plus froides, y compris pendant le début du maximum glaciaire (premier pléniglaciaire). Enfin, deux des structures de combustion contenaient quelques éléments de bois minéralisé de conifères.

### ***Séquence Paléolithique moyen***

#### ***Industrie lithique et variabilité***

Quatre niveaux archéologiques, attribuables au Moustérien à industrie Levallois ont été mis au jour. Cependant, les auteurs notent la forte composante laminaire présente au sein de l'assemblage et proposent de se référer au terme de «faciès Divje Babe» pour cette particulière industrie lithique. Les artefacts proviennent en premier lieu des niveaux 4, 6, 7 et 8, respectivement baptisés A, A/B, C et D. Les principaux outils mis au jour consistent en des pointes Levallois et pseudo-Levallois et des racloirs. Les nucléus ont la morphologie attendue pour ce type d'industrie lithique.

#### ***Structures évidentes et organisation de l'espace***

Deux foyers ont été mis au jour dans les couches 5 et 8. Le premier, qui s'étend sur quatre carrés, a été mis au jour à une profondeur de 165 centimètres.

Le second, dans le niveau 8, se trouve au centre de la grotte, à une profondeur de 273 cm, dans la même couche que la possible flûte, située 3 m plus au Sud. De nombreux charbons ont été mis au jour.

### ***Séquence Paléolithique supérieur***

Ainsi que nous l'avons déjà exposé plus haut, un petit niveau aurignacien (2) a été identifié grâce à la présence d'un fragment proximal de pointe de sagaie à base fendue. Il faut toutefois mentionner que la provenance stratigraphique exacte de cet artefact n'est pas entièrement certaine, dans la mesure où le carré et la profondeur de la découverte n'ont pas été relevés. En outre, la présence de faune récente démontre que la couche a été fortement perturbée. Le reste de l'industrie osseuse n'a pas non plus de collocation

précise au sein de la cavité. L'industrie lithique n'est représentée que par deux éclats indéterminés. L'ensemble de ces découvertes provient des fouilles récentes dirigées par Turk et Dirjec (Bastiani *et al.*, 1997; Brodar, 2009b) puisqu'elles ont toutes été mises au jour à l'intérieur de la cavité ou dans les sédiments remaniés.

*Structures évidentes et organisation de l'espace*

En ce qui concerne le niveau aurignacien, aucune structure de combustion ou organisation particulière au sein de la grotte n'a été relevée.



## Chapitre 3 : MATÉRIELS ET MÉTHODES

### 3.1 Les retouchoirs

Nous exposons dans cette partie les différentes techniques utilisées, depuis la fouille (de la Grotte de Fumane, mais la méthodologie utilisée à Rio Secco ne varie que très légèrement) jusqu'à l'analyse des objets qui nous intéressent.

#### *Techniques de fouille*

Depuis les années 1980, la surface de la Grotte de Fumane est divisée en carrés d'un mètre de côté. Dans la mesure où l'ampleur de la cavité a été découverte en plusieurs étapes, l'agencement numérique des carrés n'est pas systématique. En outre, il faut mentionner que depuis l'élaboration de cette planimétrie, le « ventre » en correspondance de la galerie A a été rectifié et cette section a subi un traitement de consolidation. Les carrés qui sont apparus lors de cette opération ont été dénommés par le nombre de la dizaine, précédé par la lettre « Z » (par exemple, Z60 ou Z70).

Chaque carré a ensuite été subdivisé en d'autres plus petits, de 33 centimètres de côté et identifiés par des lettres minuscules, de « a » à « i ».

Plusieurs catégories d'éléments sont systématiquement prélevées lors de la fouille et leur position dans l'espace est consignée, selon les critères suivants:

- les produits de l'industrie lithique d'au moins trois centimètres, sans distinction de l'axe de débitage;
- les ossements et dents: tous les fragments osseux mesurant plus de cinq centimètres ou déterminables du point de vue anatomique, ainsi que les dents. Les oiseaux ainsi que les micromammifères ne sont pas pris en compte, en ce qu'ils ne sont pas aisément reconnaissables;

- les charbons s'ils sont de grandes dimensions, suffisamment compacts et bien conservés;
- les galets, retouchoirs ou percuteurs lithiques qui n'appartiennent pas à la lithologie habituelle de la Grotte;
- autres.

Avant leur extraction du substrat, les différents éléments se voient attribuer un numéro de relevé et sont systématiquement replacés dans l'espace. Les coordonnées x (axe des ordonnées) et y (axe des abscisses) sont prises à partir du coin supérieur gauche (si on regarde de l'extérieur vers l'intérieur de la cavité) de chaque carré d'un mètre de côté. L'axe des abscisses est placé de manière parallèle à l'axe longitudinal de la Grotte et celui des ordonnées perpendiculairement au premier. L'unité de mesure est le centimètre et les valeurs vont de zéro à 100. Les coordonnées z (axe des cotes), quant à elles, sont enregistrées à l'aide d'un niveau optique dans un premier temps, puis, depuis 2009, avec une station totale. Dans le cas où les pièces relevées se présentent à la verticale, la profondeur a été mesurée en leur milieu.

De plus, lorsque cela s'avérait possible, c'est-à-dire pour les pièces allongées et de façon certaine en position primaire, l'orientation et l'inclinaison des pièces ont été mesurées.

Une fois ces opérations effectuées, les objets sont prélevés et ensachés. Sur chaque contenant figurent l'abréviation du site, l'année de prélèvement, le carré où a été trouvé le vestige, l'unité stratigraphique et, enfin, le numéro qui lui a été attribué. Les pièces sont ensuite placées individuellement à l'intérieur de petits sachets de papier, sur lesquels les informations qui leur sont relatives sont inscrites.

En ce qui concerne les charbons relevés, ils sont prélevés sans qu'il y ait contact direct avec le fouilleur. Ils sont ensuite emballés dans du papier aluminium et insérés dans une enveloppe de papier contenant les informations citées plus haut (abréviation du site, année, carré, unité stratigraphique et numéro).

### ***Opérations de post-fouille***

Une fois les pièces extraites du sédiment et amenées dans le laboratoire, elles sont soigneusement lavées, séchées et siglées avec les mêmes informations que celles inscrites sur les sacs en papier. Les objets sont ensuite placés un par un dans un sachet «mini-grip». Chaque catégorie d'objets est alors séparée selon sa nature, afin que les

différents chercheurs aient un accès plus rapide au matériel de leur champ d'étude.

Le sédiment prélevé lors de la fouille à l'aide d'un aspirateur est filtré à l'eau, à travers des tamis de maille de deux millimètres. Avant cette opération, les fragments d'os de grande taille ont été retirés afin d'éviter qu'ils ne soient trop mouillés ou grillés.

Une fois les tamis secs, un tri a lieu. Tous les fragments de silex, de macrofaune (dents, os et bois de cervidés), les charbons flottants, les micromammifères, les fossiles ainsi que la malacofaune et les coquilles marines, les fragments de galets, les fragments d'ocre et autres minéraux exogènes sont séparés et mis de côté. Chaque catégorie est isolée dans des «mini-grips» portant les informations suivantes: abréviation du site, année de fouille, carré, unité stratigraphique, nature du contenu et numéro attribué à la fouille.

### ***Identification et recherche des retouchoirs***

L'ensemble de la faune des couches aurignaciennes de la grotte de Fumane, y compris les petits fragments osseux issus du tri, ont été vus afin d'isoler les retouchoirs. En ce qui concerne les unités stratigraphique A3 et A4, Romandini nous a fourni certaines pièces interprétées comme retouchoirs. Pour les couches A5, A5+A6 et A6, de March en avait trouvé quelques-uns, mais nous avons regardé l'ensemble des fragments osseux issus de la fouille et du tri. Les artefacts provenant des couches discoïdes proviennent en partie du travail de mémoire de Nannini et en partie de notre visionnage de l'ensemble du matériel faunistique mis au jour pour ces couches. Nous avons procédé à l'œil nu, puis, en cas de doute, nous avons contrôlé à l'aide d'une loupe à agrandissement 30x dans une première phase.

Les quelques retouchoirs provenant de la Grotte de Rio Secco ont été mis de côté par Romandini dans le cadre de son travail de doctorat.

Une fois tous les retouchoirs prélevés de l'ensemble de la documentation faunique, nous avons procédé, avec la collaboration de Romandini et Tagliacozzo, à l'analyse anatomique et taphonomique des fragments osseux. En ce qui concerne la détermination des restes discoïdes de la Grotte de Fumane, nous nous sommes basée sur les résultats obtenus par Nannini dans le cadre de son mémoire de master. Nous avons déterminé, lorsque cela était possible, l'espèce et la portion anatomique; pour les unités stratigraphiques contenant beaucoup de pièces, nous les avons ensuite séparés par partie anatomique. Aux pièces provenant des activités de tri a été attribué un numéro d'étude commençant par S pour les niveaux aurignaciens, R pour les unités A3

et A4, D pour le complexe Levallois A5-A6 et N pour les couches discoïdes.

Les retouchoirs provenant de la Grotte de Rio Secco ont été déterminés par Romandini. Le numéro d'inventaire des pièces issues du tri débute par RS.

### ***Base de données***

Une base de données a été mise sur pied sur Numbers pour Mac, un programme similaire à Excel pour Windows. Elle comprend toutes les informations archéozoologiques de la pièce étudiée: espèce, portion anatomique, taphonomie, taille et poids. Elle nous a été transmise par Romandini dans le but d'uniformiser toutes les bases de données concernant la faune. Une seconde partie a été spécialement créée pour répondre aux critères spécifiques concernant les retouchoirs.

### ***Description des champs***

Chaque colonne est décrite brièvement ci-dessous.

**Colonne A: numéro de relevé** – Elle liste la numérotation de toutes les pièces extraites lors de la fouille et indique de ce fait que les trois coordonnées spatiales (x, y et z) ont été prises. Ce numéro de relevé permet de remonter aux différentes bases de données existantes pour les sites.

**Colonne B: numéro de code** – Cette colonne contient les numéros des éléments qui sont issus du tri. Chaque numéro est précédé par un S (pour Stefani) pour les niveaux aurignaciens, par un R pour les couches A3 et A4 (pour Romandini), par un D (pour de March) pour l'A5+A6 et A6 et par un N (pour Nannini) pour les retouchoirs discoïdes.

**Colonne C: année** – Elle contient l'année de fouille durant laquelle la pièce a été découverte.

**Colonne D: carré** – Cette colonne énumère le carré et le sous-carré où a été mis au jour l'élément.

**Colonne E: unité stratigraphique** – L'unité stratigraphique, l'éventuelle interface ou la structure d'où a été extraite le retouchoir sont mentionnées dans cette colonne.

**Colonne F: espèce** – Les taxons, genre et espèces sont répertoriés dans cette colonne, suivant le degré de détermination, jusqu'aux fragments indéterminés dont la conservation empêche une attribution taxinomique.

**Colonne G: taille** – Les fragments se voient attribuer un ordre de grandeur (petit, moyen-petit, moyen, moyen-gros et gros module) lorsque cela s'avère possible. Pour ce faire, toute l'épaisseur de l'os ainsi que sa détermination anatomique sont nécessaires. Pour les cas où une partie manque et/ou que la pièce n'a pas été déterminée au niveau de l'espèce, nous dédions la mention «indéterminé».

**Colonne H: élément anatomique** – L'élément anatomique générique auquel appartient le retouchoir est reporté dans cette colonne. Il s'agit de signifier à quel os appartient le fragment: humérus, fémur, tibia, métapode, etc. Dans certains cas, il n'a pas été possible de remonter à l'élément anatomique, mentionné alors comme «indéterminé».

**Colonne I: portion anatomique spécifique** – La partie anatomique, par ex. diaphyse, épiphyse, antérieur, postérieur, etc. est notifiée dans cette colonne.

**Colonne J: côté** – Tous les fragments dont la conservation le permet sont latéralisés à gauche ou à droite.

**Colonne K: âge** – Dans de rares cas, une appréciation de l'âge a été possible. Les classes d'âge qui nous intéressent sont: très jeune, jeune, jeune adulte, adulte de première ou deuxième classe, sénile. Dans la mesure où cette information se détermine dans la majeure partie des cas à partir des dents, nous n'avons que très peu de données pour cette catégorie.

**Colonnes L à AY: subdivision des os longs** – Romandini (2008) a proposé un schéma d'analyse de l'emplacement précis des fragments osseux. Chaque os long a été divisé en 10 parties proximo-dorsales (e1-e2-d3-d4-d5-d6-d7-d8-e9-e10) et 10 proximo-ventrales (e11-e12-d13-d14-d14-d16-d17-d18-e-19-e20), afin de reconstituer les modalités d'exploitation des ossements. Il a été fait de même pour les mandibules et les scapulas. Cependant, dans ce cas de figure, nous n'avons pas eu recours à ces schémas. La représentation graphique des parties anatomiques nous permettra, dans certains cas, de donner des clés d'analyse quant aux portions anatomiques choisies par les artisans.

**Colonne AZ: intégrité** – Dans cette colonne figure l'état général de la pièce, c'est-à-dire s'il s'agit d'un fragment osseux ou d'un os entier. Dans le cadre de notre analyse, toutes les pièces étudiées sont des fragments. Cette catégorie signale le début des colonnes dédiées à l'étude taphonomique des restes.

**Colonne BA: stries** – Elle répertorie toutes les stries dues à des activités de boucherie. Celles qui sont en rapport avec les retouchoirs n'ont ainsi pas été comptabilisées dans

cette partie de la base de données. Après avoir été comptées, des indications sur leur orientation et leur nature sont insérées.

**Colonne BB: action** – Cette section contient les différentes actions induites par les stries mises au jour sur les fragments osseux.

**Colonne BC: traces d'impact** – Lorsque des points d'impacts ou des négatifs d'enlèvement ont été identifiés, leur nombre et leur position sont relevés.

**Colonne BD: cône de percussion** – Ce type de fragments osseux est caractéristique de la fracturation anthropique et nécessite donc d'être reconnu.

**Colonne BE: travaillé** – Cette colonne est dédiée aux rares cas où un ossement a fait l'objet d'un travail particulier de mise en forme. Pour les pièces qui nous intéressent, ça n'a jamais été le cas.

**Colonne BF: retouchoir** – Cette colonne figure dans la base de données générale et n'a pas été supprimée dans la nôtre car elle vise à signaler la présence de retouchoirs.

**Colonne BG: retouché/débité** – De façon similaire à BE, cette catégorie recense les éventuels fragments modifiés intentionnellement, afin d'obtenir des objets ornementaux, par exemple.

**Colonne BH: piétinement** – Les ossements affectés par le piétinement montrent sur leur surface un grand nombre de stries désordonnées. Ce type d'altération est produit par frottement avec le sol aussi bien par le genre humain que par les animaux.

**Colonne BI: traces de carnivores; Colonne BJ: traces de rongeurs; Colonne BK: altération; colonne BL: concrétion; Colonne BM: corrosion; Colonne BN: exfoliation; Colonne BO: water weathering; Colonne BP: manganèse; Colonne BQ: racines; Colonne BR: weathering** – Ces colonnes décrivent les différentes causes d'altérations naturelles, aussi bien animales, naturelles que chimiques. Elles permettent par la suite d'avoir un cadre général des différents processus taphonomiques.

**Colonne BS: combustion; Colonne BT: calcination** – Dans le cas où des pièces ont été en contact avec le feu, ces deux colonnes différencient le degré de combustion. Pour mémoire, un fragment est considéré comme calciné s'il a au moins une aire de couleur grise à blanche.

**Colonne BU: notes** – Cette colonne contient toutes les observations qui n'ont pas trouvé

leur place dans les précédentes catégories ainsi que la description des différentes opérations, notamment de restauration, qu'a subies le fragment sous étude.

**Colonnes BV à CA: longueur; Colonnes CB à CG: largeur; Colonnes CH à CL: épaisseur** – Cette partie de la base de données est dévolue aux dimensions du support. Chaque mesure contient les propositions suivantes: moins d'un centimètre, 1-2 cm, 2-3 cm, 3-4 cm, 4-5 cm et plus de cinq centimètres.

**Colonne CM: poids en grammes** – Chaque pièce est pesée séparément. Ces indications de poids et de dimensions seront importantes pour l'étude successive des retouchoirs.

**Colonne CN: intégrité du retouchoir** – Cette colonne ouvre la partie dédiée exclusivement aux retouchoirs et détermine si le retouchoir en question est considéré comme entier ou s'il est fragmentaire. Une pièce entière mesure plus de 4 cm de longueur et ne porte pas de fracture sur la ou les page(s) d'utilisation. Ce sont ces éléments qui seront pris en compte dans l'analyse approfondie des retouchoirs. Quelques fragments exceptionnels, de par leur nature taxinomique ou anatomique, seront également mentionnés, mais ils n'ont pas été englobés dans les résultats quantitatifs.

**Colonnes CO et CP: longueur et largeur** – Nous avons mesuré, en millimètres, la longueur et la largeur de chaque support. Dans un premier temps, il est important de connaître le nombre de zones d'utilisation, ce qui a été traduit dans ces colonnes. Aucune pièce n'en présentait plus de trois.

**Colonne CQ: plages** – Dans un premier temps, il est important de connaître le nombre de zones d'utilisation, ce qui a été traduit dans ces colonnes. Aucune pièce n'en présentait plus de trois.

**Colonne CR stries; Colonne CS: impressions linéaires; Colonne CT: cupules; Colonne CU: impressions punctiformes** – Sous ces termes ont été placés les différentes catégories de stigmates, présentées dans le Chapitre 4. Nous avons, pour chaque retouchoir, compté les différentes traces.

**Colonne CV: raclage.** Cette colonne recense toutes les pièces qui, sous la plage utilisée, comportent des traces de raclage. Cette information est importante pour comprendre les étapes qui ont conduit à l'utilisation du support.

**Colonne CW: fracture** – Cette catégorie énumère les fractures susceptibles de

permettre d'identifier d'éventuels remontages.

**Colonne CX: angle** – Dans le cas où les stigmates montrent clairement une orientation, nous avons mesuré l'angle qu'ils font par rapport à l'axe transversal du support, par tranche de 15°. Si les stigmates sont en «accent aigu», elles sont labellées D, pour droite. Au contraire un «accent grave» correspond à G, pour gauche.

**Colonne CY: quartier** – Chaque retouchoir a été divisé en six quartiers. Les supports ont été divisés en deux longitudinalement et en trois transversalement. Ainsi, il est possible de déterminer avec précision la position de chaque plage d'utilisation.

**Colonne CZ: distribution** – Comme présenté dans le Chapitre 4, quatre degrés de distribution sont présents: stigmates isolés, dispersés, concentrés, très concentrés.

**Colonne DA: superficie plane; Colonne DB: superficie arrondie** – Pour chaque retouchoir a été évaluée la superficie de la zone d'utilisation afin d'en tirer des informations quant à l'angle préféré.

**Colonne DC: insertion musculaire** – Lorsque c'est le cas, les zones de stigmates qui se trouvent sur des insertions musculaires sont signalées dans cette colonne.

**Colonne DD: notes** – Cette colonne relate toutes les observations faites sur les retouchoirs spécifiquement.

Enfin,

**Colonne DE: longueur superficie; Colonne DF largeur superficie** – Chaque zone d'utilisation a été mesurée dans sa longueur et sa largeur.

### ***Photographies***

Chaque retouchoir a été scanné à haute résolution grâce à un scanner Epson V350. Le traitement graphique a été effectué avec Adobe Photoshop CS6 pour Mac. Nous avons contourné chaque pièce et modifié légèrement la luminosité et le contraste, dans le but de rendre les plages d'utilisation plus visibles.

### ***Observations macroscopiques***

Les retouchoirs ont été identifiés à l'œil nu, la plupart du temps à la lumière naturelle. Par la suite, nous avons eu recours à plusieurs loupes à agrandissement variable (de 10x à 30x), aussi bien à la lumière naturelle que sous lumière artificielle, afin de dénombrer

les différents types de stigmates et les comptabiliser.

Dans la grande majorité des cas, la base de données a été étudiée à partir de ce type d'observations. Dans de rares cas, nous avons utilisé tout d'abord la loupe binoculaire puis, dans un second temps, le microscope.

### ***Observations au microscope***

Dans une deuxième partie de l'étude, nous avons utilisé un stéréomicroscope Leica S6D Green Ough à agrandissement de dix à 64 fois. Il nous a été utile pour contrôler certaines pièces et mieux définir les stigmates.

Nous avons également pris plusieurs photographies des zones d'utilisation pour chaque unité stratigraphique. Nous avons ainsi obtenu des images claires des différentes typologies de traces.

## 3.2 Les autres objets en matières dures animales

Les matériels issus des quatre sites qui composent le corpus d'étude en matières dures animales ont des historiques de fouille et de conservation inégaux, surtout en ce qui concerne les typologies d'objets et l'accès aux collections fauniques. En effet, si nous avons pu contrôler l'ensemble de l'assemblage faunique provenant des couches aurignaciennes de la Grotte de Fumane, il n'en va pas de même en ce qui concerne les trois sites slovènes – Potočka zijalka, Mokriška jama et Divje babe I.

### *Identification des éléments pertinents*

La majeure partie du matériel faunique de Potočka zijalka a, comme nous l'avons déjà mentionné dans l'introduction, été détruit dans un bombardement durant la Seconde Guerre mondiale. Seule la faune provenant des fouilles récentes de 1998-2001 a été conservée, mais nous n'avons pas pu y avoir accès. Nous avons uniquement pu consulter les objets finis, conservés au Pokrajinski Muzej de Celje (Musée régional de Celje), en Slovénie. En outre, cinq pointes, présentes dans les inventaires de Brodar issues des fouilles des années 1930, ont également disparu après le dernier grand conflit mondial. En outre, des analyses ADN ont été conduites sur sept objets finis (Hofreiter, Pacher, 2004) qui ont porté à la destruction de tout ou partie des éléments. Enfin, Higham a été chargé de dater directement un certain nombre de pièces. S'il s'est principalement concentré sur les pièces qui avaient déjà fait l'objet d'un prélèvement pour les analyses mentionnées précédemment – effectuant le trou nécessaire à l'obtention de la matière osseuse pour les datations dans la partie déjà endommagée –, dans deux cas, les pointes ont été percées sur la face inférieure pour récupérer quelques grammes de poussière osseuse. En ce qui concerne la conservation des pièces de Potočka zijalka, la grande majorité d'entre elles ont été consolidées, ce qui a légèrement altéré la couleur des éléments. Une forte brillance sur l'ensemble de l'artefact traité se note également très aisément. La conservation générale des surfaces osseuses est bonne, bien qu'elles soient souvent altérées par des stries de piétinement. La lecture technologique des stigmates reste cependant relativement aisée. Au total, 133 éléments ont été analysés;

toutefois, quatre pièces – PZ26, PZ63, PZ84 et PZ123 – n'ont pas fait l'objet de transformations anthropiques (Fig. 3.2.1.1).



Fig. 3.2.1.1 : les objets non travaillés de Potočka zijalka

PZ63 est un *os penis* d'ours des cavernes et les trois autres ne sont que des diaphyses dont la morphologie pourrait à premier abord faire penser à des artefacts, mais une analyse plus poussée a démontré que ce n'était pas le cas : l'absence de traces technologiques constitue un premier indice, confortée par les altérations naturelles identifiées, *water weathering* et fractures nettes typiques d'ossements secs notamment.

Quant aux deux autres sites slovènes, si l'assemblage faunique a été conservé, il ne nous a pas été donné de le parcourir pour chercher les éventuels éléments d'industrie qui n'auraient pas été identifiés. Nous n'avons donc pu effectuer l'analyse technologique que

sur les quelques pièces déjà considérées comme telles, qui sont entreposées au Musée National Slovène, à Ljubliana. Il s'agit d'objets finis dans tous les cas. La conservation des surfaces osseuses n'est pas bonne et a rendu impossible la lecture des stigmates dans plusieurs cas. La morphologie des éléments permet néanmoins d'affirmer que les fragments en matières dures animales ont été travaillés. En particulier, deux éléments issus de Mokriška jama, identifiés typologiquement l'un comme un lisseur (512), l'autre comme un poinçon (s.n. 2), ne portent pas de traces technologiques et leur attribution à l'industrie n'est pas tout à fait certaine. Leurs caractéristiques morphologiques permettent toutefois de pencher pour une origine anthropique de leurs formes. Quant aux quatre pièces issues de la couche attribuée à l'Aurignacien de Divje babe I, les traces ne sont pas non plus bien conservées, mais leur aspect les place, sans doute aucun, dans la catégorie des éléments travaillés. Cependant, mis à part la pointe de sagaie à base fendue, qui peut être de façon certaine attribuée au Paléolithique supérieur, l'attribution chrono-culturelle à l'Aurignacien ancien des autres pièces n'est pas certaine, d'autant que le niveau 2, d'où proviennent les artefacts, est remanié. Les altérations à Mokriška jama et Divje babe I sont principalement dues au *weathering* et au *water weathering*, qui ont donné aux artefacts un aspect poli et lisse. Les stries de piétinement ont également été identifiées au sein des deux gisements.

Les techniques de fouille ont varié passablement entre les différents sites slovènes; en particulier, le tamisage et le tri des éléments anthropiques. A Potočka zijalka, Mokriška jama et durant les premières fouilles de Divje babe I, seul un tamisage à sec a été effectué; la finesse des mailles n'est jamais mentionnée. En revanche, les excavations récentes effectuées par Turk (Angerbjörn *et al.*, 2007; Bastiani *et al.*, 1997) à Divje babe I ont prévu le tamisage – plus fine maille : 0.5 mm – à l'eau. Cela a pu influencer sur la conservation des vestiges.

La Grotte de Fumane, quant à elle, a été fouillée selon un protocole strict depuis la fin des années 1980 et la majeure partie des restes a ainsi été conservée. Le tamisage à eau avec une maille de 2 mm a été effectué de façon systématique sur l'entier des couches et de la superficie. En outre, nous avons pu parcourir l'entier des restes fauniques et sommes parvenue à récupérer plusieurs éléments : aussi bien des fragments d'objets finis que des déchets de fabrication et des ébauches. Nous n'avons conservé que les pièces dont nous étions certaine de l'origine anthropique de la morphologie. L'industrie en matières dures animales avait déjà fait l'objet, partiellement, d'une étude typotechnologique (Cilli, 2002) qui n'a jamais été publiée. Tout en conservant ce travail à

l'esprit, nous avons conduit une analyse technologique de notre côté et nous sommes rendu compte que neuf pièces qui avaient été attribuées à l'industrie en matières dures animales n'étaient en fait que des écofacts ou de simples fragments sans qu'une origine anthropique soit à imputer à la morphologie des éléments en question. Toutes les catégories de produits sont présentes à Fumane et les 101 objets au total couvrent une gamme typologique variée. La reconstitution des différentes chaînes opératoires s'avère ainsi, dans une certaine mesure, plus aisée que pour les autres sites étudiés.

### ***Base de données : description des champs***

La base de données a été élaborée sur File Maker 12 pour Mac; certains graphiques présents dans l'analyse ont été en partie élaborés sur ce programme.

La base de données sur l'industrie en matières dures animales se base, en ce qui concerne la partie archéozoologique et taphonomique, sur celle que nous avons mise en place pour les retouchoirs. Nous renvoyons donc le lecteur aux pages introductives du présent ouvrage pour une explication des différents champs de valeurs. Nous passerons ici directement à la description des champs concernant les stigmates d'utilisation. Chaque stigmatisme observé sur les objets a été traité selon le même schéma.

#### ***« Boîte » mesures***

- Longueur, largeur, épaisseur max : la mesure maximale en millimètres de chaque élément dans ses trois axes.
- Poids : description en grammes de la masse
- Section : L'aspect de la section de la pièce, comme si on avait scié la pièce transversalement en son milieu. Celle-ci peut être plano-convexe, biconvexe, sub-quadrangulaire, sub-rectangulaire, elliptique ou circulaire.
- Type d'objet : L'attribution typologique de l'objet à une catégorie de pièces, comme les poinçons, les sagaies, les biseaux, etc.

- Type de produit : L'attribution de l'objet à une catégorie technologique : déchet de fabrication, baguette, ébauche ou objet fini. Nous avons déjà décrit ces termes dans la partie introductive; nous n'y reviendrons donc pas.

### **« Boîte » stigmaté**

- Type st. : La typologie du stigmaté qui a été identifié. Il peut s'agir d'un pan de fracture, d'un négatif d'enlèvement, d'une strie ou d'un sillon. Pour rappel, nous avons déjà donné une définition pour chacun de ces termes en début d'ouvrage.
- Position : Lien avec les autres stigmatés : si l'un se trouve en dessous ou en dessus ou s'ils ne sont pas connectés.
- Incidence : par rapport à la surface osseuse, l'importance de la profondeur du stigmaté et, dans certains cas, son inclinaison.
- Morphologie : Description de la forme, du type, de l'étendue, de la profondeur du stigmaté.
- Localisation : Par rapport à la pièce, la position occupée par le stigmaté (proximal, distal, mésial, latéral, etc.).
- Extension : Description de la superficie utilisée par le stigmaté. Elle peut être marginale, envahissante ou couvrante.
- Continuité : Détermination de la présence du stigmaté sur l'ensemble de la superficie ou s'il est interrompu ou manque.
- Grandeur : L'étendue en millimètres du stigmaté.
- Orientation : L'orientation du stigmaté par rapport à l'axe longitudinal de la pièce.
- Note : Toute information additionnelle qui n'aurait pas trouvé sa place dans les sections précédemment illustrées.

### **Photographies**

En ce qui concerne la Grotte de Fumane, les pièces ont été photographiées à l'aide d'un Canon EOS20D, muni d'un objectif EFS 17-85 millimètres. Certains éléments ont été scannés à haute résolution en recourant à un scanner Epson V350. Pour les sites slovènes, nous avons eu recours à un Nikon Coolpix. Chaque pièce a été reprise sur au moins quatre de ses faces : supérieure et inférieure et les deux latérales.

Le traitement graphique a été effectué avant tout avec Adobe Photoshop CS6 pour Mac et, dans une moindre mesure, Adobe Illustrator CS6. Nous n'avons en aucun cas modifié la morphologie générale de la pièce. Nous n'avons procédé qu'au contourage et à une adéquation de la luminosité et de la saturation afin de faire ressortir au mieux les traits saillants de l'objet.

### ***Observations macroscopiques***

Hormis à de rares exceptions, nous avons eu recours à une loupe binoculaire à fort grossissement ou à un microscope, dans la mesure où les stigmates peuvent être peu visibles ou mal conservés. Cependant, quelques stigmates, comme les négatifs d'enlèvement, ont pu être observés à l'œil nu. En outre, à Fumane, la première sélection des objets technologiques a été effectuée sans aide au grossissement.

### ***Observations microscopiques***

Pour la Grotte de Fumane, nous avons eu recours à deux microscopes : un Yamada – que nous avons également pris en Slovénie – et un Leica S6D Green Ough qui se trouve au laboratoire d'archéozoologie de l'Université de Ferrare. Ce dernier a été utilisé pour photographier les stigmates, à des grossissements variables (entre 10 et 64x). En revanche, en ce qui concerne la Slovénie, les photographies au microscope n'ont pas été possibles, puisque l'appareil n'était pas compatible avec le microscope plus petit que nous avons emmené avec nous. Ni à Celje, ni à Ljubiana, nous n'avons eu accès à un tel matériel, qui nous aurait permis de prendre des photographies des stigmates.



## Chapitre 4 : RÉSULTATS

### 4.1 Les retouchoirs

#### 4.1.1 Définition et critères discriminants

Les critères distinctifs qui permettent d'identifier un retouchoir varient selon l'époque et l'auteur. La première définition claire provient d'Henri Martin (1910). Il écrit qu'il s'agit de « *pièces caractérisées par des hachures dirigées presque transversalement par rapport au grand axe de l'os, souvent superposées et localisées dans des régions à peu près constantes* ». Plus récemment, Patou-Mathis et Schwab (2002), ont proposé, pour ce qui concerne les matières dures d'origine animale, l'attribution à ce type d'outils s'ils « *présentent sur leur surface externe une ou plusieurs zones impressionnées correspondant à des marques d'écrasement, et/ou des cupules, et/ou des stries, laissées par le contact d'un objet dur et/ou tranchant* ». Vincent (1993) rappelle que la seule façon d'attribuer ces ossements à des outils est d'y reconnaître, « *sur leur surface ou leur(s) extrémité(s), de[s] stigmates rapportés à des phénomènes d'attrition, c'est-à-dire une usure résultant d'un emploi par frottements ou par chocs* ». Les retouchoirs, que Giacobini et Patou-Mathis (2002), dénomment « *ossements à impressions et éraillures* », font partie des outils peu élaborés. Dans le souci de rendre plus clair le texte, nous avons choisi d'utiliser le terme générique de « retouchoir » plutôt que celui proposé par Giacobini et Patou-Mathis (2002).

En effet, ces pièces proviennent des restes alimentaires qui jonchent habituellement les sites d'habitat du Paléolithique moyen et supérieur. En ce qui concerne les os longs, déterminer si la fracturation des ossements s'articule dans une optique d'obtention de supports ou pour récupérer la moelle s'avère un exercice difficile. Vincent (1993) estime qu'il n'est pas possible de pencher pour l'une ou l'autre solution, en raison du manque de critères déterminants. En revanche, Mozota Holgueras (2009, 2013a), sur le site

d'Axlor en Espagne – qu'il a étudié – et sur la base de plusieurs séries d'expérimentations, se prononce pour la prédétermination dans l'acte de fracturation en vue d'obtenir la moelle osseuse; il a en effet conclu que les fragments d'ossements choisis par les tailleurs proviennent de parties anatomiques bien précises, avec un calibre relativement égal entre les différentes pièces. Parmi ces ossements, les phalanges, quant à elles, sont généralement entières ou ne portent pas de marques de fragmentation. Si le mode d'acquisition est difficilement compréhensible dans l'état actuel des recherches, il semble clair que les dimensions et le poids jouent un rôle important dans la sélection des ossements.

En ce qui concerne les stigmates, nous reprenons ici la nomenclature adoptée par Mozota Holgueras (2007a), en ce qu'elle nous paraît la plus complète et la plus à même d'identifier les critères discriminants. Cet auteur propose quatre catégories de traces (Fig. 4.1.1.1) :



*Fig. 4.1.1.1 : Stigmates. De haut en bas et de gauche à droite : impressions punctiformes; impressions linéaires et cupule d'enlèvement; impressions linéaires et stries de raclage sous-jacentes; stries dues à la retouche et impressions linéaires; impressions linéaires et punctiformes; impressions punctiformes et stries de raclage sous-jacentes*

- **les impressions punctiformes** : il s'agit de petites dépressions cunéiformes, qui peuvent être concentrées ou au contraire dispersées sur toute la surface du support. Elles correspondent à l'impact d'un talon pointu ou d'une arête contre la surface de l'os, lorsque le fil de la pièce lithique n'est pas touché. Dans un article paru dans *Trabajos de Preistoria* (Mozota Holgueras, 2009), l'auteur a modifié la terminologie de ce type de stigmates : il les dénomme « *impressions cunéiformes* »;
- **les impressions linéaires** : stigmates de grosses dimensions, allongés, profonds et larges, ils sont produits par le contact de l'os avec le fil du tranchant. Selon Mozota Holgueras, ces stigmates sont très caractéristiques des retouchoirs;
- **les stries** : cette catégorie regroupe toutes les impressions droites ou légèrement courbes. Mozota Holgueras mentionne que ce type de stigmate se produit lorsque le coup donné est ample et courbe et qu'il atteint le retouchoir de façon oblique. Ce n'est pas toujours ce que nous retrouvons sur les retouchoirs que nous avons étudiés. Elles sont généralement parallèles entre elles, avec un point de contact et une « queue » qui le suit. Il est également important de distinguer ces traces des stigmates de raclage : ce second geste n'a de lien avec l'utilisation comme retouchoir qu'en ce qu'il permet de préparer la surface aux impacts;
- **les cupules** : dans ce cas, les enlèvements consistent en de petits « cratères », qui représentent un volume important de matière. C'est le cas le plus rare. Toujours dans son article de 2009, Mozota Holgueras ne mentionne plus ce type de stigmates.

Patou-Mathis et Schwab (2002) orientent les pièces selon leur détermination anatomique, mais nous suivons ici la méthodologie de Mallye *et al.* (2008, 2012), également reprise par la plupart des auteurs (voir par exemple Castel *et al.*, 2003; Daujeard *et al.*, 2014; Mallye *et al.*, 2012; Mozota Holgueras, 2007a, 2009; Tartar, 2012a, 2012b; Verna, d'Errico, 2011). Il propose en effet de différencier les zones d'utilisation selon un modèle que nous reproduisons ici :

- **pour la position**, Mallye identifie quatre possibilités : apicale, centrale, latérale ou centrale. En ce qui concerne les pièces qui comportent des stigmates sur les portions apicales ou latérales, il est nécessaire de déterminer si la position actuelle est due ou non à la fracturation de l'os, lors de la retouche ou postérieurement;
- **pour la distribution**, quatre degrés sont proposés : stigmates isolés, dispersés, concentrés ou très concentrés.

Au sujet du nombre de zones d'utilisation des ossements, celui-ci peut varier (Fig. 4.1.1.2) : d'une unique zone, cas de figure le plus fréquemment rencontré, à deux,

trois, voire quatre aires (cf. Vincent, 1993 pour cette dernière). Dans certains cas, la superficie qui va être utilisée est préalablement raclée, afin d'ôter les éventuels restes de périoste ou de tissus carnés.



*Fig. 4.1.1.2 : Trois exemples de retouchoirs de la Grotte de Fumane portant respectivement 1, 2 et 3 plages d'utilisation(s).*

#### **4.1.2 Historique des recherches**

La plus ancienne mention d'os à impressions remonte à 1874, lorsque Daleau (1883) fait état de trois d'entre eux à la Grotte des Fées (Gironde, France). Lors du XII<sup>e</sup> congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences (A.F.A.S.) en 1884, le même Daleau annonce la mise au jour d'une quarantaine de ces « os enclumes » à la Grotte de Pair-non-Pair (Gironde, France). En 1905, Henri Martin (1906) recueille dans le site de La Quina, dans les couches moustériennes, des ossements qui peuvent s'apparenter à des retouchoirs. Ils consistent en des épiphyses d'os longs : il les interprète comme des « maillets » ou des « enclumes ». Cette étude incite plusieurs préhistoriens à contrôler

les collections dont ils ont la charge. Certains reconnaissent des stigmates caractéristiques, d'autres n'y voient que des traces de boucherie, du moins dans un premier temps (cf. par exemple Chauvet – in Patou-Mathis, Schwab, 2002 – pour certains des ossements qu'il a mis au jour à La Quina). Un débat, qui perdure jusqu'à aujourd'hui, s'instaure également sur la fonction même de ces ossements : s'agit-il d'enclumes ou de percuteurs ?

En 1907, des os utilisés sont signalés par Bourlon : il s'agit de retouchoirs aurignaciens dans l'abri Cro-Magnon (Dordogne, France). La même année, Giraux (1907) présente le même type d'objet, toujours à Cro-Magnon, mais provenant des couches moustérienne et solutréenne. Les premières diaphyses utilisées comme retouchoirs sont signalées, toujours en 1907, à la station moustérienne de Rebières (Dordogne) (Pittard, 1907); jusqu'alors, seules des épiphyses et des phalanges avaient été décrites. Dans la monographie qu'il publie entre 1907 et 1910, Henri Martin (1910) mentionne également l'utilisation de fragments d'os comme compresseur, retouchoir ou retoucheur dans le site de La Quina (Charente, France). A partir de cette période, il ne fait plus de doute que les os ont été utilisés comme outils déjà durant le Moustérien.

Cependant, la polémique continue quant à la compréhension de la fonction de ces objets. L'une des questions consiste à savoir si les retouchoirs, compresseurs ou retoucheurs, ont été utilisés activement ou passivement. En outre, plusieurs préhistoriens cherchent à comprendre si ces outils, dont la dénomination varie encore selon les auteurs, ont servi en percussion ou en pression. Ainsi, A. et G. de Mortillet définissent le terme de « compresseur » (1910) : « à partir du Solutréen, un nouveau mode de taille, la pression ou compression, vient s'adjoindre à l'ancien, la percussion. Pour pratiquer cette taille, il faut un appareil nouveau, un corps dur conservant un certain degré d'élasticité, capable d'opérer une forte pression sur la pierre que l'on veut façonner par compression. Cet appareil a été nommé retouchoir, ce nom est impropre [...] Nous proposons de nommer cet instrument compresseur, par opposition à percuteur ».

Jusqu'au début des années 1920, les découvertes de retouchoirs se poursuivent, principalement en France et en Belgique, où les recherches préhistoriques sont particulièrement poussées. En 1912, la première dent peut-être utilisée comme retouchoir est décrite par Capitan et Peyrony (in Patou-Mathis, Schwab, 2002) dans les couches aurignaciennes de La Ferrassie (Dordogne, France). Des retouchoirs sont également signalés par l'abbé Breuil et Obermeier (1914) en Espagne, près de Santander. Les discussions, parfois houleuses, sur la fonction de ces pièces utilisées se poursuivent. Au milieu des années 1916, Bourlon (1916) découvre plusieurs retouchoirs

à Laugerie-Basse. Il propose une utilisation comme cousoir, soit dans le but de pousser l'aiguille, soit dans celui de la retenir. Dans ce dernier cas, les stigmates présents découleraient d'une véritable mise en forme de l'objet. Il émet encore l'hypothèse, toujours dans le domaine de la couture, qu'il puisse s'agir de tablettes servant à couper les fils. Siret (1925), le premier, teste l'obtention de stigmates identiques sur des silex moustériens. Il conclut qu'il s'agit de retouchoirs pour les outils en pierre et non des enclumes pour la taille du bois. Cette seconde hypothèse se maintient cependant quelques années, sans qu'elle ait complètement disparu des idées des préhistoriens encore aujourd'hui. Peyrony conclut, comme en 1912, que les pièces qu'il trouve à La Ferrassie (Dordogne, France) (1934), dont une canine d'ours dans les niveaux aurignaciens, et à l'abri Castanet (Dordogne, France) (1935) ont servi comme compresseur. La fonction de ces os utilisés reste donc obscure : retouchoirs, compresseurs, enclumes, billots, cousoirs, dés à coudre, voire perçoirs (cf. Gruet, 1947 pour cette dernière hypothèse). L'idée d'une fonction comme auxiliaire de couture perdurera jusqu'à la fin des années 1970. De plus, les os « mâchés » par les carnivores pour expliquer les stigmates ont toujours leurs partisans (Binford, 1981).

Quelques pièces particulières provenant des couches magdaléniennes de La Marche sont publiées par Lwoff (1942) : il présente en effet les premiers outils à double usage. Certains lissoirs présentent des impressions. En 1951, Neuville signale, dans son mémoire sur le Paléolithique et le Mésolithique du désert de Judée (in Patou-Mathis, Schwab, 2002), des « compresseurs-retouchoirs » lithiques. Par la suite, les descriptions d'os utilisés continuent, aussi bien pour des sites datant du Moustérien, que pour toutes les périodes du Paléolithique supérieur. Les pièces à double utilisation restent dans un premier temps cantonnées à cette dernière. Ainsi, Saint-Périer, en 1952, signale dans les niveaux aurignaciens d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques, France) (in Patou-Mathis, Schwab, 2002) un poinçon-enclume et Kelley en 1956 (in Patou-Mathis, Schwab, 2002) un ciseau portant deux zones de hachures provenant du gisement de La Quina. Récemment, Tartar (2012b) a relevé que certains retouchoirs en matières dures animales portaient également des stigmates typiques des pièces intermédiaires, avec un émoussé sur les extrémités et des négatifs d'enlèvement sur les faces supérieure et inférieure.

En ce qui concerne les différentes possibilités d'utilisation, que ce soit par percussion ou par pression, un élément de réponse est apporté par Bordes (1961). Il estime que ces pièces portant des stigmates sont bien des os utilisés ; il émet toutefois des réserves quant au geste effectué, du moins en ce qui concerne le Paléolithique moyen : « *Nous ne*

*sommes pas absolument assurés pour notre part de l'existence de la retouche par pression au Moustérien. Nous avons réalisé par percussion tout ce qui a été décrit sous ce nom. La percussion laisse sur les os les mêmes traces, mais l'hypothèse de la retouche par pression ne peut être absolument écartée* ». La retouche par pression n'est cependant pas exclue, du moins pour le Paléolithique supérieur. Mozota Holgueras (2013a) va dans le sens de Bordes avec les résultats des dernières expérimentations qu'il a faites pour retoucher des racloirs Quina : les données indiquent une intensité de stigmate et une profondeur différente selon qu'il s'agit de pression ou de percussion. Selon lui, la méthode la plus apte à former des stigmates similaires aux pièces archéologiques est la percussion.

En 1962, pour la première fois, il est fait mention d'un « poussoir » en bois de cervidé, dans la Grotte de Rigney (Doubs, France) (Millotte, 1962). Trois ans plus tard, Taute (1965) publie la première véritable étude sur les retouchoirs. Il étudie 120 pièces de plusieurs gisements datant du Paléolithique moyen au Néolithique. Il identifie plusieurs types de retouchoirs, selon la forme de la plage, la taille du support, la localisation et l'orientation des traces. Il en conclut que ces outils ont été utilisés en percussion pour la retouche du silex. A la fin des années 1960, Valoch (1969), qui étudie les objets provenant de la Grotte de Kulna, en Moravie, se rend compte que les retouchoirs sont nettement plus nombreux dans les couches du Paléolithique moyen que dans celles du Paléolithique supérieur. Il en conclut que cet outil est caractéristique de la première période. De plus, il souligne que ces os utilisés sont moins fréquents que le nombre de pièces lithiques retouchées, mais que certains d'entre eux portent de nombreux stigmates. Les outils de ce site feront l'objet d'études approfondies quelques décennies plus tard, sous la direction de Neruda *et al.* (Neruda *et al.*, 2011). Il en ressort que les artisans micoquiens ont eu recours à plusieurs reprises à l'ivoire de mammouth pour la retouche.

Au milieu des années 1970, Leroy-Prost (1975) subdivise les compresseurs en trois catégories différentes. La première, la plus courante, concerne les pièces sur éclats d'os. La deuxième englobe les outils sur canines de carnivores, qu'elle appelle également « cousoirs » et qui comportent une ou plusieurs zones de compression et/ou sur la racine, voire dispersées sur toute la surface. Enfin, la dernière famille contient les compresseurs sur partie basilaire des bois de cervidés, qui, selon l'auteure, pourraient également être aurignaciennes. Dans son livre fondateur sur la tracéologie, Semenov (1976) estime que les retouchoirs ont été utilisés par pression. La même année, Leonardi (in Patou-Mathis, Schwab, 2002) présente pour la première fois des retouchoirs en Italie qui proviennent de l'Abri Tagliente (Vénétie). Trois ans plus tard, le même chercheur (Leonardi, 1979) publie une étude approfondie sur ces objets

provenant toujours du même site. Ils sont principalement moustériens, mais quelques-uns proviennent cependant des couches aurignaciennes. Il faut relever à ce propos que Guerreschi a également conduit une série de tests.

Les premières expérimentations à proprement parler sont marquées par la publication de Rigaud (1977), qui, dans son étude sur les grattoirs du site de La Garenne (Indre, France), fait part des expérimentations conduites sur des retouchoirs en os. Elle les utilise aussi bien en percussion qu'en pression. Elle note des différences significatives : la percussion laisse « *des traits longitudinaux ou obliques, plus rarement transversaux, bien marqués, [...] provoquant des cupules s'ils sont nombreux.* » Quant à la pression, les stigmates sont « *des stries importantes transversales et très peu de stries secondaires aussi marquées sinon plus que les stries principales.* »

Les années 1980 et celles qui suivent sont importantes pour l'industrie osseuse : elles montrent un intérêt croissant pour ce type d'objets, qu'ils soient attribués au Paléolithique supérieur ou moyen. L'ouvrage de Binford (1981) permet notamment d'appréhender l'étude des industries osseuses. L'ethnoarchéologue ne reconnaît d'ailleurs pas d'outils dans les retouchoirs. Il attribue les traces présentes sur la surface des os comme le fait de carnivores qui mâchonnent les ossements. Cependant, Chase (1990) se penche sur les objets, en pierre ou en os, qui sont utilisés dans la fabrication des outils lithiques au Paléolithique moyen. Il en conclut que les os utilisés ont servi de retouchoirs. Dans son article, où il étudie les matériels provenant de La Quina, il rend compte que les retouchoirs sont beaucoup plus nombreux que les outils retouchés. Il émet alors l'hypothèse que ces ossements ont principalement servi à raviver le fil de ces instruments lithiques, plutôt qu'à créer une véritable retouche.

En 1993, Vincent publie sa thèse sur l'industrie osseuse du Paléolithique moyen. Elle propose elle aussi, comme beaucoup d'autres, plusieurs fonctions possibles à ce genre d'outils, que l'expérimentation et la tracéologie permettront ensuite d'identifier : compresseur, billot, retouchoir ou percuteur. La tracéologie permet justement à Stephanchuk (1993) de classer les retouchoirs parmi les outils ayant été en contact avec des matières dures. Une autre étude (Filipov, Lioubine, 1993) a permis d'identifier une zone d'habitat et des aires d'activité de taille au sein de la Grotte Barakaevskaïa, en Caucase du Nord, grâce à la distribution spatiale des retouchoirs et des pièces lithiques. Toujours la même année, F. d'Errico (1993) attribue certains des stigmates caractéristiques des retouchoirs à des perturbations osseuses dues à des stress biomécaniques et estime ainsi que les critères d'identification doivent être revus.

En 1996, une étude sur les retouchoirs provenant de trois sites d'Italie du Nord (Grotta di Fumane, Riparo Tagliente et Grotta di San Bernardino) ainsi que de La Quina (Giacobini, Malerba, 1998) est présentée au 13<sup>e</sup> Congrès de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques (U.I.S.P.P.). Le mode de fonctionnement reconnu est la percussion. En 1996 également, Leroy-Prost (Patou-Mathis, Schwab, 2002) revient sur sa précédente position sur les canines de carnivores utilisées comme cousoirs et les attribue pleinement à une utilisation lors de la retouche. L'année suivante, Armand et Delagnes (1998) présentent les conclusions d'une expérimentation suite à l'étude des retouchoirs moustériens d'Arténac. Elles mettent en exergue l'absence de stigmates visibles à l'œil nu sur un grand nombre de retouchoirs expérimentaux. La même année, Castel *et al.* (1998) présentent une étude sur les retouchoirs solutréens de la Grotte de Combe Saunière (Dordogne, France). Ils font ressortir de leur analyse que les supports choisis par les artisans pour utiliser l'os comme retouchoir sont sélectionnés avec soin : les plus petits et moins réguliers. Ils font également remarquer que le bois de renne n'est jamais utilisé, alors que la superficie de cette matière s'y prêterait. Toujours la même année, Conard *et al.* (1998) présentent une scapula de cheval utilisée comme retouchoir dans les couches moustériennes du site de Wallertheim.

Sous la direction de Patou-Mathis (2002), le 10<sup>e</sup> cahier de l'industrie osseuse est entièrement consacré aux retouchoirs, compresseurs et percuteurs en matières dures d'origine animale. Plusieurs fiches présentent les différents cas de figure rencontrés sur des sites importants d'Europe, aussi bien du Paléolithique moyen que supérieur. Par la suite, Castel *et al.* (2003) présentent des retouchoirs aurignaciens sur dents jugales de cheval et une pièce sur canine de carnivore. Ils émettent l'hypothèse que les retouchoirs sur ivoire pourraient être plus polyvalents que ceux présents sur les diaphyses osseuses et que, puisqu'ils ne proviennent que de niveaux aurignaciens, ils aient une forte symbolique. Selon eux, il pourrait s'agir d'outil se transmettant de génération en génération. Trois ans plus tard, Castel et Madelaine (Castel, Madelaine, 2006) trouvent, parmi les restes issus des niveaux solutréens du site de Laugerie-Haute (Dordogne, France) des dents jugales de cheval, ce qui étend la période d'exploitation de l'ivoire, à tout le Paléolithique supérieur et au Moustérien. En 2007, Mozota Holgueras (2007b) présente son mémoire sur les retouchoirs moustériens de la Grotte d'Axlör, en Espagne. Il démontre expérimentalement que la retouche Quina et la retouche « simple » laissent des stigmates différents sur les os. Deux ans plus tard, le même auteur (Mozota Holgueras, 2009), toujours sur le même site, conclut que la fracturation des os longs, si

elle est axée sur l'obtention de la moelle osseuse, est néanmoins prédéterminée et que le choix des supports osseux résulte d'un acte maîtrisé. Ces données ont été ultérieurement confirmées par une nouvelle série d'expérimentation (Mozota Holgueras, 2013a).

La publication de la thèse de Tartar sur les outils peu élaborés de plusieurs sites de France (2009) du début de l'Aurignacien a permis de supposer l'utilisation des retouchoirs en matières dures animales non seulement comme retouchoirs, mais également comme percuteur dans les chaînes opératoires lamellaires (Tartar, 2012a). En outre, elle a pu démontrer l'utilisation fréquente des diaphyses osseuses comme pièces intermédiaires, couplées aux retouchoirs ou aux poinçons d'économie (Tartar, 2012b). Les retouchoirs issus des couches discoïdes de la Grotte du Noisetier (Mallye *et al.*, 2012) ont été étudiés et ont fait l'objet de recherches quant à la matière première percutant la diaphyse osseuse. Il en ressort que, suivant qu'il s'agisse de silex ou de quartz, le type de stigmates et leur association diffèrent et il s'avère possible de déterminer quel type de matière première a été retouchée.

Les retouchoirs provenant du site de la Quina ont fait l'objet d'une nouvelle étude : l'utilisation intense et sur de larges plages des diaphyses osseuses a été démontrée. En outre, la première utilisation d'un os humain comme outil de retouche est attestée sur ce gisement (Verna, d'Errico, 2011). Ces différences entre technocomplexes ont été mises en évidence en Italie également, à la Grotte de Fumane, où il a été attesté que les modes d'utilisation sont identiques pour les retouchoirs Levallois et uluzziens, bien que leur intensité d'utilisation diffère (Jéquier *et al.*, 2012, 2013). Enfin, un remontage exceptionnel d'un fémur d'ours des cavernes provenant de la grotte de Scladina a été récemment publié. Il montre comment la diaphyse entière a été fragmentée pour être ensuite utilisée lors des phases de façonnage de l'industrie lithique (Abrams *et al.*, 2013, à paraître).

### 4.1.3 Matières premières

Ainsi qu'il a été décrit plus haut, les retouchoirs peuvent être en matière lithique, en os, en ivoire ou en bois de cervidés. En ce qui concerne les pièces lithiques, le Dictionnaire de la Préhistoire (Brezillon, 1969) stipule qu'il s'agit d'instruments dont les arêtes et les extrémités portent des traces d'écrasement. Il mentionne encore que ces retouchoirs (en pierre) sont utilisés pour la retouche par pression. Toujours dans le même dictionnaire, les pièces osseuses font également partie de cette catégorie et ils sont plus fréquents dans les gisements moustériens.

Parmi les matières premières organiques, l'os est le plus fréquemment choisi pour servir de retouchoir. Sont utilisées aussi bien les diaphyses que les épiphyses d'animaux de moyen à grand module, pour reprendre la terminologie proposée par E. Tartar (2012a) et plusieurs chercheurs français. Certains cas d'utilisation de côtes ont été signalés. De plus, des phalanges d'ongulés ont été reconnues uniquement sur le gisement de La Quina (Henri-Martin, 1910; Valensi, 2002). On note aussi la rare utilisation de mandibules ou, dans un cas uniquement, de scapula (Conard *et al.*, 1998). L'élasticité et la robustesse qui caractérisent ce type de matière première permettent une retouche de trois à quatre millimètres de longueur typique des percuteurs tendres (Vincent, 1993).

Le bois de cervidé n'a été reconnu que récemment comme retouchoir, bien qu'il soit difficile d'exclure une utilisation comme percuteur. Selon les auteurs qui ont publié à ce sujet (Averbouh, Bodu, 2002; Bello *et al.*, 2013; Leroy-Prost, 2002a), ces traces se retrouvent exclusivement sur les parties basilaires des bois.

L'ivoire, quant à lui, est une matière première reconnue depuis longtemps pour ses fonctions de retouchoir. On en retrouve principalement sur la racine et le collet de canines de carnivores (Leroy-Prost, 2002b). Cependant, des dents jugales de cheval ont également été signalées (Castel, Madelaine, 2006; Castel *et al.*, 2003) pour le Paléolithique supérieur. Durant le Paléolithique moyen, le recours aux défenses de mammoth est attesté sur le site de Kulna, en Moravie (Neruda *et al.*, 2011). Les propriétés physiques de ce type de matériau diffèrent de l'os, en ce qu'il est nettement plus dur. Elles pourraient donc s'apparenter à un retouchoir dur.

Les retouchoirs lithiques ne font pas partie du sujet de ce travail. Toutefois, il convient de mentionner leur utilisation fréquente. Il s'agit généralement de galets de petites dimensions, toujours plats. Ils ne portent jamais de traces de mise en forme et sont toujours utilisés bruts. Les stigmates caractéristiques se trouvent à l'une ou aux deux

extrémités des galets, en plages concentrées. De très nombreux sites attestent de leur utilisation, en Europe dès le Paléolithique moyen. Nous pouvons notamment citer les sites de La Quina, de La Ferrassie et de Fumane pour le Moustérien et d'Isturitz pour le Paléolithique supérieur (Dallatorre, 2012; de Beaune, 1997).

L'utilisation d'un retouchoir lithique ou, au contraire, organique, dépend du type de retouchoir que l'on cherche à obtenir (Bodu, Mevel, 2008). L'os, notamment, pour ses qualités d'élasticité, permet d'obtenir des retouches envahissantes, voire couvrantes, et relativement rasantes (Inizian *et al.*, 1995). Au contraire, le percuteur dur détermine des retouches plus abruptes. Dans sa thèse consacrée au Moustérien de type Quina, Bourguignon différencie la percussion directe au percuteur tendre de celle au percuteur dur. En effet, lors du façonnage, le premier type, qu'il s'agisse d'un fragment d'os, de bois de cervidé ou de bois végétal, « *donne au support une morphologie de la face inférieure et une délimitation sagittale plus régulière, convexe* » (Bourguignon, 1997). Pour le second type, elle ajoute : « *L'emploi du percuteur dur donne, à l'inverse, des délimitations moins régulières, le bulbe est proéminent, donnant une convexité proximale au fil de tranchant en délimitation sagittale* ».

Dans sa thèse consacrée à l'industrie osseuse aurignacienne de plusieurs sites, Tartar (2009) consacre un chapitre aux retouchoirs. Elle mentionne que les tailleurs qui l'ont épaulée lors des expérimentations n'avaient jamais utilisé d'os pour retoucher des pièces lithiques. Il s'est ensuite avéré que cette matière première permet de mieux garantir l'intégrité des pièces lithiques, en ce que l'impact est moins violent qu'avec un percuteur en bois de cervidé. Cependant, les expérimentateurs devaient plus appuyer leurs coups.

#### 4.1.4 Limites chronologique et géographique

Les retouchoirs en matières dures d'origine animale sont très courants durant le Paléolithique moyen (Auguste, 2002; Daujeard *et al.*, 2014; Jéquier *et al.*, 2012, 2013; Peresani *et al.*, 2012) et le Paléolithique supérieur (Armand, Delagnes, 1998; Castel, Madelaine, 2006; Castel *et al.*, 2003; Tartar, 2012b). Quelques pièces ont été reconnues au Paléolithique inférieur (Blasco *et al.*, 2013; Giacobini, Patou-Mathis, 2002; Patou-Mathis, Schwab, 2002) ainsi qu'à l'Holocène (Bodu, Mevel, 2008), jusqu'au Néolithique (Taute, 1965).

Déterminer une carte géographique précise des sites contenant des retouchoirs en matières dures d'origine animale est complexe, dans la mesure où tous n'ont pas été reconnus, ni étudiés. De plus, les recherches menées jusqu'à présent ont porté sur des gisements européens, en France, en Italie, en Russie et en Espagne notamment. Aucun autre continent n'a fait l'objet, à notre connaissance, d'études dans ce domaine. Nous ne pouvons qu'espérer que ces outils seront systématiquement reconnus et analysés lors de travaux futurs. Les retouchoirs en matières dures animales se retrouvent cependant dans toute l'Europe, en Espagne (Mozota Holgueras, 2007a), en France (Auguste, 2002; Daujeard *et al.*, 2014; Mallye *et al.*, 2012; Tartar, 2012a; Verna, d'Errico, 2011; Vincent, 1993 pour n'en citer que quelques-uns), en Belgique (Abrams *et al.*, à paraître), en Allemagne (Taute, 1965), en Italie (Giacobini, Malerba, 1998; Jéquier *et al.*, 2012, 2013; Peresani *et al.*, 2012, à paraître; Thun Hohenstein *et al.*, 2001, 2010), en République tchèque (Auguste, 2002; Neruda *et al.*, 2011; Valoch, 1969) et jusqu'en Russie (Filipov, Lioubine, 1993) et en Israël (Blasco, 2008)

#### 4.1.5 Les retouchoirs aurignaciens

Les retouchoirs issus des couches aurignaciennes sont nombreux : au total, ils comptabilisent 95 éléments, dont 68 entiers (Fig. 4.1.5.1).

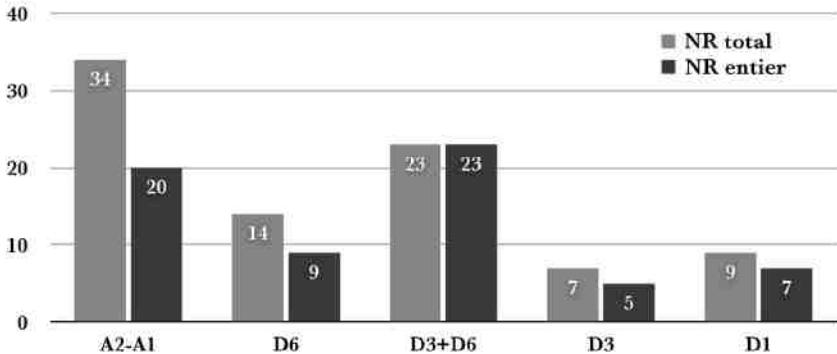


Fig. 4.1.5.1 : Inventaire des retouchoirs totaux et fragmentaires des niveaux aurignaciens de la Grotte de Fumane

Dans la mesure où plusieurs sous-unités ne contenaient qu'un seul exemplaire, nous avons regroupé les couches ainsi : A2-A1, D6, D3+D6, D3 (qui englobe les unités D3a+b, D3b $\alpha$  et D3b) et D1 (incluant D1c et D1f). Néanmoins, certaines unités contiennent peu de pièces, ce qui rend l'analyse plus complexe.

Cette différence numérique s'explique avant tout par le degré de fréquentation de la grotte au cours du temps. En effet, si les premières couches aurignaciennes, en particulier l'A2, a fait l'objet d'une intense exploitation du site, les groupes aurignaciens ont visité la cavité de moins en moins souvent, jusqu'à l'abandon total du site, probablement durant le Gravettien, des suites des éboulements massifs de la voûte de la Grotte qui l'ont rendue inaccessible.

#### 4.1.5.1 Unité stratigraphique D1

Les retouchoirs regroupés dans cette couche stratigraphique proviennent de plusieurs sous-unités : D1c (8 pièces), D1d (1), D1e (1) et D1f (1), pour un total de 11 éléments. Les supports entiers n'appartiennent qu'à deux niveaux : D1c (6) et D1f (1), soit sept diaphyses osseuses. Elles ont été regroupées en une seule appellation, D1, afin d'avoir un corpus légèrement plus élevé et de permettre une analyse plus poussée.

##### D1 – Détermination et approvisionnement

Le spectre faunique est dominé par les cervidés : deux cerfs (*Cervus elaphus*), deux mégacéros (*Megaloceros giganteus*) et un cervidé de grande taille (Tab. 4.1.5.1.1). Puis, deux fragments osseux appartiennent à un boviné (*Bos/Bison*). Quant aux portions anatomiques, un radius, deux métacarpiens, deux tibias, un métatarsien ont été identifiés. Un fragment indéterminé complète l'inventaire. La latéralisation des fragments diaphysaires a été possible sur plusieurs éléments : le métacarpien de mégaceros, gauche, celui de *Bos/Bison*, droit, et les deux tibias gauches.

NRtot=7	Radius NR	Métacarpien NR	Tibia NR	Métatarsien NR	Indéterminé NR	Total NR
<i>Cervus elaphus</i>	1			1		2
<i>Megaloceros giganteus</i>		1	1			2
Cervidae			1			1
<i>Bos/Bison</i>		1			1	2
<b>Total</b>	1	2	2	1	1	7

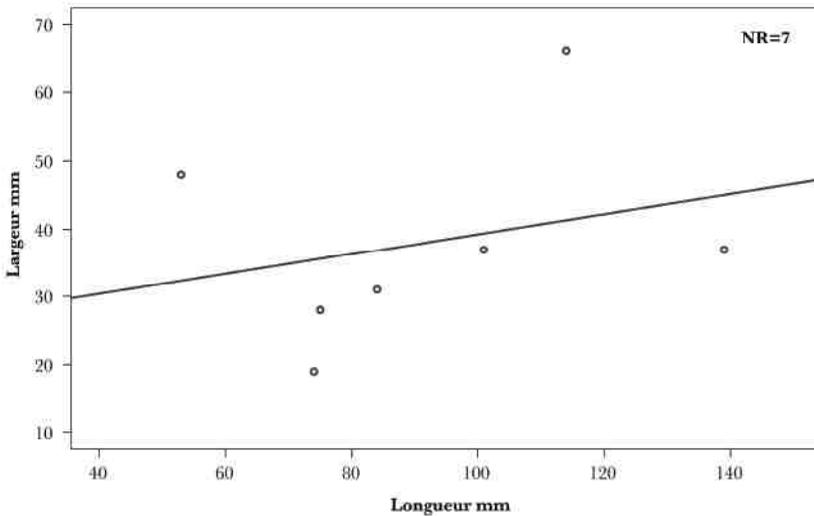
Tab. 4.1.5.1.1 : Répartition des éléments entiers du D1 selon l'espèce et les portions anatomiques

Les retouchoirs ont été peu affectés par les altérations post-dépositionnelles : quelques rares concrétions et de légères traces d'oxyde de manganèse sont présentes. Le *weathering* n'a été identifié que dans deux cas. Aucun retouchoir ne porte de trace de combustion.

De même, les traces anthropiques sont sporadiques : deux éléments portent des stries qui sont aussi bien attribuables à l'enlèvement des masses charnues qu'au dépeçage. Elles se situent en effet à proximité des insertions musculaires et des épiphyses.

*D1 - Analyse techno-fonctionnelle*

Les dimensions des retouchoirs sont hétérogènes (Fig. 4.1.5.1.1). Un petit groupe de trois retouchoirs se distingue entre 70 et 90 mm de long et 25 et 35 mm de large, mais les pièces restantes présentent des caractéristiques métriques très différentes. En particulier, les largeurs sont très importantes puisqu'elles peuvent mesurer jusqu'à 66 millimètres. La longueur maximale, quant à elle, atteint 139 millimètres. La ligne de régression sépare deux retouchoirs du reste du corpus, mettant ainsi en évidence les différences qui ont été mentionnées.



*Fig. 4.1.5.1.1 : Dimensions des retouchoirs de la D1 selon leur longueur et leur largeur*

Les intervalles de poids montrent une préférence pour les supports ne pesant pas plus de 10 g (Fig. 4.1.5.1.2), bien que les supports soient bien répartis selon les catégories. Le retouchoir le plus lourd – 70.2 g – correspond également à la pièce dont la largeur est la plus importante, le métacarpien de boviné.

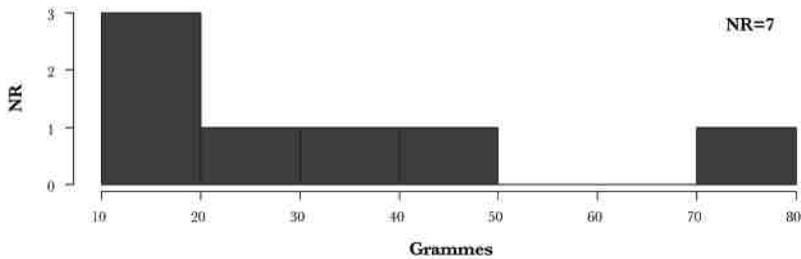


Fig. 4.1.5.1.2 : Répartition des poids des retouchoirs de la D1

Dans cinq cas, les supports ne portent qu'une seule plage d'utilisation. Les deux éléments restants en ont respectivement deux et trois. Au total, 10 zones fonctionnelles ont été soumises à analyse.

Ces plages sont principalement formées par les impressions punctiformes (près de 70% des 450 stigmates décomptés) et les impressions linéaires (presque 30%, Tab. 4.1.5.1.2).

<b>Ntot: 450</b>	<b>Stries de retouche</b>	<b>Impressions linéaires</b>	<b>Impressions punctiformes</b>	<b>Cupules</b>
<b>Nombre</b>	31	132	274	13
<b>Moyenne</b>	3.1	13.2	27.4	1.3
<b>Pourcentage</b>	6.9	29.3	60.9	2.9

Tab. 4.1.5.1.2 : Récapitulatif des stigmates présents sur les retouchoirs de la D1

Les stries dues à la retouche (6.9%) et les cupules d'enlèvement (2.9%) ne sont présents que de manière marginale. Les stigmates sont distribués de manière relativement homogène parmi les aires fonctionnelles, avec un minimum de 11 traces et un maximum de 91, pour une moyenne de 45 par zone d'utilisation (pour la liste des stigmates par plage, consulter les annexes).

Seules deux d'entre elles portent des cupules d'enlèvement, mais elles sont présentes en grand nombre. La quantité d'impressions punctiformes sur chaque plage diffère

sensiblement : de 4 occurrences identifiées, elle atteint 72 répétitions pour la plus nombreuse. Trois zones portent sous les stigmates des traces de raclage.

Les superficies qui résultent de la percussion des diaphyses osseuses contre le bord lithique sont principalement très concentrées (cinq aires), mais elles peuvent également avoir un aspect concentré (trois) ou dispersé (deux). Elles se situent sur des superficies planes dans la majeure partie des cas et s'étendent souvent des bords vers la partie médiane de la diaphyse. Elles peuvent ainsi être très couvrantes et occuper les deux tiers du support. De fait, leur étendue est très volatile, allant de 45 à 552 mm<sup>2</sup> (pour la liste des superficies par plage, consulter les annexes), pour une moyenne à 215 mm<sup>2</sup>. Cependant, un grand nombre d'entre elles se situent en dessous de cette dernière, avec seulement trois zones qui la dépassent. Cela correspond aux données obtenues sur l'étendue des stigmates sur les diaphyses.

Les stigmates peuvent être orientés à droite, avec un angle qui ne dépasse pas les 15° (deux plages), mais également à gauche, bien que l'inclinaison des traces soit plus importante (une zone comprise en 15 et 30° et une seconde entre 30 et 45°). Le nombre de plages dont l'orientation est connue n'est pas suffisante pour permettre de tirer des conclusions sur la manualité des artisans.

#### *D1 – Distribution spatiale*

La distribution spatiale des éléments est compliquée par l'absence presque systématique d'informations suffisantes pour replacer les retouchoirs dans leur contexte topographique au sein de la Grotte. Deux pièces ne portent aucune mention du carré dont ils sont issus et trois autres ne sont localisées qu'au niveau du carré principal (107, 111 et 117-118). Enfin, les deux seuls outils peu élaborés dont la provenance est connue avec précision se trouvent hors de la planimétrie disponible (148i et 167e). L'élaboration graphique de la distribution spatiale n'a donc pas été effectuée. Les données à notre disposition ne permettent, de toute façon, pas d'émettre une hypothèse solide quant à l'utilisation de l'espace dans la cavité.

#### 4.1.5.2 Unité stratigraphique D3

Ainsi que nous l'avons mentionné plus haut, nous avons regroupé au sein de cette couche les sous-unités qui lui sont corrélées. Néanmoins, seuls sept retouchoirs au total ont été découverts dans ces niveaux – quatre en D3a+b, deux en D3b base et un en D3ba – dont cinq sont entiers – trois en D3a+b, deux en D3b base et l'élément de D3ba. Une conclusion élaborée sur les différents aspects de l'analyse taxinomique, anatomique et technologique des pièces s'avère donc peu aisée d'un point de vue quantitatif. L'un des éléments porte sur les extrémités un léger écrasement de matière qui pourrait être reconduit à l'utilisation de la diaphyse comme pièce intermédiaire.

##### *D3 – Détermination et approvisionnement*

A nouveau ici, le cerf domine sur le reste du spectre faunique, avec trois retouchoirs attribués à cette espèce (Tab. 4.1.5.2.1). Les autres éléments ont été obtenus à partir de bovidés : un bouquetin et un boviné de grande taille. Quant aux portions anatomiques, au-delà des habituels tibias et fémurs, un élément sort de l'ordinaire : il s'agit d'un fragment de branche antérieure d'une hémimandibule droite de cerf. Cette partie du squelette de cerf ne se retrouve que très rarement pour une utilisation comme retouchoir. A notre connaissance, seule la Grotte de Fumane en contient. En ce qui concerne la latéralisation des autres fragments osseux, les tibias de cerf et le fémur de bouquetin proviennent tous du côté gauche.

NRtot=5	Mandibule NR	Fémur NR	Tibia NR	Indéterminé NR	Total NR
<i>Cervus elaphus</i>	1		2		3
<i>Capra ibex</i>		1			1
<i>Bos/Bison</i>				1	1
<b>Total</b>	1	1	2	1	5

Tab. 4.1.5.2.1 : Répartition des éléments entiers de la D3 selon l'espèce et les portions anatomiques

Les altérations naturelles sont peu présentes sur les éléments anatomiques et consistent principalement en du manganèse, des racines et de concrétions. Le fragment indéterminé de boviné a été en contact avec le feu puisqu'il porte des traces de combustion. Deux pièces portent des stries qui sont dues au piétinement.

Les altérations anthropiques sont elles aussi sporadiques : seuls deux supports portent sur leur superficie des stries qui sont à reconduire aux phases de dépeçage ou à l'enlèvement des tendons des masses carnées, dans la mesure où elles se trouvent, groupées, sur les insertions musculaires. Deux éléments ont peut-être servi comme pièce intermédiaire, mais les éléments diagnostiques sont trop peu prononcés pour qu'il soit possible de se prononcer de manière catégorique. Nous ne les avons donc pas inclus dans l'analyse successive de l'industrie osseuse.

### *D3 - Analyse techno-fonctionnelle*

Si les longueurs sont assez disparates puisqu'elles oscillent entre 55 et 105 mm, les largeurs, quant à elles, sont plus regroupées, entre 25 et 35 mm (Fig. 4.1.5.2.1). La ligne de régression montre que les dimensions des retouchoirs sont bien réparties.

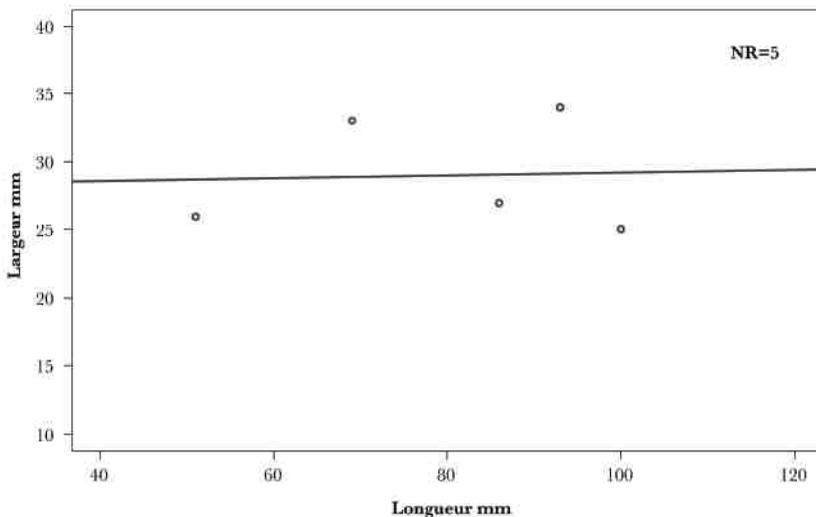


Fig. 4.1.5.2.1 : Dimensions des retouchoirs de la D3 selon leur longueur et leur largeur

Les poids varient relativement selon les supports, mais ne dépassent pas 35 g (31.3 g au maximum, Fig. 4.1.5.2.2). Deux éléments sont plus légers, puisqu'ils pèsent moins de 13 grammes. La moyenne se situe à 19.5 grammes.

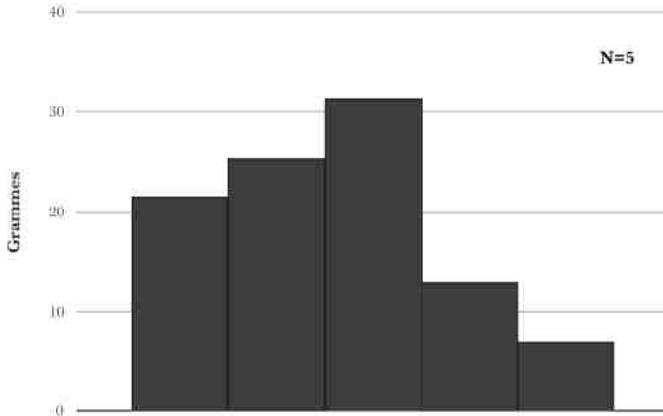


Fig. 4.1.5.2.2 : Répartition des poids des retouchoirs de la D3

En ce qui concerne les plages d'utilisation, le schéma habituel change : ce sont les pièces qui en portent plusieurs qui sont majoritaires (Fig. 4.1.5.2.3). Trois retouchoirs présentent sur leurs superficies deux aires fonctionnelles, deux en ont trois et, enfin, un seul élément n'en contient qu'une, pour un total de 10 zones.

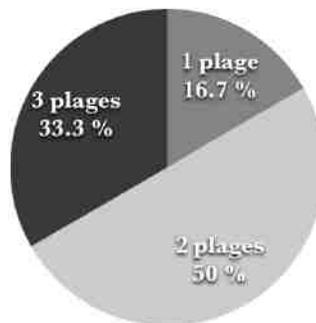


Fig. 4.1.5.2.3 : Répartition des plages d'utilisation présentes sur chaque support

Le type de stigmates majoritaire reste cependant le même : les impressions punctiformes (presque 60%, Tab. 4.1.5.2.2).

<b>Ntot: 320</b>	<b>Stries de retouche</b>	<b>Impressions linéaires</b>	<b>Impressions punctiformes</b>	<b>Cupules</b>
<b>Nombre</b>	23	97	190	10
<b>Moyenne</b>	2.3	9.7	19	1
<b>Pourcentage</b>	7.2	30.3	59.4	3.1

Tab. 4.1.5.2.2 : Récapitulatif des stigmates présents sur les retouchoirs de la D3

Suivent les impressions linéaires (légèrement plus de 30%), les stries dues à la retouche (7.2%) et les cupules d'enlèvement (3.1%), qui sont principalement concentrées sur deux plages d'utilisation. Ces dernières ne sont toutefois pas celles qui portent la plus grande quantité de stigmates. Cela peut s'expliquer par le fait que les cupules ont causé l'enlèvement massif de matière osseuse, oblitérant par là-même les autres stigmates ou par une relative sécheresse de la matière première. Chaque plage ne contient cependant que peu de stigmates, puisqu'un maximum de 62 traces ont été identifiées. Une série de stries de raclage inhérente aux activités de retouche a été mise au jour sous l'une des aires d'un retouchoir à double emploi. Il n'a été possible de déterminer l'orientation des traces que pour une seule superficie : elles se dirigent vers la droite avec un angle qui ne dépasse pas 15 degrés. Les autres aires n'avaient pas assez de stigmates clairement orientés pour permettre une interprétation certaine.

### *D3 – Distribution spatiale*

Sur les cinq retouchoirs entiers provenant de ce complexe d'unités, seuls trois avaient une provenance assez précise pour être mis sur la planimétrie. Pour les autres, l'un est issu du carré 107 et le second ne porte aucune mention de son origine topographique au sein de la cavité. Un discours sur l'organisation spatiale de cette couche n'est pas possible, dans la mesure où trop peu de pièces ont été mises au jour et qu'elles ne se situent pas dans une aire précise de la cavité (Fig. 4.1.5.2.4).

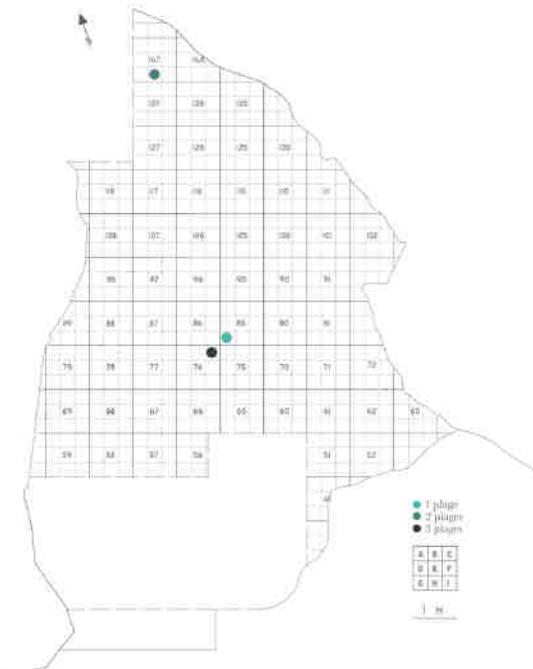


Fig. 4.1.5.2.4 : Distribution spatiale des retouchoirs entiers de la D3. Chaque point posé sur la planimétrie correspond à un retouchoir entier.

### 4.1.5.3 Unité stratigraphique D3+D6

Cette unité stratigraphique contient un grand nombre de retouchoirs, dont l'un des traits remarquables est que les 23 pièces sont toutes entières. Malgré leurs dimensions qui auraient dû leur permettre d'être répertoriés dans l'espace, presque tous (22) ont été découverts dans les restes provenant du tamisage.

#### *D3+D6 – Détermination et approvisionnement*

Le cerf (*Cervus elaphus*) domine très nettement le spectre faunique puisqu'il en constitue 65.2% (Tab. 4.1.5.3.1). Cela est d'autant plus remarquable que les autres espèces ne sont représentées que par une ou deux occurrences. Nous avons identifié le chevreuil (*Capreolus capreolus*, 1 pièce), le mégacéros (*Megaloceros giganteus*, 1) et le bouquetin (*Capra ibex*, 2) parmi ces dernières. Enfin, quelques pièces n'ont pu être

déterminées qu'au niveau du genre (*Bos/Bison*, 1), de la famille (*Cervidae*, 2) ou du taxon (ongulé de moyen-gros module, 1).

Les os des membres postérieurs, en particulier des fémurs (6 pièces) et des tibias (4, tous de cerf), prédominent les portions anatomiques choisies pour l'utilisation des diaphyses comme retouchoir. Les membres antérieurs sont cependant bien représentés, avec quatre fémurs et deux radius. Encore une fois, une côte de boviné de gros module a été choisie pour la retouche. Enfin, le bord cranio-ventral d'une scapula de cerf a été utilisé. Le recours à cet ossement pour ce type d'action est extrêmement rare. Il s'agit de la partie la plus robuste de l'omoplate, dont les caractéristiques semblent répondre aux critères de sélection de la part des artisans du Paléolithique.

NRtot=23	Scapula		Humérus		Radius		Côte		Fémur		Tibia		Métatarsien		Métapodien		Indétectés		Total	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
<i>Capreolus capreolus</i>									1										1	4.3
<i>Cervus elaphus</i>	1		2		2				1		1		2						13	60.2
<i>Megaloceros giganteus</i>			1																1	4.3
<i>Cervidae</i>			1						1										2	8.7
<i>Capra ibex</i>																			1	4.3
<i>Bos/Bison</i>							1												1	4.3
Moyen-gros module																			1	4.3
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>4.3</b>	<b>3</b>	<b>13.0</b>	<b>2</b>	<b>8.7</b>	<b>1</b>	<b>4.3</b>	<b>6</b>	<b>26.1</b>	<b>4</b>	<b>17.4</b>	<b>2</b>	<b>8.7</b>	<b>1</b>	<b>4.3</b>	<b>1</b>	<b>4.3</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

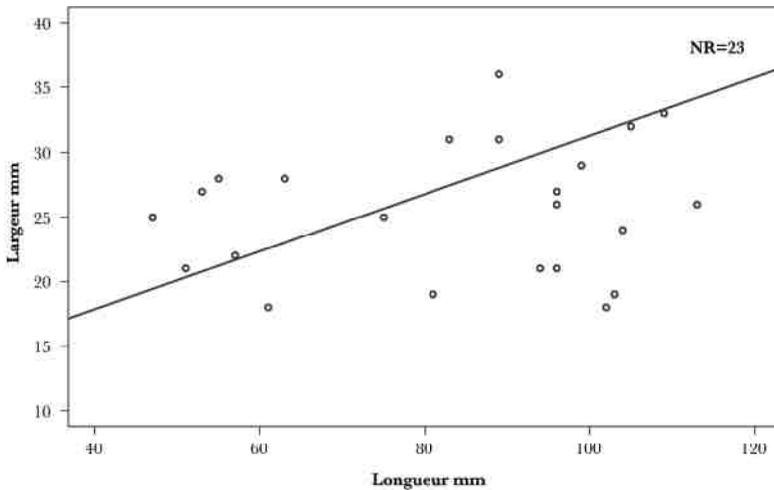
Tab. 4.1.5.3.1 : Répartition des éléments entiers de la D3+D6 selon l'espèce et les portions anatomiques

D'un point de vue taphonomique, les fragments osseux portent très fréquemment des concrétions, des oxydes de manganèse et des altérations dues au *weathering* portant dans quelques rares cas à l'exfoliation des surfaces osseuses. Ces modifications sont présentes sur tous les os, parfois de façon extensive. Trois fragments diaphysaires portent des traces attribuables aux carnivores. Enfin, trois d'entre eux ont été au moins partiellement en contact avec le feu.

Les altérations dues aux activités anthropiques sont avant tout à reconduire aux processus de boucherie (dépeçage, enlèvement et raclage des masses charnées). Elles ont été identifiées sur 13 supports et attestent ainsi des phases d'acquisition des retouchoirs, qui passent par la consommation de la viande, peut-être à proximité des structures de combustion durant la cuisson ou immédiatement après. Aucun négatif d'impact pour extraire la moelle osseuse n'a été découvert.

*D3+D6 – Analyse techno-fonctionnelle*

Les longueurs et largeurs des retouchoirs de l'unité D3+D6 se distribuent en deux groupes : le premier se situe entre 50 et 65 mm de long et le second mesure plus de 80 mm de longueur (Fig. 4.1.5.3.1). Cette différence ne se rencontre en revanche pas dans les largeurs, puisqu'elles sont distribuées de manière homogène entre 15 et 30 mm pour la plupart. Nous pouvons toutefois noter que les supports moins longs ont en général une largeur réduite elle aussi par rapport au second ensemble. La ligne de régression indique, quant à elle, une répartition homogène entre les différentes variables.



*Fig. 4.1.5.3.1 : Dimensions des retouchoirs de la D3+D6 selon leur longueur et leur largeur*

Les intervalles de poids reflètent cette dichotomie : deux groupes se distinguent en effet (Fig. 4.1.5.3.2). Le premier, qui contient le plus grand nombre de pièces, se situe entre 5 et 20 g et le second, plus restreint, est limité entre 25 et 40 grammes. Il faut toutefois nuancer ce résultat par rapport à celui obtenu sur les données métriques, puisque l'ensemble aux dimensions plus réduites est moins nombreux que les éléments légers. Cela peut s'expliquer par la perte de masse due aux processus post-dépositionnels, ce qui engendre une plus grande légèreté des supports.

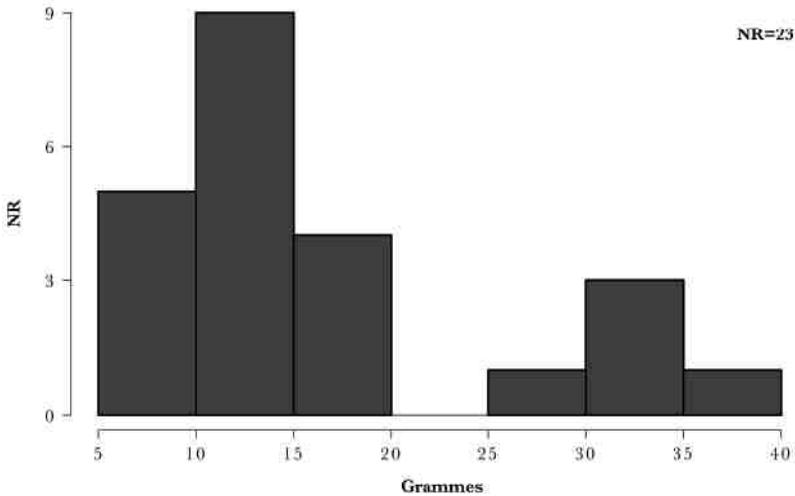


Fig. 4.1.5.3.2 : Répartition des poids des retouchoirs de la D3+D6

Les supports portent, comme c'est le cas pour les autres unités stratigraphiques, avant tout une seule plage d'utilisation (Fig. 4.1.5.3.3, 82.6%). Les foyers multiples sont rares : deux éléments en ont deux et deux autres, trois. Au total, ce sont 39 plages d'utilisation qui ont été répertoriées. Les superficies utilisées se trouvent principalement sur les parties distales ou proximales des supports et sont généralement très concentrées sur elles-mêmes. Les plages plus dispersées s'étendent souvent latéralement. Sept aires fonctionnelles occupent quatre des six quadrants disponibles pour la retouche, ce qui constitue une première pour les unités aurignaciennes et à un tel degré. Elles se situent dans la majeure partie des cas sur des superficies osseuses planes ou légèrement plano-convexes.



Fig. 4.1.5.3.3 : Répartition du nombre de plages d'utilisation par support en D3+D6

Les stigmates que nous avons pu identifier consistent en premier lieu en des impressions punctiformes, puisqu'elles représentent plus du 65% du total des traces, presque trois fois plus que la deuxième typologie, les impressions linéaires (22.6%, Tab. 4.1.5.3.2).

<b>Ntot: 1'446</b>	<b>Stries de retouche</b>	<b>Impressions linéaires</b>	<b>Impressions punctiformes</b>	<b>Cupules</b>
<b>Nombre</b>	146	327	941	32
<b>Moyenne</b>	3.7	8.4	24.1	0.8
<b>Pourcentage</b>	10.1	22.6	65.1	2.2

Tab. 4.1.5.3.2 : Récapitulatif des stigmates présents sur les retouchoirs de la D3+D6

Les stries dues à la retouche (10.1%) et les cupules d'enlèvement (2.2%) suivent dans une moindre mesure. Ces dernières présentent un pourcentage assez élevé, qui, combiné à la quantité des autres types de stigmates, attestent d'une utilisation généralement importante. Le nombre de stigmates par retouchoir varie cependant sensiblement : de quelques coups donnés (8 au minimum) à un plusieurs dizaines pour les plages les plus intensément utilisées (125 au maximum). Ces dernières sont aussi celles qui contiennent le plus de cupules d'enlèvement de matière osseuse.

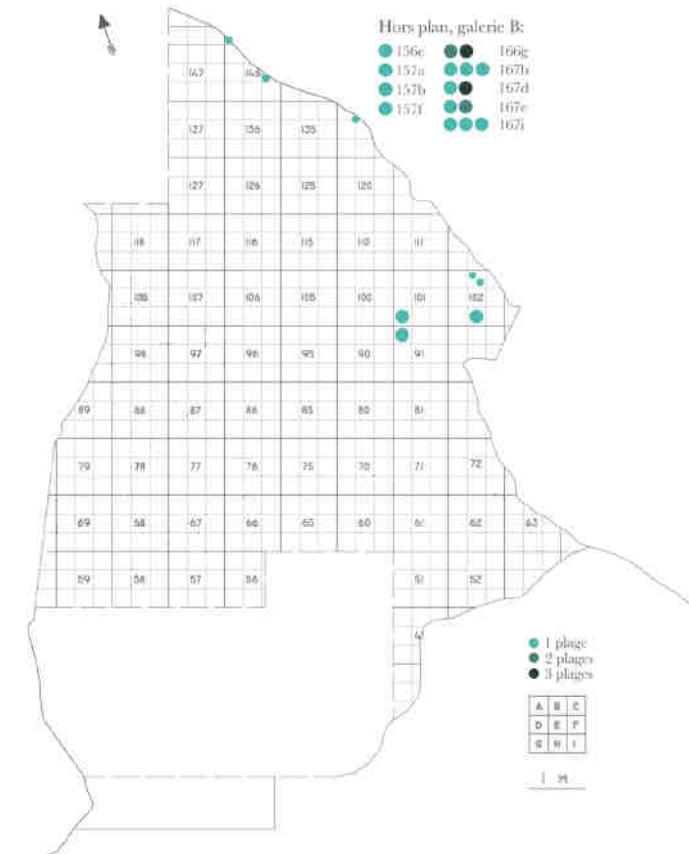
Il a été possible de déterminer l'orientation des stigmates sur neuf plages d'utilisation (Tab. 4.1.5.3.5). Excepté l'une d'entre elles, les huit autres sont toutes orientées à droite, avec des angles, par rapport à l'axe longitudinal, peu élevés. La plupart d'entre eux ne dépassent pas les 15°; deux d'entre elles, orientées à droite également, ne forment pas un angle de plus de 30°.

<b>N: 9</b>	<b>0-15°</b>	<b>15-30°</b>
<b>Droite</b>	6	2
<b>Gauche</b>	1	

Tab. 4.1.5.3.5 : Répartition des plages orientées de la D3+D6

*D3+D6 – Distribution spatiale*

Deux ensembles se distinguent quant à leur position au sein de la Grotte : l'un se trouve à proximité de la galerie C et l'autre à l'intérieur de la galerie B (Fig. 4.1.5.3.4). Le premier est composé de quelques pièces regroupées dans les carrés 91, 101 et 102. Ils portent tous une seule plage d'utilisation. Le second, en revanche, est nettement plus étoffé et contient des retouchoirs à plusieurs aires d'utilisation. Plusieurs d'entre eux n'ont pas été placés sur la planimétrie, qui pré-date la fouille des carrés où la majeure partie d'entre eux ont été découverts. Ils sont cependant listés en haut à droite de la figure 4.1.5.3.4. Les deux groupes ont toutefois en commun de se trouver à proximité de la paroi de la cavité.



*Fig. 4.1.5.3.4 : Distribution spatiale des retouchoirs entiers de la D3+D6. Chaque point posé sur la planimétrie correspond à un retouchoir entier.*

#### 4.1.5.4 Unité stratigraphique D6

La couche à la base de la macro-unité D contient 14 retouchoirs dont neuf sont entiers. Parmi ceux-ci, un poinçon d'économie a été réutilisé comme retouchoir, comme c'est le cas pour l'unité stratigraphique précédente. Comme nous le verrons plus avant, les processus post-dépositionnels de ces outils peu élaborés sont plus importants que pour l'A2-A1. Le peu d'éléments découverts au sein de cette unité stratigraphique rend difficile un discours analytique plus large.

##### *D6 – Spectre faunique et acquisition*

Ici encore, le spectre faunique est dominé par le cerf (*Cervus elaphus*), qui compte quatre pièces et représente le 44% des éléments entiers (Tab. 4.1.5.4.1). Il est suivi par le chamois (*Rupicapra rupicapra*) avec deux éléments et un bovidé de gros module. Le spectre faunique est complété par deux fragments de diaphyses d'ongulés de gros et moyen-gros module respectivement. Les portions anatomiques sélectionnées sont avant tout des fémurs et des tibias, comme pour les autres unités stratigraphiques. Les os des membres antérieurs ont été utilisés de façon sporadique (un humérus et un métacarpien). Le fragment de côte appartient, comme pour l'unité stratigraphique sous-jacente, au bovidé de gros module.

NRtot=9	Humérus NR	Métacarpien NR	Côte NR	Fémur NR	Tibia NR	Indéterminé NR	Total NR
<i>Cervus elaphus</i>	1			1	2		4
<i>Rupicapra rupicapra</i>		1		1			2
Bovidae			1				1
Gros module						1	1
Moyen-gros module						1	1
<b>Total</b>	1	1	1	2	2	2	9

Tab. 4.1.5.4.1 : Répartition des éléments entiers de la D6 selon l'espèce et les portions anatomiques

Les processus post-dépositionnels ont attaqué les surfaces de tous les retouchoirs, parfois dans de grandes proportions. Les concrétions, le *weathering* et les oxydes de manganèse sont présents sur pratiquement toutes les pièces, ce qui indique un écoulement d'eau nettement plus important que dans la macro-unité précédente ou tout du moins d'une humidité majeure. Dans ce contexte, l'absence totale d'altérations dues aux racines surprend. Le manque de données archéozoologiques en général et

taphonomiques en particulier ne permet pas de comprendre si cet état de fait résulte d'un hasard ou si l'ensemble de l'échantillon faunique partage ces caractéristiques.

Les altérations sur les surfaces osseuses dues à l'action humaine sont également très présentes. Bien qu'aucun négatif d'impact témoignant d'une quelconque fracturation ne soit visible, les stries appartenant aux processus de dépeçage et d'enlèvement des masses charnues sont attestées sur six supports. Ce dernier en particulier a été identifié grâce à des stries courtes et profondes présentes sur les insertions musculaires et grâce aux stries de raclage insistées, identifiées sur deux éléments.

#### *D6 – Analyse techno-fonctionnelle*

La faible quantité de retouchoirs provenant de cette unité stratigraphique empêche, comme il a déjà été dit, d'avoir un cadre statistiquement fiable quant à l'analyse techno-fonctionnelle de cette couche. La largeur des supports est relativement faible : la plupart se situe entre 15 et 20 mm (Fig. 4.1.5.4.1). Les longueurs, quant à elles, se concentrent avant tout dans l'intervalle compris entre 65 et 85 millimètres. La ligne de régression, très inclinée, indique une préférence pour des éléments plutôt étroits et moyennement longs. Peu d'éléments sortent de cette catégorie.

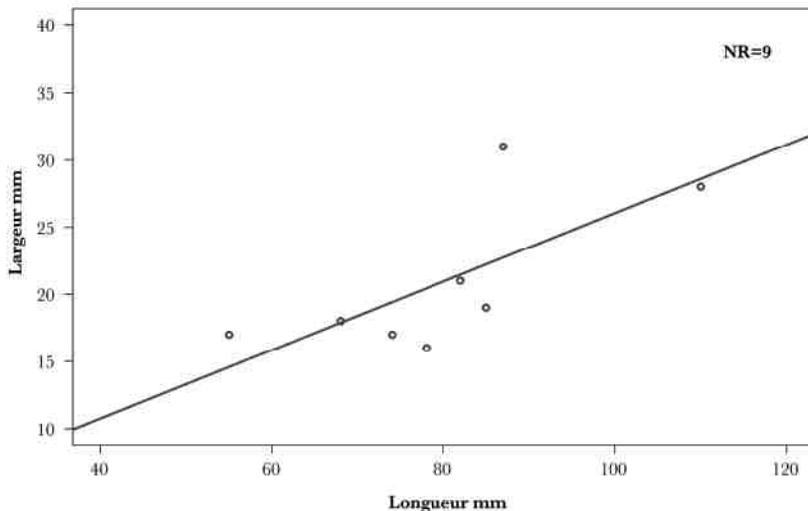


Fig. 4.1.5.4.1 : Dimensions des retouchoirs de la D6 selon leur longueur et leur largeur

Les mesures de poids indiquent en revanche une préférence nette pour les supports légers, puisque la majeure partie pèse moins de 10 g (Fig. 4.1.5.4.2). Il faut cependant tenir compte des différences qui peuvent être notables entre le moment où l'os a été utilisé et sa découverte, dans la mesure où les processus taphonomiques impliquent une perte de poids due au dessèchement de la partie organique. Il est toutefois possible d'estimer que, au vu des dimensions des retouchoirs, relativement réduites, leur poids ne doit pas conséquemment être élevé. Un élément sort du lot, puisqu'il pèse 54.7 g ; il s'agit également de l'élément le plus long.

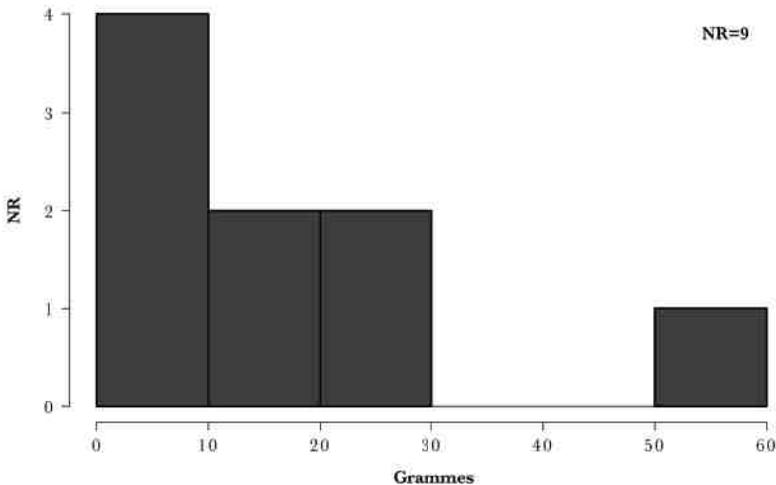


Fig. 4.1.5.4.2 : Répartition des poids des retouchoirs de la D6

Les retouchoirs comptent huit fois sur neuf une seule plage d'utilisation et une à deux zones. Elles se trouvent sur les bords des supports, dans la plupart des cas. Rarement, en deux occasions, les plages s'étendent légèrement sur la partie médiane de la diaphyse. Elles ont pour morphologie des aires assez restreintes, concentrées sur elles-mêmes, voire dispersées ou très concentrées (une occurrence chacune). La superficie des stigmates varie beaucoup selon les plages d'utilisation : de 28 à 405 mm<sup>2</sup>, pour une moyenne de 124 mm<sup>2</sup>. Mises à part les extrêmes, les superficies montrent une certaine homogénéité qui se situe entre 90 et 130 mm<sup>2</sup>. Leurs longueurs sont également

relativement similaires, principalement entre 10 et 17 mm, alors que les largeurs se situent plutôt dans l'intervalle compris entre 6 et 11 millimètres.

Ces plages sont avant tout formées par les impressions punctiformes, qui constituent pratiquement 60% de l'ensemble des stigmates (Tab. 4.1.5.4.3). Les impressions linéaires (26.4%), les stries dues à la retouche (12.2%) et les cupules d'enlèvement (1.9%) suivent. La proportion de ce dernier type de traces surprend par son importance. Des stries parallèles entre elles ont été identifiées sous quatre plages d'utilisation. Un support en particulier attire l'attention par la présence de ce type de stries peu profondes et parallèles entre elles sur plusieurs niveaux du retouchoir, impliquant ainsi une utilisation multiple de la même zone et, par la même occasion, remettant en question l'hypothèse d'un raclage de la superficie osseuse pour enlever les masses carnées ou le périoste, du moins dans certains cas.

<b>Ntot: 352</b>	<b>Stries de retouche</b>	<b>Impressions linéaires</b>	<b>Impressions punctiformes</b>	<b>Cupules</b>
<b>Nombre</b>	43	93	210	6
<b>Moyenne</b>	4.3	9.3	21	0.6
<b>Pourcentage</b>	12.2	26.4	59.7	1.7

Tab. 4.1.5.4.3 : Récapitulatif des stigmates présents sur les retouchoirs de la D6

Enfin, quatre plages d'utilisation portent des stigmates qui permettent de déterminer leur orientation. Leur petit nombre n'autorise pas à émettre des hypothèses démontrables, mais trois d'entre elles sont orientées à droite, chacune à des degrés différents : 0-15°, 15-30° et 75-90°. Enfin, la dernière se distingue par des traces qui pointent vers la gauche, avec une inclinaison de 0 à 15 degrés.

#### *D6 – Distribution spatiale*

Sur les neuf retouchoirs entiers découverts dans l'unité D6, seuls cinq ont une indication précise de leur provenance. Les autres n'ont été situés qu'au niveau du grand carré et n'ont donc pas été pris en compte dans la distribution spatiale. Ces derniers proviennent des carrés 92 (1 élément), 93 (2) et 121 (1). Ils se trouvent à proximité immédiate des parois de la Grotte.

Les retouchoirs de cette couche sont tous concentrés dans la partie Est de la Grotte, à proximité de la galerie B (Fig. 4.1.5.4.3). Il en va de même pour ceux qui n'ont pas été

répertoriés sur la planimétrie. Dans la mesure où cette partie de la cavité était trop basse pour pouvoir s'y tenir confortablement, nous pouvons supposer que les pièces ont été écartées dans l'aire dévolue aux déchets. L'absence de données fauniques notamment empêche cependant de corroborer entièrement cette affirmation.

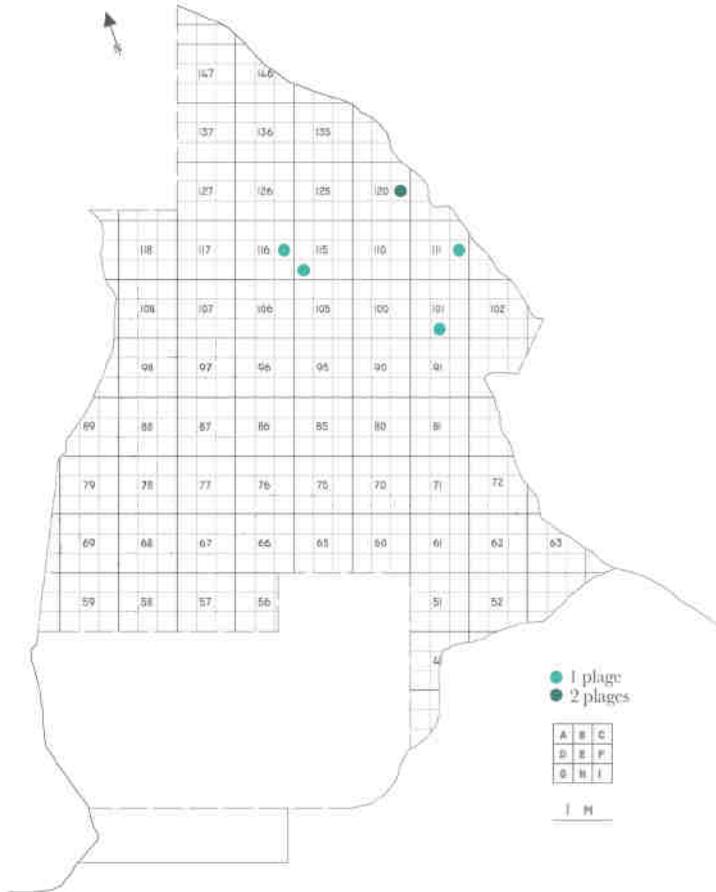


Fig. 4.1.5.4.3 : Distribution spatiale des retouchoirs entiers de la D6. Chaque point posé sur la planimétrie correspond à un retouchoir entier.

#### 4.1.5.5 Unité stratigraphique A2-A1

Seuls deux retouchoirs ont été mis au jour au sein de l'A1, raison pour laquelle nous les avons intégrés à ceux de l'A2, qui contenait un total de 32 éléments. Ainsi, sur les 34 pièces, 20 sont entières.

Il s'agit du plus grand nombre de retouchoirs pour une unité provenant du complexe aurignacien. Il faut également mentionner, parmi les fragments de retouchoirs, la présence de trois outils à double utilisation (retouchoir et pièce intermédiaire). Bien qu'ils mesurent tous plus de 40 mm de long, les plages d'utilisation ont été endommagées lors de la réutilisation des diaphyses osseuses comme pièce intermédiaire. En outre, deux poinçons d'économie ont également été réutilisés comme retouchoir.

##### A2-A1 – Détermination et approvisionnement

Le spectre faunique est principalement représenté par le cerf (*Cervus elaphus*, 40%), suivi par le bouquetin (*Capra ibex*, 20%), un boviné de grande taille (*Bos/Bison*, 10%) et le chamois (*Rupicapra rupicapra*, 5%, Tab. 4.1.5.5.1).

NRtot=10	Humérus		Radius		Métacarpien		Côte		Fémur		Tibia		Métatarsien		Indéterminé		Total	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
<i>Cervus elaphus</i>	1		2		2				2		1						4	40
<i>Cervus-Megaloceros</i>	1										2		1				3	30
<i>Capra ibex</i>									1								1	10
<i>Rupicapra rupicapra</i>									1								1	5
<i>Bos/Bison</i>							1				1						2	10
Caprinac															1		1	5
Gros module															1		1	5
Moyen-gros module			1						1								2	10
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	

Tab. 4.1.5.5.1 : Répartition des éléments entiers de l'A2-A1 selon l'espèce et les portions anatomiques

Quelques éléments indéterminables d'ongulés ont également été mis au jour : il s'agit d'un fragment de gros module et de deux de moyen-gros module. En ce qui concerne les portions anatomiques mises au jour, les fémurs (25%) prédominent les autres fragments osseux : tibias (20%), radius (15%), humérus et métacarpien (10% chacun) ainsi que côte et métatarsien (5% respectivement). Le retouchoir sur côte provient d'un boviné de gros module (*Bos/Bison*). Ce type d'os n'est pas souvent utilisé dans les phases de retouche. Afin qu'il soit fonctionnel, il est nécessaire qu'il soit résistant, ce qui explique la présence de celui d'un bovidé de grandes dimensions.

Les oxydes de manganèse, les racines et la concrétion sont les principaux agents naturels qui ont endommagé les surfaces osseuses. En outre, cinq retouchoirs portent des marques de combustion partielle. Les altérations naturelles n'empêchent cependant généralement pas la lecture des stigmates, dans la mesure où ils ne se trouvent que sur des aires limitées. Dans certains cas, les concrétions ont été délicatement enlevées afin de mettre au jour l'ensemble des plages. Le *weathering* et l'exfoliation ne jouent un rôle que secondaire.

En revanche, les traces anthropiques sont plus nombreuses : des stries de boucherie ont été identifiées sur sept supports. Elles témoignent principalement d'activités de découpe par leur présence sur les insertions musculaires. En outre, par deux fois, des stries de raclage qui ne sont pas pertinentes aux plages des retouchoirs sont présentes. Seuls deux négatifs d'impact ont été identifiés. Enfin, les surfaces ont été altérées par le piétinement par huit fois.

#### *A2-A1 – Analyse techno-fonctionnelle*

Les dimensions des retouchoirs provenant de l'A2-A1 se situent principalement entre 65 et 100 mm de long, pour 20 à 30 mm de large (Fig. 4.1.5.5.1).

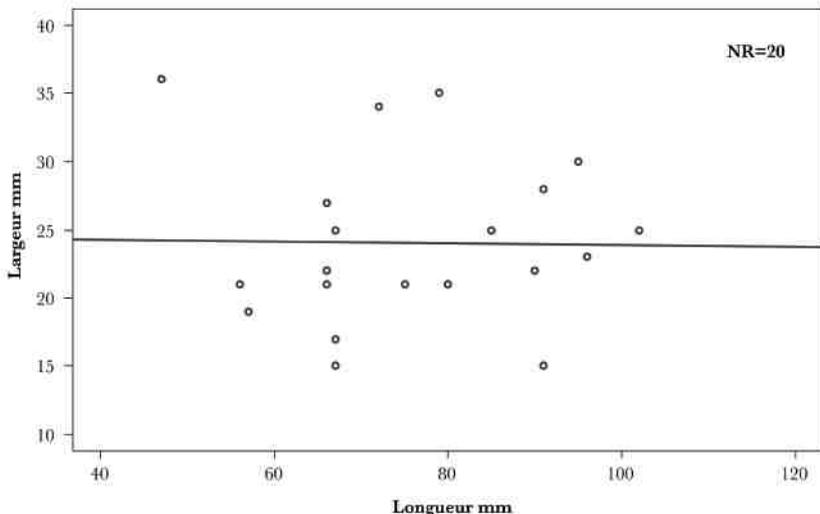


Fig. 4.1.5.5.1 : Dimensions des retouchoirs de l'A2-A1 selon leur longueur et leur largeur

Quelques pièces attestent d'une métrie plus réduite. La largeur des pièces, en particulier, varie sensiblement. Ces données sont toutefois à mettre en relation avec les variations inhérentes aux choix taxinomiques et anatomiques opérés par les artisans. Cela se reflète également dans les épaisseurs : si pratiquement tous les éléments font moins de 10 mm, deux pièces de gros module ont une épaisseur diaphysaire plus élevée, sans qu'elle dépasse cependant les 20 millimètres. Les intervalles de poids (Fig. 4.1.5.5.2), quant à eux, attestent d'une très nette préférence pour les éléments dont la masse oscille entre 10 et 20 g (55% des éléments de cette unité stratigraphique).

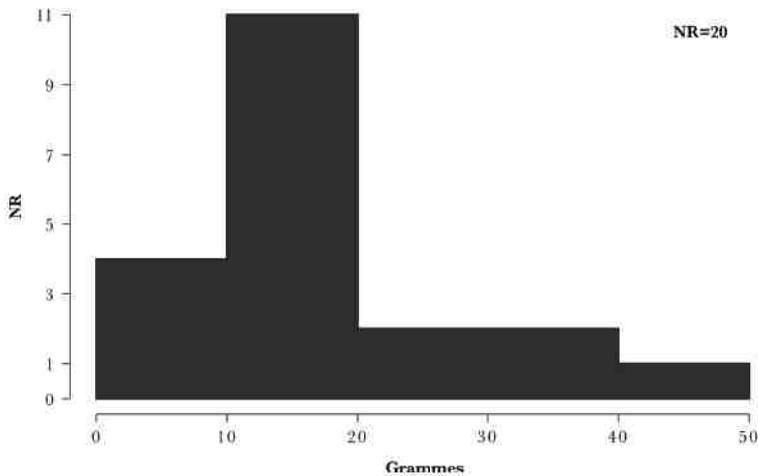


Fig. 4.1.5.5.2: Répartition des poids des retouchoirs de l'A2-A1

Cependant, la proportion de supports plus légers reste importante (20%), alors que ceux supérieurs à 20 g sont moins nombreux.

En ce qui concerne les plages d'utilisation, les retouchoirs n'en portant qu'une seule sont les plus nombreux, puisqu'ils représentent 70% de l'ensemble A2-A1 (13 pièces), suivis par ceux à deux plages (25%, 5 éléments) et à trois (5%, 1). Au total, ce sont donc 26 surfaces qui ont été identifiées. Lorsque les retouchoirs ont plusieurs aires fonctionnelles, l'une d'entre elles prédomine toujours sur la ou les autre(s), dans la mesure où le nombre et la profondeur des stigmates ainsi que le degré d'utilisation sont plus importants.

Le nombre de stigmates identifiés sur les 26 plages d'utilisation montrent comment le degré d'intensité varie : de huit traces à 50, pour une moyenne de 27.3.

Les impressions punctiformes (58.6%) correspondent aux stigmates les plus fréquents, suivies par les impressions linéaires (31.2%), les stries de retouche (9.4%) et les cupules (0.9%, Tab. 4.1.5.5.3).

(Ntot: 565)	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules
<b>Nombre</b>	53	176	331	5
<b>Moyenne</b>	2	6.8	12.7	0.2
<b>Pourcentage</b>	9.4	31.2	58.6	0.9

Tab. 4.1.5.5.3 : Récapitulatif des stigmates présents sur les retouchoirs de l'A2-A1

Le faible nombre des stries dues à la retouche surprend, sans qu'une explication satisfaisante soit trouvée. Quant aux cupules, leur petite quantité indique une probable utilisation éphémère ou le recours à des supports généralement frais lors de l'utilisation. Sur l'un des poinçons d'économie, la plage d'utilisation contient encore, fichés dans l'os, des éclats de silex (Fig. 4.1.5.5.3).

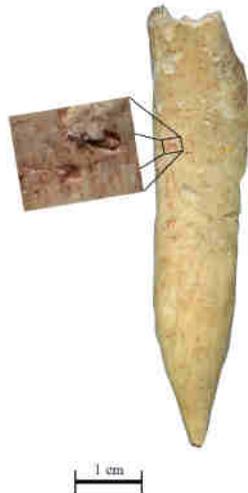


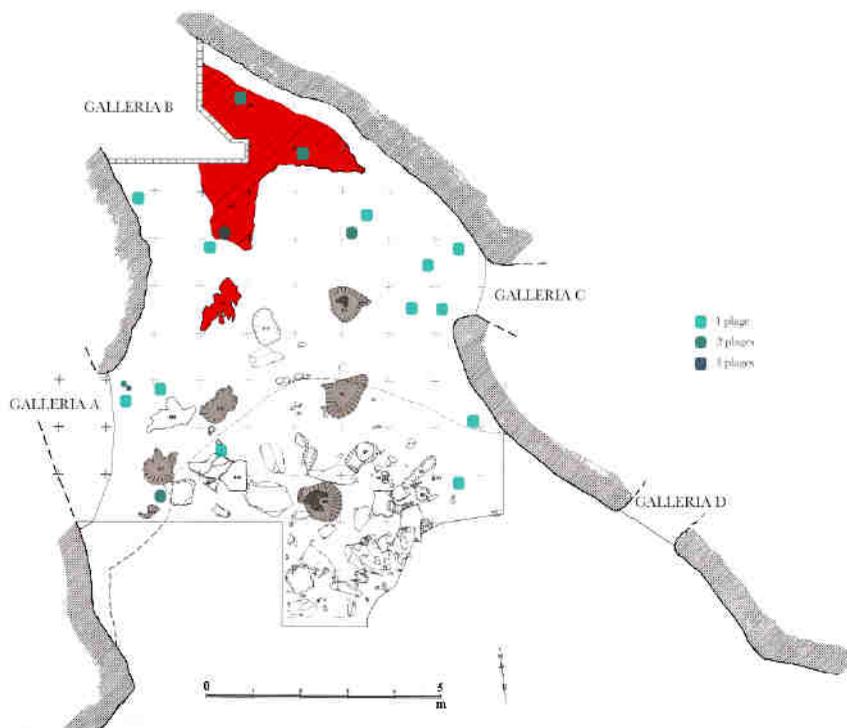
Fig. 4.1.5.5.3 : Poinçon sur esquille successivement utilisé comme retouchoir. La plage de retouche contient deux fragments de silex fichés dans l'os.

Dans cinq cas, des stries de raclage sous les stigmates ont été identifiées. Elles sont parallèles entre elles, généralement peu insistées et très localisées. Le support contenant trois plages d'utilisation en porte une série sous la principale.

Les superficies des plages d'utilisation sont elles aussi assez variables, mais restent relativement homogènes : la plus petite fait 30 mm<sup>2</sup> et la plus étendue 289 mm<sup>2</sup>, pour une moyenne qui se situe à presque 117 mm<sup>2</sup>. Elles sont regroupées de façon avant tout concentrée (13), bien que certaines d'entre elles soient plus dispersées (7) ou, au contraire, très concentrées (6). Elles se trouvent dans la majeure partie des cas à proximité des extrémités (18 occurrences). Rares sont celles qui se trouvent sur la partie centrale du fragment osseux, mais il arrive que les stigmates soient visibles latéralement à l'axe longitudinal, sur plusieurs quadrants. En ce qui concerne l'orientation des stigmates, il a été possible de la déterminer sur 30% des plages (6). Ces dernières se répartissent de manière égale entre une orientation à gauche ou à droite. L'angle que les stigmates forment avec l'axe longitudinal varie entre 0 et 15°G (dans deux cas), 15-30° (une fois à gauche et deux à droite). Enfin, l'une des plages a une orientation pratiquement verticale, puisqu'elle se situe entre 75 et 90°, à droite.

#### *A2-A1 – Distribution spatiale*

Deux aires semblent se singulariser une fois les retouchoirs localisés sur la planimétrie de la Grotte (Fig. 4.1.5.5.4). La première se trouve en correspondance des diverses structures qui composent le sol d'habitat de l'A2. Trois d'entre eux se trouvent même à proximité d'une aire de rejet, non loin de la galerie A. La concentration majeure se trouve néanmoins entre les galeries B et C, dans une zone où les fragments osseux sont nombreux. Cette partie de la cavité, où la voûte est plus basse qu'ailleurs, sert en effet de grande zone de rejet pour les restes de faune et les éléments lithiques inutilisables. Il semble donc logique qu'une bonne partie du corpus de l'ensemble le plus ancien du Paléolithique supérieur à Fumane se trouve dans cette partie. En outre, trois pièces se trouvent dans la sous-unité A2R, où le terrain a pris une coloration rougeâtre due à l'importante présence d'ocre importée par l'homme mélangée aux sédiments. Enfin, les deux poinçons utilisés par la suite comme retouchoirs se trouvent dans les carrés 52b et 107a, vers le centre de la Grotte.



*Fig. 4.1.5.5.4 : Distribution spatiale des retouchoirs entiers de l'A2-A1. Les zones en rouge montrent l'emplacement de l'A2R, niveau stratigraphique très fortement ocré. Chaque point posé sur la planimétrie correspond à un retouchoir entier.*

#### 4.1.5.6 Aurignacien : considérations et synthèse

Le complexe aurignacien dans son ensemble contient 87 retouchoirs en matières dures animales, tous en os, dont 64 sont entiers. Le degré de fragmentation est élevé, puisque cette dernière peut atteindre 80% des cas, sauf pour l'unité D3+D6, où tous les éléments mis au jour sont entiers.

NR: 64	A2-A1		D6		D3+D6		D3		D1	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
<i>Capreolus capreolus</i>					1	4.3				
<i>Cervus elaphus</i>	8	40	4		15	65.2	3		2	
cf. <i>Megaloceros giganteus</i>					1	4.3			2	
<i>Cervus-Megaloceros</i>	1	5								
<b>Cervidae</b>					2	8.7			1	
<i>Capra ibex</i>	4	20			2	8.7	1			
<i>Rupicapra rupicapra</i>	1	5	2							
<i>Bos/Bison</i>	2	10			1	4.3	1		2	
<b>Bovidae</b>			1							
<b>Caprinae</b>	1	5								
<b>Gros module</b>	1	5	1							
<b>Moyen-gros module</b>	2	10	1		1	4.3				
<b>Total</b>	20		9		23		5		7	

Tab. 4.1.5.6.1 : Spectre faunique général des unités stratigraphiques aurignaciennes

Le spectre faunique reste dominé par les cervidés, en particulier par le cerf, qui peut représenter jusqu'à 65% des espèces sélectionnées, comme c'est le cas en D3+D6 (Tab. 4.1.5.6.1). Certaines unités stratigraphiques, en particulier A2-A1, montrent également une proportion importante de bouquetin (40%), mais ils ne sont jamais majoritaires. De même, la présence d'ossement de *Bos/Bison* n'est attestée que de façon sporadique. Ces résultats contrastent avec les données archéozoologiques disponibles pour les couches aurignaciennes de la Grotte de Fumane, qui montrent une très forte augmentation du nombre de bovidés et en particulier du bouquetin due à un changement environnemental et climatique aux alentours de 40'000 ans BP (Cassoli, Tagliacozzo, 1994a). Ces données indiquent ainsi que les artisans aurignaciens, bien que les fragments diaphysaires à disposition soient majoritairement d'animaux de moyen à gros module, continuent de préférer ceux dont l'épaisseur et, de fait, la résistance majeure aux coups est plus importante. Il est ainsi possible que le choix des supports utilisés durant les phases de retouche des instruments lithiques soit dicté par une réelle

préoccupation quant aux dimensions et aux propriétés intrinsèques de l'os plutôt que dû à une sélection casuelle d'un fragment qui se trouve « sous la main ». Cela rejoint également en partie ce que Mozota Holgueras avance à plusieurs reprises (2007b, 2009, 2013a) quant à la sélection des pièces utilisées pour la retouche.

Les éléments anatomiques qui composent le corpus aurignacien des retouchoirs reste similaire entre chaque unité stratigraphique : les fémurs et les tibias dominent les autres portions anatomiques. Cependant, les os des membres antérieurs sont également bien représentés, en particulier les humérus en D3+D6 et les radius en A2-A1 (Tab. 4.1.5.6.2). Les métacarpiens et métatarsiens, bien que présents, ne constituent qu'une partie minime de l'ensemble du spectre faunique. Il est intéressant de noter que tous les fragments de côtes proviennent de bovinés de grandes dimensions. Leurs caractéristiques morphologiques semblent avoir convenu aux artisans tout au long de la séquence aurignacienne.

NR: 64	A2-A1		D6		D3+D6		D3		D1	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
<b>Mandibule</b>							1			
<b>Scapula</b>					1	4.3				
<b>Humérus</b>	2	10	1		4	17.4				
<b>Radius</b>	3	15			2	8.7			1	
<b>Métacarpien</b>	2	10	1						2	
<b>Côte</b>	1	5	1		1	4.3				
<b>Fémur</b>	5	25	2		6	26.1	1			
<b>Tibia</b>	4	20	2		4	17.4	2			2
<b>Métatarsien</b>	1	5			2	8.7				1
<b>Métapodien</b>					1	4.3				
<b>Indéterminé</b>	2	10	2		2	8.7	1			1
<b>Total</b>	20		9		23		5			7

Tab. 4.1.5.6.2 : Répartition des portions anatomiques pour les unités stratigraphiques aurignaciennes

Les dimensions des retouchoirs peuvent varier sensiblement selon les unités stratigraphiques. En tenant à l'esprit le nombre de restes disparates entre celles-ci, nous avons noté que les pièces appartenant à la couche D1 ont des longueurs et largeurs plus importantes que les autres (Fig. 4.1.5.6.1). Si la concentration majeure des dimensions des retouchoirs semble homogène à premier abord, il n'en reste pas moins que les intervalles, surtout de longueur, sont amples : entre 50 et 110 mm de long pour 12 à 35 mm de large. Une certaine variabilité dans les choix des supports est ainsi attestée.

Les lignes de régressions montrent que le comportement des largeurs par rapport aux longueurs n'est pas toujours celui attendu : plusieurs pièces en effet s'en éloignent de façon importante, toutes unités stratigraphiques confondues. Leur inclination peut en outre varier sensiblement, bien que le nombre restreint de pièces qui les compose a très probablement influé sur les résultats. Trois unités présentent une corrélation pratiquement horizontale : A2-A1, D3+D6 et D3, ce qui signifie que le rapport entre longueur et largeur est respecté pour l'ensemble des retouchoirs, du plus petit au plus grand. En revanche, les deux dernières unités ont des valeurs nettement plus variables et cela se reflète également dans le comportement de la ligne de réflexion.

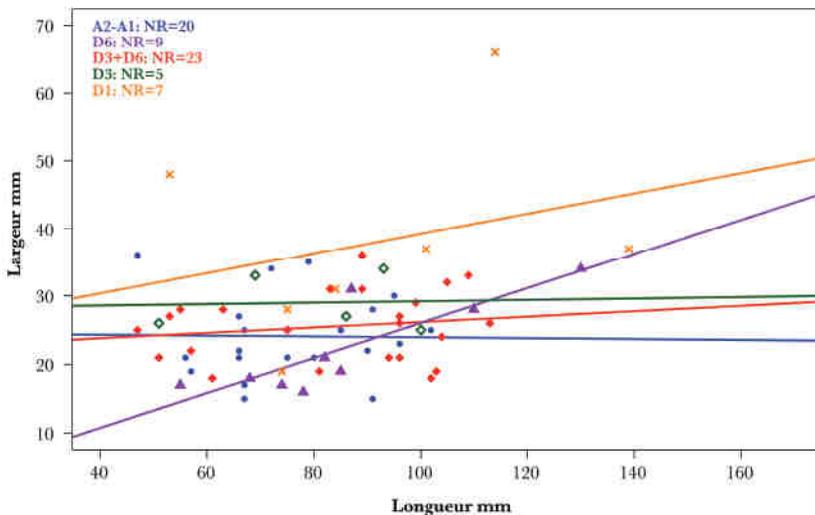


Fig. 4.1.5.6.1 : Répartition des longueurs et des largeurs par unité stratigraphique aurignacienne

Les données que nous avons obtenues en ce qui concerne les poids des retouchoirs reflètent les différences que nous avons pu observer sur les dimensions : les pièces provenant de la couche D1 sont plus lourdes que toutes les autres unités (Fig. 4.1.5.6.2). Leurs dimensions plus importantes en sont la raison principale. Les autres, en revanche, pèsent moins lourds, mais leur dispersion est plus importante, avec, fréquemment, plusieurs éléments qui sortent de l'intervalle moyen, surtout en ce qui concerne les éléments les plus lourds. C'est particulièrement vrai pour les niveaux qui comptent le plus de retouchoirs, A2-A1 et D3+D6. La majeure partie des éléments est en effet

concentrée entre 10 et 20 g, bien que les intervalles maximaux puissent aller jusqu'à 35 grammes. Ces deux unités sont d'ailleurs remarquablement similaires en ce qui concerne les intervalles de poids, d'autant plus que le nombre de restes est similaire.

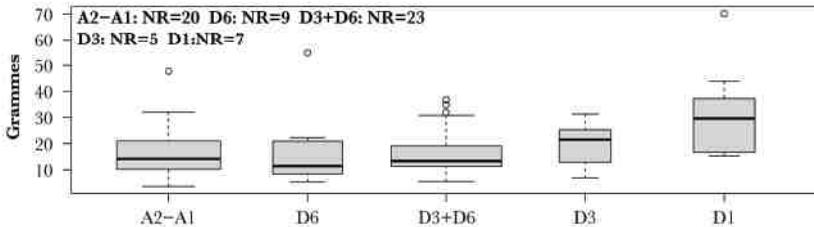


Fig. 4.1.5.6.2 : Répartition des poids par unité stratigraphique

Les supports à une seule plage d'utilisation sont, nous l'avons vu, majoritaires dans quatre unités sur cinq. Seule, D3 contient plus de retouchoirs à plusieurs zones. Cependant, la présence, dans deux cas au moins, de traces de raclage entre deux séries de stigmates démontre d'une part que chaque plage peut être utilisée plusieurs fois, sans qu'il soit forcément possible de les démarquer. D'autre part, ces « stries de raclage », qui sont souvent interprétées comme le besoin d'enlever le périoste ou des restes de masses carnées justement à l'endroit qui servira pour effectuer la retouche, sur une aire très limitée, peuvent également être comprises comme les éraflures provoquées sur la superficie osseuse par le contact du bord lithique. En effet, les bords des silex sont parfois raclés afin d'ôter les petites imperfections qui pourraient empêcher le déroulement du façonnage de façon appropriée.

Les stigmates les plus nombreux sont, toutes unités stratigraphiques confondues, les impressions punctiformes qui sont toujours suivies par les impressions linéaires, puis les stries dues à la retouche et, enfin les cupules. Les proportions peuvent varier, mais la première catégorie représente dans tous les cas plus de la moitié de l'ensemble des traces comptabilisées. Celle des cupules d'enlèvements oscille entre 0.9% (A2-A1) et 3.1% (D3, Tab. 4.1.5.6.3). Si elles sont généralement à mettre en relation avec l'utilisation intense des plages fonctionnelles, certaines sont présentes sur des superficies dont le nombre de stigmates est peu important. Deux interprétations sont possibles. D'une part, l'importance des dommages causés à la surface osseuse est telle

que les enlèvements ont également provoqué l'oblitération d'une partie des stigmates. D'autre part, la fraîcheur de l'os peut avoir eu une influence sur la présence ou absence de ces derniers. Des études ont démontré en effet que plus la matière première est sèche, plus elle a tendance à s'exfolier sous les coups (Mozota Holgueras, 2009, 2013b; Vincent, 1993). Le corpus à notre disposition ne permet pas de pencher pour l'une ou l'autre hypothèse. Dans un cas, le nombre de stigmates identifié est très réduit bien que plusieurs cupules soient présentes. Toutefois, les autres plages contenant ce type de trace ont toujours un nombre important d'impressions punctiformes, linéaires et de stries de retouche. Ainsi, dans un cas au moins, une utilisation tellement intense de la diaphyse osseuse, au point qu'elle a provoqué l'effacement des stigmates, peut être inférée, mais l'hypothèse d'une moindre fraîcheur de l'os est plus probable.

%	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules
<b>A2-A1</b>	9.4	31.2	58.6	0.9
<b>D6</b>	12.2	26.4	59.7	1.7
<b>D3+D6</b>	10.1	22.6	65.1	2.2
<b>D3</b>	7.2	30.3	59.4	3.1
<b>D1</b>	6.9	29.3	60.9	2.9

*Tab. 4.1.5.6.3 : Pourcentage des divers stigmates d'utilisation présents sur les retouchoirs par unité stratigraphique*

Les superficies d'utilisation occupent d'une façon générale des étendues similaires pour chaque unité stratigraphique, mis à part D1, dont l'intervalle est plus élevé (Fig. 4.1.5.6.3). En particulier, la moyenne de chaque couche se situe au même niveau, entre 100 et 120 mm<sup>2</sup>.

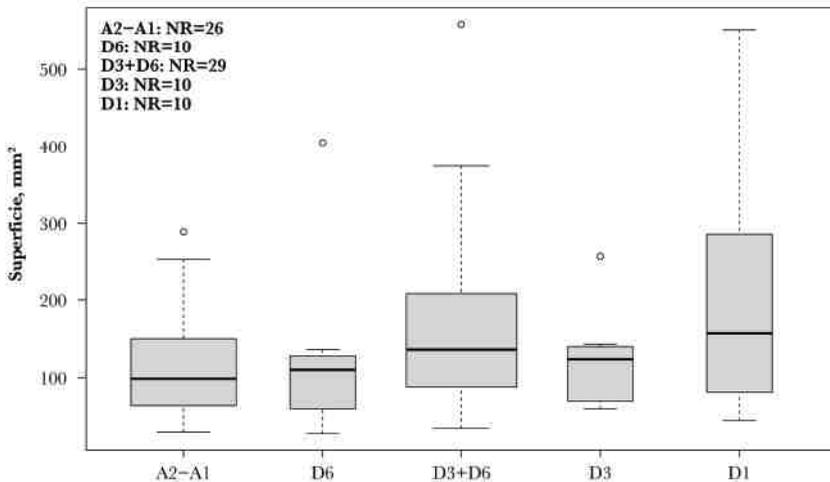


Fig. 4.1.5.6.3: intervalles de superficies des plages d'utilisation par unité stratigraphique

Les stigmates sont deux fois plus fréquemment orientés à droite qu'à gauche, avec des inclinaisons qui peuvent varier sensiblement, mais l'intervalle le plus fréquemment rencontré est celui entre 0 et 15° (Tab. 4.1.5.6.4). Si Tartar (2009) avait remarqué que, pour son corpus, les stigmates aurignaciens s'orientaient différemment sur la diaphyse par rapport aux retouchoirs du Moustérien, puisqu'ils sont avant tout perpendiculaires à l'axe longitudinal, ce n'est pas le cas dans nos ensembles. Le nombre de pièces dont les angles sont prononcés ne constitue qu'une petite part des éléments identifiés à Fumane.

N:27	A2-A1		D6		D3+D6		D3		D1		Total	
	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
0-15°		2	1	1	5	1	2	1	2		10	5
15-30°	2	1	1		2					1	5	2
30-45°										1		1
45-60°							1				1	
75-90°	1		1					1			2	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>9</b>

Tab. 4.1.5.6.4 : Orientation observées sur les plages des retouchoirs aurignaciens

#### 4.1.6 Les retouchoirs uluzziens

Deux unités stratigraphiques composent le complexe uluzzien : A3 et A4. Les retouchoirs issus de ces couches ne sont pas nombreux : 12 au total pour la première – dont 8 entiers – et 9 pour la seconde – dont 5 entiers – (Tab. 4.1.6.1). Elaborer des conclusions poussées n'est, dans ce contexte, pas aisé.

	A3	A4
<b>NR total</b>	12	9
<b>NR entiers</b>	8	5
<b>Ratio entiers/total</b>	0.7	0.6

Tab. 4.1.6.1 : Répartition du nombre de retouchoirs totaux et entiers selon les unités stratigraphiques uluzziennes

##### 4.1.6.1 Unité stratigraphique A3

###### *A3 – Détermination et approvisionnement*

Les données issues de cette unité stratigraphique ont déjà fait l'objet d'une étude dans le cadre de notre travail de master publiés ensuite sous forme de résultats préliminaires (Jéquier, 2010; Jéquier *et al.*, 2012, 2013). Les données ont été réexaminées et révisées, ce qui explique les différences numériques, d'attribution taxinomique et anatomique, etc. qui peuvent être relevées entre les deux travaux.

Au total, 12 retouchoirs ont été mis au jour au sein de l'A3. Parmi ceux-ci, seuls 8 ont été jugés entiers. Ils proviennent tous des phases de tamisage, bien qu'ils mesurent souvent plus de 5 centimètres. Dans 7 cas sur 8, la provenance au niveau du carré et du petit carré est cependant connue. Dans la mesure où le nombre de pièces mises au jour au sein de cette unité stratigraphique est très peu élevé, nous n'avons pas inclus de pourcentages, qui seraient redondants. La matière première sélectionnée pour les travaux de retouche consiste exclusivement en des fragments de diaphyses d'os longs.

Le tableau 4.1.6.1.1 montre l'appartenance taxinomique des éléments mis au jour. Mis à part un support, l'ensemble du spectre taxinomique est représenté par le cerf élaphe (*Cervus elaphus*). Le dernier élément n'a pas pu être déterminé au niveau de l'espèce, mais ses caractéristiques morphologiques indiquent qu'il appartient à un animal de gros module.

NRtot=5	Humérus NR	Métacarpien NR	Fémur NR	Tibia NR	Métatarsien NR	Indéterminé NR	Total NR
<i>Cervus elaphus</i>	1	1	2	2	1		7
Gros module						1	1
<b>Total</b>	1	1	2	2	1	1	8

Tab. 4.1.6.1.1 : Répartition des éléments entiers de l'A3 selon l'espèce et les portions anatomiques

En ce qui concerne la répartition anatomique des supports des retouchoirs, l'ensemble des os usuellement utilisés comme support sont représentés : un humérus, un métacarpe, deux fémurs, deux tibias, un métatarse et un élément indéterminé. Les éléments des membres postérieurs sont plus nombreux que ceux issus des membres antérieurs. Cinq éléments ont été latéralisés : il s'agit de deux fémurs de cerf, tous deux droits, de deux tibias, également de cerf et latéralisés à droite, et de l'humérus, toujours de cerf, mais à gauche cette fois. La question de la latéralisation des diaphyses osseuses, de même que la représentativité des parties anatomiques et des espèces est difficile à interpréter lorsque si peu d'éléments sont présents. Il faut toutefois mentionner que la préférence pour le cerf correspond bien au spectre faunique identifié au sein de cette couche, avec *Cervus elaphus* comme animal le plus représenté et une majeure proportion des membres postérieurs par rapport aux antérieurs. Cette dernière remarque peut être interprétée également en termes de rendement de viande, dans la mesure où l'arrière-train des cervidés contient une majeure quantité de viande. Les traces de boucherie présentes sur 6 des 8 supports entiers autorisent à penser que les fragments osseux ont été choisis après les processus visant à récupérer les masses carnées. De plus, les nombreux points d'impact (neuf au total, sur trois pièces) laissent à penser que la fracturation des os longs visait l'extraction de la moelle osseuse.

Les altérations naturelles, bien que visibles sur presque tous les supports, n'empêchent ni la lecture des stigmates, ni l'interprétation taxinomique et anatomique. Les principaux agents sont le dépôt d'oxydes de manganèse et les altérations dues aux

racines. Dans de rares cas, un léger *weathering* est présent, portant parfois à l'exfoliation des lamelles d'os.

Seul un retouchoir porte, sous les stigmates, des stries longilignes, parallèles entre elles, peu profondes, obliques à l'axe longitudinal du support. Elles sont légères mais bien définies.

### A3 – Analyse techno-fonctionnelle

Sur les 12 éléments ayant servi de retouchoir, seuls huit ont été considérés comme des pièces entières. En effet, quatre d'entre eux présentent une fracture sur la plage d'utilisation du support.

Les dimensions des supports montrent une relative hétérogénéité dans le choix des diaphyses, bien que les longueurs varient sensiblement. Les largeurs sont cependant plus regroupées : elles sont contenues entre 16 et 36 mm (Fig. 4.1.6.1.1). La ligne de régression montre une corrélation inverse entre longueur et largeur : plus les supports sont longs, moins ils sont larges. Les épaisseurs, quant à elles, sont toutes comprises entre zéro et un centimètre. Nous rappelons ici que Cassoli et Tagliacozzo (1994b) ont conclu que la faune présente à Fumane, du moins pour certaines espèces, avait des dimensions plus grandes par rapport aux animaux mis au jour sur d'autres sites contemporains de Fumane ou si on les compare aux spécimens actuels.

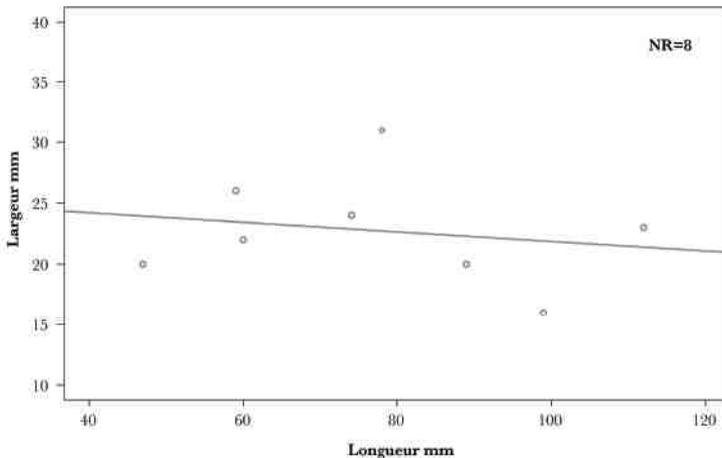


Fig. 4.1.6.1.1 : Dimensions des retouchoirs de l'A3 selon leur longueur et leur largeur

En tous les cas, l'ensemble des retouchoirs de l'A3 pèse 136.4 grammes; la pièce la plus lourde faisant 27.4 grammes et la plus légère 2.1 grammes (Fig. 4.1.6.1.2). La catégorie de 10 à 15 grammes constitue l'ensemble le plus représenté, bien qu'il ne s'agisse que de trois pièces. En tous les cas, l'étude de la seule A3 n'est pas suffisante pour déterminer des schémas quant au poids des supports.

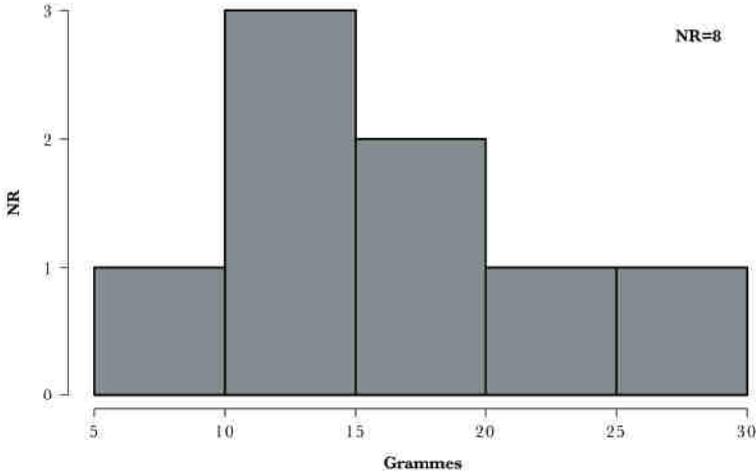


Fig. 4.1.6.1.2: Répartition des poids des retouchoirs de l'A3

L'A3 contient des retouchoirs à une, deux et trois zones d'utilisation (Fig. 4.1.6.1.3). Les premiers sont les plus fréquents : ils représentent plus des trois quarts de l'échantillon (6 pièces). Un retouchoir remonte avec un support provenant de l'A4. Si ce fragment ne porte qu'une plage d'utilisation, uni à l'autre, la diaphyse a été utilisée sur trois superficies différentes. Les bords, très rectilignes et nets, attestent d'une fracturation post-dépositionnelle à sec. Enfin, un seul élément porte les traces de trois zones d'utilisation. Ces zones ont des degrés d'usure différents. Au total, ce sont donc 10 plages d'utilisation qui ont été identifiées.



Fig. 4.1.6.1.3 : Répartition du nombre de plages d'utilisation par support en A3

La superficie de certains éléments n'a été qu'effleurée, alors que d'autres ont servi de façon plus intensive. Ils varient d'ailleurs au sein d'un même retouchoir : dans le cas où plus d'une plage d'utilisation a été reconnue, une plage a été plus intensément utilisée (ce qui se comprend grâce au nombre de stigmates présents sur chaque plage); la ou les autres comptent moins de traces. Le nombre de stigmates conservés sur les supports peut également varier fortement. Pour le niveau A3, d'une façon générale, les retouchoirs portent rarement plus de 10 traces d'une catégorie de stigmates, pour une moyenne de 26, tous types confondus, par plage d'utilisation. L'un d'eux, R960, porte des stigmates sur la totalité de sa superficie et démontre de très nombreuses traces, 111 au total. Ce dernier reste une exception, dans la mesure où, sur les 10 plages d'utilisation présentes, la moitié n'en compte pas plus de 20. Les cupules sont présentes sur quatre plages d'utilisation; au total, 7 traces appartenant à ce type de stigmate ont été mises au jour.

Les autres types de stigmates consistent en des impressions punctiformes, les plus fréquents, des stries dues à la retouche et des impressions linéaires (Tab. 4.1.6.1.3). La pièce R960 compte pour beaucoup en ce qui concerne le nombre d'impressions punctiformes. En effet, il en comptabilise 74 à elle seule. Il en va de même pour le total de stries : 37 proviennent de ce seul support.

(Ntot: 263)	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules
<b>Nombre</b>	67	35	154	7
<b>Moyenne</b>	6.7	3.5	15.4	0.7
<b>Pourcentage</b>	25.5	13.3	58.6	2.7

Tab. 4.1.6.1.3 : Récapitulatif des stigmates présents sur les retouchoirs de l'A3

Les superficies d'utilisation sont généralement concentrées sur elles-mêmes, si ce n'est pour R960, qui atteste d'une plage d'utilisation très étendue (90 mm de long). Elle est cependant étroite, puisqu'elle mesure seulement sept millimètres de large. La superficie des aires se situe à 182 mm<sup>2</sup> en moyenne, avec des valeurs minimale (25 mm<sup>2</sup>) et maximale (630 mm<sup>2</sup>) très disparates, qui attestent probablement d'un degré d'utilisation très variable.

Dans la plupart des cas, les plages sont localisées à proximité des extrémités proximale et distale des supports. Quelques-unes se trouvent également sur les bords, mais elles sont peu nombreuses. Pour cette unité stratigraphique toutefois, le nombre de pièces n'est pas assez important pour émettre des hypothèses quant à une prise en main préférentielle et à une exploitation particulière des diaphyses osseuses. De même, l'orientation des stigmates, identifiables sur deux plages seulement, ne permet pas de construire une interprétation fiable. Les stigmates d'utilisation se situent aussi bien sur des superficies osseuses relativement planes (cinq plages) que convexes (cinq). Seul un fragment porte des traces localisées de raclage antérieur à l'utilisation comme retouchoir.

La distribution des traces définit la concentration des stigmates au sein de la superficie. Pour l'A3, la majeure partie des zones dénote une concentration de très forte à moyenne. Sur l'un des supports, les traces sont dispersées sur une superficie plus grande, comme cela a déjà été mentionné plus haut. Malgré le fait que l'essentiel des diaphyses ne porte que peu de traces, la distribution des stigmates reste toujours groupée.

### *A3 – Distribution spatiale*

Ainsi que nous l'avons déjà mentionné plus haut, l'A3 compte 12 supports ayant servi de retouchoir au total, dont huit sont entiers; seuls ces derniers ont été pris en compte. Cependant, seuls sept éléments ont pu être insérés dans la planimétrie de cette unité stratigraphique. En effet, une pièce ne contenait aucune identification quant au lieu de sa

découverte; quant à la seconde, sa position au sein de la Grotte se limite au carré 71, sans mention du petit carré auquel elles appartiennent.

Encore une fois, le petit nombre de pièces ne permet pas une lecture optimale des données mais la distribution spatiale des supports montre toutefois qu'ils se situent plutôt au fond de la cavité, notamment dans les carrés 85-80 et 105-100 (Fig. 4.1.6.1.4). Ces deux « concentrations » sont petites et n'autorisent pas de considérations définitives. Une pièce se trouve à proximité immédiate de la structure SI. Il n'est néanmoins pas possible de déterminer si ce retouchoir peut y être associé ou non, dans la mesure où aucune trace de combustion n'a été relevée sur la diaphyse.

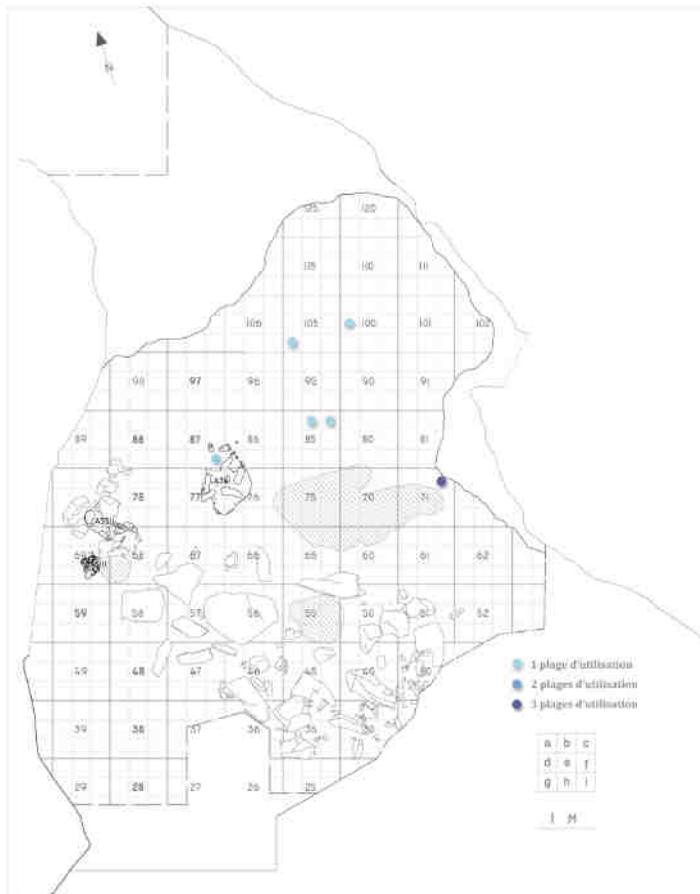


Fig. 4.1.6.1.4: Distribution spatiale des retouchoirs entiers de l'A3. Chaque point posé sur la planimétrie correspond à un retouchoir entier.

Enfin, un dernier élément se trouve en 71c. C'est la seule pièce avec trois foyers d'utilisation. Collée contre la voûte, elle se trouve à la limite avec l'une des structures creusées de l'unité A2. Des effets de paroi ne sont donc pas à exclure. Cet outil ne porte cependant pas de traces d'ocre ou d'autres indications qui permettraient de l'attribuer à l'unité supérieure.

#### 4.1.6.2 Unité stratigraphique A4

##### A4 – Détermination et approvisionnement

La seconde couche uluzzienne contient neuf retouchoirs au total; seuls cinq d'entre eux sont entiers. Le faible nombre de pièces peu élaborées au sein de cette unité ne permet pas d'élaborer de discours statistique ou d'émettre des hypothèses générales sur les modalités d'utilisation de ces outils durant l'Uluzzien. De même que pour l'A3, aucun d'entre eux ne porte de traces de combustion. Seules deux pièces ont été relevées, le reste porte l'initiale R et un numéro de référence, indiquant qu'elles ont été récupérées lors des activités de post-fouille.

Les cervidés ont été majoritairement choisis : deux supports proviennent de cerfs, un de cervidé et un attribué au mégacéros, bien qu'un boviné ne soit pas à exclure (Tab. 4.1.6.2.1). Un fragment de diaphyse de fémur d'ours brun (*Ursus arctos*) a également été utilisé.

NRtot=5	Radius NR	Fémur NR	Tibia NR	Total NR
<i>Ursus arctos</i>		1		1
<i>Cervus elaphus</i>		1	1	2
<i>Megaloceros-Bos/Bison</i>	1			1
<b>Total</b>	1	2	1	5

Tab. 4.1.6.2.1 : Répartition des éléments entiers de l'A4 selon l'espèce et les portions anatomiques

Ainsi que pour l'unité stratigraphique précédente, les fémurs sont majoritaires avec trois pièces. Les autres éléments anatomiques présents (tibia et radius) ne comptabilisent chacun qu'une seule occurrence. Cependant, le nombre de restes est trop réduit pour permettre une conclusion satisfaisante sur le choix des parties anatomiques des diaphyses osseuses.

Seuls deux éléments ont été latéralisés : il s'agit d'un fémur droit de cerf et d'un tibia droit de la même espèce. Ici encore, le faible nombre de restes ne permet pas d'avoir une vue claire sur une éventuelle préférence entre les côtés droit ou gauche ou sur les parties de l'os long sélectionné avant tout.

En ce qui concerne l'acquisition des supports, les traces de boucherie sur les pièces indiquent notamment la fracturation des ossements (points d'impacts sur quatre supports), le dépeçage et le détachement des masses musculaires (présence de stries sur l'ensemble des éléments entiers). Une unique pièce porte sur sa surface des traces de raclage en dessous de la plage d'utilisation comme retouchoir.

#### A4 – Analyse techno-fonctionnelle

Les dimensions des retouchoirs montrent une plus grande variabilité que pour l'A3 (Fig. 4.1.6.2.1). En effet, un petit groupe de retouchoirs mesure entre 50 et 60 mm de long et deux d'entre eux sont plus longs, puisqu'ils font plus de 80 mm de long. De même qu'en A3, les largeurs sont quant à elles concentrées dans l'intervalle entre 20 et 30 mm. Enfin, dans deux cas, l'épaisseur dépasse 10 millimètres.

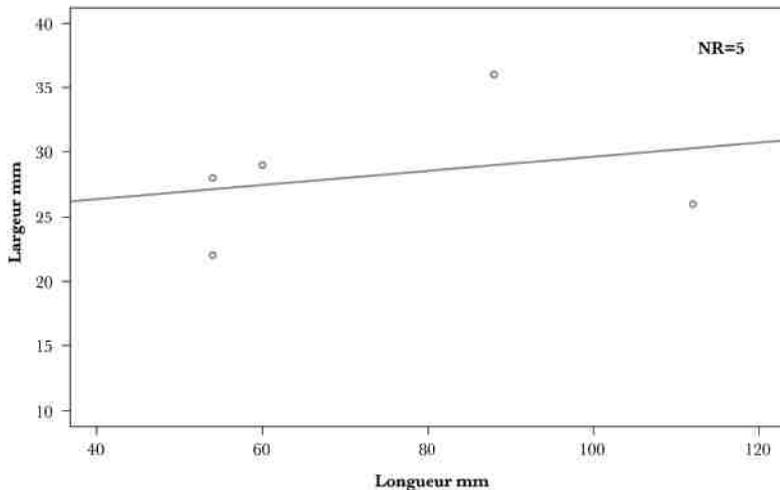


Fig. 4.1.6.2.1 : Dimensions des retouchoirs de l'A4 selon leur longueur et leur largeur

En ce qui concerne le poids des pièces de l'A4, la majeure partie des retouchoirs pèse entre 0.1 et 10 grammes (Fig. 4.1.6.2.2). L'élément le plus léger pèse 7.7 g et le plus lourd 42.8. Encore une fois cependant, le faible nombre de pièces ne permet pas de pousser très avant l'analyse.

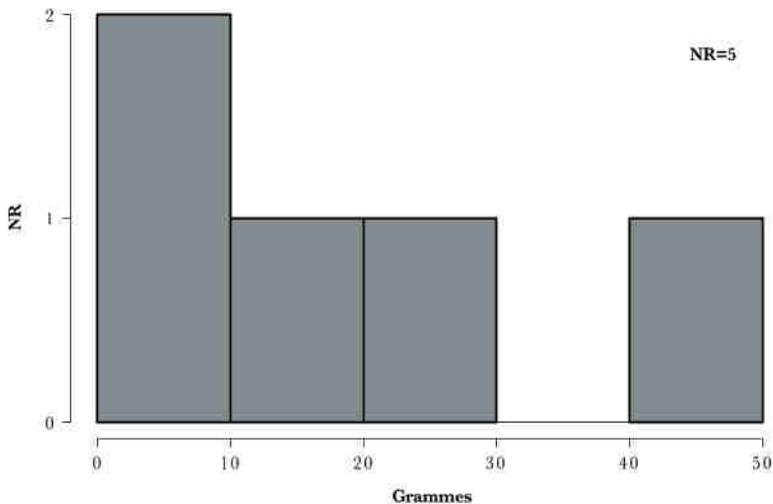


Fig. 4.1.6.2.2 : Répartition des poids des retouchoirs de l'A4

Au sein de l'A4 se trouvent quatre retouchoirs à une seule plage fonctionnelle et un à double foyer. Il faut toutefois préciser que, uni au retouchoir provenant de l'A3, ce dernier atteste de trois zones d'utilisation. La distribution du nombre de stigmates montre également l'usage peu prononcé de chaque plage d'utilisation, bien qu'il soit légèrement plus important que pour l'A3. En effet, sur les six aires identifiées, quatre ont au moins 30 stigmates. Les catégories prises séparément présentent un schéma quelque peu différent. Les impressions punctiformes sont toujours le principal type de stigmate. Les autres ne jouent un rôle généralement que secondaire.

Les stigmates (Tab. 4.1.6.2.2), pris dans leur ensemble, consistent avant tout en des impressions punctiformes (103), suivies par les impressions linéaires (49), qui devancent les stries dues à la retouche (19). Les cupules comptent trois occurrences, toutes sur le même retouchoir qui atteste en outre du plus grand nombre de traces.

(Ntot: 167)	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules
<b>Nombre</b>	19	42	103	3
<b>Moyenne</b>	3.2	7	17.2	0.5
<b>Pourcentage</b>	11.4	25,1	61.7	1.8

Tab. 4.1.6.2.2 : Récapitulatif des stigmates présents sur les retouchoirs de l'A4

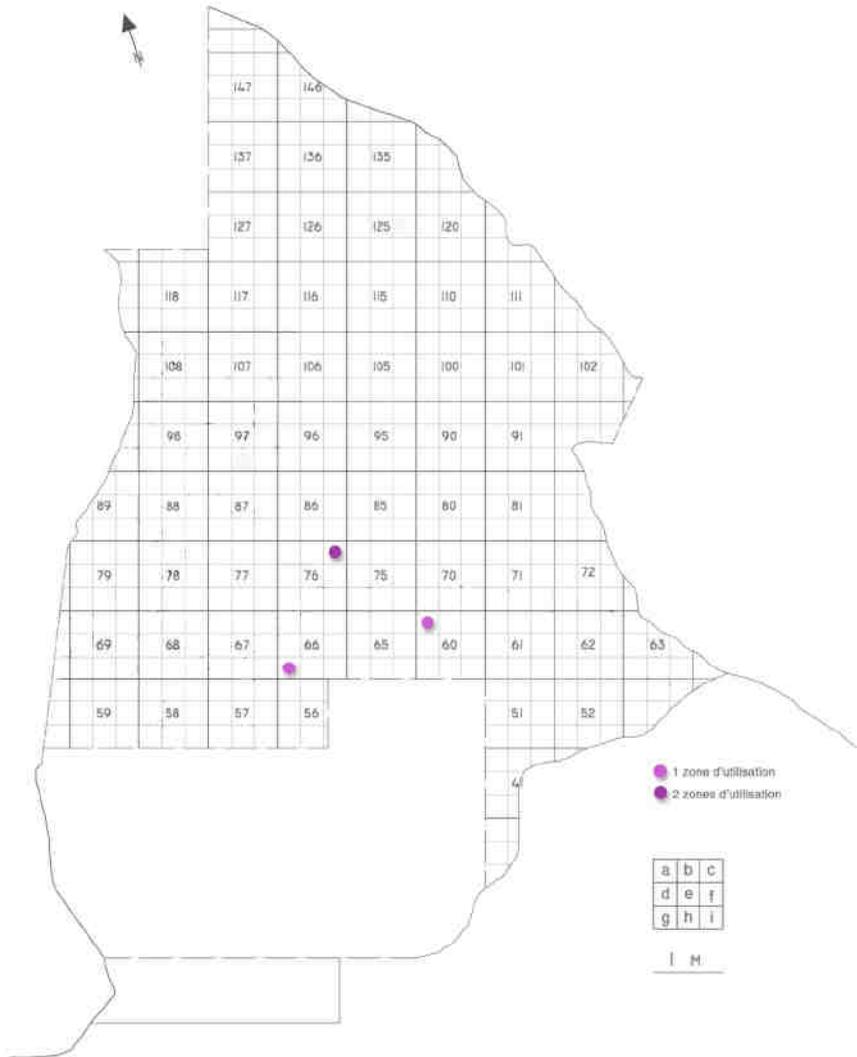
Les superficies des plages d'utilisation, quant à elles, restent assez restreintes puisqu'elles ne dépassent pas les 230 mm<sup>2</sup>, avec une moyenne qui se situe à 119 mm<sup>2</sup>. Les petites superficies d'utilisation sont également celles qui comptabilisent le moins de stigmates. Elles se présentent avant tout de façon très concentrée, plutôt aux extrémités des diaphyses. Le retouchoir aux plages d'utilisation multiples est l'unique élément dont les stigmates de retouche se trouvent plus dispersées et sur presque la totalité de la diaphyse.

Les superficies des supports se trouvent avant tout sur des fragments à surface plane, puisque c'est le cas pour quatre des cinq fragments osseux utilisés. En ce qui concerne les processus d'enlèvement du périoste ou de détachement des masses osseuses, seule une pièce porte des traces de raclage localisées sous une zone d'utilisation.

Il a été possible de déterminer l'orientation des stigmates sur quatre des six plages d'utilisation que comptent les retouchoirs. L'angle observé par rapport à l'axe longitudinal du support ne fait jamais plus de 15° et ils sont orientés, de façon égale, à gauche et à droite. Les stigmates des autres plages utilisées, deux au total, n'ont pas une orientation assez marquée pour avoir été déterminée.

#### A4 – Distribution spatiale

Comme pour l'A3, certaines pièces n'ont pas pu être replacées dans la planimétrie : deux d'entre elles ne portaient pas mention du petit carré auquel elles appartiennent (carré 43 et le deuxième n'est pas connu). Cela rend de ce fait l'interprétation des comportements uluzziens de l'A4 difficile puisque seuls trois retouchoirs ont pu être localisés spatialement. Les pièces sont en effet trop éparpillées pour autoriser une quelconque interprétation (Fig. 4.1.6.2.3).



*Fig. 4.1.6.2.3 : Distribution spatiale des retouches entières de l'A4. Chaque point posé sur la planimétrie correspond à un retouchoir entier.*

### 4.1.6.3 Uluzzien : considérations et synthèse

Le faible nombre de retouchoirs des deux unités stratigraphiques ne permet pas une interprétation très poussée sur les modes d'acquisition, d'utilisation et sur les raisons qui ont conduit à l'abandon des diaphyses osseuses utilisées comme retouchoirs. Les pièces mises au jour sont peu fragmentaires, dans la mesure où plus de la moitié des artefacts, dans les deux unités stratigraphiques, sont considérés comme entiers.

Dans le cadre de ces considérations, nous avons pris les deux unités uluzziennes comme un tout, afin de tenter d'établir certaines corrélations utiles à la confrontation avec les autres technocomplexes. Nous parlerons donc des 13 retouchoirs entiers, qui correspondent à un total de 18 plages d'utilisation.

Comme déjà mentionné, les retouchoirs uluzziens sont peu nombreux. Au regard du spectre faunique, autant qu'on puisse en juger, les données obtenues pour les retouchoirs correspondent bien à celles élaborées pour les couches uluzziennes (Tagliacozzo *et al.*, 2013) : il s'agit avant tout de cerf ou tout du moins de cervidés, dont les parties anatomiques de prédilection sont les fémurs et les tibias. Les restes attribués aux animaux de très gros module, comme le mégacéros et les bovinés, sont peu présents.

Les données archéozoologiques ont démontré que les fracturations des diaphyses d'os longs à Fumane se réalisaient selon un schéma standardisé afin d'obtenir la moelle osseuse : on assiste d'abord à la fracturation des épiphyses, puis longitudinalement, là où la courbure de l'os se fait plus accentuée, permettant ainsi une meilleure distribution de l'onde de choc (Romandini, 2012; Romandini *et al.*, à paraître; Tagliacozzo *et al.*, 2013). La fracturation par percussion lancée diffuse, comme c'est le cas ici, ne permet pas un contrôle total sur ces dernières. Les hominidés sont toutefois parvenus à obtenir un nombre certain de fragments de diaphyse idoines aux activités de retouche.

Quelques éléments sortent de l'ordinaire; c'est le cas du fragment de fémur d'ours des cavernes. Les occurrences de l'exploitation d'ossements d'ours durant la fin du Paléolithique moyen, mais également pendant le Paléolithique supérieur, sont rares. Les raisons peuvent être multiples. S'il est vrai que les ursidés ont été chassés pour leur fourrure et, dans certains cas pour leur viande, ces animaux dangereux n'étaient pas la proie de prédilection des chasseurs-cueilleurs. A Biache-Saint-Vaast (France), un site du début du Paléolithique moyen, de nombreuses diaphyses osseuses ont cependant servi comme retouchoir (Auguste, 2002); plus récemment chronologiquement et plus proche géographiquement, en Italie à la Caverna Generosa, un fragment d'ulna d'ours des

cavernes (*Ursus spelaeus*) porte des traces attribuables à une utilisation comme retouchoir (Valensi, Psathi, 2004). Au début du Paléolithique supérieur au moins, des dents de grands carnivores – *Panthera spelaea*, le lion des cavernes – ont été utilisées (Castel *et al.*, 2003).

La plupart des supports ne contient qu'une seule zone active (10 cas), bien que quelques-uns en contiennent deux (une occurrence), voire trois (deux éléments). Ce cas de figure se retrouve également lorsque les unités stratigraphiques sont prises séparément : les retouchoirs ont été utilisés une seule fois et ont été par la suite mis de côté. En outre, le faible nombre de stigmates peut porter à émettre l'hypothèse d'une utilisation très brève, mais cela est à nuancer à la lumière des résultats obtenus par Armand et Delagnes (1998). Elles ont démontré expérimentalement que tous les coups ne provoquaient pas de stigmates sur la superficie. Cependant, l'image générale fournie par ces données est celle d'une utilisation brève des ossements, notamment à cause du faible nombre de cupules d'enlèvement recensé sur les diaphyses. En effet, ce type de stigmates traduit, pour la plupart des auteurs, un usage intensif des supports, ce qui produit des dépressions. Ces dernières sont dues aux enlèvements répétés de matière.

D'un point de vue technologique, les stigmates sont moins nombreux en A3 qu'en A4, mais les plages d'utilisation sont plus fréquentes. Enfin, il faut mentionner que les stries de retouche sont nettement moins présentes en A4 qu'en A3; cela s'explique par le fait qu'une pièce provenant de l'A3 porte beaucoup de traces, dont des stries (R960), ce qui biaise les résultats. D'une manière générale, les retouchoirs de l'A4 semblent avoir été moins utilisés.

## 4.1.7 Les retouchoirs Levallois

### 4.1.7.1 Les retouchoirs Levallois de la Grotte de Fumane

Deux unités stratigraphiques composent le complexe Levallois : A5-A5+A6 et A6. Ces deux couches sont quantitativement les plus importantes en ce qui concerne les retouchoirs de la Grotte de Fumane (Tab. 4.1.7.1.1). La première compte au total 63 pièces et la seconde 104. Les pièces entières comptent pour légèrement plus de la moitié du corpus : 32 éléments en A5-A5+A6 et 55 en A6. Par rapport au corpus dont nous disposons lors de notre travail de master (Jéquier *et al.*, 2012, 2013), ce sont respectivement 11 et 9 outils entiers en plus que nous avons intégrés à notre base de données.

US	NR total	NR entiers	%entiers
A5-A5+A6	63	32	50,8
A6	104	55	52,9
<b>TOTAL</b>	167	87	

Tab. 4.1.7.1.1 : Répartition du nombre de retouchoirs totaux et entiers des couches Levallois de la Grotte de Fumane

### Unité stratigraphique A5-A5+A6

#### A5-A5+A6 – Détermination et approvisionnement

Le spectre faunique est très clairement dominé par le cerf (*Cervus elaphus*), qui représente près de 60% des supports (Tab. 4.1.7.1.2). Les autres espèces n'ont été que sporadiquement utilisées; il s'agit avant tout du mégacéros (*Megaloceros giganteus*) et d'animaux de gros module, dont l'attribution taxinomique ne peut s'effectuer au niveau de l'espèce. Les bovidés sont rares : seuls, deux éléments appartiennent à cette famille : un fragment de tibia de chamois (*Rupicapra rupicapra*) et un autre provenant d'un boviné (*Bos/Bison*). Les portions anatomiques, quant à elles, sont avant tout représentées par les tibias, qui constituent 43,8% de l'ensemble, ces derniers principalement de cerf. Cet animal est le mieux représenté d'un point de vue de la

répartition squelettique : parmi les supports habituels aux activités de retouche, seuls les fémurs manquent. Un fragment d'hémi-mandibule gauche, spécifiquement sa portion ventrale, a été identifié. Il s'agit d'un élément peu fréquent dans le cadre de ces outils peu élaborés. Toujours en ce qui concerne le cerf, les membres antérieurs sont bien représentés, avec sept éléments (deux humérus, trois radius et deux métacarpiens). Le reste des portions anatomiques se concentre en revanche sur les membres postérieurs avant tout, c'est-à-dire les fémurs (quatre) et les tibias (quatre également). Trois pièces n'ont pas pu être déterminées. La plupart des fragments a été latéralisée à gauche – 12 éléments – bien que ceux issus du côté droit des animaux n'ait pas été dédaignée (9). Les éléments déterminés sont avant tout les tibias de cerf, mais également les radius et, dans une moindre mesure, les fémurs.

NRInst=32	Mandibule		Humérus		Radius		Métacarpien		Fémur		Tibia		Métatarsien		Indéterminé		Total	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
<i>Cervus elaphus</i>	1		2		3		2				10		1				19	59,4
<i>Megaloceros giganteus</i>									1				1				2	6,3
<i>Alces-Megaloceros</i>											1						1	3,1
<i>Cervus-Megaloceros</i>									1								2	6,3
<i>Cervidae</i>						1											1	3,1
<i>Rupicapra rupicapra</i>											1						1	3,1
<i>Bos/Bison</i>											1						1	3,1
<i>Megaloceros-Bos/Bison</i>									1						1		2	6,3
<i>Ungulata</i>															1		1	3,1
<i>Geos module</i>									1								2	6,3
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>3,1</b>	<b>2</b>	<b>6,3</b>	<b>4</b>	<b>12,5</b>	<b>2</b>	<b>6,3</b>	<b>4</b>	<b>12,5</b>	<b>14</b>	<b>43,8</b>	<b>2</b>	<b>6,3</b>	<b>1</b>	<b>3,1</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

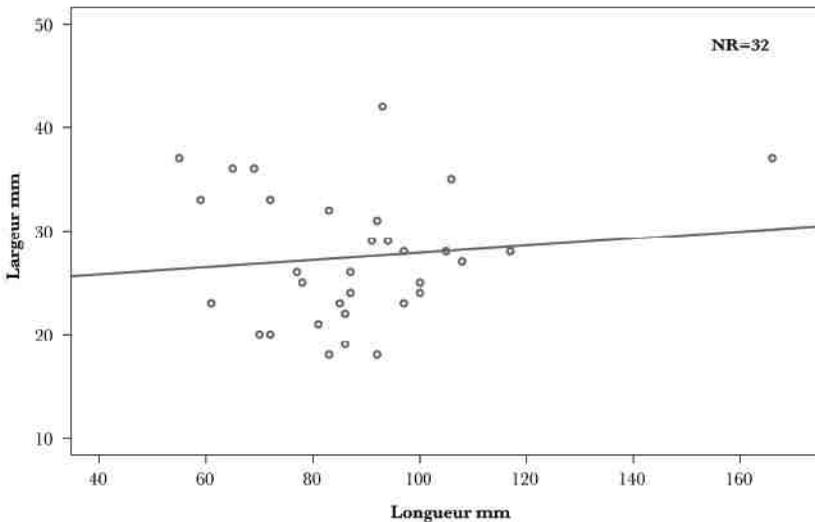
Tab. 4.1.7.1.2 : Répartition des éléments entiers de l'A5-A5+A6 selon l'espèce et les portions anatomiques

Les concrétions – présentes sur 19 supports, les sillons causés par les racines et les oxydes de manganèse – identifiés chacun sur 15 éléments – constituent les principales altérations post-dépositionnelles. Dans une moindre mesure, le *weathering* – huit pièces – et l'exfoliation – sept cas – ont endommagé les surfaces osseuses. Enfin, des marques causées par les carnivores sont présentes sur deux retouchoirs.

Les modifications anthropiques, quant à elles, sont extrêmement nombreuses : des stries de boucherie, souvent groupées et bien visibles, sont présentes sur 22 surfaces osseuses. Elles correspondent avant tout à l'enlèvement de masses charnues (stries de raclage longitudinales et courtes stries profondes sur les insertions musculaires). En outre, neuf éléments portent des points d'impact sur leurs bords – souvent plusieurs – attestant ainsi d'une fracturation des diaphyses osseuses dans le but de récupérer la moelle osseuse des os longs.

*A5-A5+A6 – Analyse techno-fonctionnelle*

Les dimensions des retouchoirs provenant de l'A5-A5+A6 sont concentrées dans les intervalles compris entre 60 et 110 mm de long pour 20 à 40 mm de large (Fig. 4.1.7.1.1). Aucun groupe particulier ne se définit au sein de cette grande tendance : si les dimensions des retouchoirs sont en soi assez similaires, la métrie des éléments n'est pas particulièrement standardisée. Rares sont les éléments qui sortent cependant des intervalles mentionnés plus haut. Seul un élément se distingue clairement par sa longueur, qui atteint pratiquement 170 mm (il s'agit du tibia de boviné). La ligne de régression, quant à elle, n'a pas une inclinaison très importante, ce qui indique un rapport entre longueur et largeur assez équilibré. Cela est conforté par le fait que les éléments se placent de façon relativement homogène au-dessous et au-dessus de la droite.



*Fig. 4.1.7.1.1 : Dimensions des retouchoirs de l'A5-A5+A6 selon leur longueur et leur largeur*

Les mesures de poids montrent comment la très grande majorité des supports – 19 en tout – ne dépasse pas les 20 g (Fig. 4.1.7.1.2). Jusqu'à 40 g, les retouchoirs sont assez fréquents; la proportion d'éléments plus lourds diminue clairement au-delà. Le

minimum se situe à 10.5 g et le maximum à 59.2 g, pour une moyenne de 22.5 g par retouchoir, légèrement au-dessus de la catégorie la plus fréquente.

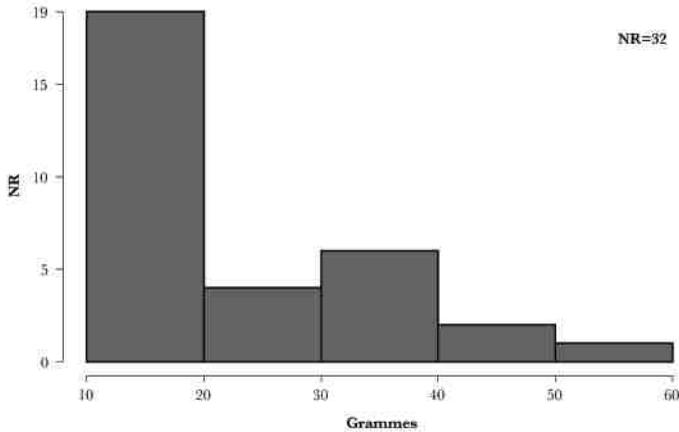


Fig. 4.1.7.1.2 : Répartition des poids des retouchoirs de l'A5-A5+A6

Les retouchoirs à une seule plage d'utilisation sont les plus nombreux et représentent 75% de l'ensemble des supports (Fig. 4.1.7.1.3). Ils sont suivis par ceux à deux superficies actives (19%, six éléments) et à trois (6%, deux pièces). Au total, nous avons comptabilisé 42 plages d'utilisation, dont l'intensité d'utilisation varie. En effet, dans le cas des supports à plusieurs zones fonctionnelles, l'une est plus étendue et porte plus de stigmates que la ou et les autre-s.



Fig. 4.1.7.1.3 : Répartition du nombre de plages d'utilisation par support en A5-A5+A6

Le nombre de stigmates sur chaque plage passe de 12 traces à 112, pour une moyenne de 36.8 par superficie d'utilisation.

Au total, ce sont 1'545 stigmates qui ont été comptabilisés. Les impressions punctiformes, qui représentent 57.7% de l'ensemble des stigmates, sont les principales traces identifiées sur les retouchoirs. Elles sont suivies par les stries dues à la retouche (24.3%), les impressions linéaires (16.8%) et, enfin, les cupules d'enlèvement (1.2%, Tab. 4.1.7.1.3). Ces dernières ont avant tout été comptabilisées sur les pièces qui portent un nombre important de stigmates, bien que quelques-unes soient également présentes sur les plages dont le nombre de traces est moins élevé. Les stries de raclage localisées sous les plages d'utilisation ont été identifiées par huit fois. Trois d'entre elles se trouvent sous des aires appartenant à des retouchoirs multiples.

<b>Ntot: 1'545</b>	<b>Stries de retouche</b>	<b>Impressions linéaires</b>	<b>Impressions punctiformes</b>	<b>Cupules</b>
<b>Nombre</b>	375	260	891	19
<b>Moyenne</b>	8.9	6.2	22.2	0.4
<b>Pourcentage</b>	24.3	16.8	57.7	1.2

Tab. 4.1.7.1.3 : Récapitulatif des stigmates présents sur les retouchoirs de l'A5-A5+A6

Les superficies d'utilisation sont avant tout concentrées (20 plages), mais la proportion de superficies plus dispersées est également élevée (14), suivie par les aires où les stigmates sont très fortement regroupées (8). Cette répartition se reflète également dans la position des plages sur les supports : plusieurs d'entre elles occupent les deux tiers de la diaphyse, même si la majeure partie se situe aux extrémités. Les superficies elles-mêmes ont des étendues qui varient sensiblement, de 21 mm<sup>2</sup> à 551 mm<sup>2</sup>, pour une moyenne à 161 mm<sup>2</sup>. La répartition des superficies est homogène des deux côtés de cette dernière.

Il a été possible de déterminer l'orientation des stigmates pour 12 plages (Tab. 4.1.7.1.4). Celles-ci sont principalement orientées à droite, avec des inclinaisons qui vont jusqu'à 45°. Les pièces orientées à gauche couvrent les mêmes intervalles d'angulation, mais d'une manière moins prononcée.

N:12	0-15°	15-30°	30-45°
<b>Droite</b>	3	3	2
<b>Gauche</b>	2	1	1

Tab. 4.1.7.1.4 : Répartition des plages orientées de l'A5-A5+A6

#### *A5-A5+A6 – Distribution spatiale*

La distribution spatiale des retouchoirs a été couplée à celle, effectuée par di Taranto dans le cadre de son travail de master, des éclats de retouche en Scaglia Rossa (2010) qu'elle a découverts lors de l'analyse des refus de tamis. Cette approche permet de déterminer si la position des retouchoirs est liée aux éléments lithiques propres à la retouche. En effet, si les diaphyses osseuses, qui sont de plus grandes dimensions, ont pu être déplacées pour « nettoyer » les espaces de vie, les éclats de retouche, beaucoup plus petits, n'ont probablement pas subi le même sort. Dans ce contexte, si les deux éléments se trouvent dans les mêmes aires au sein de la Grotte, nous pouvons ainsi émettre de nouvelles hypothèses quant à l'utilisation de l'espace.

Deux retouchoirs n'ont pas été placés sur la planimétrie parce que leur provenance n'est connue qu'au niveau du carré (103 et 115). La plupart des retouchoirs entiers se trouvent au centre de la cavité, de manière relativement concentrée, entre les carrés 85, 95, 96 et 106 (Fig. 4.1.7.1.4). En outre, une deuxième accumulation, moins nombreuse, se situe à l'Est, à proximité de la galerie A, où de nombreux éclats de retouche ont été identifiés. Enfin, le fond de la Grotte contient également quelques retouchoirs, sans qu'une concentration évidente se dénote.

Les retouchoirs se superposent en partie aux concentrations que les éclats de retouche forment. C'est particulièrement vrai pour les carrés 68, 69, 77 et 78. Entre la galerie B et C, de petits regroupements ont été mis en évidence, sans qu'une organisation particulière ressorte.

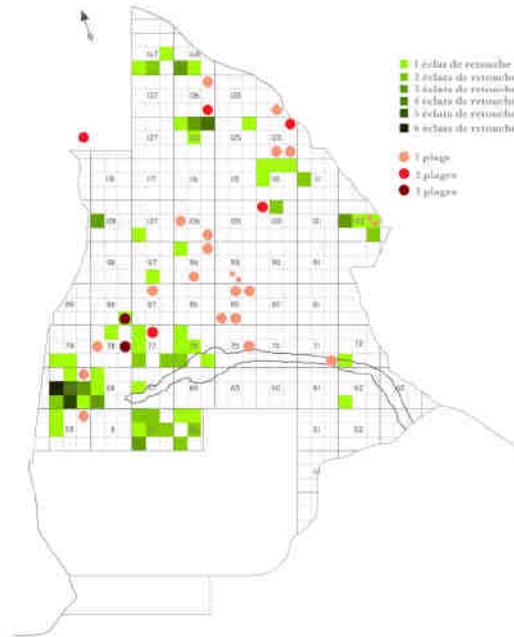


Fig. 4.1.7.14 : Distribution spatiale des retouchoirs entiers de l'A5-A5+A6. Chaque point posé sur la planimétrie correspond à un retouchoir entier.

D'un point de vue de l'organisation de l'espace, les carrés plus à l'Est sont ceux qui contiennent également en partie les structures de combustion, ainsi qu'une bonne partie des outils lithiques. Cette partie de la Grotte était donc dévolue aux activités quotidiennes et les activités de retouche s'y déroulaient. Le fond de la Grotte en revanche, dont la voûte est plus basse, mais où les hommes pouvaient encore se tenir, du moins assis, est plus sombre et moins praticable. Il a donc été proposé qu'il s'agisse d'une sorte de zone de déchet, notamment à cause de la forte présence de fragments osseux. La présence d'éclats de retouche et de retouchoirs dans les environs immédiats peut laisser penser qu'une partie au moins de la production des artefacts lithiques s'est déroulée dans cette aire de la cavité.

## Unité stratigraphique A6

### A6 – Détermination et approvisionnement

Ainsi que pour la première unité stratigraphique Levallois, le cerf (*Cervus elaphus*) prédomine ici le spectre faunique des retouchoirs (Tab. 4.1.7.1.1), puisqu'il représente légèrement plus que 58% de l'ensemble des pièces, suivi par le mégacéros (*Megaloceros giganteus*). D'une manière générale, les cervidés sont mieux représentés que le reste, bien qu'il n'ait pas toujours été possible de déterminer au-delà du taxon. Les bovidés sont rares et ne sont représentés que par deux fragments de bouquetin (*Capra ibex*) et un de chamois (*Rupicapra rupicapra*).

NBI01=55	Humérus		Radius		Métacarpien		Phalange		Fémur		Tibia		Métatarsien		Métapollé		Indéterminé		Total	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
<i>cf. Ursus arctos</i>																			1	1,8
<i>Ursus sp.</i>																			1	1,8
<i>Capreolus capreolus</i>																			1	1,8
<i>Cervus elaphus</i>	1	1,8	1	1,8	2	3,6			11	19,6	12	21,6	1	1,8					32	58,2
<i>Megaloceros giganteus</i>	1	1,8			2	3,6					1	1,8							4	7,3
<i>Alces-Megaloceros</i>											1	1,8							1	1,8
<i>Cervus-Megaloceros</i>									2	3,6									2	3,6
<i>Alces-Cervus-Megaloceros</i>															1				1	1,8
Cervidae			1	1,8	1	1,8													2	3,6
<i>Capra ibex</i>											1	1,8							1	1,8
<i>Rupicapra rupicapra</i>									1	1,8									1	1,8
<i>Megaloceros-Mos-Bux/Bianu</i>			1	1,8															1	1,8
Ungulate			1	1,8					1	1,8									2	3,6
Gross module																			1	1,8
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>3,6</b>	<b>4</b>	<b>7,3</b>	<b>6</b>	<b>10,9</b>	<b>1</b>	<b>1,8</b>	<b>17</b>	<b>30,9</b>	<b>17</b>	<b>30,9</b>	<b>1</b>	<b>1,8</b>	<b>1</b>	<b>1,8</b>	<b>1</b>	<b>1,8</b>	<b>55</b>	<b>100</b>

Tab. 4.1.7.1.5 : Répartition des éléments entiers de l'A6 selon l'espèce et les portions anatomiques

Deux éléments sont exceptionnels : il s'agit de deux fragments de diaphyses d'ursidés, dont l'un appartient probablement à l'ours brun (*Ursus arctos*). La portion anatomique qui lui est attribuée est également atypique puisqu'il s'agit d'une première phalange du membre antérieur (Fig. 4.1.7.1.5). Elle présente une superficie de retouche très réduite, mais les stigmates qui lui sont attribués sont clairement à attribuer aux activités dues à la retouche : les enlèvements de matière osseuse, les impressions linéaires profondes et les impressions punctiformes en attestent.

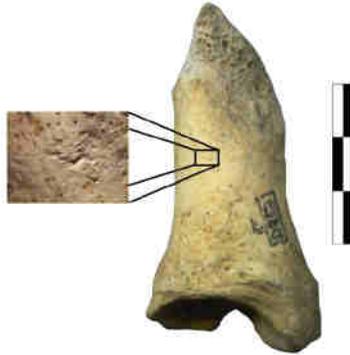


Fig 4.1.7.1.5 : phalange d'ours utilisée comme retouchoir

Les portions anatomiques principalement sélectionnées pour servir de retouchoir sont surtout des fémurs et des tibias, qui représentent chacun un peu plus de 30% de l'ensemble faunique. Suivent les os des membres antérieurs, avec les radius (14.5%), les métacarpiens (10.9%) et les humérus (3.6%). Le cerf est l'animal dont les éléments anatomiques sont le mieux représentés; les tibias sont plus présents que les fémurs.

Les altérations naturelles sont avant tout à imputer aux dommages dus aux racines (30 supports) et aux oxydes de manganèse (27 éléments). Les concrétions n'ont affecté les superficies que dans 18 cas et le piétinement a été reconnu sur 12 pièces. Le *weathering*, le *water weathering* et l'exfoliation ne sont présents que très sporadiquement. Enfin, nous avons relevé la présence de taches dues à la combustion sur 10 retouchoirs.

Les modifications anthropiques, quant à elles, sont nettement plus nombreuses puisque seuls 14 supports n'en portent aucune. Quant aux autres, les stries de boucherie sont prédominantes. Par leur position et leur inclinaison, elles traduisent des gestes employés pour l'enlèvement des masses carnées et des tendons, de raclage du périoste et de dépeçage. En outre, 16 points d'impacts et leurs négatifs d'enlèvement corrélés ont été comptabilisés, attestant de la fracturation des os pour récupérer la moelle osseuse.

#### **A6 - Analyse techno-fonctionnelle**

Aucun groupe qui pourrait indiquer une préférence dimensionnelle n'a été enregistré pour les retouchoirs de l'A6. Ces derniers font entre 60 et 130 mm de long pour 15 à 35 de large dans la très grande majorité des cas (Fig. 4.1.7.1.6). La ligne de régression divise les mesures plus basses des plus élevées de manière équilibrée. Elle montre comment,

plus les longueurs augmentent, plus il est successivement attendu des largeurs qu'elles s'accroissent. Trois éléments présentent cependant des largeurs plus importantes par rapport aux autres supports, alors que leurs longueurs restent dans la fourchette moyenne. Enfin, deux pièces sont plus allongées que la majorité des retouchoirs, mais leurs largeurs sont peu importantes, en particulier pour un élément.

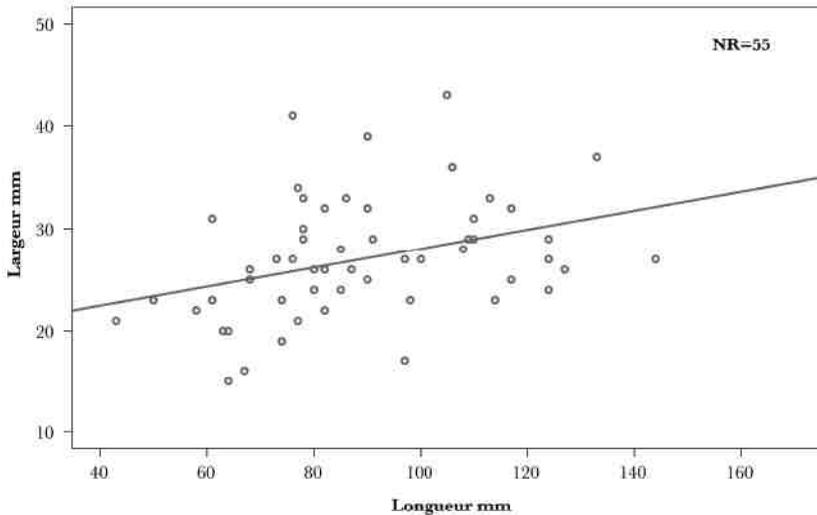


Fig. 4.1.7.1.6 : Dimensions des retouchoirs de l'A6 selon leur longueur et leur largeur

Les intervalles de poids, quant à eux, montrent une prédominance nette pour les pièces pesant entre 10 et 20 g (Fig. 4.1.7.1.7). Jusqu'à 35 g, le nombre de supports reste cependant élevé. Puis finalement, un petit ensemble de quatre éléments pèse plus de 45 grammes. Le support le plus léger fait 3.1 g alors que le plus lourd atteint 50.8 g, pour une moyenne de 21.4 grammes.

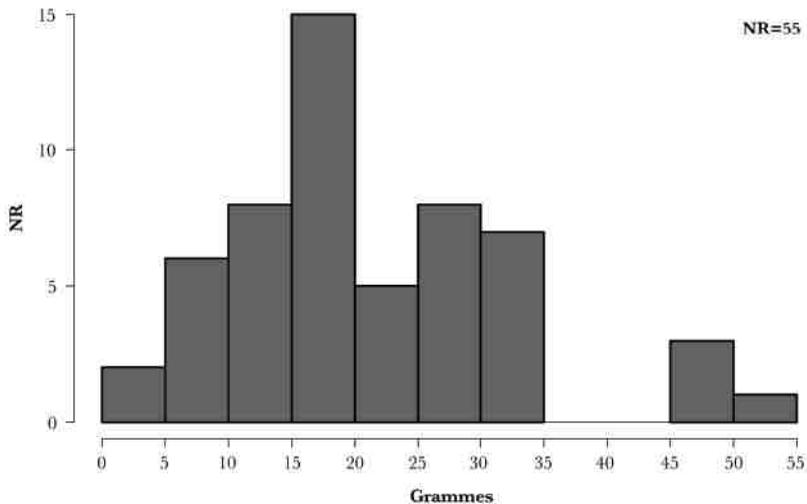


Fig. 4.1.7.1.7 : Répartition des poids des retouchoirs de l'A6

Comme pour l'unité précédente, les pièces ne portent qu'une seule plage d'utilisation dans la très grande majorité des cas (Fig. 4.1.7.1.8, 67%). Les éléments à deux aires fonctionnelles sont cependant bien représentés, puisqu'ils atteignent 30% de l'ensemble des retouchoirs. Enfin, les pièces en contenant trois sont les plus rares, avec deux supports. Au total, ce sont donc 74 zones d'utilisation qui ont été prises en compte.



Fig. 4.1.7.1.8 : Répartition du nombre de plages d'utilisation par support en A6

Le nombre de stigmates présents sur chaque plage est compris entre six et 210 traces, pour une moyenne qui se situe à 38.9.

Bien que cette fourchette ne soit pas très ample, nous avons comptabilisé un total de 2'883 stigmates. Les plages contenant un nombre élevé de traces (plus de 70) sont peu nombreuses – sept superficies au total, ce qui indique que le nombre élevé de zones d'utilisation est la cause principale de la grande quantité de traces décomptées. Les impressions punctiformes sont les plus fréquentes, avec 1'865 éléments, soit 64.7% du total. Elles sont suivies par les impressions linéaires (569 occurrences, 19.7%), les stries dues à la retouche (413, 14.3%) et, enfin, les cupules d'enlèvement (36, 1.2%). Ces dernières se trouvent avant tout sur les plages dont le nombre des autres stigmates est également élevé, bien que certaines cupules soient présentes de façon plus sporadique sur des zones moins intensément utilisées. Des stries de raclage ont été identifiées sous 19 plages d'utilisation. Certaines se trouvent sur des supports qui portent plusieurs aires fonctionnelles.

<b>Ntot: 2'883</b>	<b>Stries de retouche</b>	<b>Impressions linéaires</b>	<b>Impressions punctiformes</b>	<b>Cupules</b>
<b>Nombre</b>	413	569	1865	36
<b>Moyenne</b>	32	5.6	25.2	0.5
<b>Pourcentage</b>	14.3	19.7	64.7	1.2

*Tab. 4.1.7.1.6 : Récapitulatif des stigmates présents sur les retouchoirs de l'A6*

Les superficies des plages se situent principalement sur des supports peu convexes, à proximité des bords. Dans 31 cas, les plages se présentent concentrées, alors qu'elles sont très concentrées pour 17 superficies, dispersées pour 23 d'entre elles et isolées par trois fois. Cela se reflète sur l'étendue des aires occupées par les stigmates, puisqu'elles oscillent entre 12 et 836 mm<sup>2</sup>. En effet, certaines aires plus dispersées occupent l'ensemble de la diaphyse. Les côtés ont également été utilisés de façon fréquente bien que, dans la majorité des cas, seules les extrémités aient été endommagées par les coups portés.

Sur les 31 plages d'utilisation dont l'orientation des stigmates a été possible, pratiquement toutes ont été orientées à droite, à l'exception de deux d'entre elles (Tab. 4.1.7.1.7). Ces dernières peuvent avoir une orientation qui va jusqu'à 45°, réparties de façon homogène entre chaque catégorie d'angulation.

N:31	0-15°	15-30°	30-45°
<b>Droite</b>	9	10	10
<b>Gauche</b>	1	1	

Tab. 4.1.7.1.7 : Répartition des plages orientées de l'A6

### A6 – Distribution spatiale

Sur les 55 retouchoirs entiers présents dans l'unité stratigraphique A6, 50 ont été positionnés sur la planimétrie (Fig. 4.1.7.1.9). En effet, deux d'entre eux ne contenaient aucune indication quant à leur provenance au sein de la cavité, un ne portait que le numéro de carré (93) et deux sont situés en dehors des limites de la planimétrie : 156a et 158e (ce dernier est un retouchoir à double utilisation). Ainsi que pour la couche précédente, nous avons superposé les données obtenues par di Taranto (2010) sur les éclats de retouche à la position des retouchoirs, afin d'avoir une idée plus précise de l'organisation de la Grotte.

Les concentrations de retouchoirs se superposent de manière générale bien avec les accumulations d'éclats de retouche. Trois ensembles s'individualisent. Le premier, qui se trouve sur la partie plus à Sud-Ouest, correspond aux lieux de vie, là où toutes les structures de combustion ont été mises au jour. Les deux types d'objets se trouvent principalement dans les carrés 59 et 69, mais quelques retouchoirs et éclats de retouche ont été abandonnés plus au nord, dans les carrés 88-98 avant tout. Le deuxième groupe se situe à Est, non loin de la galerie C, mais elle s'étend également vers le centre de la cavité. Il contient un nombre plus élevé de retouchoirs, mais les éclats de retouche sont moins nombreux et plus éparpillés. Dans cette aire, les retouchoirs à plusieurs plages d'utilisation sont plus nombreux que dans la première concentration. Enfin, la troisième accumulation se trouve dans le fond de la cavité. La proportion de retouchoirs est plus élevée que celle des éclats de retouche, qui ne sont présents que de façon sporadique. En effet, les supports osseux utilisés sont bien représentés et certains portent également plusieurs plages d'utilisation. En revanche, les éclats lithiques ne sont présents que de façon très lacunaire et leur quantité n'est pas importante.

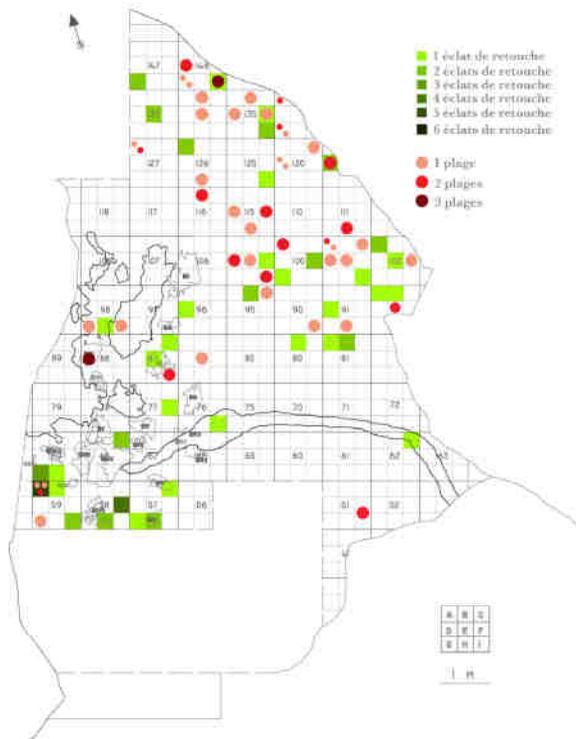


Fig. 4.1.7.1.9 : Distribution spatiale des retouchoirs entiers de l'A6. Chaque point posé sur la planimétrie correspond à un retouchoir entier.

Les données disponibles sur la localisation des outils lithiques aussi bien en Scaglia Rossa qu'en Biancone, indiquent que la plupart se trouve dans la partie Est de la cavité. Cela nous permet d'avancer l'hypothèse que des activités de production lithique se sont déroulées dans cette partie de la Grotte. Les résultats ainsi obtenus permettent d'émettre l'hypothèse d'une aire de production à proximité de la galerie C, dans la mesure où une partie du matériel lithique (y compris les nucléus) et des retouchoirs a été mise au jour dans cette zone. Deux aires se distinguent alors : l'une, de vie, où se trouvent les structures de combustion, où le matériel archéologique est moins important et où les hommes de Néandertal ont pu se retrouver pour manger et dormir ; l'autre, se situant vers l'intérieur de la Grotte, où les restes de repas (c'est-à-dire les os d'animaux) étaient entreposés et où une partie des activités de taille des matières premières lithiques s'est déroulée.

### Levallois-Fumane: considérations et synthèse

Les deux unités stratigraphiques appartenant au complexe Levallois dans le cadre de cette étude comptent un total de 167 pièces, pour 87 éléments entiers. Le degré de fragmentation des retouchoirs est similaire entre les deux unités stratigraphiques, puisqu'entre 50 et 53% des supports sont entiers.

De même, le spectre faunique reste semblable entre les deux couches Levallois : les cervidés prédominent nettement sur les autres familles (Tab. 4.1.7.1.8). Le cerf (*Cervus elaphus*) a été sélectionné avant tout, suivi par le mégacéros (*Megaloceros giganteus*) et, dans un cas seulement, le chevreuil (*Capreolus capreolus*). Plusieurs éléments n'ont été déterminés qu'au niveau de groupes de taxons. Les bovidés, quant à eux, sont rares et représentés avant tout par des animaux de moyen module : le bouquetin (*Capra ibex*) et le chamois (*Rupicapra rupicapra*). Les bovinés de gros module sont attestés, mais de manière périphérique. En A6 cependant, deux éléments sortent de l'ordinaire, puisqu'ils ont été obtenus à partir d'os d'ursidés. Ainsi que nous l'avons déjà mentionné lors de la synthèse sur l'Uluzzien, les restes d'ours d'utilisés comme retouchoirs sont rares. Seul, Biache-Saint-Vaast, en France, en contient un nombre important (Auguste, 2002). La Caverna Generosa, en Italie, a donné également un reste appartenant à un ours brun (Valensi, Psathi, 2004).

NR:87	A5-A5+A6		A6	
	NR	%	NR	%
<i>cf. Ursus arctos</i>			1	1,8
<i>Ursus sp.</i>			1	1,8
<i>Capreolus capreolus</i>			1	1,8
<i>Cervus elaphus</i>	19	59,3	32	58
<i>cf. Megaloceros giganteus</i>	2	6,3	4	7,3
<i>Alces-Megaloceros</i>	1	3,1	1	1,8
<i>Cervus-Megaloceros</i>	2	6,3	4	7,3
<i>Alces-Cervus-Megaloceros</i>			1	1,8
Cervidae	1	3,1	2	3,6
<i>Capra ibex</i>			2	3,6
<i>Rupicapra rupicapra</i>	1	3,1	1	1,8
<i>Bos/Bison</i>	1	3,1		
<i>Megaloceros-Bos/Bison</i>	2	6,3		
<i>Alces-Megaloceros-Bos/Bison</i>			1	1,8
Ungulata	1	3,1	2	3,6
Gros module	2	6,3	2	3,6
<b>Total</b>	<b>32</b>		<b>55</b>	

Tab. 4.1.7.1.8 : Spectre faunique général des unités stratigraphiques Levallois

Les portions anatomiques sont également en nombre similaire entre les deux unités stratigraphiques : c'est particulièrement vrai en ce qui concerne les tibias, qui constituent au moins le 30% de chaque unité stratigraphique, jusqu'à près de 44% pour l'A5-A5+A6 (Tab. 4.1.7.1.9). Dans cette dernière, par ailleurs, la faible représentation des fémurs surprend, d'autant plus qu'aucune de ces portions anatomiques n'a été attribuée au cerf, pourtant majoritaire. Les os des membres antérieurs sont bien représentés, en premier lieu les radius, suivis par les métacarpiens et les humérus. Un fragment de mandibule de cerf provenant de l'A5-A5+A6 fait partie des éléments auxquels les artisans paléolithiques n'avaient pas souvent recours. Mis à part à Fumane, où les couches aurignaciennes et discoïdes en contiennent également, nous n'avons pas connaissance d'un autre site où ce serait le cas. En outre, une phalange d'ours brun a été utilisée, de façon très ponctuelle, comme retouchoir. Si les phalanges d'ongulés ont déjà été documentées par le passé (Valensi, 2002), l'exploitation d'une phalange d'ours n'a encore pas été attestée.

NR:87	A5-A5+A6		A6	
	NR	%	NR	%
<b>Mandibule</b>	1	3.1		
<b>Humérus</b>	2	6.3	2	3.7
<b>Radius</b>	4	12.5	8	14.5
<b>Métacarpien</b>	2	6.3	6	10.9
<b>Phalange</b>			1	1.8
<b>Fémur</b>	4	12.5	17	30.9
<b>Tibia</b>	14	43.8	17	30.9
<b>Métatarsien</b>	2	6.3	1	1.8
<b>Métapodien</b>			1	1.8
<b>Indéterminé</b>	3	9.2	2	3.7
<b>Total</b>	32		55	

Tab. 4.1.7.1.9 : Répartition des portions anatomiques du complexe Levallois de Fumane.

Au niveau des dimensions des retouchoirs issus des deux unités Levallois, nous avons pu noter que les pièces se situent dans les mêmes fourchettes générales de longueur et de largeur (Fig. 4.1.7.1.10). Aucun ensemble ne se démarque à proprement parler : les éléments se situent tous pour la plupart entre 60 et 120 mm de large pour 20 à 40 mm de large. Au sein de ces intervalles, les dimensions peuvent être très variables. Quelques éléments sortent des limites énoncées précédemment, mais ils sont rares. Les lignes de régression, elles aussi, sont assez similaires et les éléments qui leurs sont liés sont

distribués de façon homogène de part et d'autre, indiquant ainsi que les largeurs attendues par rapport aux longueurs données sont présentes. La droite relative à l'A6 se distingue par sa pente légèrement plus élevée, traduisant ainsi des données métriques un peu plus élevées que pour l'A5-A5+A6, sans que celles-ci ne se démarquent particulièrement.

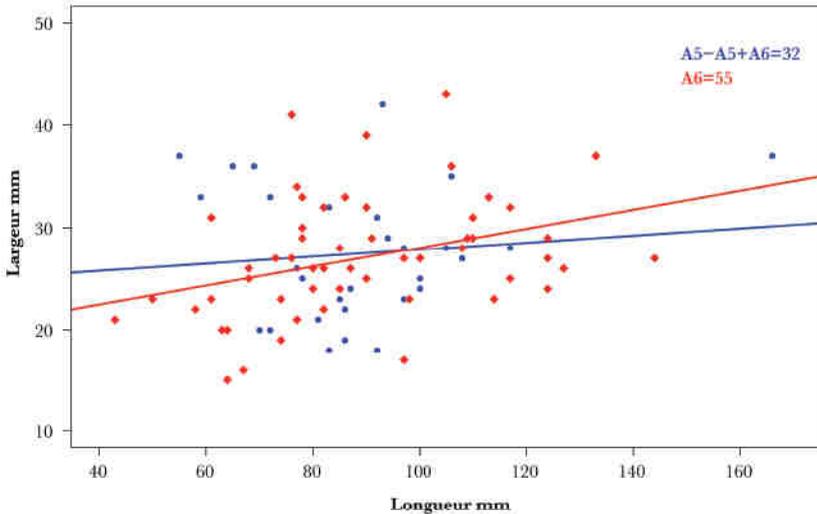


Fig. 4.1.7.1.10 : Dimensions des retouchoirs Levallois de la Grotte de Fumane selon leur longueur et leur largeur

De même, les résultats obtenus quant aux poids des retouchoirs sont semblables entre l'une et l'autre unités stratigraphiques : l'A5-A5+A6 se concentre entre 12 et 30 g alors que l'A6 a des poids plus condensés, entre 13 et 28 g (Fig. 4.1.7.1.11). Cependant, l'extension totale des intervalles de poids est très similaire, comme l'attestent les limites attestées par les « moustaches », surtout en ce qui concerne le seuil maximum. L'A6 atteste en effet de la sélection épisodique de supports aux poids très légers, ce qui n'est pas le cas de l'autre unité stratigraphique Levallois. Enfin, les moyennes se situent virtuellement au même niveau, à un peu moins de 20 grammes.

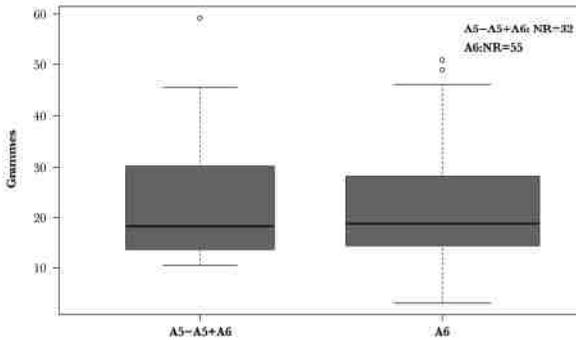


Fig. 4.1.7.1.11 : Répartition générale des poids pour le complexe Levallois de la Grotte de Fumane

Les retouchoirs ont dans la majorité des cas et pour les deux unités stratigraphiques une seule plage d'utilisation, dans des proportions légèrement différentes : 75% pour l'A5-A5+A6 et 67% pour l'A6. Cette dernière contient un nombre non négligeable de supports à deux zones fonctionnelles (30%) alors qu'en A5-A5+A6 ils ne représentent que le 19%. Les pièces à trois plages sont les moins nombreuses : 6% pour l'A5-A5+A6, moitié moins pour l'A6. Au total, ce sont 116 plages d'utilisation qui ont été prises en compte. Les stries de raclage qui se trouvent directement sous les plages d'utilisation ont été identifiées à 27 reprises. Le fait que certaines d'entre elles se trouvent sur des retouchoirs qui comptent plusieurs aires fonctionnelles mais que ces dernières n'aient pas toutes fait l'objet d'un raclage préalable permet de proposer que ce type de stigmate peut, dans certains cas du moins, être plus attribué à la rectification des bords lithiques à retoucher qu'à l'état de fraîcheur des supports.

Pour les deux unités stratigraphiques considérées ici, les stigmates sont avant tout caractérisés par les impressions punctiformes, bien que les proportions changent : 64.7% pour l'A6 et 57.7% pour l'A5-A5+A6 (Tab. 4.1.7.1.10). La plus grande différence consiste en la proportion de stries dues à la retouche, qui sont plus nombreuses que les impressions linéaires dans cette dernière couche alors que le contraire est vrai pour l'autre niveau Levallois, avec une différence de 10 points entre les deux. En revanche, la proportion de cupules d'enlèvement est la même. Ces résultats peuvent s'interpréter dans une optique d'utilisation légèrement différente entre les deux unités stratigraphiques, qui impliquerait d'autres gestes lors de la production de la retouche.

%	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules
<b>A5-A5+A6</b>	24.3	16.8	57.7	1.2
<b>A6</b>	14.3	19.7	64.7	1.2

Tab. 4.1.7.1.10: Pourcentage des types de stigmates présents sur les retouchoirs du complexe Levallois de la Grotte de Fumane

En revanche, les superficies occupées par les 116 plages d'utilisation totales sont substantiellement les mêmes entre les deux niveaux, où la plupart se trouve entre 25 et légèrement plus de 200 mm<sup>2</sup> (Fig. 4.1.7.1.12), avec des limites inférieure et supérieure très semblables, bien que l'A5-A5+A6 ait une amplitude un peu plus élevée. Quelques pièces sortent des intervalles, mais elles sont peu nombreuses. En particulier, la moyenne se situe dans les deux cas au même niveau, à 120 mm<sup>2</sup>.

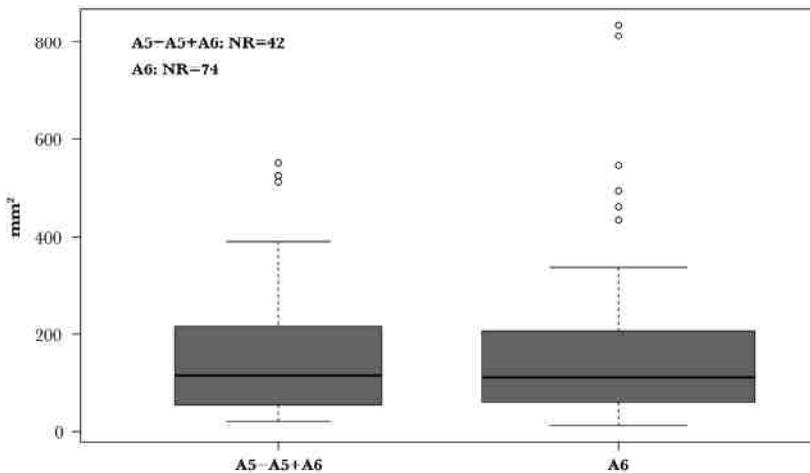


Fig. 4.1.7.1.12 : Superficies occupées par les plages d'utilisation du complexe Levallois de la Grotte de Fumane

Enfin, l'orientation des stigmates a pu être déterminée pour 37 plages d'utilisation (Tab.4.1.7.1.11). Les angles ne dépassent jamais les 45° et sont de façon clairement majoritaires orientés à droite, toutes unités confondues. Le plus grand nombre d'éléments

en A6 peut notamment s'expliquer par la plus grande quantité de superficies d'utilisation dans cette unité. Il n'en reste pas moins qu'un net biais pour les plages orientées à droite est présent.

N:37	A5-A5+A6		A6		Total	
	D	G	D	G	D	G
0-15°	3	2	9	1	12	3
15-30°	3	1	10	1	13	2
30-45°	2	1	10		12	1
<b>Total</b>	8	4	29	2	37	6

Tab. 4.1.7.1.11 : orientation des plages d'utilisations sur les retouchoirs du complexe Levallois de la Grotte de Fumane

Les retouchoirs issus des deux unités stratigraphiques associées à une industrie lithique Levallois sont extrêmement similaires à tous points de vue, aussi bien archéozoologique (taxinomique et anatomique), métrique (longueurs, largeurs et poids) que technologique (nombre de plages d'utilisation, leurs superficies et leurs orientations). L'unique différence véritablement notable se trouve dans la proportion des stigmates qui ont été comptabilisés. En effet, bien que les impressions punctiformes restent majoritaires, leur proportion varie entre les deux niveaux. En outre, les impressions linéaires sont plus nombreuses en A6 qu'en A5-A5+A6, au détriment des stries dues à la retouche. La raison d'une telle différence peut s'interpréter par des modalités d'utilisation durant les processus liés au façonnage qui ont changé selon les artisans paléolithiques. Dans la mesure où nous avons revu par deux fois ces retouchoirs et que nous avons trouvé dans les deux cas des proportions similaires, la seconde possibilité reste la plus plausible. Il n'est cependant pas aisé de comprendre quels ont été les facteurs qui ont conduit à une telle différence dans la composition des stigmates.

Les distributions spatiales des retouchoirs, que nous avons pu mettre en relation avec les éclats de retouche, montrent que l'occupation de l'espace, du moins en ce qui concerne les activités liées aux phases finales de la production lithique, sont relativement similaires : une aire se trouve à Est, à proximité de la galerie C et l'autre à Sud-Ouest, en correspondance des structures de combustion. Cependant, l'A5-A5+A6 n'a pas, comme pour l'A6, de concentration nette et présente une accumulation plus importante de retouchoirs dans le centre de la cavité. Toutefois, les grandes similitudes

montrent comment l'organisation de l'espace au sein de la Grotte était similaire durant les deux phases Levallois que nous avons étudiées.

#### 4.1.7.2 Les retouchoirs Levallois de la Grotte de Rio Secco

Si les niveaux gravettiens ne contiennent à l'état actuel des recherches aucun retouchoir, six pièces ont été mises au jour dans les niveaux Levallois de Rio Secco – quatre dans l'unité 5, un dans la couche 7 et un dans la 8, dont l'un est fragmentaire (unité stratigraphique 5). Etant donné leur faible nombre, nous avons regroupé tous les éléments entiers, afin d'avoir un discours plus étoffé. Néanmoins, le faible nombre de retouchoirs mis au jour sur ce site ne permet pas une analyse très poussée.

##### *Détermination et approvisionnement*

Le spectre faunique est constitué avant tout d'animaux de gros module: un humérus d'élan (*Alces alces*) une côte d'ursidé (*Ursus* sp.), un tibia de mégacéros (*Megaloceros giganteus*) et un fragment de fémur d'un ongulé de gros module. Enfin, un tibia d'un animal de moyen module, le chevreuil (*Rupicapra rupicapra*) complète l'inventaire (Tab. 4.1.7.2.1).

NRtot=5	Humérus NR	Côte NR	Fémur NR	Tibia NR	Total NR
<i>Ursus</i> sp.		1			1
<i>Alces alces</i>	1				1
<i>Megaloceros giganteus</i>				1	1
<i>Rupicapra rupicapra</i>				1	1
Gros module			1		1
<b>Total</b>	1	1	1	2	5

Tab. 4.1.7.2.1: Spectre faunique et portions anatomiques des retouchoirs entiers de la Grotte de Rio Secco

Etant donné le faible nombre de retouchoirs mis au jour à la Grotte de Rio Secco, il est difficile de déterminer dans quelle mesure les pièces ont fait l'objet d'une sélection en fonction de l'espèce ou de la portion anatomique. Nous pouvons toutefois mentionner que le spectre faunique reflète les données archéozoologiques obtenues pour le site (Peresani *et al.*, 2010, 2012; Romandini, 2012).

D'un point de vue taphonomique, tous les supports présentent, à des degrés élevés, des dépôts d'oxyde de manganèse. En outre, trois d'entre eux portent des traces d'altération

dues au *weathering* et deux des sillons dus aux racines. Les stigmates liés à l'action de retouche sont néanmoins bien visibles et facilement identifiables.

En ce qui concerne les modifications anthropiques qui ne sont pas liées aux retouchoirs, trois pièces portent des stries: l'une d'entre elle présente, sur l'entier de sa superficie, des stries de raclage attribuables au nettoyage de la surface osseuse et les deux autres consistent en des stries de boucherie dont la fonction n'est pas déterminable. En outre, l'un des supports porte sur sa face interne un négatif d'impact. L'acquisition des fragments osseux qui ont servi de retouchoirs est ainsi liée aux activités de chasse et de récupération des masses carnées, sauf pour la côte d'ursidé, qui est le seul élément sans marque anthropique.

#### *Analyse techno-fonctionnelle*

Les dimensions des retouchoirs sont variables et sont difficilement interprétables. Deux supports se trouvent aux extrêmes, l'un de petites dimensions et l'autre long et large. Les trois derniers sont similaires d'un point de vue métrique puisqu'ils se trouvent entre 65 et 74 mm de long pour 13 à 27 mm de large (Fig. 4.1.7.2.1).

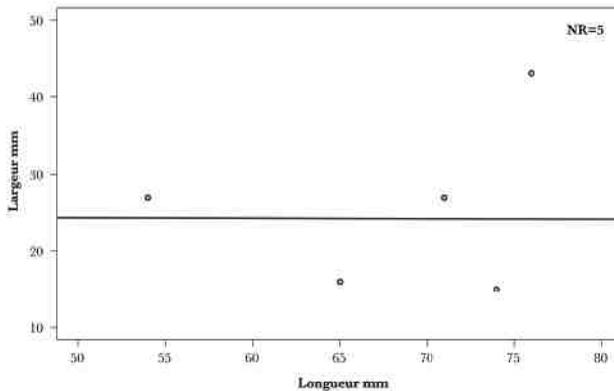


Fig. 4.1.7.2.1 : Rapport longueur-largeur des retouchoirs entiers de la Grotte de Rio Secco

Quant aux poids, ces derniers entrent également dans les intervalles connus pour les retouchoirs provenant de la Grotte de Fumane. Deux d'entre eux pèsent entre 10 et 20 g (Fig. 4.1.7.2.2), pour un minimum de 6 g et un maximum de 47 grammes. Ces écarts sont

liés aux dimensions même des retouchoirs: les éléments les plus pesants sont également ceux qui ont de majeures dimensions.

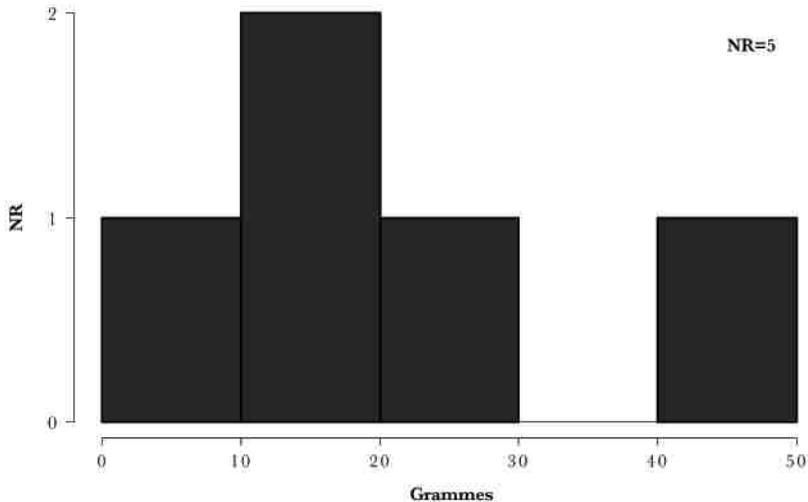


Fig. 4.1.7.2.2: Répartition des poids des retouchoirs de la Grotte de Rio Secco

Tous les retouchoirs que nous avons analysés à la Grotte de Rio Secco ne portent qu'une seule plage de retouche, toutes concentrées. Le stigmat principal est l'impression punctiforme, suivi par les impressions linéaires, les stries dues à la retouche et les cupules d'enlèvement. Ces dernières ne sont présentes que sur un support, qui est également celui qui compte le plus de stigmates (Tab 4.1.7.2.2). D'une manière générale cependant, le nombre de stigmates est peu important par rapport aux autres éléments que nous avons pu étudier puisque le retouchoir qui porte le plus de stigmates n'en comptabilise que 49.

N=5	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules	Total
<b>Rio Secco</b>	3	5	6		14
<b>Rio Secco</b>	1	8	14		23
<b>Rio Secco</b>	1	7	15		23
<b>Rio Secco</b>	3	8	29		40
<b>Rio Secco</b>	6	7	33	3	49

Tab. 4.1.7.2.2: Liste des stigmates sur les retouchoirs entiers de la Grotte de Rio Secco

La proportion des stigmates sur chaque pièce est similaire à ceux présents sur les retouchoirs provenant de la Grotte de Fumane. Les cupules d'enlèvement sont représentées une proportion très faible du nombre de stigmates totaux, et le plus petit pourcentage pour les éléments Levallois de Fumane (Tab. 4.1.7.2.3). Les impressions punctiformes sont particulièrement bien représentées, puisqu'elles atteignent plus de 65% de l'ensemble des traces présentes sur les retouchoirs.

Ntot: 149	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules
<b>Nombre</b>	14	35	97	3
<b>Moyenne</b>	2,8	7	19,4	0,6
<b>Pourcentage</b>	9	23,5	65,1	2

Tab 4.1.7.2.3 : Récapitulatif des stigmates présents sur les retouchoirs de la Grotte de Rio Secco

Les superficies des plages d'utilisation sont peu étendues, puisqu'elles ne dépassent pas les 225 mm<sup>2</sup>, pour un minimum de 35 mm<sup>2</sup>. Elles sont moins importantes que les retouchoirs Levallois que nous avons analysés à la Grotte de Fumane. Les stigmates eux-mêmes sont également généralement peu visibles. Ce résultat, combiné à celui sur le nombre de traces comptabilisées, peut être imputé à une utilisation moindre des pièces. En outre, les données disponibles quant aux éléments lithiques indiquent une retouche peu envahissante, légère et aux enlèvements peu nombreux.

Enfin, seuls deux éléments comportent des stigmates dont l'angle par rapport à l'axe longitudinal a pu être donné. Tous deux sont orientés à droite, l'un faisant moins de 15° et l'autre moins de 30°.

### **Levallois Rio Secco – Considérations et synthèse**

Les retouchoirs provenant de la Grotte de Rio Secco sont trop peu nombreux pour permettre une réelle comparaison avec les couches Levallois provenant de la Grotte de Fumane. Il est cependant intéressant de constater que cette dernière atteste de fréquentations du site beaucoup plus intenses et prolongées que la cavité frioule. De même, le nombre de pièces lithiques retouchées est beaucoup plus important. Ceci est également supporté par les résultats obtenus sur les retouchoirs de la Grotte de Rio Secco: en effet, le nombre de stigmates et les superficies occupées par ceux-ci sont nettement inférieurs à ceux provenant de Fumane.

Pour le reste, tant le spectre faunique et anatomique que les données métriques, le type de stigmate majoritaire et sa proportion sont dans les grandes lignes similaires aux données obtenues pour la Grotte de Fumane.

#### 4.1.8 Les retouchoirs discoïdes

Sous cette dénomination sont regroupés les retouchoirs provenant de l'A9 de la Grotte de Fumane. Au total, ce sont 80 éléments qui ont été découverts, dont 52 sont entiers.

##### A9 – détermination et approvisionnement

En ce qui concerne le spectre faunique, l'ensemble provient avant tout de cervidés, en particulier les cerfs élaphe (*Cervus elaphus*) (Tab. 4.1.8.1), bien que les os d'autres mammifères de grande taille, comme le mégacéros (*Megaloceros giganteus*) et le bison (*Bison priscus*), aient également été utilisés. Dans une moindre mesure, ceux des animaux de taille moyenne, représentés notamment par le bouquetin (*Capra ibex*), le chamois (*Rupicapra rupicapra*) et le chevreuil (*Capreolus capreolus*), ont également servi.

NR/nc=52	Mandibule		Humérus		Radius		Métacarpien		Fémur		Tibia		Métatarsien		Indéterminé		Total	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
<i>Capreolus capreolus</i>											1						1	1,9
<i>Cervus elaphus</i>	2		3		3		5		6		9		5				31	59,4
<i>Megaloceros giganteus</i>							1				2		2				6	11,5
Cervidés			1								1		1		1		4	7,7
<i>Bison priscus</i>																	1	1,9
<i>Rupicapra rupicapra</i>											1		1				1	1,9
Ungulata											1				2		6	11,5
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>3,8</b>	<b>3</b>	<b>5,8</b>	<b>3</b>	<b>5,8</b>	<b>6</b>	<b>11,5</b>	<b>6</b>	<b>11,5</b>	<b>13</b>	<b>24,6</b>	<b>7</b>	<b>13,3</b>	<b>8</b>	<b>15,3</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

Tab. 4.1.8.1 : Répartition des éléments entiers de l'A9 selon l'espèce et les portions anatomiques

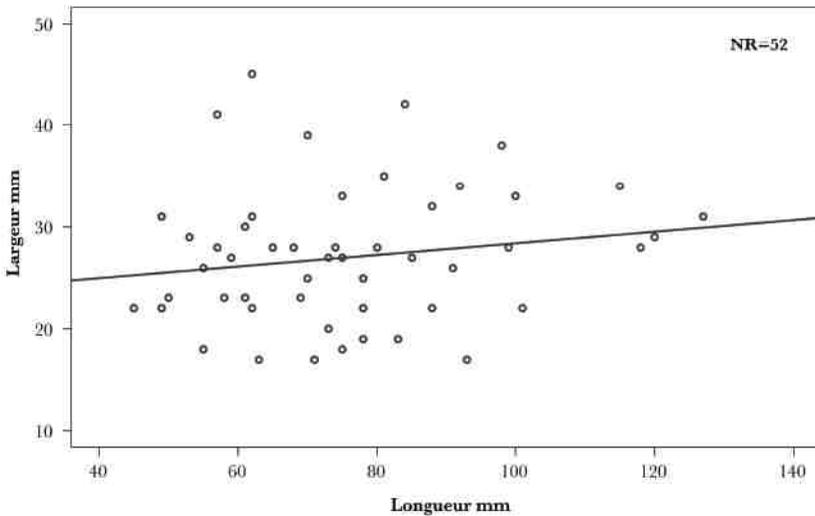
Les tibias ont très nettement fait l'objet d'une sélection préférentielle, puisqu'ils représentent le tiers de l'ensemble considéré comme entier. Le reste se partage principalement entre fémurs, métarpes et métatarses. La présence exceptionnelle de deux fragments de mandibule de cerf élaphe fait écho à celui mis au jour dans la couche A6 et en D3. À notre connaissance, Fumane est l'unique site contenant ce type d'outils sur cette portion anatomique. En outre, un fragment de retouchoir sur ulna d'élan (*Alces alces*), à deux zones d'utilisation, a été mis au jour.

Plusieurs types d'altérations naturelles ont compliqué la lecture des stigmates, bien que ces dernières soient généralement peu étendues. Il s'agit avant tout de sillons dus aux racines, qui sont très souvent présents (seuls 11 supports n'en portent pas), de piétinement, (19 occurrences), d'oxydes de manganèse (18 attestations) et de concrétions (23). Le *weathering* n'a été identifié que sur deux éléments. Enfin, sept pièces portent des traces de combustion.

Plusieurs types de stries ont été identifiés sur les supports ayant servi comme retouchoirs : il s'agit avant tout d'éléments qui peuvent être attribués à l'enlèvement des masses carnées et au dépeçage. Des points d'impacts ont également été comptabilisés, attestant ainsi de la fracturation en percussion diffuse des diaphyses d'os longs.

#### *A9 – Analyse techno-fonctionnelle*

Les dimensions des retouchoirs varient sensiblement et ne semblent pas dictées par une recherche de longueur ou largeur particulière (Fig. 4.1.8.1), puisque les ordres de grandeur vont de 42 à 102 mm de long pour 16 à 35 mm de large. Un petit groupe de quatre éléments se distingue toutefois par ses longueurs importantes, entre 117 et 129 millimètres. La ligne de régression montre cependant que les supports aux largeurs peu importantes sont plus nombreux que ce qui aurait été prévisible, étant donné les longueurs que nous avons mesurées.



*Fig. 4.1.8.1 : Dimensions des retouchoirs de l'A9 selon leur longueur et leur largeur*

En revanche, les intervalles de poids montrent une préférence très marquée pour les supports entre 10 et 20 g, qui s'élèvent à 50% de l'ensemble des pièces entières (Fig. 4.1.8.2). Les supports plus légers, au minimum 6 g, sont également bien

représentés, puisqu'ils comptent un total de 10 éléments. La pièce la plus lourde fait 44.4 grammes.

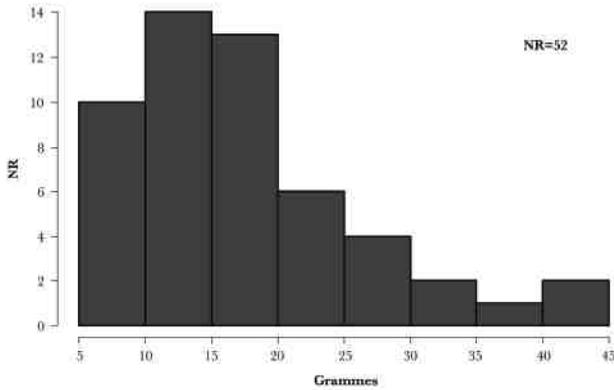


Fig. 4.1.8.2 : Répartition des poids de retouchoirs de l'A9

Les stigmates sont, dans la majeure partie des cas, regroupés en une seule plage d'utilisation sur les supports, bien que certains en contiennent deux voire trois (Fig. 4.1.8.3). Dans le cas de zones d'utilisation multiples, il arrive qu'elles se superposent. Celles-ci sont toujours subdivisées en une aire principale, plus fortement utilisée puis une seconde ou troisième aux dimensions plus réduites. Au total, nous avons répertorié 61 plages (45 supports à une zone d'utilisation, cinq à deux et deux à trois).



Fig. 4.1.8.3 : Répartition du nombre de plages d'utilisation par support en A9

Le nombre de stigmates présents sur les supports a une amplitude relativement peu élevée : les limites se posent entre sept et 86 traces, pour une moyenne qui se situe à 28 éléments par plage d'utilisation. Les deux superficies fonctionnelles qui comptent le plus de stigmates marquent une forte augmentation des traces, dans la mesure où le total précédent dépasse légèrement les 60 coups, alors que ces deux en portent plus de 80.

D'une manière générale, les impressions punctiformes sont les stigmates les plus fréquemment rencontrés, dans 57.6% des 1'706 éléments répertoriés (Tab. 4.1.8.3). Elles sont suivies par les impressions linéaires (28.9%), les stries dues à la retouche (12%) et les cupules d'enlèvement (1.5%). Ces dernières sont attestées aussi bien sur les éléments qui comptent beaucoup de stigmates que sur ceux qui n'en ont que très peu. Il est ainsi possible que la fraîcheur de l'os soit moins élevée, du moins dans les cas où les traces sont peu nombreuses. En outre, la présence même de cupules, qui ont provoqué l'enlèvement de matière, a pu oblitérer certains éléments technologiques. Des stries de raclage ont été reconnues sous six plages d'utilisation. Elles sont très légères et de ce fait peu visibles.

<b>Ntot: 1'706</b>	<b>Stries de retouche</b>	<b>Impressions linéaires</b>	<b>Impressions punctiformes</b>	<b>Cupules</b>
<b>Nombre</b>	205	493	983	25
<b>Moyenne</b>	3.4	8.1	16.1	0.4
<b>Pourcentage</b>	12	28.9	57.6	1.5

*Tab. 4.1.8.3 : Récapitulatif des stigmates présents sur les retouchoirs de l'A9*

Les superficies des plages d'utilisation sont assez regroupées, puisqu'elles oscillent entre 12 et 378 mm<sup>2</sup>, pour une moyenne qui se situe à 103 mm<sup>2</sup>. Dans la moitié des cas, elles sont concentrées sur elles-mêmes, mais, par 20 fois, elles sont très concentrées. Enfin, 11 d'entre elles sont dispersées. Elles se situent avant tout sur les extrémités des supports, mais peuvent également occuper les deux tiers de la superficie.

Enfin, l'orientation des stigmates a été déterminée dans la moitié des cas – 30 en tout : la très grande majorité des angles est orientée à droite, principalement dans l'intervalle qui va jusqu'à 15°, bien que certaines d'entre elles mesurent jusqu'à 60° (Tab. 4.1.8.4). Quatre plages sont orientées à gauche; l'angle qu'elles forment avec l'axe longitudinal de la diaphyse ne dépasse jamais 15°.

N:30	0-15°	15-30°	30-45°	45-60°
<b>Droite</b>	17	4	3	2
<b>Gauche</b>	4			

Tab. 4.1.8.4 : Répartition des plages orientées de l'A9

Il faut également mentionner la présence de l'unique remontage attesté dans ce niveau qui, mis ensemble forment un tibia d'un ongulé de gros module. Il consiste en deux fragments de petites dimensions qui ont été mis au jour dans des carrés voisins, en 111a et 111h (Fig. 4.1.8.4). Il est difficile de déterminer si la fracture provient d'une cassure en phase d'utilisation ou si elle a été produite après, à cause de processus post-dépositionnels.



Fig. 4.1.8.4 : Remontage des deux fragments de retouchoir de l'unité stratigraphique A9

### *A9 – Distribution spatiale*

L'ensemble des retouchoirs avait une indication précise de sa provenance au sein de la Grotte. En revanche, six éléments n'ont pas été placés sur la planimétrie puisqu'ils sortent des limites qui ont été tracées (deux pièces en 157a, puis une en 157b, 157c, 165g et 167i).

Il ressort de la planimétrie que deux concentrations peuvent être individualisées : la première se trouve à Est, entre les carrés 101, 102, 111 et 112 principalement alors que la seconde se trouve dans le fond de la cavité, à partir des carrés 147 et 157 (Fig. 4.1.8.5). Le premier ensemble contient un nombre très important de retouchoirs, souvent agglutinés contre la paroi. Il contient des retouchoirs à une, deux et trois plage(s) d'utilisation. Le deuxième, moins nombreux, se trouve à l'intérieur proprement dit de la Grotte et n'est composé que de neuf pièces, toutes à une seule plage d'utilisation.

Le reste des retouchoirs est éparpillé dans la zone Sud-Est, dans certains cas nettement à l'entrée de la cavité (carrés 61 et 62). La partie à Sud-Ouest, où se trouvent les structures de combustion, ne contient virtuellement pas de retouchoirs. De même, une grande aire qui va des carrés 110 à 137 est entièrement vide de retouchoirs. Il sera intéressant de confronter ces résultats aux données obtenues sur les éléments lithiques notamment, afin de déterminer s'il s'agit d'une conformation propre aux retouchoirs ou si l'ensemble des pièces archéologiques se place selon le même schéma. En outre, grâce à la distribution des éclats de retouche, il sera possible de déterminer si les deux concentrations identifiées sont le fait d'une aire de production lithique ou s'il s'agit plutôt de zones de rejet. La première semble à premier abord séduisante, puisque les retouchoirs sont très regroupés et qu'ils seraient moins concentrés s'ils avaient été jetés une fois qu'ils n'étaient plus jugés utiles. Cependant, la voûte est basse dans cette partie de la Grotte et il n'est pas facile d'y accéder bien qu'il soit toutefois possible de s'y accroupir.

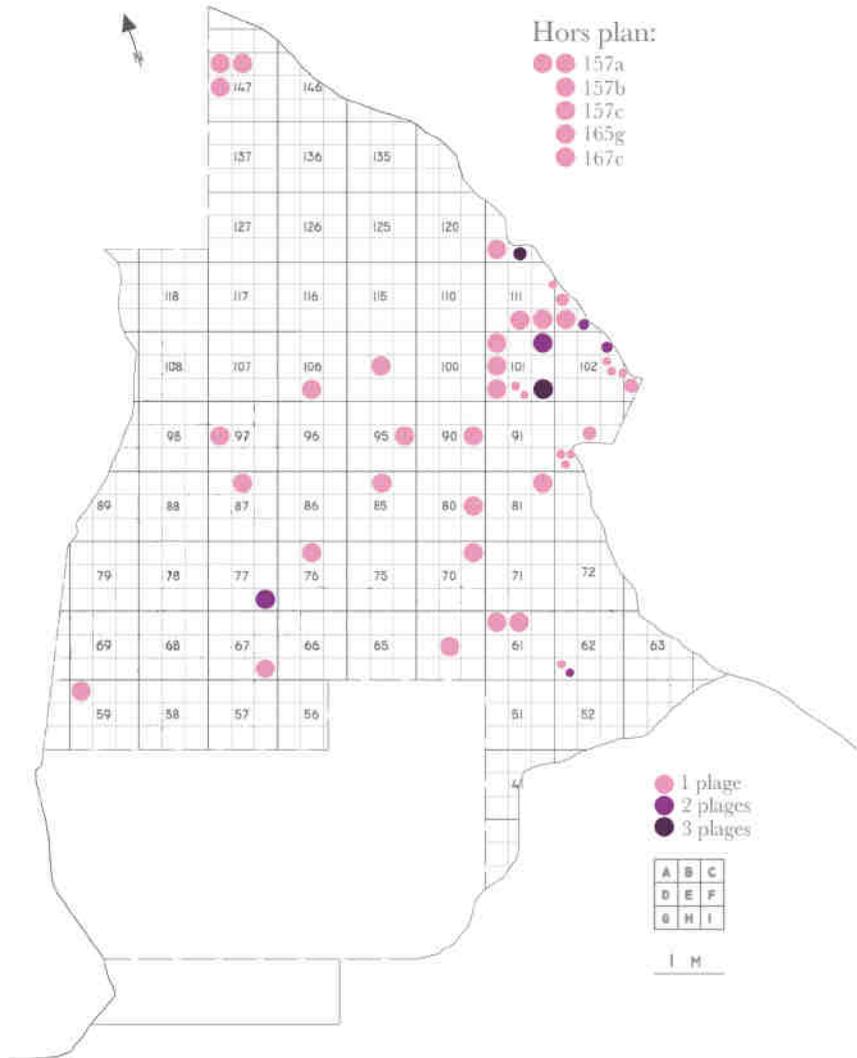


Fig. 4.1.8.5 : Distribution spatiale des retouchoirs entiers de l'A9. Chaque point posé sur la planimétrie correspond à un retouchoir entier.

## Discoïde – Considérations et synthèse

D'une façon générale, les esquilles osseuses sélectionnées pour la retouche présentent des caractéristiques similaires : allongées, aux bords relativement droits, offrant des surfaces assez planes. Bien que les dimensions propres des retouchoirs ne soient pas standardisées, l'un des critères discriminants pour le choix d'un fragment osseux est le poids, puisque la majorité des pièces pèse entre 10 et 20 grammes. Mozota Holgueras (2009, 2013a), d'après son importante expérimentation pour comprendre les gestes et les procédés d'obtention d'esquilles osseuses idoines, a conclu que les artisans lithiques cherchaient à obtenir de façon intentionnelle des supports adéquats pour la retouche, en privilégiant des épaisseurs plutôt importantes. À Fumane, ces supports proviennent de l'exploitation d'individus adultes et de jeunes adultes (Nannini *et al.*, à paraître). La fracturation systématique des os longs pour l'obtention de la moelle osseuse s'opère selon un schéma assez généralisé : les épiphyses sont dans un premier temps supprimées par percussion directe puis les diaphyses sont ultérieurement fracturées, toujours par percussion directe. Ces observations sur la recherche de pièces homogènes et aux caractéristiques similaires sont toutefois à nuancer si nous tenons compte des quelques éléments provenant de gibier de moyen module et des mandibules : en effet, ces retouchoirs attestent d'un choix de matière première moins résistante que pour des supports obtenus à partir d'espèces de gros module, ce qui pourrait indiquer une utilisation légèrement différente, peut-être pour une retouche moins envahissante (Lemorini *et al.*, 2003).

Les zones fonctionnelles ne sont pas très étendues dans la couche A9, puisqu'elles mesurent en moyenne 103 mm<sup>2</sup>, très en-deçà des 323 en moyenne pour les retouchoirs de l'industrie Quina qu'ont présentés Verna et d'Errico (2011) et de celles relevées pour le Moustérien final à Fumane. La retouche, plus envahissante et plus fréquente que pour A9, s'effectue selon des gestes similaires, mais leur finalité et leur modalité diffèrent sensiblement.

Dans le cas des retouchoirs des niveaux à débitage discoïdes de Fumane, les pièces attestent d'une utilisation relativement peu intense, aussi bien en ce qui concerne le nombre de stigmates par superficie d'utilisation, que leur profondeur. L'abondance en matière première et le caractère relativement opportuniste de la sélection jouent certainement un rôle prépondérant dans cette caractéristique.

Les stigmates d'utilisation sont consistants avec un contact répété sur silex, comme l'ont proposé Mallye *et al.* (2012). Les impressions punctiformes correspondraient en effet à

un stigmate qui se rencontre plus fréquemment dans le cas d'une utilisation sur du silex que sur d'autres roches. Ce résultat n'est pas surprenant, dans la mesure où l'ensemble des pièces retouchées à Fumane a été produit à partir de cette matière première.

### 4.1.9 Expérimentation

L'Homme moderne répertorie plus de 90% de sa population comme droitier. Qu'en est-il des espèces disparues? Depuis quelques années, la question se pose et les éléments de réponses sont peu nombreux. Cependant, plusieurs auteurs ont tenté de démontrer que les populations d'hominidés éteintes attestaient, elles aussi, d'une préférence pour la main droite (Fruyer *et al.*, 2010, 2011; Lozano *et al.*, 2008, 2009). Seul le genre humain trouve une différence aussi importante quantitativement entre droitiers et gauchers (Cashmore *et al.*, 2008; Steele, Uomini, 2005), sans qu'il soit possible d'en expliquer clairement la raison. La lecture des stigmates techniques peut venir en aide pour résoudre cette importante question. En effet, la latéralité préférentielle est associée aussi bien à la latéralisation cérébrale (Frost, 1980) et à l'évolution du langage (Westergaard, 1994) qu'au bipédisme (comme le démontre l'étude conduite par Hopkins *et al.*, 1993, sur des chimpanzés lors de lancers de pierres).

En ce qui concerne les autres espèces du genre humain, cette différenciation ne peut être comprise qu'indirectement, à travers des études anthropologiques sur les os attestant d'une usure plus ou moins prononcée en fonction de l'utilisation préférentielle de l'un ou l'autre côté. En outre, il est possible que certaines traces technologiques puissent indiquer quelle main a été préférée. En partant de cette hypothèse, nous nous sommes penchée sur les retouchoirs en matières dures animales provenant des couches moustériennes finales, uluzziennes et aurignaciennes de la grotte de Fumane, en particulier sur la position et l'orientation des stigmates. Ces orientations différentes nous ont poussée à nous demander s'ils étaient le reflet d'une préférence manuelle (droite ou gauche) ou d'une prise en main différente. Nous avons donc conduit une série d'expérimentations afin de tenter de trouver une réponse à cette question.

#### *Déroulement*

Les phases d'expérimentation se sont déroulées durant deux journées et ont impliqué la participation de plusieurs personnes durant les différentes phases d'acquisition des matières premières lithiques et osseuses.

L'acquisition des matières premières osseuses s'est effectuée à travers plusieurs canaux. Les os secs – des tibias et des fémurs de bovidé – proviennent d'un don, sous forme de

fragments sciés, de longueurs variables. Certains d'entre eux portaient sur leurs superficies des stries de raclage; nous les avons écartés afin d'éviter une mauvaise interprétation des traces. A l'aide d'un percuteur dur, nous avons ultérieurement fracturé 10 éléments afin de réduire leur longueur et de les rendre plus aptes à l'utilisation en tant que retouchoir. Ces ossements sont secs, dans la mesure où ils ont été exposés à l'air libre pendant plusieurs années sans qu'une date précise ait toutefois été donnée. Au total, nous avons sélectionné 20 diaphyses afin qu'elles servent pour la retouche.

Pour les supports frais, nous avons eu accès à des membres postérieurs et antérieurs de cerfs provenant du Parc régional du Cornino, sur la commune de Forgaria, dans la province d'Udine en Italie. Nous avons procédé au dépeçage, à la désarticulation et à l'enlèvement des masses charnues à l'aide de silex. Une fois les ossements (humérus, fémurs, tibias et métatarses) libérés, nous avons, à l'aide d'un percuteur dur, fracturé les portions anatomiques en percussion lancée diffuse. Nous avons, pour ce faire, posé les os entiers sur une surface dure et avons percuté l'os jusqu'à sa fracturation. Nous avons dans un premier temps procédé à l'enlèvement des épiphyses, puis avons ultérieurement fracturé les diaphyses afin d'obtenir des longueurs idoines pour la retouche.

Pour ce qui est des matières premières lithiques, deux tailleurs expérimentés ont produit les éclats bruts qui ont été par la suite transformés en pointes Levallois ou en racloirs. La méthode Levallois a été adoptée pour les phases de débitage. Plusieurs éclats de silex ont été obtenus à partir de silex issu des Monts Lessini, dans la province de Vérone, en Italie.

En ce qui concerne la phase de retouche, trois tailleurs ont été mis à contribution : deux droitiers, dont l'un est expérimenté et l'autre a des connaissances moyennes de taille et un gaucher, débutant. Au total, nous avons utilisé 50 diaphyses osseuses; la moitié a été prise en main par un droitier, l'autre par le gaucher.

Durant la phase d'expérimentation à proprement parler, nous avons documenté les gestes utilisés, le temps requis pour la formation des outils recherchés et le nombre de coups nécessaires. En outre, nous avons consigné chaque remarque que le tailleur pouvait faire quant à la maniabilité du support. Nous avons également mentionné si les supports se sont fracturés durant le façonnage et si les tailleurs ont procédé à une régularisation des bords lithiques avant de passer à la retouche. Nous n'avons pas donné de consignes particulières quant à la durée de la retouche, au nombre de coups à porter ou à la façon de tenir aussi bien le support osseux que l'éclat lithique, ceci afin de laisser

le tailleur libre de ses mouvements puisque l'objectif était de déterminer s'il existe une corrélation entre la main utilisée de préférence et l'orientation des stigmates.

Une fois l'expérimentation terminée, nous avons procédé à la lecture technologique des stigmates, comme s'il s'était agi de retouchoirs archéologiques. Les longueurs et les largeurs de chaque retouchoir ont été mesurées, de même que le poids. En outre, chaque plage d'utilisation a été répertoriée et les stigmates ont été subdivisés et décomptés.

Lorsque cela s'est avéré possible, nous avons pris l'orientation de chaque plage. Par la suite, nous avons corrélé ces données au tailleur, afin de déterminer s'il existe un lien entre la manualité du tailleur et l'orientation des stigmates. Enfin, nous avons procédé à la comparaison des résultats expérimentaux avec ceux obtenus pour le corpus archéologique. L'orientation a été divisée en 12 quadrants : par rapport à l'axe longitudinal de la diaphyse, 6 séparations de chaque côté ont été mesurées (0-15°, 15-30°, 30-45°, 45-60°, 60-75° et 75-90°). Si les stigmates « descendent » de gauche à droite, ils ont été labellés « G » pour gauche. A l'inverse, si ceux-ci « montent » par rapport à l'axe longitudinal, un « D » leur a été attribué (Fig. 4.1.9.1).

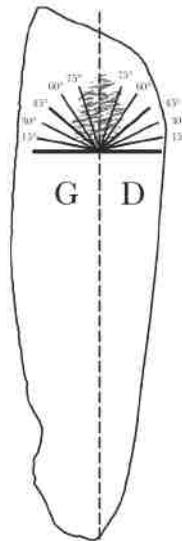


Fig. 4.1.9.1: Subdivision des stigmates selon leur angulation et leur orientation.

*Résultats*

Plusieurs auteurs ont déjà abordé différents aspects de l'acquisition des retouchoirs (Mozota Holgueras, 2009, 2013a, 2013b), des caractéristiques morphologiques des stigmates selon le type de matière première (Mallye *et al.*, 2012) ou de l'emploi de ces pièces comme retouchoirs ou percuteurs (durant le Paléolithique supérieur; Tartar, 2012; Vincent, 1993). Nous nous concentrerons donc sur les données relatives à l'orientation des stigmates que nous avons obtenues.

Le nombre et le type de stigmates que nous avons comptabilisés sont similaires à ceux identifiés sur les retouchoirs archéologiques : en premier lieu viennent les impressions punctiformes (59.6% de l'ensemble des traces analysées, aussi bien pour les gauchers que pour les droitiers), puis les impressions linéaires (23.5%), les stries dues à la retouche (15.1%) et les cupules d'enlèvement (1.8%). Les stigmates qui permettent de donner une orientation à la plage de retouche sont les impressions linéaires et les stries dues à retouche, dans la mesure où leur morphologie allongée et linéaire permet de donner aux zones un angle par rapport à l'axe longitudinal de la diaphyse utilisée.

Sur les 50 plages d'utilisation analysées, 20 d'entre elles ne sont pas orientées. Parmi celles-ci, 10 sont perpendiculaires à l'axe longitudinal de l'os, 6 ne portent pas assez d'impressions linéaires et/ou de stries dues à la retouche pour permettre une interprétation sur l'orientation et 4 portent des cupules d'enlèvement trop envahissantes qui ont empêché une lecture correcte de la plage d'utilisation. Quatorze des plages sans orientation proviennent des tailleurs droitiers et les 6 restantes du gaucher. Les 30 plages restantes ont pu être orientées.

n:30	Droitier		Gaucher	
	D	G	D	G
0-15°	5	6	13	3
30-45°			3	
<b>Total</b>	5	6	16	3

*Tab. 4.1.9.1: Répartition des angles produits sur les retouchoirs expérimentaux*

L'orientation des plages montre que, aussi bien pour les droitiers que pour les gauchers, l'angle des plages n'est pas très élevé : 27 sur 30 se situent entre 0 et 15° (Tab. 4.1.9.1), c'est à dire la totalité des zones créées par les tailleurs droitiers et 84% de celles obtenues par l'expérimentateur gaucher. Ce dernier a produit des stigmates orientés

avant tout à droite (13 plages), contre 6 à gauche (Fig. 4.1.9.2). Quant aux droitiers, les traces sont également réparties entre la droite (5 zones) et la gauche (6).

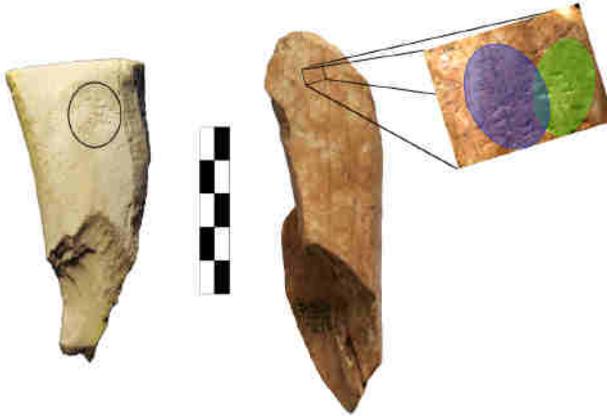


Fig. 4.1.9.2 : à gauche, un retouchoir expérimental produit par un droitier montrant une légère angulation des stigmates moins de 15°G). A droite, un retouchoir archéologique provenant de la couche A9, à deux plages d'orientation. Ces dernières se distinguent par l'angle différent formé par les stigmates.

Les résultats obtenus expérimentalement diffèrent sensiblement de ceux lus sur les retouchoirs archéologiques (Tab. 4.1.9.2), à plusieurs égards. Premièrement, la représentation des intervalles d'angles est plus ample, puisque quelques retouchoirs aurignaciens ont une orientation pratiquement parallèle à l'axe longitudinal de l'os. Les plages qui se trouvent entre 15 et 30° sont également bien représentées, alors que ce n'est pas le cas des retouchoirs expérimentaux.

	Aurignacien		Uluzzien		Levallois		Discoïde	
	D	G	D	G	D	G	D	G
0-15°	10	5	3	2	12	3	17	4
15-30°	5	2			13	2	4	
30-45°		1			12	1	3	
45-60°	1						2	
75-90°	2	1						
<b>Total</b>	18	9	3	2	37	6	26	4

Tab. 4.1.9.2 : répartition des angles selon les technocomplexes présents au sein de la Grotte de Fumane

Deuxièmement, pour tous les technocomplexes étudiés, les plages dont les stigmates sont orientés à droite sont nettement majoritaires, excepté pour l'Uluzzien, dont le faible nombre n'est toutefois pas suffisant d'un point de vue statistique. Les plages orientées à droite sont au moins deux fois plus nombreuses que celles dirigées à gauche. Dans une certaine mesure, c'est également le cas pour les retouchoirs expérimentaux, en particulier ceux utilisés par un gaucher. Pour les droitiers, cette distinction est inversée, bien que la différence entre les deux ne soit pas réellement tangible.

### **Discussion des résultats**

Ces résultats sont contrastés, dans la mesure où les données à notre disposition montrent un biais net envers les stigmates orientés à droite lorsque la retouche est effectuée par un gaucher. Pour toutes les unités stratigraphiques présentes à la Grotte de Fumane, un écart similaire a été noté, ce qui indiquerait que les tailleurs néandertaliens, mais également les premiers hommes modernes en Europe, seraient gauchers. Cela entre directement en contradiction avec les données actuelles, qui ont montré que les populations modernes sont à plus de 90% droitères. En effet, si un biais a bien été noté, nos résultats tendent à démontrer qu'il est dirigé vers les gauchers plutôt que vers les droitiers. A la lumière des études précédemment citées, qui tendent à conclure qu'aussi bien *Homo heidelbergensis* (Lozano *et al.*, 2008, 2009) qu'*Homo neandertalensis* (Frayser *et al.*, 2010, 2011) avaient plutôt recours à la main droite, nous estimons que les résultats que nous avons obtenus dans le cadre de notre expérimentation ne sont pas concluants en l'état. Nous sommes d'avis qu'ils sont liés à une prise en main différente selon les tailleurs et qu'il s'avère ainsi difficile de déterminer quels sont les paramètres qui permettent de déterminer une orientation préférentielle sur les retouchoirs. Cette remarque est supportée par les résultats obtenus expérimentalement par Tartar (2009), où elle montre comment, selon la prise en mains des supports osseux, l'orientation des stigmates par rapport à l'axe longitudinal varie.

## 4.2 Les autres objets en matières dures animales :

**les pointes de sagaie, les éléments appointés, les lissoirs, les biseaux, les objets ornementaux, la côte décorée et autres objets indéterminés**

### 4.2.1 Les pointes de sagaie

#### *Inventaire*

##### *Grotte de Fumane*

Neuf éléments de pointes de sagaie ont été mis au jour au sein de la Grotte de Fumane. Parmi celles-ci, une extrémité distale et une partie mésiale, en A2, remontent. En outre, une ébauche de pointe de sagaie a été identifiée. Le corpus se répartit de façon peu homogène : l'attribution typologique de la pointe de sagaie de l'A2 n'a pas été possible dans la mesure où la partie proximale manque; une pointe de sagaie à base fendue a été découverte en A1 et six, dont cinq à base fendue et une indéterminée, ont été mises au jour dans les couches aurignaciennes plus récentes (une en D6 et quatre en D3, Tab. 4.2.1.1). Le nombre de ce type de pièce ne reflète pas l'intensité de fréquentation relevée aussi bien dans l'industrie lithique que dans le reste de l'industrie sur matières dures animales. En effet, l'A2 constitue l'unité stratigraphique la plus importante quantitativement mais elle ne contient qu'une unique pointe de sagaie. En revanche, le niveau D3, dont les indices de fréquentation de la grotte sont moindres, contient le nombre le plus important de ce type d'éléments.

N:8	Grotte de Fumane			
	A2	A1	D6	D3
Pointe de sagaie à base fendue			1	4
Pointe de sagaie indéterminée	1	1		1
<b>Total</b>	1	1	1	5

Tab. 4.2.1.1 : Inventaire des pointes de sagaie provenant de la Grotte de Fumane

La conservation des pointes de sagaie est généralement bonne, bien que la présence de sillons causés par les racines, d'oxyde de manganèse et de concrétions soit présente sur les pièces. Ces altérations naturelles n'ont toutefois pas empêché la lecture technique des stigmates encore présents sur les superficies des objets.

Les pointes de sagaie ont été prises sur bois de cervidé dans tous les cas, mise à part une occurrence, en os. L'attribution taxinomique des objets n'est pas aisée, dans la mesure où les éléments sont entièrement travaillés, effaçant ainsi les caractéristiques qui permettraient une détermination précise. Nous pouvons toutefois émettre l'hypothèse que les pièces prises sur bois de cervidés proviennent de bois de cerf ou de mégacéros : l'absence totale de restes de renne au sein de la cavité permet d'écarter selon toute vraisemblance cet animal. L'élan, quant à lui, n'est représenté au sein du spectre faunique que de façon très sporadique et il paraît donc peu probable qu'il s'agisse de cet animal. Le fragment méso-proximal de pointe de sagaie en os a été produit sur une diaphyse d'os long d'un animal de gros module, sans que sa détermination taxinomique ou anatomique soit possible.

A Fumane, seules deux pointes de sagaie ont été entièrement conservées dans leur longueur. Deux éléments sont pratiquement entiers : il leur manque, pour le premier, l'extrémité distale et pour le second, une partie de l'apex et des lèvres de l'extrémité proximale. Le reste de l'inventaire consiste en deux fragments mésiaux, un fragment méso-distal et une extrémité méso-proximale.

### *Potočka zijalka*

Le corpus le plus important provient de Potočka zijalka : au total, ce sont 111 pièces qui ont été étudiées. Les éléments provenant du fond de la Grotte sont les plus nombreux, puisqu'ils représentent près des deux tiers de l'ensemble de l'inventaire (Tab. 4.2.1.2). Les pointes de sagaie à base simple constituent pratiquement l'ensemble des éléments identifiés (83 pièces au total); seule une petite pointe de sagaie à base fendue est présente dans la couche 5 de l'entrée de la cavité. Le nombre de pointes de sagaie dont l'attribution typologique n'est pas possible de façon certaine varie selon les niveaux et la partie de la cavité. En effet, nous avons observé que les pièces dont soit la base, soit celles ne consistant qu'en la partie méso-distale ont été découvertes avant tout dans la partie atriale de la cavité. Toujours en ce qui concerne les pointes de sagaias indéterminées, il est probable que la majeure partie d'entre elles soient des pointes de sagaie à base simple. Cependant, dans la mesure où la partie proximale manque parfois

de manière significative, nous avons préféré ne pas trop nous avancer dans une interprétation – qui pourrait être erronée – de la morphologie des pièces. Enfin, cinq ébauches de pointes de sagaie complètent l’inventaire.

N:109	Potočka zijalka				
	Entrée Grotte		Fond Grotte		
	7	5	5	4	?
Pointe de sagaie à base simple	14	5	26	19	20
Pointe de sagaie à base fendue		1			
Pointe de sagaie indéterminée	12	4	4		4
<b>Total</b>	26	10	30	19	24

Tab. 4.2.1.2: Inventaire des types de pointes de sagaie présentes à Potočka zijalka

La proportion de pointes de sagaies entières ou dont seule l’extrémité apicale manque est élevée : elle représente plus des deux tiers de l’ensemble du corpus (Tab. 4.2.1.3). Suivent les fragments mésio-distaux et mésiaux. Les extrémités distales, de même que les fragments mésio-proximes, sont rares. Deux éléments, qui consistent en des extrémités de pointe de sagaie, sont indéterminés.

N:109	Potočka zijalka					Total
	Entrée Grotte		Fond Grotte			
	7	5	5	4	?	
Base simple entière	9	5	21	19	15	69
Base fendue entière		1				1
Extrémité distale	1	1				2
Fragment mésio-distal	7	3	8		3	21
Fragment mésial	4				5	9
Fragment mésio-proximal	3		1		1	5
Indéterminé	2					2
<b>Total</b>	26	10	30	19	24	

Tab. 4.2.1.3: Inventaire des fragments et pièces entières présentes à Potočka zijalka

La détermination taxinomique a permis d’attribuer à l’ours – probablement des cavernes (cf. *Ursus spelaeus*), 10 éléments. Deux pièces ont été prises sur carnivores de gros module et deux éléments sur probable cheville osseuse de bovidé de grandes dimensions. Le reste du spectre faunique n’a pas été identifié au niveau de l’espèce. L’épaisseur du tissu compact indique cependant que les ossements d’animaux de moyen-gros à gros module ont été utilisés pour la confection des pointes de sagaie. A Potočka zijalka, la matière première utilisée est exclusivement l’os, exception faite de l’unique pointe de sagaie à base fendue, qui a été produite à partir de bois de cervidé.

Pacher (2010) avait identifié d'autres pièces prises sur cette matière première, ainsi que trois éléments en ivoire. Ce type de matériaux n'a pas été reconnu lors de notre analyse.

La conservation des superficies des pointes de sagaie varie fortement selon que les éléments se trouvent à l'entrée ou au fond de la grotte. A l'intérieur en effet, les processus post-dépositionnels sont caractérisés avant tout par du *water weathering* qui peut être très fort et du *weathering*. Les sillons causés par les racines sont également souvent présents sur les superficies. Dans 75% des cas, cependant, la lecture des stigmates a été possible. En outre, les pointes mises au jour dans la partie atriale portent fréquemment des stries attribuées au piétinement; le *weathering*, le *water weathering*, bien que moins intensément présents, ont également été identifiés sur quelques pièces.

### *Mokriška jama*

A Mokriška jama, sur les huit pointes de sagaies identifiées, la moitié des effectifs est à base fendue (n : 4); l'autre moitié ne consiste qu'en des fragments (Tab. 4.2.1.4). Il faut mentionner qu'aucune des pièces n'est entière. Les languettes sont, sauf pour une pièce, pratiquement absentes, dues à des fractures, mais l'extrémité proximale subsiste cependant suffisamment pour qu'elles puissent être attribuables à cette typologie d'objet. Les pièces indéterminées consistent en un fragment distal et trois méisiaux.

La conservation des superficies pour les deux sites n'est pas bonne. Le *weathering* et le *water weathering* sont les principaux agents qui ont endommagé les pièces, mais la présence de sillons dus aux racines a été notée.

Quatre pointes de sagaie ont été produites à partir de bois de cervidé de gros module, probablement de cerf ou de mégacéros, dans la mesure où les caractéristiques morphologiques de ce type de matière première sont encore partiellement visibles sur les pièces. Un petit fragment méisial a été pris sur os, mais le fait qu'il soit entièrement façonné ne permet pas de le déterminer de manière plus précise. Enfin, deux éléments présentent une conservation des superficies trop mauvaises pour restituer le type de matière première utilisée.

	Mokriška jama 8	Divje babe I 2
Pointe de sagaie à base simple		2
Pointe de sagaie à base fendue	4	1
Pointe de sagaie indéterminée	4	
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

Tab. 4.2.1.4 : Inventaire des pointes de sagaie présentes à Mokriška jama et Divje babe I

### *Grotte de Divje babe I*

L'inventaire des pièces présentes à Divje babe I est réduit : la grotte ne contient que trois éléments, deux sagaies à base simple et une à base fendue (Tab. 4.2.4). Toutes trois sont fragmentaires. En particulier, la pointe de sagaie à base fendue a été cassée durant les activités de fouille en trois parties, qui n'ont pas été recollées. Les deux pointes de sagaie à base simple, quant à elles, sont des pièces dont l'extrémité distale manque.

La conservation des éléments à Divje babe I est très mauvaise. Les actions dues au *weathering* et au *water weathering* et les stries de piétinement ont endommagé les superficies à tel point que les stigmates techniques ont disparu.

La détermination taxinomique et anatomique des pointes de sagaie n'a été que dans de rares cas possibles. Les deux pièces plus fragmentaires ont été prises sur os d'animaux de gros module; quant à la pointe de sagaie à base fendue, le bois de cervidé constitue la matière première utilisée. Il n'a pas été possible de déterminer de quelle espèce celle-ci provient. Le module des deux éléments en os est gros, mais il n'a pas été possible de les identifier au niveau de l'espèce ou de la portion anatomique.

### ***Pointes de sagaie à base simple***

#### *Données typométriques*

Notre corpus d'étude consiste donc avant tout en des pointes de sagaie à base simple, provenant toutes de Potočka zijalka. Leurs sections sont avant tout plano-convexes, mais une grande variabilité existe. En effet, les pointes dont la section est rectangulaire ou biconvexe sont également bien représentées (Tab. 4.2.5). Les moins fréquentes sont les elliptiques et les triangulaires. Ces différences proviennent avant tout du fait que les portions anatomiques ainsi que les espèces sélectionnées sont différentes. Les pièces

sont en effet et dans une certaine mesure tributaires de la forme originelle du support et les sections en ont été influencées.

n: 108	Entrée Grotte		Potočka zijalka			Total
	7	5	5	Fond Grotte 4	?	
Section biconvexe	6	2	7	1	5	21
Section plano-convexe	17	1	16	13	10	37
Section elliptique	1	1		1	4	7
Section rectangulaire	2	4	6	3	2	17
Section triangulaire			1	1	1	3
Section polygonale					2	2
Section ronde		1				1
<b>Total</b>	26	9	30	19	24	

Tab. 4.2.1.5 : Sections des pointes de sagaies à base simple de Potočka zijalka

Près des deux tiers des extrémités proximales présentent une base ogivale, si nous excluons les éléments indéterminés, toutes unités stratigraphiques confondues (Tab. 4.2.1.6). Suivent les bases convexes puis, bien plus sporadiquement, les bases tronquées. Les éléments dont la base n'a pas pu être identifiée sont particulièrement nombreux dans l'entrée de la cavité.

N:108	Entrée Grotte		Potočka zijalka			Total
	7	5	5	Fond Grotte 4	?	
Base ogivale	3	3	15	13	7	41
Base convexe	9	1	9	5	8	32
Base tronquée	1	1	1	1	2	5
Base indét.	14	4	5		7	30
<b>Total</b>	26	9	30	19	24	

Tab. 4.2.1.6 : Inventaire des types de bases des pointes de sagaie de Potočka zijalka

Les informations sur les longueurs et les largeurs des pointes de sagaie à base simple indiquent une très grande variabilité dans les dimensions (Fig. 4.2.1.1). Mis à part un petit groupe aux dimensions plus importantes (n : 4) que les autres, aucune différence notable n'a été observée pour cet ensemble. Les dimensions se distribuent en effet de façon homogène entre 58 et 165 mm de long (pour une moyenne qui se trouve à 110 mm) et 7 et 21 mm de large (moyenne : 14 mm). Nous notons toutefois que les largeurs ont tendance à augmenter en fonction de l'allongement des supports.

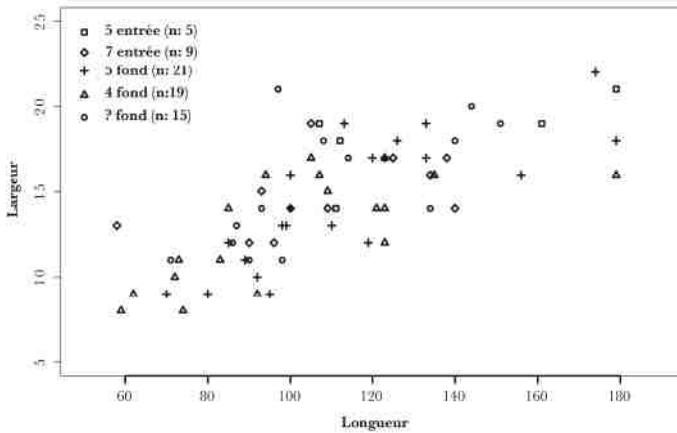


Fig. 4.2.1.1: Longueurs et largeurs des pointes de sagaie à base simple par unité stratigraphique de Potočka zijalka

Quant aux épaisseurs par rapport aux largeurs, celles-ci montrent elles aussi une grande diversité, sans qu'un groupe particulier se distingue (Fig. 4.2.1.2). Les largeurs oscillent entre 8 et 22 mm (pour une moyenne qui se situe à 15 mm) et les épaisseurs entre 3 et 11 mm (moyenne : 7 mm).

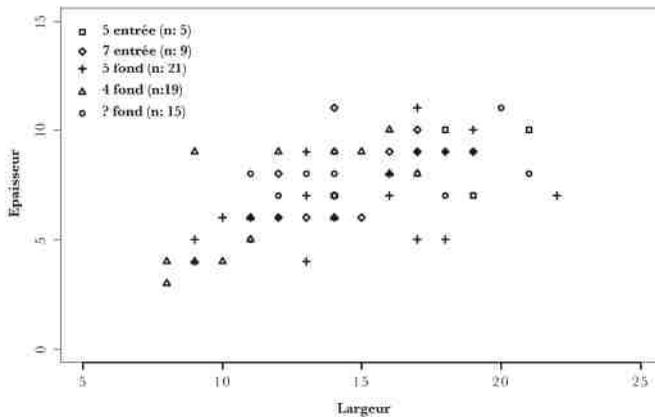


Fig. 4.2.1.2 : Largeurs et épaisseurs des pointes de sagaies à base simple par unité stratigraphique de Potočka zijalka

### Pointes de sagaie à base fendue

L'inventaire des pointes de sagaie à base fendue a montré que les différents sites que nous avons étudiés ne contiennent que peu d'éléments entiers : deux auprès de la Grotte de Fumane, un à Potočka zijalka et un légèrement fragmenté à Mokriška jama. Toutes sont produites sur bois de cervidé. Plusieurs pièces sont cependant fragmentaires : c'est le cas de trois éléments à Fumane, un à Divje babe I et deux à Mokriška jama.

n: 11	Grotte de Fumane		Potočka zijalka 5 entrée	Mokriška jama 8	Divje babe I 2
	D6	D3			
Section biconvexe	1	1		2	1
Section plano-convexe		3		2	
Section sub-rectangulaire					
Section ronde			1		
<b>Total</b>	1	4	1	4	1

Tab. 4.2.1.7 : Sections des pointes de sagaies à base fendue de la Grotte de Fumane, Potočka zijalka, Mokriška jama et Divje babe I

Près de la moitié des sections sont plano-convexes, tous sites confondus (Tab. 4.2.1.7), suivies par les biconvexes. Les sections sub-rectangulaire et ronde ne contiennent qu'un élément, respectivement à Fumane et à Potočka zijalka. Le travail important effectué sur ces objets a conduit à une modification importante de la morphologie originelle des supports, contrairement aux pointes de sagaie à base simple.

Quant aux bases, les nombreuses fractures proximales ont rendu l'identification de leur morphologie difficile puisque six d'entre elles sont indéterminées (Tab. 4.2.1.8). Les éléments dont il a été possible d'attribuer une forme à la base de ce type de pointes de sagaie montrent qu'elles sont toutes tronquées.

n: 11	Grotte de Fumane		Potočka zijalka 5 entrée	Mokriška jama 8	Divje babe I 2
	D6	D3			
Base tronquée	1	3	1		
Base indét.		1		4	1
<b>Total</b>	1	4	1	4	1

Tab. 4.2.1.8 : Type de base des pointes de sagaie à base fendue de la Grotte de Fumane, Potočka zijalka, Mokriška jama et Divje babe I

Les données sur les dimensions n'ont pu être prises que sur trois pointes de sagaie à base fendue : l'unique présente à Potočka zijalka et deux éléments de la Grotte de

Fumane. Les rapports entre longueurs et largeurs et largeurs et épaisseurs montrent que les pièces provenant de cette dernière ont des calibres très similaires (Tab. 4.2.1.9) :

	Longueur max	Largeur max	Epaisseur max
<b>Potočka zijalka, 5 entrée</b>	37	6	5
<b>Fumane, D3</b>	145	13	8
<b>Fumane, D3</b>	141	11	8

Tab. 4.2.1.9 : Données métriques des pointes de sagaie à base fendue entières de Potočka zijalka et de la Grotte de Fumane

elles mesurent 141 et 145 mm de long pour 11 et 13 mm de large et 8 mm d'épais. La pointe de sagaie à base fendue de Potočka zijalka présente des dimensions extrêmement réduites puisqu'elle fait 37 x 6 x 5 millimètres (Fig. 4.2.1.3).

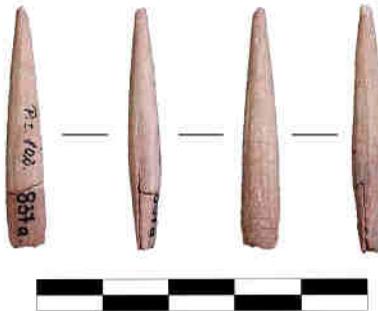


Fig. 4.2.1.3 : pointe de sagaie à base fendue de petites dimensions de Potočka zijalka

## Analyse technologique

### Acquisition de la matière première

Deux types de matières premières ont été utilisés pour produire les pointes de sagaie : le bois de cervidé et l'os et leurs modes d'acquisition peuvent différer. Le bois peut avoir été collecté dans le voisinage des sites (en l'occurrence la Grotte de Fumane, Mokriška jama et Divje babe I) ou résulter des activités de chasse. En l'absence de données archéozoologiques suffisantes, il ne nous est pas possible de pencher pour l'une ou l'autre modalité d'acquisition de cette matière première (Fig. 4.2.1.4).

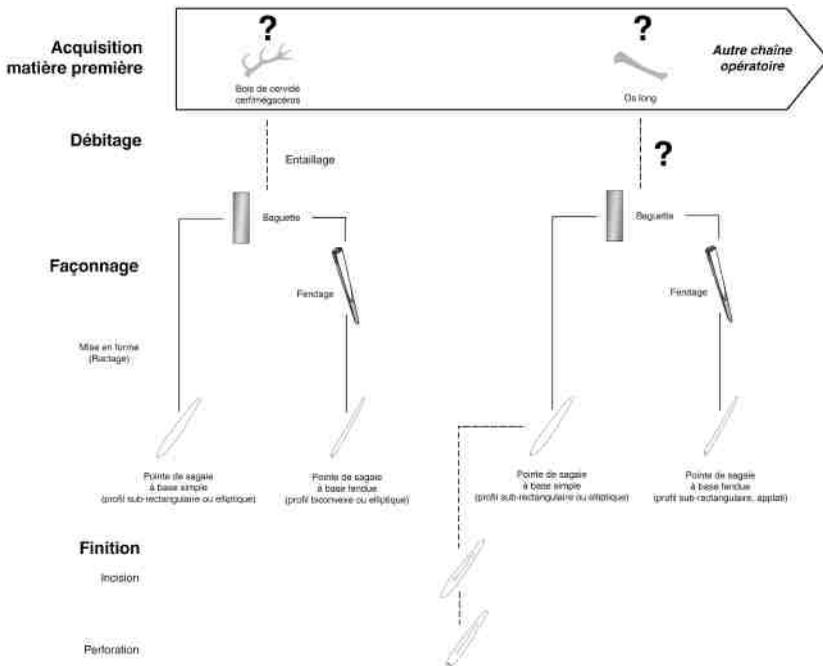


Fig. 4.2.1.4 : chaîne opératoire des pointes de sagaie des sites de Fumane, Potočka zijalka, Mokriška jama et Divje babe I. Les phases de finition n'ont été identifiées qu'à Potočka zijalka.

En ce qui concerne l'os, en revanche, nous disposons de plus amples informations. A Potočka zijalka notamment, où le nombre de restes osseux au sein-même de la grotte, en grande partie accumulés naturellement, est important, la disponibilité en matière première est très haute. Les pointes de sagaie, qui ont toutes été produites à partir de ce

matériau, montrent une variabilité de la morphologie très élevée, qui atteste d'un choix de supports très différents. La grande majorité des pièces n'est que partiellement façonnée – 82 éléments sur un total de 133, puisque les trabécules ou les cavités médullaires sont très souvent visibles. Dans trois cas, les insertions musculaires n'ont pas non plus été totalement oblitérées par les modifications anthropiques. L'obtention des fragments osseux à travers les activités de chasse n'est toutefois pas totalement à exclure. Pour les autres sites slovènes, les données archéozoologiques actuelles ne sont pas suffisantes pour déterminer si l'assemblage osseux résulte d'une accumulation naturelle ou d'activité védatives.

Enfin, la Grotte de Fumane contient une grande quantité de restes fauniques qui indiquent que les assemblages des divers unités stratigraphiques sont d'origine avant tout anthropiques, comme en témoignent la grande fragmentation des éléments osseux ainsi que la présence importante de stries de boucherie, de négatifs d'impact et d'os brûlés. L'acquisition de la matière première osseuse dérive donc de la chasse.

#### *L'obtention des supports : le débitage*

Nous ne disposons que de peu d'informations sur les phases de débitage et d'obtention des baguettes. A Fumane, quatre déchets de fabrication de bois de cerf ainsi qu'une ébauche de pointe de sagaie en bois également fournissent cependant des éléments importants sur ces premières étapes. Potočka zijalka contient en outre deux ébauches de pointes de sagaie qui contribuent à l'appréhension du type de débitage utilisé. A Mokriška jama et Divje babe I, en revanche, nous ne disposons pas d'informations sur l'obtention des supports.

#### *Bois de cervidé*

Les déchets de fabrication en bois de cervidé – trois fragments de merrain et un d'andouiller – de la Grotte de Fumane sont de petites dimensions et ne sont que partiellement conservés, mais ils portent tous des négatifs d'enlèvement scalariformes et transverses à l'axe longitudinal du bois (Fig. 4.2.1.5). Ces derniers forment une gorge en « V » dont l'inclinaison des pans varie selon la pièce, mais qui se situe toujours à environ 45°. Les enlèvements ont été produits par percussion tranchante directe à l'aide d'un outil coupant. Ce mode de débitage, expéditif, permet de sectionner rapidement les éléments inutiles à l'objectif principal, qui est l'obtention de baguettes et/ou de supports

en volume de bois en vue d'obtenir notamment des biseaux, des pièces intermédiaires ou des manches.



*Fig. 4.2.1.5 : Déchets de fabrication en bois de cervidé de la Grotte de Fumane*

Une fois les merrains libérés des perches et des andouillers, des baguettes sont obtenues, mais ce type d'objet n'a pas été mis au jour sur aucun des sites que nous avons étudiés. L'ébauche de pointe de sagaie à base fendue de la Grotte de Fumane atteste cependant d'une première régularisation des bords et de la face inférieure, avec la présence de stries de raclage regroupées en facettes. La pièce est cependant mal conservée et les stigmates sont peu visibles.

## Os

Les phases de débitage et d'obtention des supports en os sont mal représentées au sein de nos corpus. A Fumane, seul un fragment mésio-proximal de pointe de sagaie à base fendue a été découvert. Celui-ci ne porte plus de traces techniques qui pourraient indiquer le mode d'obtention du support. Ainsi que nous l'avons mentionné, ni Mokriška jama ni Divje babe I ne contiennent de produits qui pourraient nous indiquer quels sont les procédés en cours durant le débitage.

A Potočka zijalka, une seule ébauche de pointe de sagaie a été identifiée. Elle consiste en un grand fragment de diaphyse osseuse mal conservée, fracturé récemment et recollé (Fig. 4.2.1.6). Les stigmates technologiques sont peu légers et peu visibles. L'extrémité proximale porte un négatif d'impact sur la face inférieure et le côté gauche, indiquant probablement le recours à la percussion lancée diffuse pour le détachement des parties épiphysaires. Il est cependant difficile de déterminer si cette action est en lien avec les processus de boucherie liés à l'obtention de la moelle osseuse ou si elle est à attribuer spécifiquement au débitage en vue d'obtenir des supports idoines à la production de pointes de sagaie. De légères stries de raclage longitudinales sont visibles sur la face supérieure et les côtés mésio-distaux. Elles témoignent d'une amorce de mise en forme de la pointe. Aucun autre stigmatisme n'a été identifié sur la pièce.



Fig. 4.2.1.6 : Ebauche de pointe de sagaie à base simple en os de Potočka zijalka

*La confection des bases fendues*

A Fumane, une ébauche, qui a une section sub-rectangulaire, fournit des informations sur l'élaboration des pointes de sagaie à base fendue (Fig. 4.2.1.7). Bien que l'extrémité proximale ait été fracturée récemment, une partie des languettes a été conservée. Dans la mesure où la pièce se présente brute de mise en forme, nous pouvons ainsi affirmer que le fendage de la pointe se place avant les phases de façonnage, comme c'est également le cas pour d'autres sites (Liolios, 1999; Tejero, 2010). Sur les bords proximaux, l'élément ne porte pas de trace d'invite ou de leur amincissement qui pourrait guider la propagation de l'onde de choc lors du fendage; il en va de même pour les autres éléments en bois de cervidé mis au jour sur les différents sites analysés. En revanche, cela n'est pas constaté pour le fragment mésio-proximal de pointe de sagaie à base fendue de la Grotte de Fumane : une facette de raclage sur chacun des bords a aminci légèrement l'extrémité proximale.



*Fig. 4.2.1.7 : ébauche de pointe de sagaie à base fendue de la Grotte de Fumane*

Les extrémités proximales des pointes de sagaie à base fendue qui sont présentes dans nos différents corpus ne donnent pas d'indication sur la technique employée et en particulier sur l'outil utilisé pour la formation de la base. Les données expérimentales effectuées par Liolios (1999) et Tejero (2010) se contredisent : si la première estime que

l'application de la force s'effectue en un point précis, le second penche plutôt pour le recours à un fil tranchant qui s'appliquerait sur l'ensemble de la superficie du plan de fendage. Notre corpus archéologique ne contient pas d'indice qui permettrait de corroborer l'une ou l'autre hypothèse. Il semble toutefois que l'application uniforme d'une force sur l'ensemble du plan de fendage permette de mieux distribuer l'onde de choc et réduise les risques de cassures.

Sur la pointe de sagaie à base fendue en os provenant de la Grotte de Fumane, l'une des languettes a été sciée, rendant ainsi l'extrémité proximale légèrement asymétrique (Fig. 4.2.1.8). Cette dernière mesure 2 mm de moins que sa contrepartie. Les raisons d'un tel travail ne sont pas claires. Nous pouvons toutefois émettre l'hypothèse que les modalités d'emmanchement ont nécessité une réfection de l'extrémité proximale.

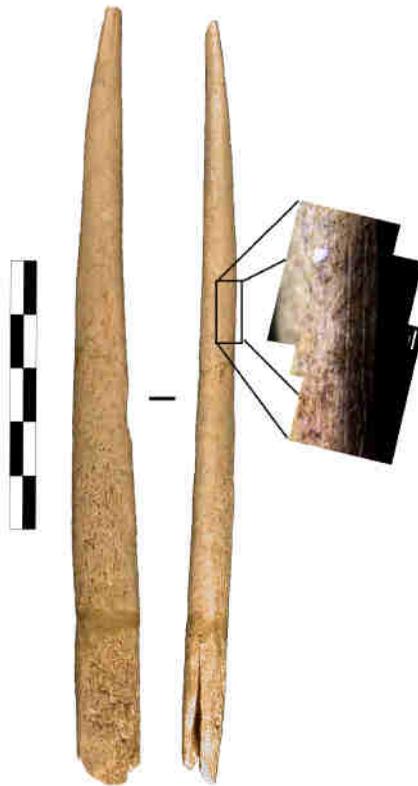


Fig. 4.2.1.8 : fragment méso-proximal de pointe de sagaie à base fendue. L'extrémité mésiale montre un sillon avec des stries de sciage et une fracture par flexion; la languette a également été sciée.

*La mise en forme*

Tous sites confondus, l'ensemble des types de pointes de sagaie porte fréquemment sur leurs surfaces des stries de raclage longitudinales. L'intensité du travail varie cependant fortement selon les sites, voire au sein-même de ceux-ci, et selon la matière première.

Pour les pointes de sagaies en bois de cervidé, un travail de raclage important a été effectué sur l'ensemble de la longueur du support. Bien que les stigmates ne soient pas toujours présents, comme à Divje babe I, le façonnage des pièces est toujours entier pour cette matière première. Le raclage permet de régulariser les surfaces et de donner la morphologie finale aux pointes de sagaie. Les stigmates présents sur le bois de cervidé sont légers et peu visibles (Fig. 4.2.1.9).



*Fig. 4.2.1.9 : Pointe de sagaie à base fendue de la Grotte de Fumane montrant les stries de raclage présentes sur le fût de la pointe.*

Nous avons cependant pu observer qu'ils étaient prolongés et que les stries qui les forment sont parallèles entre elles. Sur l'une des pointes de sagaie provenant de la Grotte de Fumane, une facette de raclage est présente. En outre, toujours sur ce site, des *chatter marks* ont été identifiés sur la partie mésiale de deux éléments. Ils témoignent d'une application de la force importante, sur du bois sec (Olsen, 1988). Ils ont été produits à partir d'un outil dont le tranchant a été placé perpendiculairement à l'axe longitudinal de la pièce à terminer.

Il en va de même pour les pointes de sagaie en os. Le raclage, s'il est systématiquement présent sur les pièces dont les altérations post-dépositionnelles n'ont pas endommagé les stigmates, est moins important que sur les pièces en bois de cervidé. En effet, les trabécules sur la face inférieure sont presque toujours conservées, du moins en partie, bien qu'elles soient émoussées. Les pointes de sagaie sur support dont le canal médullaire ne présente pas de trabécules ne portent pas de stries de raclage sur la face inférieure. Sur les faces supérieures, les stigmates de raclage sont presque systématiquement présentes sur l'ensemble de la superficie, mais leur incidence varie : s'ils sont bien marqués sur les extrémités proximale et distale, ils sont moins présents sur le fût. La profondeur des stries varie également sensiblement selon les pièces étudiées : certaines sont très superficielles et légères, d'autres sont plus larges et profondes. Elles sont cependant toutes orientées longitudinalement et sont parallèles entre elles. Les bords des pièces ont également fait l'objet d'un raclage systématique.

### *La finition*

Cette phase de la chaîne opératoire n'est attestée qu'à Potočka zijalka. Il s'agit d'incisions dont la morphologie et la localisation changent et d'une pièce perforée. Trois types d'incision peuvent se présenter. Le premier, le plus fréquent (n : 15), se situe systématiquement sur les côtés des pointes de sagaies. Il consiste en une série d'incisions dont la profondeur et la largeur varient, parallèles entre elles et souvent distancées de façon homogène l'une de l'autre (Fig. 4.2.1.10). Leur distribution n'est pas systématique : elles se trouvent le plus souvent sur la partie mésio-distale de la pointe ou sur toute la longueur de la pièce (6 occurrences chacun). Dans deux cas seulement, ces incisions ont été identifiées sur l'extrémité distale. Enfin, une pointe de sagaie ne les porte que sur la portion proximale.



*Fig. 4.2.1.10 : Pointe de sagaie à base simple de Potočka zijalka portant sur les côtés des séries d'incisions parallèles entre elles*

Le deuxième cas de figure, bien plus rare puisqu'il n'a été identifié que sur trois pièces, consiste lui aussi en une série d'incisions qui se trouvent sur toute la circonférence de la pointe de sagaie. Les stries qui leur sont associées sont bien marquées, bien que peu profondes. Le stigmata peut être discontinu par endroits, mais il forme une spirale autour de la section de l'os. Il ne s'étend jamais sur la partie distale de l'élément, mais est confiné à l'extrémité proximale, au mésio-proximal ou au fût de la sagaie (Fig. 4.2.1.11).



Fig. 4.2.1.11 : fût de sagaie de Potočka zijalka présentant des incisions en spirale

Le troisième type d'incision peut être associé au premier. Il s'agit en fait de stries très larges et profondes, généralement parallèles ou obliques à l'axe longitudinal de la pointe de sagaie, toujours situées sur l'extrémité proximale. Elles peuvent se trouver sur toutes les faces. Elles ne sont pas parallèles entre elles et ne suivent pas de systématique précise. Elles se placent toujours par-dessus les stries de raclage provenant de la mise en forme et, lorsqu'elles sont présentes, au premier type d'incision.

Enfin, une pointe de sagaie dont la base manque en partie porte, sur son extrémité proximale, une perforation de grandes dimensions (Fig. 4.2.1.12). Elle mesure 3 mm de diamètre en son centre, pour 13 mm sur la partie plus externe et a été obtenue en effectuant un mouvement rotatoire circulaire et bifacial. La fracturation proximale est postérieure à l'élaboration de la perforation. La fonction de cet aménagement n'est pas certaine : en effet, si des éléments d'armes de chasse perforés existent au Magdalénien (certains harpons), nous n'en avons pas connaissance pour les périodes plus anciennes du Paléolithique supérieur. Une seconde hypothèse pourrait être celle de la préhension; la pointe de sagaie aurait ainsi pu être attachée à une corde et portée par l'une des personnes ayant fréquenté Potočka zijalka.

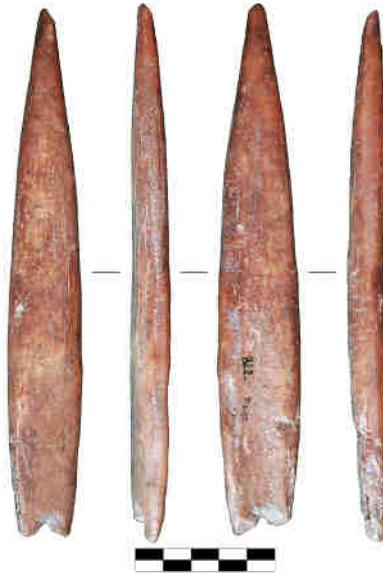


Fig. 4.2.1.12 : pointe de sagaie de Potočka zijalka dont l'extrémité proximale a été perforée.

#### *Quelques notes sur le recyclage des pointes de sagaie*

Le recyclage des pointes de sagaie peut se concrétiser de plusieurs façons, selon le type de dommage qu'elles auront subi durant leur utilisation. Chacune des parties des pointes (distale, mésiale ou méso-proximale) peut être réaménagée, donnant ainsi lieu à des pointes de sagaies aux dimensions réduites et à une morphologie tributaire de la portion sur laquelle elles ont été reprises. Ces sagaies de deuxième facture ont également, dans certains cas, des stigmates qui attestent de leur réaménagement.

A Potočka zijalka, il s'avère difficile de déterminer dans quelle mesure les pointes de sagaie de plus petites dimensions peuvent entrer dans cette catégorie, puisque les attributs dimensionnels des supports en os varient très fortement. Si certains éléments attestent de fractures d'impact distales et/ou proximales, le recyclage de ces pièces ne semble pas se vérifier. Il en va de même pour les sites de Mokriška jama et Divje babe I, où cependant l'effectif est trop peu important pour permettre une véritable interprétation sur les cycles de vie des pointes de sagaie.

A la Grotte de Fumane, en revanche, la pointe de sagaie à base fendue en os porte, sur la partie mésiale, un sillon constitué de stries perpendiculaires à l'axe longitudinal, qui se

superposent pour former une gorge aux pans pratiquement verticaux, effectué par sciage. Cette technique a été utilisée pour entamer l'objet jusque dans la moitié de son épaisseur. Sur l'autre moitié, un petit pan de fracture en dents de scie est visible, typique d'une fracturation par flexion. Cette pièce atteste d'un travail probablement en vue de récupérer l'extrémité distale, qui manque, bien que nous ne puissions entièrement exclure que la partie mésio-proximale, encore fonctionnelle, était celle recherchée et qu'elle a été écartée par la suite.

#### 4.2.2 Éléments appointés

Au sein de cette catégorie d'objet sont regroupés les éléments qui possèdent une ou deux extrémités appointées. Elles incluent les pointes et les poinçons ainsi que leurs fragments relatifs. La différenciation de ces deux catégories d'objets n'est pas aisée et se base principalement sur des critères métriques. Nous avons suivi les critères élaborés par Tartar (2009), qui sépare les pointes des poinçons sur la base de leur largeur maximale : ceux qui mesurent plus de 4 mm sont attribués à la seconde typologie. Elle distingue également trois autres catégories, qui se distinguent des poinçons : les petits éléments monopointes (dont la largeur mésiale maximale est inférieure à 4 mm), les éléments à double pointe et les objets appointés indéterminés (ceux-ci regroupent notamment les fragments appointés dont l'attribution typologique n'est pas possible). Parmi nos corpus d'étude, seules les deux dernières catégories ont été identifiées. La seconde, celle des éléments appointés indéterminés, sera traitée dans un second temps.

Sur les sites que nous avons analysés, les poinçons sur esquille, dont seule la pointe a été façonnée, sont les éléments les plus nombreux. A Fumane en particulier, un grand nombre de pièces ont été mises au jour (26 pièces entières ou quasi entières). Il n'en va pas de même pour les grottes slovènes : à Potočka zijalka, seuls quatre éléments peuvent être attribués à la catégorie des poinçons, Mokriška jama n'en compte qu'un seul et Divje Babe I aucun.

La conservation générale des superficies auprès de la Grotte de Fumane est bonne, en particulier dans les niveaux provenant de la macro-unité A. En D, les concrétions, les oxydes de manganèse et les sillons causés par les racines se font plus insistantes, résultant probablement d'un changement des conditions climatiques. La lecture technique des traces est cependant en règle générale aisée. Ce n'est pas le cas de Mokriška jama, où les éléments ont été très fortement altérés par le *water weathering*, au point que les superficies ne portent plus de stigmates techniques.

## Inventaire

### Grotte de Fumane

N:32	Grotte de Fumane					
	A3 - Uluzzien	A2	A1	D6	D3+D6	D3
Poinçon sur esquille		15	2	2	1	1
Poinçon sur esquille et retouchoir		1	1	1		
Élément à double pointe		1				
Extrémité distale de poinçon	1	2		3		
Fragment méso-distal de poinçon		1				
<b>Total</b>	1	20	3	6	1	1

Tab. 4.2.2.1 : Inventaire des éléments appointés provenant de la Grotte de Fumane

La Grotte de Fumane est le site qui présente le nombre le plus important de poinçons. Ceux-ci consistent avant tout en des poinçons sur esquille (Tab.4.2.2.1). Parmi ces derniers, deux pièces ont également servi comme retouchoirs. Deux poinçons sur métatarse ont été identifiés en A2, dont l'un a également été utilisé comme retouchoir. L'A2 contient la majeure partie des éléments (n=20); les autres unités stratigraphiques sont clairement moins bien représentées. Parmi ces 20 pièces, un poinçon sur esquille est en fait composé d'un fragment méso-proximal et de l'extrémité distale, qui remontent. Seul un élément à double pointe a été mis au jour au sein de la Grotte, en A2. Enfin, il faut noter la présence d'une extrémité distale de poinçon provenant des couches uluzziennes.

N:32	Grotte de Fumane					
	A3 -Uluzzien	A2	A1	D6	D3+D6	D3
Carnivora		2				
<i>Capreolus capreolus</i>		1				
Cervidae		1				
<i>Capra ibex</i>		3				1
<i>Rupicapra rupicapra</i>		1				
Box/Bison		1				
Ungulata		2	3	1		
Gros module		1				
Moyen-gros module	1	3		1		
Moyen module		2			1	
Petit-moyen module		1				
Indéterminé		2		4		
<b>Total</b>	1	20	3	6	1	1

Tab. 4.2.2.2 : spectre faunique sur lesquels les éléments appointés ont été pris à la Grotte de Fumane

La détermination faunique des poinçons n'a été en grande partie possible que pour l'A2 (Tab. 4.2.2.2), où aucune espèce en particulier ne se distingue. Nous notons cependant une préférence pour les fragments osseux de moyen-gros et moyen module. Il faut également préciser que ce résultat correspond bien aux données archéozoologiques disponibles pour l'A2 et l'A1, où des animaux tels que le bouquetin et le chevreuil

deviennent plus nombreux quantitativement. En A2, deux poinçons ont été produits sur des os de carnivores, mais ils ne portent pas de traces attribuables aux processus de boucherie. La présence répétée de carnivores de grandes dimensions au sein de la Grotte n'est attestée que dans les couches les plus récentes. Quant à l'exploitation des taxons appartenant à cette famille, les stries de boucherie identifiées portent à montrer la recherche des peaux de loup et de renard.

Les poinçons de Fumane ont été produits sur différents supports anatomiques (Tab. 4.2.2.3). Il est intéressant de relever que seules les couches plus anciennes de l'Aurignacien comportent des pièces obtenues à partir de fragments de côtes, dont l'une provient d'un carnivore et une autre de boviné. Nous mentionnons ici que l'un des fragments mésiaux de pointes provenant du niveau A3, Uluzzien, est également produit à partir d'une côte. Toutefois, à cause du faible nombre d'exemplaires issus des niveaux D, il s'avère compliqué d'estimer si cette différence entre les couches de la macro-unité A et D est due à une sélection de la part des artisans s'il s'agit d'un hasard. La plupart des poinçons ont toutefois été produits à partir d'os longs, d'os des membres antérieurs et postérieurs. L'épiphyse proximale du métatarse de chamois est encore présente (Fig. 4.2.2.1).



*Fig. 4.2.2.1 : Fragment méso-proximal de poinçon d'économie sur métapode. L'épiphyse a été conservée.*

Enfin, un seul poinçon a été produit sur bois de cervidé. Il n'est pas possible d'estimer s'il s'agit de bois de cerf ou de mégacéros, ces deux espèces étant attestées dans le spectre faunique de la Grotte. Nous pouvons cependant exclure l'élan ou le renne, dans la mesure où les caractéristiques morphologiques (présence de perlures notamment) de l'élément ne correspondent pas aux bois de ces espèces.

N:32	Grotte de Fumane					
	A3 -Uluzzien	A2	A1	D6	D3+D6	D3
Bois de cervidé		1				
Radius		1				
Ulna		1				
Côte		3	1			
Fémur		1				
Tibia		2				1
Métatarse		1				
Os long	1	9	2	6	1	
Indéterminé		1				
<b>Total</b>	1	20	3	6	1	1

Tab. 4.2.2.3 : portions anatomiques sélectionnées pour les éléments appointés

### Les ébauches

Seule une ébauche de poinçon provient de la Grotte de Fumane, en D1. Elle a été prise sur un fragment osseux indéterminé d'un animal de moyen-gros module. Ses dimensions s'accordent bien avec celles obtenues pour les poinçons à la métrie plus grande : il fait 97 mm de long pour 10 de large et 6 d'épais.

Ici, seule la phase de mise en forme a été observée : l'élément ne présente qu'une petite facette de raclage sur le bord gauche de la partie mésio-distale. Les stries sont parallèles entre elles et peu visibles. Elles s'étendent sur 44 millimètres.

### Sites slovènes

Dans la mesure où les effectifs d'éléments appointés sont très faibles pour les gisements slovènes, nous les avons regroupés pour ce qui est de la partie de détermination taxinomique et anatomique. Les données typométriques et technologiques seront traitées avec la Grotte de Fumane.

Trois poinçons sur esquille ont été mis au jour à Potočka zijalka alors que Mokriška jama est encore plus pauvre, avec un seul exemplaire (Tab. 4.2.2.4). En outre, une petite pointe entièrement façonnée a été identifiée à Potočka zijalka. Aucun poinçon ne provient de la Grotte de Divje babe I.

	Potočka zijalka			Mokriška jama
	8	Entrée Grotte 7	3	
Poinçon sur esquille	1	1	1	1

Tab. 4.2.2.4 : Inventaire des éléments appointés présents à Potočka zijalka et Mokriška jama

Trois des poinçons sur esquille – deux à Potočka zijalka et celui de Mokriška jama – ont été pris sur des animaux de moyen module. Le dernier exemplaire a été obtenu à partir d'un fragment de diaphyse d'os long de carnivore de gros module. Toujours à Potočka zijalka, un élément a été produit à partir d'un fragment de côte. L'élément appointé entièrement façonné provient lui aussi d'un animal de moyen module, sur une probable fibula, mais l'attribution anatomique n'est pas certaine.

La conservation générale des pièces laisse à désirer : les pièces sont affectées dans des degrés divers par des cupules de corrosion, des stries de piétinement et par les actions dues au *weathering*. Hormis à Mokriška jama, il a toutefois été possible d'identifier des stigmates techniques sur les éléments. Sur l'élément appointé entièrement façonné, des traces dues aux rongeurs ont été relevées.

### ***Données typométriques***

Prises séparément, les dimensions des poinçons sont très variables : les longueurs oscillent entre 17 et 111 mm, pour une moyenne de 59 mm, les largeurs ont une amplitude qui va de 4 à 28 mm (moyenne : 10 mm) et les épaisseurs présentent un intervalle entre 3 et 11 mm et une moyenne qui se situe à 5 millimètres.

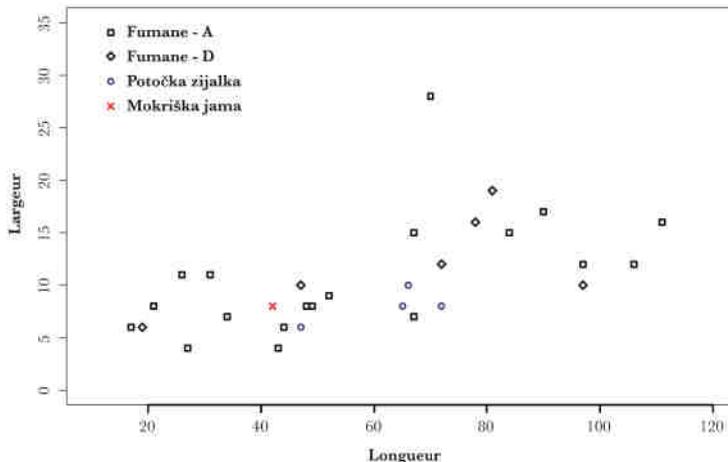


Fig. 4.2.2.2 : longueurs et largeurs des poinçons entiers de la Grotte de Fumane, Potočka zijalka et Mokriška jama

Cependant, en ce qui concerne les longueurs par rapport aux largeurs, deux ensembles se distinguent (Fig. 4.2.2.2). Le premier se situe entre 17 et 52 mm de long pour 4 à 12 mm de large, formant un assemblage compact. La moitié des effectifs identifiés à Fumane y sont regroupés, de même qu'une pièce provenant de Potočka zijalka et du poinçon issu de Mokriška jama. Le second groupe est plus ample : il oscille entre 65 et 111 mm de long pour 6 à 19 mm de large et est composé par la seconde moitié des poinçons sur esquille de Fumane ainsi que de trois éléments provenant de Potočka zijalka.

Un élément sort des intervalles des groupes mentionnés précédemment : il s'agit d'un fragment d'os long d'ongulé provenant de l'A1, qui a été utilisé comme retouchoir. Bien que sa longueur entre dans l'intervalle métrique du second ensemble, sa largeur, de 28 mm, le rend clairement atypique.

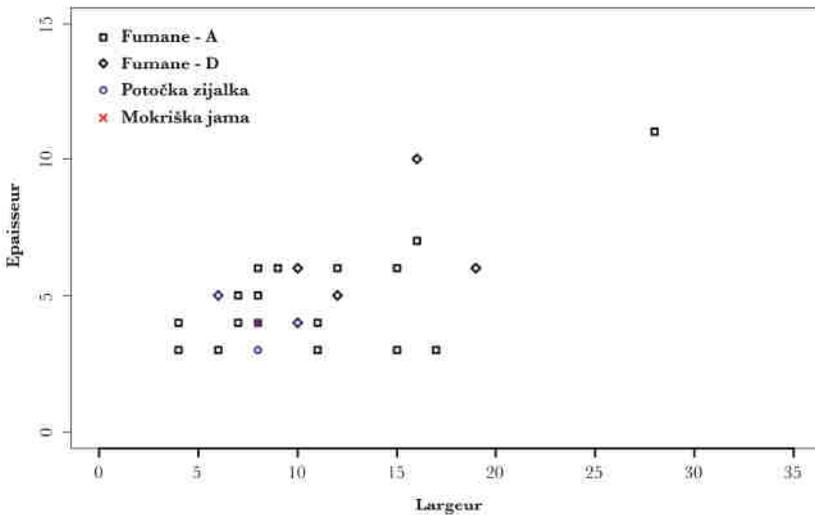


Fig. 4.2.2.3 : largeurs et épaisseurs de poinçons entiers de la Grotte de Fumane, Potočka zijalka et Mokriška jama

De même, les données sur les largeurs et les épaisseurs montrent que deux groupes se différencient (Fig. 4.2.2.3). En effet, si les pièces prises globalement montrent une homogénéité générale, avec des intervalles qui vont de 4 à 19 mm de large pour 3 à

7 mm d'épais, deux petits ensembles se distinguent. Le premier, qui compte la majeure partie des éléments, se trouve entre 4 et 12 mm de large pour 3 à 6 mm d'épaisseur. Il comprend la majeure partie des éléments provenant de Fumane ainsi que tous les poinçons identifiés dans les sites slovènes. Quant au second, qui ne se compose que de cinq pièces toutes issues de la Grotte de Fumane, il se situe entre 15 et 19 mm de large pour 3 à 7 mm d'épais. Deux poinçons sortent de ce schéma, l'un (provenant de l'unité D6) pour son épaisseur majeure de 11 mm et l'autre pour les deux données métriques plus importantes, issu de l'A1 (29 mm de large pour 11 d'épais), tout deux des diaphyses d'os longs d'ongulés. Toutes unités stratigraphiques confondues, cependant, les poinçons marquent une relative continuité dans le choix de la largeur et de l'épaisseur des supports. Cette dernière est particulièrement dépendante du choix de la matière première. Dans la mesure où la majeure partie des pièces est prise sur os de moyen à gros module, cette homogénéité surprend peu.

### ***Les fragments d'objets appointés***

#### *Inventaire*

#### *Grotte de Fumane*

Cette catégorie d'objets est bien représentée à Fumane. Encore une fois, la plupart des éléments provient de l'A2 (18 éléments), suivi par la couche uluzzienne A3 et le niveau aurignacien D3, avec quatre pièces chacun et D6, avec trois éléments (Tab. 4.2.2.5). L'A1 et l'unité D1 ne comptent chacun qu'un seul fragment. La plupart des pièces consiste en des fragments distaux de pointes, bien que les autres catégories soient également représentées.

N:31	Grotte de Fumane					
	A3 - Uluzzien	A2	A1	D6	D3	D1
Extrémité distale	3	15	1	3	3	
Fragment méso-distal		1				
Fragment mésial		1			1	1
Fragment méso-proximal		1				
<b>Total</b>	4	18	1	3	4	1

*Tab. 4.2.2.5 : Inventaire des fragments d'éléments appointés présents à la Grotte de Fumane*

Le spectre faunique est similaire à celui des poinçons sur esquille que nous avons pu identifier, bien que la proportion d'éléments indéterminables même au niveau du module soit très nettement majoritaire, toutes unités confondues (Tab. 4.2.2.6). Cela

s'explique par les dimensions parfois très restreintes des éléments, qui ne mesurent parfois pas plus de 5 mm de long. Seule l'A2 possède des éléments déterminables au niveau de l'espèce ou de la famille : il s'agit d'un probable chevreuil (cf. *Capreolus capreolus*), du chamois (*Rupicapra rupicapra*) et d'un cervidé de gros module (Cervidae). Le reste du spectre faunique déterminé consiste avant tout en éléments de moyen-gros module.

N:31	A3 - Uluzzien	A2	Grotte de Fumane			
			A1	D6	D3	D1
Cf. <i>Capreolus capreolus</i>		1				
Cervidae		1				
<i>Rupicapra rupicapra</i>		1				
Gros module		1				
Moyen-gros module	2	2				
Moyen module					1	
Petit module						1
Indéterminé	2	12	1	3	3	
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

Tab. 4.2.2.6 : spectre faunique des fragments d'éléments appointés de la Grotte de Fumane

Enfin, la plupart des supports n'a pas pu être déterminée au niveau de la portion anatomique, toujours en relation avec les dimensions des objets. Tous les éléments ont cependant été produits à partir d'os, mis à part un élément en bois de cervidé – de cerf ou de mégacéros, comme en attestent la présence de perlures. Un fragment de métatarse est également présent, sans portion épiphysaire. Enfin, un ulna d'un animal de petit module a été déterminé.

#### Sites slovènes

Le nombre d'éléments appointés indéterminés est plus élevé que les poinçons sur esquille identifiés pour les sites slovènes. Potočka zijalka compte quatre pièces et Mokriška jama et Divje babe I, un élément chacun. Il s'agit avant tout de fragments distaux de pointes.

Aucun des éléments appointés n'a pu être déterminé au niveau de l'espèce. Plusieurs modules sont présents : moyen (1 pièce à Potočka zijalka), moyen-gros (2 éléments à Potočka zijalka) et gros (1 fragment à Potočka zijalka et celui provenant de Mokriška jama). A Divje babe I, il n'a pas été possible de déterminer le module. L'ensemble des fragments d'éléments appointés est produit à partir d'os.

## Chaîne opératoire

### Acquisition des supports

Les poinçons mis au jour sur les sites slovènes ne portent aucune indication sur le mode d'acquisition des supports osseux qui ont été utilisés pour produire ce type d'outil. Ils proviennent cependant selon toute vraisemblance de l'assemblage osseux présent à proximité des sites. Celui-ci peut provenir des activités de chasse ou, comme c'est probablement le cas à Potočka zijalka, de la collecte au sein de la cavité-même. En effet, les analyses archéozoologiques ont montré que l'ensemble des couches archéologiques est très riche en restes d'ours des cavernes, morts durant l'hibernation. La disponibilité en matière première est donc très aisée.

En ce qui concerne la Grotte de Fumane, en revanche, les fragments osseux dont nous disposons portent parfois des points d'impacts (n : 4) sur les bords des supports, attestant ainsi d'une fracturation par percussion diffuse directe. Les morphologiques générales des pièces laissent à penser que les supports ont été récupérés à partir des restes fauniques, fracturés dans le but de récupérer la moelle osseuse. Quant aux deux éléments en bois de cervidés, l'acquisition de la matière première peut résulter aussi bien de la collecte que des activités de chasse. Les poinçons sur héli-côte, qui sont présents dans les niveaux inférieurs de la Grotte de Fumane, ont fait l'objet d'une bipartition, mais les modalités de fracturation n'ont pas été conservées.

### Lecture technique

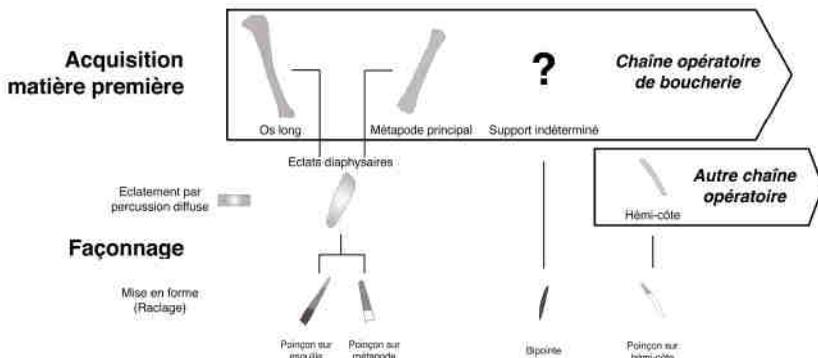


Fig. 4.2.2.4 : chaîne opératoire des éléments appointés des sites de Fumane, Potočka zijalka et Mokriška jama

Les poinçons sur esquille ne présentent qu'une mise en forme très sommaire. Aussi bien à la Grotte de Fumane qu'à Potočka zijalka, seule la partie distale a été façonnée dans la plupart des cas, bien que certains éléments portent également des stigmates sur la partie mésiale. Il s'agit, sans exception, de stries de raclage longitudinal (Fig. 4.2.2.4). Elles sont généralement peu profondes, parallèles entre elles et régulières. Aucun élément n'a été entièrement façonné, témoignant ainsi de la recherche d'outils performants à moindre dépense de temps et d'énergie. Si les poinçons et les fragments d'éléments appointés provenant de Mokriška jama et de Divje babe I ne portent plus de stigmates, il est très vraisemblable que la même technique que celle observée au sein des autres gisements ait été utilisée pour la production de ce type d'outil.

Cette attention très limitée portée à la mise en forme des poinçons de notre corpus est en outre confortée par l'absence pratiquement totale de réutilisation ou de réaménagement de l'extrémité distale en cas de cassure ou d'émoussé trop important. Seul un support, à Potočka zijalka, atteste de la réfection de la pointe, par la présence, sur le bord droit, d'une « encoche », un changement brusque de la morphologie générale de la pièce. En outre, les stries de raclage sont présentes sur la partie mésiale, au-delà de cette interruption, et sur la partie distale. Le poinçon, dont la section originelle est plano-convexe, a ainsi acquis une extrémité distale à section circulaire.

### 4.2.3 Les lissoirs

Notre corpus se compose uniquement de lissoirs au sens strict, comme les ont définis Averbough *et al.* 2003 et Tartar (2009). Il s'agit donc d'un « *objet principalement en os, plat et allongé, caractérisé par une extrémité distale de forme variée (ogivale, convexe ou triangulaire) dont l'orientation par rapport à l'axe longitudinal de la pièce la définit comme d'axe ou d'angle. Cette extrémité active, voire la partie active, est souvent marquée par un lustre, des facettes et des stries résultant tous de l'utilisation* » (Averbough 2000).

Les objets appartenant à cette catégorie d'outils ne sont pas nombreux : nous en avons identifié deux à la Grotte de Fumane et un à Mokriška jama. Sur le site italien, l'un des deux éléments a été produit à partir d'une héli-côte d'un ongulé de gros module. La seconde, de moyen-gros module, n'a pas été déterminée au niveau anatomique. En Slovénie, une diaphyse d'os long de mammifère de gros module a servi. Cette pièce peut être considérée comme entière. Sa conservation est mauvaise. En effet, cette dernière présente des marques de *water weathering* très prononcées. En outre, le *weathering* et les racines ont ultérieurement endommagé la pièce, en particulier sur la face inférieure, la face externe de l'os.

A Fumane, où les deux éléments proviennent de l'A2, les processus post-dépositionnels ont eu des conséquences variées. La côte présente en effet un bon état de conservation, mis à part quelques sillons à attribuer à l'action des racines sur la face inférieure, la superficie naturelle de l'os. Le fragment indéterminé, quant à lui, a subi plus d'altérations naturelles que l'autre. Outre les sillons dus aux racines, des concrétions se sont accrochées à la superficie et des oxydes de manganèse enveloppent partiellement la surface de l'os. Le lissoir sur côte est fragmentaire : les deux extrémités se sont cassées anciennement. Quant au second, l'extrémité proximale a été fracturée récemment.

Seuls les lissoirs issus de la Grotte de Fumane portent encore des traces techniques, bien que la reconstitution de la chaîne opératoire ne soit pas possible dans son ensemble, dans la mesure où des données archéozoologiques manquent et où seules les phases de façonnage ont pu être identifiées.

Les dimensions des lissoirs sont disparates et ne suivent pas de schéma particulier. Il est particulièrement difficile d'estimer la longueur des éléments, dans la mesure où deux des trois pièces sont fragmentaires. D'un point de vue morphologique, les lissoirs ont des bords parallèles entre eux. Les deux extrémités du lissoir de Mokriška jama sont convexes, de même que celles du lissoir conservé à Fumane.

### **Analyse technologique**

Les phases de débitage des lissoirs présents dans notre corpus ne sont pas connues. D'une part, parce que nous n'avons pas eu accès au matériel faunique de Mokriška jama. En outre, à Fumane, nous n'avons pas identifié de déchets de fabrication ou d'ébauche pour ce type d'outil. L'hémi-côte présente cependant sur sa face inférieure une série de stries de boucherie parallèles entre elles, peu profondes et obliques ainsi que des stries de raclage attribuable au nettoyage de l'élément osseux.

Les lissoirs de Fumane présentent, sur la face supérieure, des stries de raclage longitudinal, sur l'ensemble de la longueur des objets, mais avec une intensité plus marquée sur l'hémi-côte que sur le fragment osseux indéterminé (Fig. 4.2.3.1). Les stigmates techniques de Mokriška jama n'ont pas été conservés.



*Fig. 4.2.3.1 : deux fragments de lissoir provenant de la Grotte de Fumane. Le premier a été pris sur côte d'un animal de moyen module; le second sur un animal de gros module.*

Le lissoir sur hémi-côte de la Grotte de Fumane présente, sur les deux extrémités, des fractures perpendiculaires à l'axe longitudinal dont la morphologie diffère : la fracture distale est en dents de scie alors que celle proximale est abrupte.

L'acquisition de la matière première se fait suite aux activités de chasse, mais les procédés de débitage afin d'obtenir les supports ne sont pas connus, ni à Mokriška jama,

ni à la Grotte de Fumane. En revanche, un façonnage léger, qui consiste en un raclage longitudinal de la superficie interne de l'os, a été mis en œuvre. Les trabécules sont aplaties sur l'ensemble de la longueur des pièces. Les extrémités intactes des lissoirs sur les deux sites, sont convexes et aplanies. Les trabécules sont complètement absentes.

La fracture distale de l'hémi-côte atteste d'une probable fracturation par flexion, possiblement durant l'utilisation. Une réfection de l'outil pour une utilisation ultérieure n'a pas été observée.

#### 4.2.4 Les biseaux

Ce type d'outil, généralement simple, est caractérisé par son extrémité distale en biseau, qui peut être uni ou bifacial. Au sein du corpus analysé, nous avons mis au jour trois pièces, toutes provenant de la Grotte de Fumane : deux ont été obtenues à partir de bois de cerf, probablement du merrain B, et sont entières ; la troisième consiste en un fragment mésio-distal en os de gros module. Les deux pièces entières ont des dimensions similaires, alors que l'élément en os présente lui aussi une largeur semblable aux autres. La morphologie générale des pièces est similaire : les bords sont parallèles entre eux puis convergent à proximité de l'extrémité distale, qui est convexe. Les sections sont, dans les deux cas, plano-convexes.

La conservation des pièces en bois de cerf n'est pas optimale : la plupart des stigmates techniques ont été effacés par les altérations post-dépositionnelles, en particulier les concrétions, les racines et l'exfoliation. Sur ces deux pièces, des traces d'ocre ont été mises au jour à l'intérieur des trabécules, mélangées au sédiment. L'une des pièces a été endommagée durant la fouille, puis a été recollée. Quant au deuxième biseau en bois de cerf, une grande encoche est présente sur la face inférieure, sur le bord droit (Fig. 4.2.4.1). Les trabécules ne montrent pas d'enfoncement, ce qui laisse à penser que cette dernière n'est pas due à une manipulation anthropique, mais qu'elle est le fait de processus post-dépositionnels.



Fig. 4.2.4.1 : biseaux présents à la Grotte de Fumane

Le fragment de pièce biseauté en os présente lui aussi des altérations naturelles, qui sont cependant moins importantes que sur les pièces précédentes : quelques taches d'oxyde de manganèse ont été relevées.

### ***Analyse technologique***

Les deux pièces en bois de cerf présentent des surfaces très altérées. Des stigmates ont cependant été identifiés sur les bords longitudinaux, bien que ceux-ci soient peu visibles. Ils sont perpendiculaires à l'axe longitudinal des pièces et ne sont visibles que sur la face interne du support. Sur les extrémités proximales, aucun stigmatisme n'a été relevé.

En ce qui concerne le façonnage du biseau, les stigmates n'ont pas été conservés sur les pièces en bois de cerf. Il faut cependant mentionner que les trabécules présentes sur la face inférieure de chaque élément sont écrasées sur une longueur de respectivement 31 et 36 millimètres. En revanche, le fragment en os porte, sur la partie compacte de sa face inférieure, de nombreuses stries fines, peu profondes, parallèles entre elles et longitudinales ont été observées.

L'extrémité proximale du fragment de biseau en os est fracturée perpendiculairement à l'axe longitudinal du support, en dents de scie. Quant à la partie distale, elle présente un lustré très prononcé et un pan de fracture perpendiculaire à l'axe longitudinal.

L'acquisition des blocs de matière première varie selon leur nature. Ainsi, le bois de cerf a pu être récupéré lors de la collecte de bois de chute ou dans le cadre des activités de chasse. Les négatifs d'enlèvement sur les bords indiquent une percussion indirecte à l'aide d'un coin, dans la mesure où ceux-ci sont présents à plusieurs reprises sur la partie mésio-proximale du support. Le façonnage du biseau n'est pas identifiable sur les pièces que nous avons pu étudier, mais d'autres sites ont démontré le recours au raclage longitudinal pour amincir la face inférieure de la partie active.

L'os, quant à lui, a été obtenu à la suite des activités de chasse et de consommation de la viande. Le mode de débitage peut donc également dériver des processus de boucherie, c'est-à-dire l'obtention de la moelle osseuse. Cependant, nous ne connaissons pas la portion anatomique d'où provient le fragment; il n'est donc pas possible de déterminer si un débitage particulier a causé l'obtention du support ou s'il a été sélectionné de manière casuelle. En revanche, le mode de façonnage est connu, puisqu'il s'agit d'un raclage longitudinal, comme en témoignent les stries parallèles entre elles, fines et peu profondes.

L'abandon du fragment de biseau en os a eu lieu lorsque l'objet s'est cassé proximalelement. La cassure indique un impact fort, qui a provoqué une fracture perpendiculaire à l'axe longitudinal, rendant ainsi la pièce inutilisable.

#### 4.2.5 Les objets ornementaux

Cette typologie d'objets n'a été mise au jour que dans la Grotte de Fumane. Hormis les quelques 850 coquillages découverts, dont environ la moitié sont perforés et qui ne font pas l'objet ici d'une étude technologique en ce qu'elle a déjà été effectuée (Gurioli *et al.*, 2005; Vanhaeren, d'Errico, 2006), seuls quatre éléments appartiennent à cette catégorie typologique, tous des dents. Leur provenance stratigraphique est limitée aux couches les plus anciennes de l'Aurignacien : deux ont été mises au jour en A2 et une troisième provient de l'A1. La provenance stratigraphique exacte de la quatrième dent n'est pas connue, puisqu'elle a été labellée « A5+A6 », couche moustérienne. Les journaux de fouille mentionnent que l'aire de fouille (carré 110) où cette dernière a été découverte ne présentait pas de limite claire entre les unités et qu'un remaniement et une mauvaise interprétation stratigraphique étaient possibles. Selon toute vraisemblance, cet objet provient donc des couches aurignaciennes et sera traité comme tel.

L'état de conservation des pièces n'est pas bon. Un très fort *weathering* a provoqué l'enlèvement de la partie superficielle des racines. En outre, une dent porte des traces d'oxyde de manganèse et une autre est concrétionnée. En outre, les travaux de restauration-consolidation effectués sur les éléments ont, dans deux cas, empêché une lecture optimale des stigmates. Deux des quatre dents sont brûlées.

Les dents sont toutes des incisives de cerf élaphe (*Cervus elaphus*), séniles dans trois cas, adulte de deuxième classe pour la dernière. Il s'agit à chaque fois des deuxièmes incisives dont trois sont gauches et la quatrième droite.

##### **Analyse technologique**

Les dents présentent toutes des sillons profonds sur la racine, mais aucune perforation (Fig. 4.2.5.1). La distance entre l'extrémité de la racine et les stigmates varie de 2 à 4 millimètres. A l'exception d'une dent, les sillons sont discontinus entre les faces. Chaque face porte un sillon légèrement oblique à l'axe longitudinal, qui continue parfois sur le pourtour. Leur morphologie est similaire : les gorges sont en « V », à l'inclinaison très prononcée. Des stries de va-et-vient sont bien visibles dans chacun d'entre eux.



*Fig. 4.2.5.1 : les quatre incisives de cerf mises au jour à la Grotte de Fumane. La dent brûlée présente des négatifs d'enlèvement sur la couronne.*

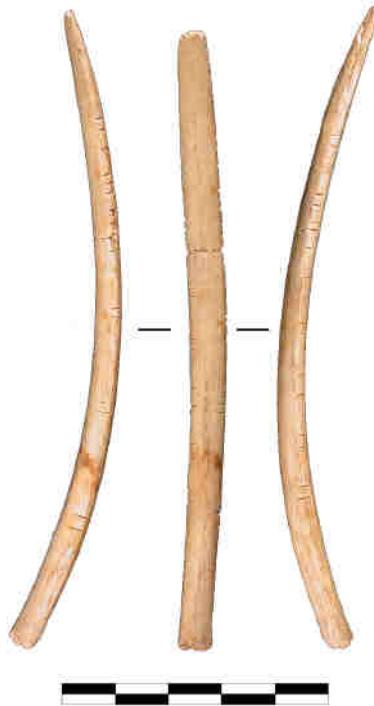
En outre, l'une des dents porte cinq négatifs d'enlèvements qui sont à attribuer à une action humaine sur la couronne. Ils sont présents sur toutes les faces; seul l'émail a été concerné par les enlèvements. La pièce, qui est brûlée, présente les négatifs d'enlèvement typiques d'une percussion lancée directe. Cette étape peut être apparentée à du façonnage, dans la mesure où elle a probablement servi à changer la forme initiale de la dent.

La reconstitution des procédés montre que l'acquisition des incisives peut dériver de la chasse ou de la collecte. Le mode d'extraction des dents hors de la mâchoire n'est toutefois pas connu, mais on peut supposer que la mandibule a été fracturée afin d'obtenir des dents intactes. Un prélèvement sur des squelettes de cerfs sans restes carnés n'est cependant pas à exclure.

La réalisation des gorges s'effectue grâce à un sciage, comme en témoignent les stries de va-et-vient sur les pans, le fond en « V » et l'orientation perpendiculaire par rapport à l'axe longitudinal des stigmates. Ce dernier n'est continu que pour une dent; les autres exemplaires portent tous plusieurs sillons qui ne tournent pas sur l'ensemble du pourtour de la racine.

Enfin, dans un cas, une phase ultérieure de façonnage a été commencée : des négatifs d'enlèvement ont été identifiés sur la couronne, amenant à la modification de la morphologie originelle de la dent.

#### 4.2.6 La côte décorée



*Fig.4.2.6.1 : côte portant des stries de raclage sur toutes les faces et des sillons sur les bords provenant de la Grotte de Fumane*

A Fumane, une côte provenant d'un capriné a été décorée (Fig. 4.2.6.1). Elle a été fracturée en son milieu durant la fouille, puis recollée. L'extrémité dorsale a été fracturée par flexion et l'extrémité ventrale est pratiquement intacte. Des stries de raclages très légères et peu insistées sont présentes sur les faces externe et interne de la côte, témoignant, plutôt que d'une mise en forme à proprement parler, du probable nettoyage des superficies. En outre, 24 sillons au total, relativement profonds et bien définis, ont été identifiés de part et d'autre des bords de l'objet. Ces sillons ont conservé les traces de plusieurs va-et-vient de la part d'un outil lithique affilé, indiquant le recours à la technique du sciage. Ce type d'objet n'a pas en soi d'utilité en tant qu'outil; nous rejoignons ainsi les conclusions de Goutas (2004) et Tartar (2009).

#### 4.2.7 Les objets indéterminés

Au sein de nos corpus d'étude, peu d'objets n'ont pas trouvé d'attribution typologique. Il s'agit avant tout de déchets de fabrication ou d'ébauches, dont la forme finale n'a pas pu être déterminée.

A Potočka zijalka, une pièce présente de nombreux négatifs d'enlèvements sur toutes les faces, sauf le canal médullaire, qui est intact (Fig. 4.2.7.1). Cet élément montre que les stigmates sont organisés de manière centripète et qu'ils se superposent les uns aux autres. La percussion lancée directe a été utilisée pour débiter l'os comme s'il s'agissait d'un nucléus lithique. La question de la place de cet objet au sein de la chaîne opératoire des pointes de sagaie se pose. En effet, sur l'ensemble des pièces présentes à Potočka zijalka, les superficies naturelles des os n'étaient que peu ou pas débitées. Cette pièce montre des négatifs d'enlèvement très envahissants et une modification très poussée des superficies, en particulier de la face supérieure. A notre sens, il faut donc envisager un autre emploi pour cet élément, mais l'absence de mise en forme ne permet pas d'attribuer typologiquement cette ébauche à une catégorie d'objets présents au sein de la cavité.



Fig. 4.2.7.1 : élément indéterminé portant sur toutes les superficies des négatifs d'enlèvement attribuables à la percussion lancée directe de Potočka zijalka

La grotte de Fumane contient, dans l'unité stratigraphique A2, six fragments de diaphyses qui portent un ou plusieurs sillons perpendiculaires à l'axe longitudinal de l'os (Fig. 4.2.7.2). La profondeur du sillon varie fortement selon les pièces : l'un d'entre eux est à peine amorcé et consiste en des stries parallèles entre elles, peu régulières et très peu profondes. Une deuxième pièce présente un petit sillon peu important, avec un pan de la gorge en « V » et le fond, conservé, plat. L'autre partie de la diaphyse s'est détachée.



*Fig. 4.2.7.2 : objets indéterminés provenant de la Grotte de Fumane, présentant des sillons dus à un action en sciage, montrant des degrés différents de profondeurs. Ces pièces peuvent être des déchets de fabrication ou des baguettes.*

Les quatre éléments restants portent des sillons aux dimensions plus importantes, plus larges et plus profondes. Sur ces pièces, les deux pans des gorges sont conservés, du moins en partie. Ces dernières ont toutes une morphologie en « V » et des stries bien visibles, en va-et-vient, et témoignent ainsi du recours à la technique du sciage. Enfin, deux de ces éléments remontent. Cette pièce est également la seule à porter un second sillon, moins profond et plus étroit à proximité de l'extrémité opposée de celle où se trouve le premier. Sur ces quatre pièces, les sillons traversent toute la largeur de l'élément osseux.

Cilli (2002) a proposé pour ces objets une utilisation comme pendeloque, où les sillons serviraient à la préhension. Nous estimons qu'il s'agit plus probablement de déchets de fabrication pour la récupération de segments diaphysaires, mais il est difficile de le déterminer avec certitude.



## Chapitre 5 : DISCUSSION

### *Les retouchoirs*

Les études menées sur les retouchoirs en matières dures animales au sein des grottes de Fumane et Rio Secco montrent une homogénéité quant au choix des supports sélectionnés pour les activités de retouche: il s'agit principalement de diaphyses d'os longs d'animaux de gros module. A l'exception des couches aurignaciennes de la Grotte de Fumane, la sélection de ces os correspond aux espèces et aux portions anatomiques majoritaires au sein de toutes les couches. L'Aurignacien de Fumane présente un changement : en effet, le spectre faunique général indique une prédominance nette des animaux de moyen module, en particulier les bouquetins et les chamois (Cassoli, Tagliacozzo, 1994; Gurioli *et al.*, 2005; Stefani, n.d.; Tagliacozzo *et al.*, 2013). Cependant, les retouchoirs continuent à être pris sur des animaux de gros module, le cerf en premier lieu mais également, de façon plus sporadique, les bovinés de gros module et le mégacéros. Ce résultat indique ainsi une préférence pour des supports dont les dimensions volumétriques sont précises et qui répondent à des critères permettant une prise en main et une utilisation optimale des pièces. En effet, les éléments trop minces ou de trop petites dimensions sont plus fragiles et plus sujets à se fracturer dans le cas d'une percussion contre un objet lithique. Si ces éléments sont néanmoins présents au sein de l'ensemble des couches étudiées, ils sont peu importants numériquement. Cette recherche d'éléments de gros modules capables de résister à des chocs répétés a également été notée sur d'autres sites contenant des retouchoirs: en République tchèque (Neruda *et al.*, 2011), en France (Castel, Madelaine, 2006; Castel *et al.*, 2003; Daujeard *et al.*, 2014; Mallye *et al.*, 2012; Tartar, 2009, 2012; Verna, d'Errico, 2011; Vincent, 1993), en Espagne (Blasco *et al.*, 2013; Mozota Holgueras, 2009, 2013a; Tejero, 2010) et en Italie également (Bertola *et al.*, 1999; Giacobini, Malerba, 1998; Thun Hohenstein, 1999).

L'obtention des supports osseux comme retouchoir dérive dans la majeure partie des cas de la chasse et des processus de boucherie, dont la fracturation des diaphyses

osseuses pour la récupération de la moelle. A Fumane et Rio Secco, les données archéozoologiques (Nannini, 2012; Peresani *et al.*, 2012; Romandini, 2012; Romandini *et al.*, n.d.; Tagliacozzo *et al.*, 2013) indiquent une fracturation des diaphyses osseuses selon un schéma relativement standardisé: les épiphyses sont d'abord enlevées et, par la suite, les diaphyses sont fracturées en percussion diffuse directe longitudinalement. De cette manière, plusieurs éclats ainsi obtenus correspondent aux dimensions observées pour les retouchoirs (en règle générale entre 60 et 100 mm de long pour 15 à 30 mm de large). Les travaux menés par Mozota Holgueras (2009, 2013b) dans le cadre de ses expérimentations tendent à démontrer la recherche d'une certaine standardisation des supports, ce qui permet de corroborer dans une certaine mesure les résultats obtenus pour nos corpus d'étude.

Enfin, la présence sporadique, dans les deux sites, d'os attribués aux ursidés (ours des cavernes et ours brun) génère également des questions quant à l'acquisition de la matière première. En effet, si les retouchoirs sur onglés proviennent des activités de chasse et de consommation des masses carnées et de la moelle osseuse, les éléments issus des ursidés ne portent pas de traces attribuables à une quelconque activité de boucherie. A Rio Secco l'ours est très présent au sein des couches Levallois, puisqu'il représente le taxon le plus important, après la marmotte (Peresani *et al.*, 2012; Romandini, 2012). Les données archéozoologiques indiquent que la cavité a été fréquentée par ces animaux comme refuge durant l'hibernation, expliquant ainsi le mode d'acquisition de la matière première: certains spécimens meurent durant l'hiver, permettant ainsi de récupérer sans trop de difficulté les os. En Europe, des retouchoirs pris sur ursidés ont été mis au jour en premier lieu à Biache-Saint-Vaast, en France (Auguste, 2002), où ces derniers sont très fréquents et à la Caverna Generosa, en Italie (Valensi, Psathi, 2004), où seul une pièce a été identifiée et en Belgique, à Scladina (Abrams *et al.*, 2013, à paraître). D'un point de vue morphologique, cependant, ces supports ne diffèrent pas fondamentalement des autres, mis à part la phalange d'ours mise au jour à Fumane.

A Fumane, les plages d'utilisation dans les niveaux Levallois sont légèrement plus étendues que celles présentes sur les retouchoirs uluzziens, aurignaciens et discoïdes. Elles sont cependant moins étendues que les superficies d'utilisation mesurées sur les retouchoirs provenant des couches à industrie Quina étudiés sur le site éponyme par Verna et d'Errico (2011). Le mode et l'intensité de retouche sont à mettre en compte pour ces différences. En effet, les raclours Quina présentent une retouche envahissante et sur plusieurs rangs. Dans le cas des industries discoïdes et uluzziennes, cette nécessité

est moindre, du moins à Fumane (Peresani, 2008, 2012). Les pièces Levallois, quant à elles, montrent une attention légèrement plus importante portée sur la retouche par rapport aux autres techno-complexes présents à Fumane (Peresani *et al.*, 2013). Enfin, le type de retouche même pour les pièces lithiques aurignaciennes implique un soin particulier qui nécessite une retouche légère et peu envahissante dans la majeure partie des cas (Broglia *et al.*, 2002).

Si, pour tous les technocomplexes, les impressions punctiformes sont les stigmates les plus représentés, suivi par les impressions linéaires, les stries dues à la retouche et les cupules d'enlèvement, leur quantité varie entre les couches culturelles : les impressions punctiformes ainsi que les cupules d'enlèvement sont en moyenne plus nombreuses sur les supports à technologie Levallois que ceux uluzziens, mais les stries liées à la retouche sont plus nombreuses sur ces derniers. Les retouchoirs discoïdes, quant à eux, présentent la plus forte concentration d'impressions linéaires par rapport aux autres ensembles technologiques (Jéquier *et al.*, 2012, 2013, soumis; Peresani *et al.*, 2012).

Les supports qui attestent de plusieurs plages d'utilisation sont peu fréquents, comme c'est le cas aussi bien pour les couches du Moustérien final et de l'Uluzzien (Jéquier *et al.*, 2012), que pour d'autres collections, comme en Espagne, à Axlor (Mozota Holgueras, 2009) et dans différents sites des Pyrénées françaises (Tartar, 2012). L'abondance en matière première et le caractère relativement opportuniste de la sélection jouent certainement un rôle prépondérant dans cette caractéristique.

Les stigmates d'utilisation sont consistants avec un contact répété sur silex, comme l'ont proposé Mallye *et al.* (2012). Les impressions punctiformes correspondraient en effet à un stigmate qui se rencontre plus fréquemment dans le cas d'une utilisation sur du silex que sur d'autres roches. Ce résultat n'est pas surprenant, dans la mesure où l'ensemble des pièces retouchées à Fumane ont été produites à partir de cette matière première. En ce qui concerne la Grotte de Rio Secco, la quantité de pièces lithiques retouchées et de retouchoirs en matières dures animales est trop faible pour permettre une réelle interprétation dans ce sens; nous pouvons toutefois mentionner que la variabilité des matières premières est cependant plus importante, sans que les configurations des typologies de stigmates varient sensiblement.

Le raclage préliminaire de la surface d'utilisation se retrouve dans plusieurs sites : en Espagne (Mozota Holgueras, 2009) et en France (Mallye *et al.*, 2012; Tartar, 2012; Verna, d'Errico, 2011). Les auteurs penchent tous vers la préparation d'une superficie propre, sans résidus de tendons, de masses carnées ou de périoste, afin de permettre un meilleur contact avec le tranchant lithique. Nous estimons cependant qu'il s'agit plutôt

de la préparation des bords de l'éclat lithique à la retouche qui aurait laissé ces traces de raclage. En effet, la nature très localisée de ce stigmate semble montrer que, dans le cas où il n'est visible qu'en correspondance des plages d'utilisation, un raclage en vue d'une préparation pour la fracturation ou de l'enlèvement de résidus carnés n'est pas totalement satisfaisant.

Les données expérimentales que nous avons obtenues sur l'orientation des stigmates doivent faire l'objet d'une ultérieure attention, dans la mesure où les éléments de réponse que nous avons cherché ne correspondent pas aux résultats obtenus dans le cadre d'autres études. En effet, si, selon notre expérimentation, un biais existe en faveur d'une orientation des plages qui indiquerait qu'aussi bien les hommes de Néandertal que les hommes modernes seraient gauchers, les recherches sur les hommes fossiles – notamment à Atapuerca (Lozano *et al.*, 2008, 2009) mais d'une manière générale également dans d'autres sites européens et africains (Cashmore *et al.*, 2008; Frayer *et al.*, 2011; Steele, Uomini, 2005) – et les données sur les populations actuelles (voir par exemple Faurie, Raymond, 2004; Lansky *et al.*, 1988) indiquent que l'acquisition d'une manualité avant tout droitrière s'est développée il y a plusieurs centaines de milliers d'années. Nos données entrent en conflit avec ces résultats et il s'avère donc nécessaire de déterminer dans quelle mesure l'orientation des plages d'utilisation peut véritablement produire des informations pertinentes quant à la préférence manuelle des populations fossiles.

La quantité des retouchoirs présents à Fumane, toutes unités confondues, et à Rio Secco confirment ce que les données archéozoologiques et lithiques indiquaient : la première cavité atteste de fréquentations nombreuses et répétées alors que la seconde consiste en un lieu visité de façon sporadique et pour de courtes haltes, où les nécessités de retouche des pièces lithiques étaient moindres.

### ***Les autres objets en matières dures animales***

Les différents sites que nous avons pu étudier dans le cadre de cette thèse apportent des informations disparates quant au degré d'utilisation des gisements et à leur mode de fréquentation. En effet, si la Grotte de Fumane présente, pour les couches aurignaciennes, un ensemble typologique relativement varié qui va de l'équipage de

chasse (pointes de sagaie) aux outils plus « domestiques », comme les objets appointés, les biseaux et les lissoirs et aux pièces ornementales, comme l'attestent les quatre dents de cervidés mises au jour, les cavités slovènes ont un éventail nettement moins important d'éléments puisque toutes trois ne contiennent que des pointes de sagaie et, comme c'est le cas à Potočka zijalka et Mokriška jama, quelques éléments appointés. En ce qui concerne Divje babe I en particulier, la conservation médiocre, de même que les doutes quant à l'intégrité stratigraphique des niveaux où ont été mis au jour les éléments attribués à un Aurignacien ancien ne permettent pas une analyse très approfondie. Mokriška jama, quant à elle, ne contient que peu d'éléments lithiques et d'objets en matières dures animales, indiquant ainsi une fréquentation sporadique durant l'Aurignacien ancien, comme l'atteste la présence de pointes de sagaies à base fendue, bien que l'attribution à cette période chronologique sur la seule base de la présence de ce type d'objet ait été récemment remise en question (Liolios, 2006).

Quoi qu'il en soit, la présence, à la Grotte de Fumane, de pointes de sagaie uniquement à base fendue permet de poser des questions quant à l'attribution culturelles des couches aurignaciennes. En effet, si les niveaux A2-A1, ont, d'un point de vue de l'industrie lithique, toujours été attribués au Proto-Aurignacien, les couches D sont attribuées à un Aurignacien générique (Brogljo *et al.*, 2002). L'attestation d'un tel « fossile directeur » demande une réévaluation du matériel lithique afin de déterminer si les résultats que nous avons obtenus dans le cadre de la révision de l'industrie en matières dures animales sont congruents. En effet, les pointes de sagaie à base fendue n'ont été mises au jour que rarement dans un cadre proto-aurignacien : le trou de la Mère Clochette (Brou, 1997; Szmjdt *et al.*, 2010), en France, bien que la fiabilité du contexte stratigraphique ait récemment été discutée (Banks *et al.*, 2013); la Grotte d'Isturitz (France) (Normand *et al.*, 2007) et la grotte de l'Arbreda en Espagne (Ortega Cobos *et al.*, 2005). En revanche, les pointes de sagaie à base fendue attribuées à l'Aurignacien ancien ont été mises au jour dans de nombreux sites à travers l'Europe, en particulier dans le Sud-Ouest de la France (Liolios, 2006; Tartar, White, 2013; Tejero *et al.*, 2012).

Au-delà des questions liées à l'attribution culturelle de la Grotte de Fumane, les aspects technologiques de production des pointes de sagaie à base fendue suivent un schéma similaire pour l'ensemble des éléments mis au jour, du moins en ce qui concerne la manufacture des bases et les phases de façonnage. L'ébauche et les rares déchets de fabrication présents attestent de phases de production similaires à celles observées pour la production des pointes de sagaie à base fendue des sites de la Péninsule ibérique

(Tejero, 2010; Tejero *et al.*, 2012), en Allemagne à Geissenklösterle et, en particulier, en France à l'abri Castanet (Liolios, 1999, 2006).

Quant au reste de l'industrie en matières dures animales, l'assemblage est caractéristique d'outils à utilisation plus domestique. Les poinçons montrent tous une attention très limitée d'aménagement de la pointe, sur des diaphyses d'os longs dans la plupart des cas, mais également sur hémi-côte. A ce sujet, les cinq fragments d'éléments appointés provenant des couches uluzziennes de la Grotte de Fumane montrent une élaboration technique identique à celles provenant des couches aurignaciennes : l'acquisition de la matière première osseuse dérive d'activités de boucherie et d'obtention des masses carnées et de la moelle osseuse. En outre, le façonnage s'opère dans tous les cas par raclage. Ce type d'action sur la matière a également été mise au jour sur les autres sites uluzziens contenant de l'industrie en matière dure animale (d'Errico *et al.*, 2012). Dans la mesure où les techniques utilisées sur les sites uluzziens, le raclage, a été mis au jour dans plusieurs contextes et où les perturbations post-dépositionnelles au sein de la Grotte de Fumane sont peu importantes, il nous semble que les éléments appointés mis au jour sur le site peuvent être attribués aux phases uluzziennes, plutôt que proto-aurignaciennes.

Cette technique est également celle adoptée pour la confection des lissoirs; les phases de débitage ne sont cependant pas connues. En ce qui concerne les biseaux, la conservation des éléments en bois de cervidés n'est pas optimale, mais la présence de légères stries de raclages sur les bords inférieurs caractérise les phases de façonnage. En revanche, le mode d'acquisition du support n'est pas connu. Enfin, la présence de quatre dents présentant un sillon transversal atteste des préoccupations ornementales des Aurignaciens. Ce type de préhension n'est pas courant, dans la mesure où la perforation des dents est généralement préférée. Récemment, une incisive de renard provenant du site de Covalejos, en Espagne, dans les niveaux de l'Aurignacien archaïque (Tejero, 2010) a été décrite et les mêmes stigmates que les incisives de cerf de Fumane.

L'attribution culturelle de Potočka zijalka à l'Aurignacien ancien, en revanche, pose problème: en effet, les pièces lithiques sont extrêmement rares, puisque seuls quelques dizaines d'éclats et une pointe Dufour ont été mis au jour dans l'entier des aires de fouille. Une unique pointe de sagaie à base fendue a été retrouvée, mais le type de sagaie majoritaire est à base simple massive. La quantité très importante de ces dernières rend ce site exceptionnel. La question de la fonction du site a plusieurs fois été évoquée : d'un lieu d'habitation à l'entrée de la cavité à une aire de couchage au fond (Brodar, Brodar, 1983), à un *kill site* lié à un outillage osseux spécifique (Albrecht *et al.*, 1972; Withalm,

2004), à un lieu à caractère symbolique (Odar, 2011; Svoboda, 2006) ou de halte de chasse et de stockage d'objets en matières dures animales (Verpoorte, 2012). Ce dernier remarque que le nombre de pointes de sagaies fracturées présentes dans l'entrée de la cavité est bien plus élevé que dans le fond de grotte, indiquant ainsi que les pièces mises au jour à l'intérieur auraient pu être stockées en prévision d'une utilisation ultérieure, bien que des processus post-dépositionnels aient provoqué la fracturation d'un certain nombre d'entre eux. Nos observations rejoignent celles que l'auteur a mentionnées et nous sommes ainsi inclinés à partager son opinion.

Les pointes de sagaie présentes sur le site de Potočka zijalka dont les extrémités proximales ont été conservées indiquent que la quasi-totalité des pièces est à base simple, massive. Elles ont été produites à partir d'os, contrairement à ce que Pacher (2010) a observé. Elle mentionne en effet la présence de pièces en bois de cervidés et en ivoire, mais nous n'en avons identifié aucune lors de notre propre analyse. Les phases d'élaboration des pointes de sagaie sont diversement représentées, dans la mesure où les phases de façonnage sont les seules à être encore identifiables au sein du corpus, exception faite d'une ébauche mal conservée. Il est cependant possible qu'un certain nombre d'ébauche et de déchets de fabrication aient été présents dans l'assemblage faunique détruit durant la Seconde Guerre mondiale. Il a toutefois été possible de reconstituer les phases finales de la chaîne opératoire, qui est similaire à celles connues pour ce type d'objet (Hahn, 1988). La présence de stries de raclage sur les pointes de sagaie atteste des phases finales du façonnage, bien que ce dernier ait rarement intéressé l'entier des pièces. En effet, les pièces conservent dans la très grande majorité des cas le canal médullaire et/ou les trabécules. Outre le degré de façonnage, leur morphologie générale dépend également des caractéristiques intrinsèques de l'os, ce qui n'est pas le cas du fragment méso-proximale de pointe de sagaie à base fendue en os de Fumane: bien que les trabécules soient encore visibles, celles-ci sont très fortement raclées et la morphologie de la pièce est symétrique en plan et en section. Les pointes de sagaie de Potočka zijalka semblent attester en ce sens d'une attention moins poussée envers la mise en forme des pointes de sagaie, tout en tenant compte des contraintes morphologiques déjà mentionnées.

L'une des caractéristiques particulières des pointes de sagaie de Potočka zijalka consiste en la présence d'incisions sur les parties proximales, méso-proximales ou mésiales des pointes de sagaie. À notre connaissance, la première attestation de ce type de stigmates provient des sagaies gravettiennes d'Isturitz (Goutas, 2004, 2008; San Juan-Foucher, Vercoutère, 2003). Sur ces pointes, des incisions sont attestées aussi bien sur les

portions proximales que distales. Elles sont généralement discontinues, mais peuvent également faire tout le pourtour de la pièce. Leur fonction dépend de leur position; en ce qui concerne les sillons sur les parties proximales, une hypothèse d'aide à l'emmanchement a été proposée. A Potočka zijalka, les incisions sont le plus souvent situées sur les bords des pointes de sagaie, bien qu'elles puissent également être en spirale. Dans le premier cas, elles sont souvent insistées et le passage répété d'un tranchant lithique est attesté. Dans le second, seul un sillon est présent, fin, mais profond. Il est difficile d'interpréter dans quelle mesure les pointes de sagaie provenant de Potočka zijalka sont en relation avec celles dites d'Isturitz, puisqu'une grande distance chronologique et spatiale les sépare. Les premières ont été datées à environ 33'000 ans cal BP (mais de nouvelles datations sont en cours, T. Higham, comm. pers.) et se trouvent en Slovénie tandis que les secondes se trouvent dans des contextes du Gravettien moyen à burin de Noailles, dans le Sud-ouest de la France presque exclusivement.

Les pointes de sagaie présentes à Potočka zijalka appartiennent probablement à une période plus récente que celles attribuées au Proto-Aurignacien/Aurignacien ancien de Fumane, c'est à dire à l'Aurignacien évolué, comme l'attestent également les datations de plusieurs sites présentant cette typologie de pointes de sagaie (Higham *et al.*, 2006).

Les résultats obtenus dans le cadre de cette thèse indiquent que les sites que nous avons étudiés ont des fonctions et des degrés de fréquentations différentes: la Grotte de Fumane atteste, depuis le Moustérien final, de passages répétés et de durées parfois prolongées: le nombre important de retouchoirs en matières dures animales en est l'un des indices. Pour l'Aurignacien ancien et l'Uluzzien, l'attestation d'outils appartenant aux éléments plus spécifiquement dévolus aux activités domestiques contribuent à confirmer que la fonction du site ne consistait pas uniquement en une halte de chasse, mais bien d'un lieu de vie. En ce qui concerne la Slovénie, Potočka zijalka atteste également de passages répétés de par le grand nombre de pointes de sagaie mises au jour. Cependant, l'absence presque totale d'outillage lithique ou en matières dures animales moins spécifiquement liées aux activités de chasse semble indiquer une utilisation du site et des alentours pour des raisons védatrices. Enfin, les niveaux attribués à l'Aurignacien ancien de la Grotte de Divje babe I et de Mokriška jama sont également de difficile interprétation à cause du faible nombre d'éléments.



## Chapitre 6 : CONCLUSIONS

- Les retouchoirs de la Grotte de Fumane présentent des similarités métriques et de poids fortes de manière diachronique au sein de toutes les unités stratigraphiques et de l'ensemble des techno-complexes étudiés. Une attention particulière est dirigée vers la recherche d'éléments de gros modules, généralement rectilignes, qui permettent une prise en main optimale mais résistants aux chocs lors de l'impact avec les bords lithiques, indépendamment du module d'animaux majoritairement chassé. Malgré le faible nombre de pièces mises au jour dans les niveaux Levallois de la Grotte de Rio Secco, une tendance similaire a été notée.
- Les quatre types de stigmates identifiés sur les retouchoirs montrent des proportions relativement similaires pour tous les techno-complexes pris ensembles: en premier lieu, les impressions punctiformes, suivies par les impressions linéaires, les stries dues à la retouche et les cupules d'enlèvement. Ces dernières sont attestées de manière fluctuante, mais elles peuvent dériver du fait que les supports, plus secs, ont perdu leur élasticité et les impacts ont ainsi causé l'ablation de fines particules de matière osseuse d'une part ou, d'autre part, d'une force majeure utilisée lors du contact de l'os avec le bord lithique.
- Le nombre de stigmates et la superficie qu'ils occupent varie cependant sensiblement selon les techno-complexes; les pièces Levallois de la Grotte de Fumane sont celles qui contiennent la plus grande quantité de stigmates et dont les superficies d'utilisation sont les plus importantes. Les autres techno-complexes, quant à eux, attestent de nombre de traces et d'étendues moins importantes, en particulier en ce qui concerne les retouchoirs provenant des niveaux uluzziens. Enfin, dans tous les techno-complexes, de rares plages de stries parallèles entre elles, très fines et peu profondes, ont été mises au jour sous les stigmates attribués aux actions de retouche. Elles sont interprétées comme résultant d'un geste de frottement du support osseux contre le bord lithique afin de le préparer à la retouche plutôt qu'un souci de nettoyage de la superficie de l'os dans le but de la préparer et de lui permettre une efficacité optimale.

- La distribution spatiale des niveaux peut varier dans une certaine mesure, mais une concentration se note pour les couche Levallois et discoïdes en particulier, en direction du fond de grotte, entre les galeries B et C. La distribution d'une partie des éclats de retouche du techno-complexe Levallois, combinée à celles des retouchoirs, a permis de montrer une corrélation entre les uns et les autres dans cette partie de la Grotte. Une seconde aire de la cavité contient, toutes couches confondues, plusieurs retouchoirs situés à proximité des structures de combustion mises au jour dans la partie Ouest, non loin de l'actuelle ligne de pluie. Enfin, les niveaux aurignaciens, en particulier D3+D6, témoignent d'une plus grande quantité d'éléments dans le fond de la cavité, dans la galerie B.
- Enfin, l'expérimentation que nous avons menée au sujet de l'orientation des stigmates présents sur les supports n'a pas rendu de résultats satisfaisants; il sera utile de réévaluer les variables prises en compte et, le cas échéant, produire une nouvelle série expérimentale afin de mieux comprendre le mode de prise en mains des retouchoirs.
- A Fumane, les rares éléments travaillés provenant de l'Uluzzien montrent des similitudes technologiques similaires aussi bien avec les autres sites uluzziens contenant de l'industrie en matières dures animales qu'avec les niveaux aurignaciens du même site. Les fragments d'éléments appointés attestent d'un niveau technologique simple visant à la recherche de poinçons dont seule l'extrémité distale a été travaillée par raclage.
- Toujours au sein de cette cavité, la présence de pointes de sagaie à base fendue, qui apparaît avec l'Aurignacien ancien, dans des niveaux qui sont tous attribués au Proto-Aurignacien réclame une réévaluation de l'industrie lithique et des chaînes opératoires afin de confirmer ou d'infirmes les résultats que nous avons obtenus. En outre, la présence d'outillage peu élaboré – poinçons, biseaux, lissoirs – qui trouve son utilité dans le cadre d'activités domestiques atteste du caractère résidentiel de la cavité.
- A Potočka zijalka, les pointes de sagaie à base simple sont nombreuses, en os; leur degré de conservation varie selon le lieu où elles ont été découvertes. Elles sont plus souvent intègres dans le fond de la grotte, alors que les fragments se trouvent le plus souvent à l'entrée. Leur morphologie, massive, autorise l'attribution à une période plus récente de l'Aurignacien, ainsi que le démontrent également les datations disponibles actuellement. Des incisions souvent parallèles entre elles,

mais parfois également en spirale, ornent quelques pointes de sagaie avant tout dans leur partie proximale. La présence de pointes de sagaie portant des stigmates similaires ne débute, à notre connaissance, qu'au Gravettien, dans le Sud-Ouest de la France. Il s'avère ainsi ardu de déterminer à quelle période chrono-culturelle elles appartiennent, dans la mesure où l'absence presque totale d'éléments lithiques ne permet pas une interprétation précise de la période de fréquentation de la cavité. Une unique pointe à base fendue, aux dimensions très réduites, a été mise au jour.

- L'absence de déchets de fabrication et les informations disparates dispensées par des fouilles qui sont anciennes ne permettent pas une interprétation précise de la fonction de Potočka zijalka. Sa position d'altitude (près de 1'700 m) implique cependant une planification précise avant de pouvoir rejoindre la grotte, de même que des préoccupations liées à un éventuel stockage des pièces et, par là-même, une intention de revenir sur les lieux.
- Enfin, les sites de Mokriška jama et Divje babe I, si tous deux ont livré au moins une pointe de sagaie à base fendue, leur conservation générale ne permet pas une interprétation technologique très poussée, en particulier en ce qui concerne la seconde cavité. En outre, cette dernière ne contient que quatre éléments travaillés, qui proviennent de différents endroits de la grotte et d'une unité stratigraphique 2 clairement remaniée. Quant à Morkiska jama, les pièces ont également une conservation peu propice à une lecture technologique des stigmates laissés durant les phases de façonnage, bien qu'elle soit meilleure que celle de Divje babe I. Les artefacts présents au sein de cet assemblage sont principalement représentés par des pointes de sagaies (à base fendue dans les cas où l'extrémité proximale a été conservée) et des éléments appointés.

### *Perspectives futures*

En ce qui concerne les retouchoirs, une étude plus ample, au niveau du territoire italien sur des sites contenant un corpus important de pièces, permettrait une meilleure compréhension des éventuelles différences techno-fonctionnelles des plages et du mode d'utilisation de ces outils peu élaborés. Elle pourrait également fournir des informations sur le type de stigmate formé selon la matière première.

Il sera intéressant de développer les aspects fonctionnels des industries en matières dures animales, notamment en ce qui concerne les différents types de fracturation présents aussi bien sur les pointes de sagaie que sur les éléments appointés, afin de mieux déterminer les modes de fonctionnement, les éventuels réaffûtages ou abandon des pièces et, d'une manière plus générale, de mieux appréhender le mode de vie des chasseurs-cueilleurs uluzziens et aurignaciens.



## 7. Bibliographie

ABRAMS G., BELLO S.M., DI MODICA K., à paraître. *When Neanderthals used cave bear (*Ursus spelaeus*) remains: Bone retouchers from unit 5 of Scladina Cave (Belgium)*. Quaternary International.

ABRAMS G., BELLO S.M., DI MODICA K., PIRSON S., BONJEAN D., 2013. *Bone retouchers made from cave bear (*Ursus spelaeus*) bones from sedimentary unit 5 of Scladina Cave (Belgium)*, in: Proceedings of the European Society for the Study of Human Evolution 2. European Society for the study of Human Evolution, Vienne, Austria, p. 26.

ALBRECHT G., HAHN J., TORKE W.G., 1972. *Merkmalanalyse von Geschofspitzen des mittleren Jungpleistozäns in Mittel- und Osteuropa*, Archaeologica Venatoria. Archaeologica venatoria, Tübingen.

ANGERBJÖRN A., BLACKWELL B.A.B., BLICKSTEIN J.I., ČAR J., CULIBERG M., DIRJEC J., JAMBREŠIČ G., KAPUN G., KRANJC A., KRYŠTUFEK B., LAU B., LIDÉN K., MALEZ V., MEDEN A., NELSON D.E., OREL B., SKABERNE D., SKINER A., SLEMENIK-PERŠE L., TOŠKAN B., TURK I., TURK J., YIN V., YU E., 2007. *Divje babe I. Paleolitsko najdišče mlajšega pleistocena v Sloveniji. 1. del: geologija in paleontologija - Divje Babe I. Upper Pleistocene Paleolithic site in Slovenia, part 1: geology and paleontology, 13th ed.* Opera Instituti Archaeologici Sloveniae. Znanstvenoraziskovalni Center SAZU, Ljubljana.

ARMAND D., DELAGNES A., 1998. *Les retouchoirs en os d'Artenac (couche 6c): perspectives archéozoologiques, taphonomiques et expérimentales*. Economie préhistorique: Les Comportements de subsistance au Paléolithique: actes des Rencontres, 23-25 octobre 1997.

ARZARELLO M., BERTOLA S., FONTANA F., GUERRESCHI A., THUN HOHENSTEIN U., LIAGRE J., PERETTO C., ROCCI RIS A., 2007. *Aires d'approvisionnement en matières premières lithiques et en ressources alimentaires dans les niveaux moustériens et épigravettiens de l'Abri Tagliente (Vérone, Italie): une dimension "locale"*, in: Moncel, M.H., Moigne, A.-M., Arzarello, M., Peretto, C. (Eds.), Aires D'approvisionnement En Matières Premières et Aires

D'approvisionnement En Ressources Alimentaires. Approche Intégrée Des Comportements. B.A.R. International Series, XVe Congrès de l'UISPP, Lisbonne, 3-9 septembre 2006, pp. 161-169.

ARZARELLO M., PERETTO C., 2001. *Considerazioni sulle caratteristiche tecno-tipologiche dell'industria litica musteriana dei tagli 40-42 del Riparo Tagliente (Grezzana, Verona)*. Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona 25, 95-104.

AUBRY T., DIMUCCIO L.A., ALMEIDA M., BUYLAERT J.-P., FONTANA L., HIGHAM T., LIARD M., MURRAY A.S., NEVES M.J., PEYROUSE J.-B., WALTER B., 2012. *Stratigraphic and technological evidence from the Middle Palaeolithic-Châtelperronian-Aurignacian record at the Bordès-Fitte rockshelter (Roches d'Abilly site, Central France)*. Journal of human evolution 62, 116-37.

AUGUSTE P., 2002. *Fiche éclats diaphysaires du Paléolithique moyen : Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais) et Kulna (Moravie, République Tchèque)*, in: Patou-Mathis, M. (Ed.), *Retouchoirs, Compresseurs, Percuteurs... Os À Impressions et Éraillures*. Société Préhistorique Française, Paris, pp. 39-57.

AVERBOUH A., BODU P., 2002. *Fiche percuteur sur partie basilaire de bois de cervidé*, in: Patou-Mathis, M. (Ed.), *Retouchoirs, Compresseurs, Percuteurs... Os À Impressions et Éraillures*. Société Préhistorique Française, Paris, pp. 117-131.

AVERBOUH A., PROVENZANO N., 1999. *Proposition pour une terminologie du travail préhistorique des matières osseuses: 1-les techniques*. Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes 7-8, 5-25.

BANKS W.E., D'ERRICO F., ZILHÃO J., 2013a. *Human-climate interaction during the Early Upper Paleolithic: testing the hypothesis of an adaptive shift between the Proto-Aurignacian and the Early Aurignacian*. Journal of Human Evolution 64, 39-55.

BANKS W.E., D'ERRICO F., ZILHÃO J., 2013b. *Revisiting the chronology of the Proto-Aurignacian and the Early Aurignacian in Europe: A reply to Higham et al.'s comments on Banks et al. (2013)*. Journal of Human Evolution 65, 810-817.

BARONE R., 2006. *Anatomia comparata dei mammiferi domestici. Vol. 1, osteologia, 3e édition*. Ed. Agricole, Bologna.

BARTOLOMEI G., BROGLIO A., CASSOLI P.F., CASTELLETTI L., CATTANI L., CREMASCHI M., GIACOBINI G., MALERBA G., MASPERO A., PERESANI M., SARTORELLI A., TAGLIACOZZO A., 1992. *La Grotte de Fumane. Un site aurignacien au pied des Alpes*. Human Adaptations to the Mountain Environment in the upper Palaeolithic and Mesolithic 28, 131-179.

- BARTOLOMEI G., BROGLIO A., CASSOLI P.F., CATTANI L., CREMASCHI M., GIACOBINI G., MALERBA G., PERESANI M., TAGLIACOZZO A., 1991. *Risultati preliminari delle nuove ricerche al Riparo di Fumane*. Annuario Storico della Valpolicella 9–64.
- BARTOLOMEI G., BROGLIO A., CATTANI L., CREMASCHI M., LANZINGER M., LEONARDI P., 1982. *I depositi würmiani del Riparo Tagliente*. Annali Università di Ferrara, Sez. 15 III, 61–105.
- BARTOLOMEI G., BROGLIO A., CATTANI L., CREMASCHI M., LANZINGER M., LEONARDI P., 1985. *Risultati preliminari delle nuove ricerche nella Grotta di Paina*, in: Jagen Und Sammeln. Festschrift Für Hans-Georg Bandizum, pp. 43–54.
- BARTOLOMEI G., BROGLIO A., CATTANI L., CREMASCHI M., LANZINGER M., LEONARDI P., 1987. *Nuove ricerche nel deposito pleistocenico della Grotta di Paina sui Colli Berici (Vicenza)*. Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti CXLVI, 112–160.
- BARTOLOMEI G., BROGLIO A., PALMA DI CESNOLA A., 1977. *Chronostratigraphie et écologie de l'Épigraevettien en Italie*, in: De Sonneville-Bordes, D. (Ed.), La Fin Des Temps Glaciers En Europe - Chronostratigraphie et Écologie Des Cultures Du Paléolithique Final. Actes Du Colloque International Du C.N.R.S., 24–28 Mai 1977. C.N.R.S., Valence, pp. 297–324.
- BARTOLOMEI G., CATTANI L., CREMASCHI M., PASA A., PERETTO C., SARTORELLI A., 1980. *Il Riparo Mezzena - stratigrafia del deposito, sedimenti, pollini, faune ed industrie*. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona II, 69.
- BASTIANI G., CULIBERG M., DIRJEC J., KAVUR B., KRYŠTUFEK B., KU T.-L., KUNEJ D., NELSON D.E., OMERZEL-TERLEP M., ŠERCELJ A., TURK I., 1997. *Moustérienska "koščena piščal" in duge najdbe iz Divjih bab I v Sloveniji - Mousterian "bone flute" and other finds from Divje babe I cave site in Slovenia*. Opera Instituti Archaeologici Sloveniae, Znanstvenoraziskovalni Center SAZU, Ljubljana.
- BELLO S.M., PARFITT S.A., DE GROOTE I., KENNAWAY G., 2013. *Investigating experimental knapping damage on an antler hammer: a pilot-study using high-resolution imaging and analytical techniques*. Journal of Archaeological Science 40, 4528–4537.
- BENAZZI S., DOUKA K., FORNAI C., BAUER C.C., KULLMER O., SVOBODA J., PAP I., MALLEGGI F., BAYLE P., COQUERELLE M., CONDEMI S., RONCHITELLI A., HARVATI K., WEBER G.W., 2011. *Early dispersal of modern human in Europe and implications for Neanderthal behaviour*. Nature 479, 525–528.
- BENAZZI S., PERESANI M., TALAMO S., FU Q., MANNINO M.A., RICHARDS M.P., HUBLIN J.-J., 2013. *A reassessment of the presumed Neanderthal remains from San Bernardino Cave, Italy*. Journal of Human Evolution.

BERTOLA S., BROGLIO A., CRISTIANI E., DE STEFANI M., GURIOLI F., NEGRINO F., ROMANDINI M., VANHAEREN M., n.d. *La diffusione del primo Aurignaziano a Sud dell'arco alpino*. Preistoria Alpina.

BERTOLA S., BROGLIO A., GURIOLI F., DE VECCHI G., FACCILOLO A., FIORE I., TAGLIACOZZO A., PALLECCHI P., 2009. *Le territoire des chasseurs aurignaciens dans les Préalpes de la Vénétie: l'exemple de la Grotte de Fumane*, in: Djindjian, F., Koslowski, J., Bicho, N. (Eds.), *Le Concept de Territoires Dans Le Paléolithique Supérieur Européen, Actes Du XVe Congrès Mondial de l'UISPP, Session C16. BAR International Series, Lisboa, 4-9 septembre 2006*, pp. 167-181.

BERTOLA S., PERESANI M., PERETTO C., THUN HOHENSTEIN U., 1999. *Le site Paléolithique moyen de la Grotta della Ghiacciaia (Préalpes de Vénétie, Italie du Nord)*. *L'Anthropologie* 103, 377-390.

BIDDITU I., CELLETTI P., 2001. *Plio-Pleistocene proboscidea and Lower Palaeolithic bone industry of southern Latium (Italy)*, in: *The World of Elephants. Consiglio nazionale delle ricerche, Roma*, pp. 91-96.

BILLAMBOZ A., 1979. *Les vestiges en bois de cervidé dans les gisements de l'époque holocène. Essai d'identification de la ramure et de ses différents composants pour l'étude technologique et l'interprétation paléthnographique*, in: Camps-Fabrer, H. (Ed.), *L'industrie En Os et Bois de Cervidé Durant Le Néolithique et l'Age Des Métaux. Deuxième Réunion Du Groupe de Travail n°3 Sur L'industrie de L'os Préhistorique. Saint-Germain-En-Laye. C.N.R.S., Paris*, pp. 93-129.

BINFORD L.R., 1981. *Bones: ancient men and modern myths*, *Studies in Archaeology. Academic Press, New York ; London [etc.]*.

BIRD M.I., AYLIFFE L.K., FIFIELD L.K., TURNEY C.S.M., CRESSWELL R.G., BARROWS T.T., DAVID B., 1999. *Radiocarbon Dating of "Old" Charcoal Using a Wet Oxidation, Stepped-Combustion Procedure*. *Radiocarbon* 41, 127-140.

BLASCO R., 2008. *Human consumption of tortoises at Level IV of Bolomor Cave (Valencia, Spain)*. *Journal of Archaeological Science* 35, 2839-2848.

BLASCO R., ROSELL J., CUARTERO F., FERNÁNDEZ PERIS J., GOPHER A., BARKAI R., 2013. *Using Bones to Shape Stones: MIS 9 Bone Retouchers at Both Edges of the Mediterranean Sea*. *PloS one* 8, e76780.

BODU P., MEVEL L., 2008. *Enquête autour des lames tranchantes de l'Azilien ancien. Le cas du niveau inférieur du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine, France)*. *L'Anthropologie* 112, 509-543.

- BONA F., PERESANI M., TINTORI A., 2007. *Les grottes à ours avec indices de fréquentation humaine au Paléolithique moyen final. L'exemple de la Caverna Generosa dans les Préalpes lombardes, Italie*. L'Anthropologie 111, 290–320.
- BORDES F., 1961. *Typologie du Paléolithique ancien et moyen, 2e ed*, Publications de l'Institut de préhistoire de l'Université de Bordeaux. Impr. Delmas, Bordeaux.
- BOSCATO P., CREZZINI J., 2012. *Middle-Upper Palaeolithic transition in Southern Italy: Uluzzian macromammals from Grotta del Cavallo (Apulia)*. Quaternary International 252, 90–98.
- BOSCHIAN G., 2003. *Proceeding of the International Round Table on The Alps: environment and mobility*. Preistoria Alpina 39, 91–102.
- BOURGUIGNON L., 1997. *Le Moustérien de type Quina: nouvelle définition d'une entité technique*. Paris X, Paris.
- BOURLON M., 1916. *Nouvelles découvertes à Laugerie-Basse. Rabots, os utilisés, œuvres d'art*. L'Anthropologie 27, 10.
- BREUIL H., OBERMEIER H., 1914. *Travaux en Espagne*. L'Anthropologie 25, 233.
- BREZILLON M., 1969. *Retouchoir*. Dictionnaire de la Préhistoire.
- BROCK F., HIGHAM T., 2009. *AMS Radiocarbon Dating of Paleolithic-Aged Charcoal from Europe and the Mediterranean Rim Using ABOx-SC*. Radiocarbon 51, 839–846.
- BRODAR M., 1955. *Poskusno izkopavanje v Mokriški jami. Eine Probegrabung in der Mokriška jama*. Arheološki Vestnik 6, 204–226.
- BRODAR M., 1956. *Prve paleolitske najdbe v Mokriški jami. Die ersten paläolithischen Funde in der Mokriška jama*. Arheološki Vestnik 7, 203–219.
- BRODAR M., 1959. *Mokriška jama, nova visokoalpska aurignaška postaja v Jugoslaviji - Mokriška jama, une nouvelle station aurignacienne des Hautes-Alpes en Yougoslavie*, in: Actes de La 4e Conférence SAZU 5. Ljubljana, pp. 417–469.
- BRODAR M., 1966. *Četrto izkopavanje v Mokriški jami. Die vierte Ausgrabung in der Mokriška jama*. Arheološki Vestnik 17, 427–435.
- BRODAR M., 1985. *Die Höhlen Potočka Zijalka und Mokriška Jama*. Quartär 35, 69–80.
- BRODAR M., 1994. *Še ena konica iz Potočke zijalke (Noch eine Knochenspitze aus der Höhle Potočka zijalka)*. Arheološki Vestnik 45, 7–9.
- BRODAR M., 2000. *Kulturne najdbe kontrolnega izkopavanja v Potočki zijalki (Kulturfundes aus dem Kontrollschnitt in der Höhle Potočka zijalka)*. Arheološki Vestnik 51, 7–11.

- BRODAR M., 2009a. *Mokriška jama*, in: Brodar, M. (Ed.), *Stara Kamena Dova v Sloveniji - Altstein in Slowenien*. Samozaložba, Ljubljana, pp. 374–382.
- BRODAR M., 2009b. *Divje babe I (Aurignacien)*, in: Brodar, M. (Ed.), *Stara Kamena Dova v Sloveniji - Altstein in Slowenien*. Samozaložba, Ljubljana, pp. 388–389.
- BRODAR M., 2009c. *Potočka zijalka*, in: Brodar, M. (Ed.), *Stara Kamena Dova v Sloveniji - Altstein in Slowenien*. Samozaložba, Ljubljana, pp. 355–374.
- BRODAR S., 1929a. *Raziskovanje v Potočki zijalki na Olševi in nje problemi*. Časopis za zgodovino in narodopisje 26, 153–176.
- BRODAR S., 1929b. *Potočka zijalka na Olševi. Prva paleolitska postaja v Sloveniji*. Izvestja državne realne gimnazije v Celju 1928/1929, 3–13.
- BRODAR S., 1929c. *Potočka zijalka, višinska postaja aurginaškega človeka*. Časopis za zgodovino in narodopisje 24, 113–116.
- BRODAR S., 1931a. *Potočka zijalka na Olševi*. Glasnik jugoslovenskog profesorskog društva 11, 497–505.
- BRODAR S., 1931b. *Temperature v Potočki zijalki na Olševi*. Geografski vestnik 7, 109–114.
- BRODAR S., 1934. *Še o temperaturah v Potočki zijalki na Olševi*. Geografski vestnik 10, 143–150.
- BRODAR S., 1936. *Črteži na paleolitskih artefaktih iz Potočka zijalka*. Etnolog 8-9, 1–23.
- BRODAR S., 1938. *Die Potočka zijalka Höhle (1700m), die höchste jungpaläolithische Station in den Alpen*, in: *Verandlungen Der III. Internationale Quartär-Konferenz*. Wien, pp. 314–317.
- BRODAR S., 1939. *O stratigrafiji Potočke zijalke*. Glasnik Muzejskega društva za Slovenija 20, 66–95.
- BRODAR S., 1957. *Zur Frage der Höhlenbärenjagd un des Höhlenbärenkults in den paläolithischen Fundstellen Jugoslawiens*. Quartär 9, 147–159.
- BRODAR S., BAYER J., 1928. *Die Potočka zijalka, eine Hochstation der Aurignaschwankung in den Ostalpen*. Praehistorica 1, 1–13.
- BRODAR S., BRODAR M., 1983. *Potočka zijalka, visokoalpska postaja aurgnacijskih lovcev - Potočka zijalka, eine Hochalpine Aurignacägerstation*, Inštitut z. ed. Slovensa Akademija znanoski in umetnosti, Ljubljana.
- BROGLIO A., 1965. *Le industrie musteriane della Grotta del Broion*. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona 12, 369–390.

- BROGLIO A., 1984. *Paleolitico e Mesolitico*, in: Aspes, A. (Ed.), *Il Veneto nell'Antichità. Preistoria E Protostoria*. Verona, pp. 167–450.
- BROGLIO A., 1993. *L'Aurignacien au Sud des Alpes*, in: Pavúk, J. (Ed.), *Actes Du XIIIe Congrès de l'Union Internationale Des Sciences Protohistoriques et Préhistoriques (UISPP)*, 1-5 Septembre 1991. Nitra, Bratislava, pp. 193–202.
- BROGLIO A., 1996. *L'estinzione dell'Uomo di Neandertal e la comparsa dell'Uomo moderno in Europa. Le evidenze della Grotta di Fumane nei Monti Lessini*. *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti* 155, 1–55.
- BROGLIO A., 1997. *L'estinzione dell'Uomo di Neandertal e la comparsa dell'Uomo moderno in Europa. Le evidenze della Grotta di Fumane nei Monti Lessini*. *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti* CLV, 1–44.
- BROGLIO A., 2007. *Introduzione al Paleolitico, Manuali La. ed.* Laterza, Bari.
- BROGLIO A., BERTOLA S., DE STEFANI M., MARINI D., 2002. *L'Aurignaziano della Grotta di Fumane*, in: Aspes, A. (Ed.), *Preistoria Veronese. Contributi E Aggiornamenti. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona (II serie)*, Verona, pp. 29–36.
- BROGLIO A., BERTOLA S., DE STEFANI M., MARINI D., LEMORINI C., ROSSETTI P., 2005a. *La production lamellaire et les armatures lamellaires de l'Aurignacien ancien de la Grotte de Fumane (Monts Lessini, Vénétie)*, in: Le Brun-Ricalens, F., Bordes, J.-G., Bon, F. (Eds.), *Productions Lamellaires Attribuées À l'Aurignacien: Chaînes Opératoires et Perspectives Technoculturelles*, XIVe Congrès de l'UISPP, Liège 2-8 Septembre 2001. Archaeopress, Luxembourg, pp. 415–436.
- BROGLIO A., CILLI C., GIACOBINI G., GURIOLI F., 2006a. *Osso, palco, dente e conchiglia: i supporti in materia dura animale dei manufatti dei primi uomini moderni a Fumane (Verona)*. *Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'I.I.P.P.*
- BROGLIO A., CREMASCHI M., n.d. *Gli scavi condotti tra il 1988 e il 1991*, in: *Annuario Storico Della Valpolicella*. pp. 9–12.
- BROGLIO A., CREMASCHI M., PERESANI M., BERTOLA S., BOLOGNESI L., DE STEFANI M., FIOCCHI C., GURIOLI F., MARINI D., 2003a. *L'Aurignacien dans le territoire préalpin: la Grotte de Fumane*, in: Vasil'ev, S.A., Soffer, O., Koslowski, J. (Eds.), *Perceived Landscapes and Built Environments. The Cultural Geography of Late Paleolithic Eurasia*, *Actes Du XIV Congrès de l'UISPP, Sessions 6.2 et 6.5. BAR International Series*, Liège, 2-8 septembre 2001, pp. 93–104.

BROGLIO A., CREMASCHI M., PERESANI M., DE STEFANI M., BERTOLA S., GURIOLI F., MARINI D., DI ANASTASIO G., 2005b. *Le pietre dipinte dell'Aurignaziano*, in: Broglio, A., Dalmeri, G. (Eds.), *Pitture Paleolitiche Nelle Prealpi Venete - Grotta Di Fumane E Riparo Dalmeri*. Preistoria Alpina, Verona, pp. 38–60.

BROGLIO A., CREMASCHI M., SALZANI L., n.d. *Riparo di Fumane*. *Rivista di Scienze Preistoriche* 41, 367–368.

BROGLIO A., DALMERI G., 2005. *Pitture paleolitiche nelle Prealpi Venete - Grotta di Fumane e Riparo Dalmeri*, Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Preistoria Alpina, Verona.

BROGLIO A., DE STEFANI M., GURIOLI F., 2003b. *Pitture aurignaziane nella Grotta di Fumane*. *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti* CLXII (200, 297–725.

BROGLIO A., DE STEFANI M., TAGLIACCOZZO A., GURIOLI F., FACCIOLLO A., 2006b. *Aurignacian dwelling structures, hunting strategies and seasonality in the Fumane Cave (Lessini Mountains)*, in: Vasil'ev, S.A., Popov, V. V, Anikovich, M. V, Praslov, N.D., Sinitsyn, A.A., Hoffecker, J.F. (Eds.), *Kostenki and the Early Upper Paleolithic of Eurasia: General Trends, Local Developments*. Nestor-Historia, Saint-Pétersbourg, pp. 263–268.

BROGLIO A., GIACOBINI G., TAGLIACCOZZO A., PERESANI M., BERTOLA S., CILLI C., DE STEFANI M., GURIOLI F., 2005c. *L'abitato aurignaziano*, in: Broglio, A., Dalmeri, G. (Eds.), *Pitture Paleolitiche Nelle Prealpi Venete - Grotta Di Fumane E Riparo Dalmeri*. Preistoria Alpina, Verona, pp. 23–38.

BROGLIO A., GURIOLI F., 2004. *Le comportement symbolique des premiers Hommes modernes: les données de la Grotte de Fumane (Pré-Alpes vénitiennes)*, in: Colloque International de Liège U.I.S.P.P., 10-12 Décembre 2003. La Spiritualité, 8e Commission. E.R.A.U.L., Liège, pp. 97–102.

BROGLIO A., LEMORINI C., PERESANI M., ROSSETTI P., 2003c. *Modifications culturelles et comportementales entre Moustérien et Aurignacien au Sud des Alpes*, in: Bruzek, J., Vandermeersch, B., Galalda, M.D. (Eds.), *Changements Biologiques et Culturels En Europe de La Fin Du Paléolithique Moyen Au Néolithique*. Laboratoire d'Anthropologie des populations du Passé, Bordeaux, pp. 39–59.

BROU L., 1997. *L'industrie aurignacienne du «Trou de la Mère Clochette» à Rochefort-sur-Nenon, Jura. Présentation des données*, in: *Le Paléolithique Supérieur de l'Est de La France: De l'Aurignacien À l'Ahrensbourgien*. Actes Du Colloque de Chaumont, 17-18 Octobre 1994. Société Archéologique Champenoise, Reims, pp. 15–35.

- CAMPETTI S., D'ERRICO F., GIACOBINI G., RADMILLI A.M., 1989. *Taphonomie, industrie osseuse et pseudo-instruments en os dans le site du Paléolithique inférieur de Castel di Guido (Rome)*. Artefacts. Outillage peu élaboré en os et bois de cervidé, III 7, 21–23.
- CARULLI G.B., COZZI A., SALVADOR LONGO G., PERNACIC E., PODDA F., PONTON M., 2000. *Geologia delle Prealpi Carniche*. Museo Friuliano di Storia Naturale 44, Udine.
- CASHMORE L., UOMINI N., CHAPELAIN A., 2008. *The evolution of handedness in humans and great apes: a review and current issues*. Journal of Anthropological Sciences 86, 7–35.
- CASSOLI P.F., TAGLIACOZZO A., 1994a. *Considerazioni paleontologiche, paleoecologiche e archeozoologiche sui macromammiferi e gli uccelli dei livelli del Pleistocene superiore del Riparo di Fumane (VR) (scavi 1988-1991)*. Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona 18, 349–445.
- CASSOLI P.F., TAGLIACOZZO A., 1994b. *I resti ossei di macromammiferi, uccelli e pesci della Grotta maggiore di San Bernardino sui Colli Berici (VI): considerazioni paleoeconomiche, paleologiche e cronologiche*. Bollettino di Paleontologia italiana 85, 1–71.
- CASTEL J.-C., CHADELLE J.-P., LIOLIOS D., GENESTE J.-M., 1998. *De l'alimentaire et du technique: la consommation du renne dans le Solutréen de la grotte de Combe Saunière*. Economie préhistorique: Les Comportements de subsistance au Paléolithique: actes des Rencontres 23-24-25 octobre 1997.
- CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., MADELAINE S., 2003. *Sur os et sur dents: les "retouchoirs" aurignaciens de La Ferrassie (Savignac-de-Miremont, Dordogne)*. Paléo 15, 29–50.
- CASTEL J.-C., MADELAINE S., 2006. *Quelques éléments remarquables de la faune du Solutréen de Laugerie-Haute (Les-Eyzies-de-Tayac, Dordogne)*. Paléo 18, 275–284.
- CATTANI L., 1992. *Prehistoric environments and sites in the Eastern Alps during the Late Glacial and Postglacial*. Preistoria Alpina 28, 61–70.
- CATTANI L., RENAULD-MISKOVSKY J., 1984. *Etude pollinique du remplissage de la Grotte du Broion (Vicenza, Italie): paléoclimatologie du Würmien en Vénétie*. Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire XVI, 197–212.
- CENTI L., 2012. *Le ultime frequentazioni musteriane della Grotta di Fumane: studio dell'industria litica su Maiolica (complesso A5-A6)*. Università degli Studi di Ferrara.
- CHASE P.G., 1990. *Tool-making tools and Middle Paleolithic behavior*. Current anthropology 31, 443–447.

- CHRISTENSEN M., 1999. *Technologie de l'ivoire au Paléolithique supérieur : caractérisation physico-chimique du matériau et analyse fonctionnelle des outils de transformation*. B.A.R. International Series 751. Hadrian books, Oxford.
- CHRISTENSEN M., 2004. *Fiche Caractères morphologiques, histologiques et mécaniques des matières dures d'origine animale*, in: Ramseyer, D. (Ed.), *Fiches Typologiques*, Cahier XI: *Matières et Techniques*. Société Préhistorique Française, Paris, pp. 13–27.
- CILLI C., 2002. *I manufatti in materia dura animale provenienti da siti del Paleolitico superiore dell'Italia Nord-occidentale. Analisi tecnologica e riflessioni museografiche*. Università di Torino.
- CONARD N.J., BOLUS M., 2003. *Radiocarbon dating the appearance of modern humans and timing of cultural innovations in Europe: new results and new challenges*. *Journal of Human Evolution* 44, 331–371.
- CONARD N.J., BOLUS M., 2008. *Radiocarbon dating the late Middle Paleolithic and the Aurignacian of the Swabian Jura*. *Journal of human evolution* 55, 886–97.
- CONARD N.J., PRINDIVILLE T.J., ADLER D.S., 1998. *Refitting bones and stones as a means of reconstructing Middle Paleolithic subsistence in the Rhineland*, in: Brugal, J.-P., Meignen, L., Patou-Mathis, M. (Eds.), *Economie Préhistorique : Les Comportements de Subsistance Au Paléolithique: Actes Des Rencontres, 23-25 Octobre 1997*. APDCA, Antibes, pp. 273–290.
- CONDEMI S., TARDIVO D., FOTI B., RICCI S., GIUNTI P., LONGO L., 2012. *A case of an osteolytic lesion on an Italian Neanderthal jaw*. *Comptes Rendus Palevol* 11, 79–83.
- CORAI P., 1980. *Le più antiche culture preistoriche della "Ladinia" (Paleolitico e Mesolitico)*. *Ladinia - Sföi Culturäl dai ladins Dles Dolomites* 4, 183–218.
- COSTA A.G., 2010. *A geometric morphometric assessment of plan shape in bone and stone Acheulean bifaces from the Middle Pleistocene site of Castel di Guido, Latium, Italy*, in: Lycett, S., Chauhan, P. (Eds.), *New Perspectives on Old Stones. Analytical Approaches to Palaeolithic Technologies*. Springer, New York, pp. 23–42.
- CREMASCHI M., 2000. *La grotta di Fumane: una successione stratigrafica di riferimento per le variazioni ambientali del primo Würm*, in: *Manuale Di Geoarcheologia*. Laterza, Roma-Bari, pp. 268–284.
- CREMASCHI M., FERRARIS M., SCOLA V., SARTORELLI A., 1986. *Note preliminari sul deposito pleistocenico del Riparo di Fumane (Verona)*. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 13, 535–567.

CREMASCHI M., FERRARO F., 2006. *The Fumane rockshelter - Palaeoclimatic significance of the stratigraphic sequence*, in: Donegana, M., Ravazzi, C. (Eds.), *The Quaternary of the Italian Alps. Field Trip Guide. INQUA SEQS*, Milano, pp. 137–142.

CREMASCHI M., FERRARO F., PERESANI M., TAGLIACCOZZO A., 2005. *La Grotta di Fumane: nuovi contributi su stratigrafia, cronologia, faune a macromammiferi e industrie musteriane*, in: Broglio, A., Dalmeri, G. (Eds.), *Pitture Paleolitiche Nelle Prealpi Veneti - Grotta Di Fumane E Riparo Dalmeri*. Preistoria Alpina, Verona, pp. 12–22.

CREMASCHI M., PERESANI M., PIZZILO G., 2002. *Analisi spaziale del suolo d'abitato musteriano BR6base della Grotta di Fumane*, in: Peretto, C. (Ed.), *Analisi Informatizzata E Trattamento Dati Delle Strutture Di Abitato Di Età Preistorica E Protostorica in Italia*. Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze, pp. 59–70.

CRIGEL M.-H., BALLIGAUD M., HEINEN E., 2001. *Les bois de cerf: revue de littérature scientifique*. *Annales de Médecine Vétérinaire* 145, 25–38.

CULIBERG M., 2004. *Charcoal and Pollen Analyses of Sediments from Potočka zijalka (Slovenia)*, in: Pacher, M., Pohar, V., Rabeder, G. (Eds.), *Potočka Zijalka, Palaeontological and Archaeological Results of the Campaigns 1997-2000*. Oesterrichische Akademie der Wissenschaften, Wien, pp. 43–46.

CULIBERG M., ŠERCELJ A., 1997. *Paleobotanične raziskave v jami Divje babe I - Palaeobotanic research of the Divje babe I cave site in Slovenia*, in: Turk, I. (Ed.), *Moustérienska "Koščena Piščal" in Duge Najdbe Iz Divjih Bab I v Sloveniji - Mousterian "Bone Flute" and Other Finds from Divje Babe I Cave Site in Slovenia*. Opera Instituti Archaeologici Sloveniae. Znanstvenoraziskovalni Center SAZU, Ljubljana, pp. 73–83.

D'ERRICO F., 1993. *Criteria for Identifying Utilised Bone: The Case of the Cantabrian "Tensors"*. *Current Anthropology* 34, 298–311.

D'ERRICO F., BORGIA V., RONCHITELLI A., 2012. *Uluzzian bone technology and its implications for the origin of behavioural modernity*. *Quaternary International* 259, 59–71.

D'ERRICO F., JULIEN M., LIOLIOS D., VANHAEREN M., BAFFIER D., 2003. *Many awls in our argument. Bone tool manufacture and use in the Châtelperronian and Aurignacian levels of the Grotte du Renne at Arcy-sur-Cure*, in: d'Errico, F., Zilhão, J. (Eds.), *The Chronology of the Aurignacian and of the Transitional Technocomplexes. Dating, Stratigraphies, Cultural Implications*. Actes Du XIV Congrès U.I.S.P.P., Liège, 2-8 Septembre 2001. *Trabalhos de Arqueologia* 33, Liège, pp. 246–271.

D'ERRICO F., ZILHÃO J., JULIEN M., BAFFIER D., PELEGRIN J., 1998. *Neanderthal Acculturation in Western Europe? A Critical Review of the Evidence and Its Interpretation*. *Current Anthropology* 39, S1-S44.

DALEAU F., 1883. *Sur des lésions que présentent certains os de la période paléolithique*. Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, 12e session.

DALLATORRE S., 2012. *Studio di incisioni su reperti litici musteriani*. Dip. di Biologia ed Evoluzione. Università degli Studi di Ferrara, Ferrara.

DAUJEARD C., MONCEL M.-H., FIORE I., TAGLIACCOZZO A., BINDON P., RAYNAL J.-P., 2014. *Middle Paleolithic bone retouchers in Southeastern France: Variability and functionality*. *Quaternary International*.

DE BEAUNE S., 1997. *Les galets utilisés au Paléolithique supérieur: approche archéologique et expérimentale*. CNRS, Paris.

DE MARCH M., 2010. *Studio archeozoologico dell'insieme faunistico dei livelli del Musteriano finale A5+A6 e A6 della Grotta di Fumane (Monti Lessini, VR)*. Laurea triennale. Università degli Studi di Venezia, Venezia.

DE MORTILLET A., DE MORTILLET G., 1910. *La Préhistoire - Origine et Antiquité de l'Homme*. Schleier frères, Paris.

DE SONNEVILLE-BORDES D., 1960. *Le Paléolithique supérieur en Périgord*. Delmas, Bordeaux.

DE STEFANI M., GURIOLI F., ZIGGIOTTI S., 2005. *Il Paleolitico superiore del Riparo del Broion nei Colli Berici (Vicenza)*. *Rivista di Scienze Preistoriche* 1, 93-107.

DI TARANTO E., 2010. *L'ultimo Levallois. Tecno-economia e organizzazione spaziale della produzione litica del complesso A5-A6 (45-44 Kyr BP) della Grotta di Fumane (Verona). Studio della Scaglia Rossa*. Università degli Studi di Ferrara.

DOUKA K., HIGHAM T.F.G., WOOD R., BOSCATO P., GAMBASSINI P., KARKANAS P., PERESANI M., RONCHITELLI A.M., 2014. *On the chronology of the Uluzzian*. *Journal of Human Evolution* 68, 1-13.

FAURIE C., RAYMOND M., 2004. *Handedness frequency over more than 10'000 years*. *Proceedings of the Royal Society of London B* 271, S43-S45.

FILIPOV A.K., LIOUBINE V.P., 1993. *La grotte de Barakaevskaïa (Caucase du Nord): les retouchoirs osseux et la planigraphie des vestiges culturels*. *L'Anthropologie* 97, 299-310.

FIOCCHI C., 1997. *Le conchiglie marine provenienti dalla Grotta di Fumane (Monti Lessini - Verona)*. *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti CLV (1996-)*, 441-462.

- FIGIARE I., GALA M., TAGLIACCOZZO A., 2004. *Ecology and Subsistence Strategies in the Eastern Italian Alps during the Middle Palaeolithic*. International Journal of Osteoarchaeology 14, 273–286.
- FONTANA F., GUERRESCHI A., BERTOLA S., BONCI F., CILLI C., LIAGRE J., LONGO L., PIZZIOLO G., THUN HOHENSTEIN U., 2008. *The first occupation of the Southern Alps in the Late Glacial at Riparo Tagliente (Verona, Italy). Detecting the organisation of living-floors through a G.I.S. integrated analysis of technological, functional, palaeoeconomic and spatial attributes*, in: Grimaldi, S., Perrin, T. (Eds.), Mountain Environments in Prehistoric Europe: Settlement and Mobility Strategies from Palaeolithic to the Early Bronze Age. B.A.R International Series, XVIe Congrès de l'UISPP, Lisbonne, 3-9 septembre 2006, Session C31, pp. 71–79.
- FRAYER D.W., FIGIARE I., LALUEZA-FOX C., RADOVIC J., BONDIOLI L., 2010. *Right handed Neandertals: Vindija and beyond*. Journal of Anthropological Sciences 88, 113–1127.
- FRAYER D.W., LOZANO M., BERMUDEZ DE CASTRO J.M., CARBONELL E., ARSUAGA J.L., RADOVIC J., FIGIARE I., BONDIOLI L., 2011. *More than 500,000 years of right-handedness in Europe*. Laterality 17, 1–19.
- FROST G.T., 1980. *Tool behavior and the origins of laterality*. Journal of Human Evolution 9, 447–459.
- GAUDZINSKI-WINDHEUSER S., 1999. *Middle Palaeolithic Bone Tools from the Open-Air Site Salzgitter-Lebenstedt (Germany)*. Journal of Archaeological Science 26, 125–141.
- GAUDZINSKI-WINDHEUSER S., TURNER E., ANZIDEI A.P., ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ E., ARROYO-CABRALES J., CINQ-MARS J., DOBOSI V.T., HANNUS A., JOHNSON E., MÜNDEL S.C., SCHEER A., VILLA P., 2005. *The use of Proboscidean remains in every-day Palaeolithic life*. Quaternary International 126-128, 179–194.
- GIACOBINI G., MALERBA G., 1998. *Les retouches sur éclats diaphysaires du Paléolithique moyen et supérieur de trois sites de l'Italie nord orientale (Grotte de San Bernardino, Abri de Fumane et Abri Tagliente)*, in: Facchini, F. (Ed.), Actes Du XIIIe Congrès de l'Union Internationale Des Sciences Préhistoriques et Protostoriques, 8-14 Septembre 1996. ABACO, Forlì, pp. 167–171.
- GIACOBINI G., PATOU-MATHIS M., 2002. *Fiche Rappels taphonomiques*, in: Patou-Mathis, M. (Ed.), Retouches, Compresseurs, Percuteurs... Os À Impressions et Éraillures. Société Préhistorique Française, Paris, pp. 21–28.
- GIRAUX L., 1907. *Ossements utilisés de Cro-Magnon*. Bulletin de la Société préhistorique de France 4, 264–268.

- GIUNTI P., CARAMELLI D., CONDEMI S., LONGO L., 2008. *Il sito mustertiano di Riparo Mezzena presso Avesa (Verona, Italia). Aggiornamenti metodologici e nuovi dati paleoantropologici, paleogenetici e paleocomportamentali*. Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona 32, 39–53.
- GIUNTI P., LONGO L., 2008. *Prime considerazioni sulla variabilità del sistema tecnico Levallois dello strato III di Riparo Mezzena (Monti Lessini, Italia settentrionale)*. Rivista di Scienze Preistoriche 58, 5–28.
- GOUTAS N., 2004. *Caractérisation et évolution du Gravettien en France par l'approche techno-économique des industries en matières dures animales (étude de six gisements du Sud-Ouest)*. Université de Paris I Panthéon-Sorbonne.
- GOUTAS N., 2008. *Les pointes d'Isturitz sont-elles toutes des pointes de projectile?* Gallia préhistoire 50, 45–101.
- GROSZ J., 1929. *Die paläolithische Jägerstation in der Potočnik-Höhle auf der Uschowa in den Karawanken*. Centralbl. Min. Abt. B, 586–591.
- GRUET M., 1947. *Présence d'industries aurignaciennes dans le sud du Massif Armoricaïn*. Bulletin de la Société Préhistorique Française 44, 182–191.
- GURIOLI F., 2006. *Il trattamento delle materie dure animali nel Paleolitico superiore dell'Italia Nord-orientale. Sfruttamento a fini alimentari, tecnologici e simbolici*. Consorzio universitario di Bologna, Ferrara, Parma.
- GURIOLI F., 2008. *Gli oggetti di parure tra i primi uomini moderni*. Rivista di Scienze Preistoriche 58, 29–38.
- GURIOLI F., CILLI C., GIACOBINI G., BROGLIO A., 2005a. *Le conchiglie perforate aurignaziane della Grotta di Fumane (VR)*, in: Malerba, G., Visentini, P. (Eds.), 4° Convegno Nazionale Di Archeozoologia, Pordeneone, 13-15 Novembre 2003. Museo Archeologico del Friuli Occidentale, Pordenone, pp. 59–65.
- GURIOLI F., CILLI C., GIACOBINI G., BROGLIO A., 2005b. *Le conchiglie perforate aurignaziane della Grotta di Fumane*, in: Malerba, G., Visentini, P. (Eds.), Atti Del 4 Convegno Nazionale Di Archeozoologia (13-15 Novembre 2003). Museo Archeologico del Friuli Occidentale, Pordenone, pp. 9–65.
- GURIOLI F., FIORE I., TAGLIACOZZO A., MALERBA G., GIACOBINI G., BROGLIO A., 2005c. *I resti di macromammiferi del livello aurignaziano A2 della Grotta di Fumane (VR): analisi delle strutture d'abitato S16, S17, S18, S19, S20*. 4° Convegno Nazionale di Archeozoologia.

- HAHN J., 1988. *Fiche Sagaie à base simple de tradition aurignacienne*, in: Camps-Fabrer, H. (Ed.), *Fiches Typologiques, Cahier I: Sagaies*. Publications de l'Université de Provence, Provence, pp. 1–25.
- HENRI-MARTIN L., 1906. *Maillets ou enclumes en os provenant de la couche moustérienne de la Quina (Charente)*. Bulletin de la Société Préhistorique Française 3, 155–162.
- HENRI-MARTIN L., 1910. *Recherches sur l'évolution du Moustérien dans le gisement de la Quina I - Industrie osseuse*. Schleier frères, Paris.
- HIGHAM T., BASELL L., JACOBI R., WOOD R., RAMSEY C.B., CONARD N.J., 2012. *Testing models for the beginnings of the Aurignacian and the advent of figurative art and music: The radiocarbon chronology of Geißenklösterle*. Journal of Human Evolution 62, 664–676.
- HIGHAM T., BROCK F., PERESANI M., BROGLIO A., WOOD R., DOUKA K., 2009. *Problems with radiocarbon dating the Middle to Upper Palaeolithic transition in Italy*. Quaternary Science Reviews 28, 1257–1267.
- HIGHAM T., JACOBI R., BRONK RAMSEY C., 2006. *AMS radiocarbon dating of ancient bone using ultrafiltration*. Radiocarbon 48, 179–195.
- HIGHAM T., WOOD R., MOREAU L., CONARD N.J., RAMSEY C.B., 2013. *Comments on "Human-climate interaction during the early Upper Paleolithic: Testing the hypothesis of an adaptive shift between the Proto-Aurignacian and the Early Aurignacian" by Banks et al.* Journal of Human Evolution 65, 806–809.
- HILLSON S., 2005. *Teeth*. Cambridge University Press, Cambridge.
- HOFREITER M., PACHER M., 2004. *Using Ancient DNA to Elucidate Raw Material Origin of Bone Points from Potočka zijalka (Slovenia): Preliminary Results*, in: Pacher, M., Pohar, V., Rabeder, G. (Eds.), *Potočka Zijalka, Palaeontological and Archaeological Results of the Campaigns 1997-2000*. Oesterreichische Akademie der Wissenschaften, Wien, pp. 201–210.
- HOPKINS W.D., BARD K.A., JONES A., BALES S.L., 1993. *Chimpanzee Hand Preference in Throwing and Infant Cradling: Implications for the Origin of Human Handedness*. Current Anthropology 34, 786–790.
- HORUSITZKY F.Z., 2007. *Les pointes organiques aurignaciennes et moustériennes de Divje babe I, Slovénie; Reconstruction des pointes par la théorie des flambages*. Arheološki Vestnik 57, 9–27.
- HUBLIN J.-J., TALAMO S., JULIEN M., DAVID F., CONNET N., BODU P., VANDERMEERSCH B., RICHARDS M.P., 2012. *Radiocarbon dates from the Grotte du Renne and Saint-Césaire support a*

*Neandertal origin for the Châtelperronian*. Proceedings of the National Academy of Sciences 109, 18743–18748.

INIZIAN M.-L., REDURON-BALLINGER M., ROCHE H., TIXIER J., 1995. *Technologie de la pierre taillée*. CREP, Meudon.

JÉQUIER C., 2010. *Les retouchoirs en matières dures d'origine animale du Moustérien final et de l'Uluzzien de la Grotte de Fumane (Vérone, Italie). Caractéristiques, critères d'utilisation, abandon*. Università degli studi di Ferrara.

JÉQUIER C., NANNINI N., ROMANDINI M., PERESANI M., 2013a. *Assessing the role of bone retouchers from the Mousterian to the Aurignacian in the North of Italy*, in: 3rd Annual Meeting of the European Society for the Study of Human Evolution, Vienna, 19-21 Septembre 2013. Max Planck Institute, Vienne, p. 119.

JÉQUIER C., NANNINI N., ROMANDINI M., PERESANI M., soumis. *Les retouchoirs en os de l'industrie discoïde de la Grotte de Fumane (Vérone, Italie). Réflexions autour de la variabilité d'un outil peu élaboré*. Bulletin de la Société Préhistorique Française.

JÉQUIER C., ROMANDINI M., PERESANI M., 2012. *Les retouchoirs en matières dures animales: une comparaison entre Moustérien final et Uluzzien*. Comptes Rendus Palevol 11, 283–292.

JÉQUIER C., ROMANDINI M., PERESANI M., 2013b. *Osseous retouchers from the final Mousterian and Uluzzian levels at Fumane Cave (Verona, Italy): Preliminary results*, in: Choyke, A.M., O'Connor, S. (Eds.), *From These Bare Bones*, Proceedings of the Raw Materials Session at the 11th ICAZ Conference, Paris, 2010. Oxbow books, Oxford, pp. 14–20.

KARAVANIĆ I., 2001. *The Middle Palaeolithic settlement of Croatia*, in: Conard, N.J. (Ed.), *Settlement Dynamics of the Middle Palaeolithic and Middle Stone Age*. Tübingen, pp. 185–200.

KAVICK N., 2004. *Introduction to the Recent Excavations in Potočka zijalka (Slovenia)*, in: Pacher, M., Pohar, V., Rabeder, G. (Eds.), *Potočka Zijalka, Palaeontological and Archaeological Results of the Campaigns 1997-2000*. Oesterrichische Akademie der Wissenschaften, Wien, pp. 13–18.

LANSKY L.M., FEINSTEIN H., PETERSON J.M., 1988. *Demography of handedness in two samples of randomly selected adults (N=2083)*. Neuropsychologia 26, 465–477.

LAPLACE G., 1966. *Recherches sur l'origine et l'évolution des complexes leptolithiques*, in: *Mélanges d'Archéologie et d'Histoire de l'Ecole Française de Rome*. Ed. De Boccard, Paris, p. 586.

- LEMORINI C., PERESANI M., ROSSETTI P., MALERBA G., GIACOBINI G., 2003. *Techno-morphological and use-wear functional analysis: an integrated approach to the study of a discoid industry.*, in: Peresani, M. (Ed.), *Discoid Lithic Technology: Advances and Implications*. British Archaeological Reports, pp. 257–275.
- LEONARDI P., 1979. *Una serie di ritocatori prevalentemente mustერიანი del Riparo Tagliente in Valpantena presso Verona*. *Preistoria Alpina* 15, 7–15.
- LEONARDI P., 1981. *Raschiatoio mustერიანი del Riparo Solinas di Fumane (Verona) con incisioni sul cortice*. *Atti dell'Accademia Roveretana Agiati* VI, 87–89.
- LEONARDI P., PASA A., BROGLIO A., RONCHETTI G., 1962. *La stazione preistorica del covolo di Paina nei Colli Berici (Vicenza)*. *Rivista di Scienze Preistoriche* 17, 77–122.
- LEROI-GOURHAN A., 1943. *Evolution et techniques: I, L'homme et la matière, 2e ed. 197. ed.* Albin Michel, Paris.
- LEROY-PROST C., 1975. *L'industrie osseuse aurignacienne. Essai régional de classification: Poitou, Charentes, Périgord*. *Gallia Préhistoire* 18, 65–156.
- LEROY-PROST C., 2002a. *Fiche objets sur meule de bois de cervidés*, in: Patou-Mathis, M. (Ed.), *Retouchoirs, Compresseurs, Percuteurs... Os À Impressions et Éraillures*. Société Préhistorique Française, Paris, pp. 104–115.
- LEROY-PROST C., 2002b. *Fiche canines de Carnivores*, in: Patou-Mathis, M. (Ed.), *Retouchoirs, Compresseurs, Percuteurs... Os À Impressions et Éraillures*. Société Préhistorique Française, Paris, pp. 99–103.
- LIOLIOS D., 1999. *Variabilité et caractéristiques du travail des matières osseuses au début de l'Aurignacien: Approche technologique et économique*. Paris X-Nanterre.
- LIOLIOS D., 2006. *Reflections on the role of bone tools in the definition of the Early Aurignacian*, in: Bar-Yosef, O., Zilhão, J. (Eds.), *Towards a Definition of the Aurignacian*. *Trabalhos de Arqueologia, Lisboa*, 25-30.06.2002, pp. 37–51.
- LOZANO M., BERMÚDEZ DE CASTRO J.M., CARBONELL E., ARSUAGA J.L., 2008. *Non-masticatory uses of anterior teeth of Sima de los Huesos individuals (Sierra de Atapuerca, Spain)*. *Journal of human evolution* 55, 713–28.
- LOZANO M., MOSQUERA M., DE CASTRO J.M.B., ARSUAGA J.L., CARBONELL E., 2009. *Right handedness of Homo heidelbergensis from Sima de los Huesos (Atapuerca, Spain) 500,000 years ago*. *Evolution and Human Behavior* 30, 369–376.
- LWOFF S., 1942. *La Marche - Industrie de l'os*. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 39, 51–64.

- MACGREGOR A., 1985. *Bone, Antler, Ivory and Horn, the Technology of Skeletal Materials since the Roman Period*. Croom Helm, London, Sydney.
- MALLYE J.-B., MOURRE V., THIÉBAUT C., COSTAMAGNO S., 2008. *Retouchoirs et autres "os à impressions et éraillures": caractérisation et fonctionnement*, PCR "Des traces et des hommes". Université de Toulouse, Toulouse.
- MALLYE J.-B., THIÉBAUT C., MOURRE V., COSTAMAGNO S., CLAUD É., WEISBECKER P., 2012. *The Mousterian bone retouchers of Noisetier Cave: experimentation and identification of marks*. *Journal of Archaeological Science* 39, 1131–1142.
- MARTINI M., SIBILLA E., CROCI S., CREMASCHI M., 2001. *Thermoluminescence (TL) dating of burnt flints: problems, perspectives and some examples of application*. *Journal of Cultural Heritage* 2, 179–190.
- MASPERO A., n.d. *I carboni*, in: Risultati Preliminari Delle Nuove Ricerche Al Riparo Di Fumane. *Annuario Storico della Valpolicella*, Verona, pp. 19–26.
- MEZZENA F., 1964. *Oggetti d'arte del Paleolitico superiore scoperti al Riparo Tagliente in Valantena (Verona)*. *Rivista di Scienze Preistoriche* XIX, 175–187.
- MILLOTTE J., 1962. *Circonscription de Besançon*. *Gallia Préhistoire* 5, 207–227.
- MORONI A., BOSCATO P., RONCHITELLI A., 2013. *What roots for the Uluzzian? Modern behaviour in Central-Southern Italy and hypotheses on AMH dispersal routes*. *Quaternary International* 316, 27–44.
- MOZOTA HOLGUERAS M., 2007a. *El hueso como materia prima: las industrias óseas del final del Musteriense en la Región Cantábrica. Los niveles B-C-D de Axlor (Dima, Bikaia)*. Departamento de Ciencias Históricas. Universidad de Cantabria, Santander.
- MOZOTA HOLGUERAS M., 2007b. *Estudio tafonómico y tecnológico de un útil doble "cincel/retocador", proveniente del nivel C (Musteriense) de Axlor-Dima, Bizkaia*. *Zephyrus* 60, 207–214.
- MOZOTA HOLGUERAS M., 2009. *El utillaje óseo musteriense del nivel "D" de Axlor (Dima, Vizcaya): análisis de la cadena operativa*. *Trabajos de Prehistoria* 66, 27–46.
- MOZOTA HOLGUERAS M., 2013a. *An experimental programme for the collection and use of retouching tools made on diaphyseal bone splinters [WWW Document]*. Exarc.
- URL <http://journal.exarc.net/issue-2013-2/ea/experimental-programme-collection-and-use-retouching-tools-made-diaphyseal-bone-splinters>
- MOZOTA HOLGUERAS M., 2013b. *Un programa experimental para la obtención y uso de retocadores en fragmentos óseos de grandes ungulados (C. elaphus y B. taurus)*, in:

Experimentacion En Arqueologia. Estudio Y Diffusión Del Pasado. Sèrie Monogràfica del MAC, Girona, pp. 119–125.

MUSSI M., 2001. *Earliest Italy: an overview of the Italian Paleolithic and Mesolithic*. Kluwer Academic-Plenum Publishers, New York.

MUSSI M., GIOIA P., NEGRINO F., 2006. *Ten small sites: the diversity of the Italian Aurignacian*, in: Bar-Yosef, O., Zilhão, J. (Eds.), *Towards a Definition of the Aurignacian*. Trabalhos de Arqueologia, Lisboa, 25-30.06.2002, pp. 189–209.

NANNINI N., 2012. *Studio archeozoologico del complesso faunistico delle unità musteriane A8 e A9. Approfondimenti tafonomici sulle modalità di sussistenza degli ultimi disoidi a Grotta di Fumane (VR)*. Dip. di Biologia ed Evoluzione. Università degli Studi di Ferrara, Ferrara.

NANNINI N., ROMANDINI M., TAGLIACCOZZO A., PERESANI M., à paraître. *The ungulate assemblage from layer A9 at Grotta di Fumane, Italy: a zooarchaeological contribution to the reconstruction of Neanderthal ecology during a period of abrupt technological change*. Quaternary International.

NERUDA P., LÁZNIČKOVÁ-GALETOVÁ M., DRESLEROVÁ G., 2011. *Retušéry a kosti s rýhami z jeskyně Kůlny v Moravském krasu, Interdisciplinární analýza tvrdých živočišných tkání ze středopaleolitických horizontů - Retouchers and bones with grooves from the Kůlna Cave in the Moravian Karst*, *Interdiscipl. ANTHROPOS*, Studies in Anthropology, Palaethnology, Palaeontology and Quaternary Geology. Moravské Zemské Muzeum, Brno.

NEWCOMER M., 1974. *Study and replication of bone tools from Ksar Aquil (Lebanon)*. World Archaeology 6, 138–153.

NIGST P.R., VIOLA T.B., HAESAERTS P., BLOCKLEY S., DAMBLON F., FRANK C., FUCHS M., GOTZINGER M., HAMBACH U., MALLOL C., MOREAU L., NIVEN L., RICHARDS M., RICHTER D., ZOLLER L., TRNKA G., HUBLIN J.-J., 2008. *New research on the Aurignacian of Central Europe: A first note on the 2006 fieldwork at Willendorf II*. Quartär 55, 9–15.

NORMAND C., DE BEAUNE S., COSTAMAGNO S., DIOT M.-F., HENRY-GAMBIER D., GOUTAS N., LAROULANDIE V., LENOBLE A., O'FARRELL M., RENDU W., RIOS-GARAIZAR J., SCHWAB C., TARINO-VINAGRE A., TEXIER J.-P., WHITE R., 2007. *Nouvelles données sur la séquence aurignacienne de la grotte d'Isturitz (communes d'Isturitz et de Saint-Martin-d'Arberoué, Pyrénées-Atlantiques)*, in: Evin, J. (Ed.), *Congrès Du Centenaire, Un Siècle de Construction Du Discours Scientifique En Préhistoire 3*. Société Préhistorique Française, Paris, pp. 277–293.

- O'CONNOR T.P., 1987. *On the structure, chemistry and decay of bone, antler and ivory. Archaeological bone, antler and ivory*, in: Occasional Papers. United Kingdom Institute for Conservation, London, pp. 6–8.
- ODAR B., 2008. *A Dufour bladelet from Potočka zijalka (Slovenia) / Klinica Dufour iz Potočke zijalke*. Arheološki Vestnik 59, 9–16.
- ODAR B., 2011. *Archers at Potočka zijalka? - Lokostrelci v Potočki zijalki?* Arheološki Vestnik 62, 433–456.
- OLIVA M., 1995. *Le Széclétien de Tchecoslovaquie: industrie lithique et répartition géographique*. Paléo. Supplément 1, 83–90.
- OLSEN S.L., 1988. *The identification of stone and metal tools marks on bone artefacts*, in: Scanning Electron Microscopy in Archaeology. B.A.R International Series, pp. 336–360.
- ONORATINI G., 2004. *Le Protoaurignacien: première culture de l'homme moderne de Provence et Ligurie*. L'Anthropologie 108, 239–249.
- ORTEGA COBOS D., SOLER N., MAROTO J., 2005. *La production de lamelles pendant l'Aurignacien archaïque dans la grotte de l'Arbreda (Espagne): organisation de la production, variabilité des méthodes et objectifs*, in: Lebrun-Ricalens, F. (Ed.), *Productions Lamellaires Attribuées À l'Aurignacien: Chaînes Opératoires et Perspectives Technoculturelles*, XIVe Congrès de l'UISPP, Liège 2-8 Septembre 2001. Musée National d'Histoire et d'Art du Luxembourg, Liège, pp. 359–374.
- PACHER M., 2000. *The excavation 1997 in Potočka zijalka*, in: Proceedings of the 4th International Cave Bear Symposium, Velenje, 1998. Geološki zbornik, Ljubljana, pp. 99–106.
- PACHER M., 2001. *New excavation campaigns in the Upper Pleistocene bear site Potočka Zijalka, Slovenia - state of investigation*. Cadernos do laboratorio xeolóxico de Laxe 26, 301–310.
- PACHER M., 2010. *Raw material analysis of Upper Palaeolithic bone points and the invention of the Olschewian*, in: Neugebauer-Maresch, C., Owen, L. (Eds.), *New Aspects of the Central and Eastern European Upper Palaeolithic – Methods, Chronology, Technology and Subsistence*. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-Historische Klasse 72, Wien, pp. 319–325.
- PACHER M., MARINELLI M., 2004. *Taphonomic Analyses of Cave Bear Remains from Potočka zijalka (Slovenia): Spacial Distribution Analysis*, in: Pacher, M., Pohar, V., Rabeder, G.

- (Eds.), Potočka Zijalka, Palaeontological and Archaeological Results of the Campaigns 1997-2000. Oesterrichische Akademie der Wissenschaften, Wien, pp. 89–96.
- PACHER M., POHAR V., RABEDER G., 2004. *Potočka zijalka, Paleontological and Archaeological Results of the Campaigns 1997-2000*. Oesterrichische Akademie der Wissenschaften, Wien.
- PALMA DI CESNOLA A., 1989. *L'Uluzzien: faciès italien du Paléolithique archaïque*. L'Anthropologie 93, 783–812.
- PALMA DI CESNOLA A., 1993. *Il Paleolitico superiore in Italia*. Garlatti e Razzai, Firenze.
- PALMA DI CESNOLA A., 2006. *L'Aurignacien et le Gravettien ancien de la grotte Paglicci au Mont Gargano*. L'Anthropologie 110, 355–370.
- PASA A., MEZZENA F., 1964. *Stazione della Neve (Fumane, Prov. di Verona)*. Rivista di Scienze Preistoriche XIX, 296.
- PATOU-MATHIS M., 2002. *Retouchoirs, compresseurs, percuteurs... Os à impressions et éraillures*. Société Préhistorique Française, Paris.
- PATOU-MATHIS M., SCHWAB C., 2002. *Fiche générale*, in: Patou-Mathis, M. (Ed.), *Retouchoirs, Compresseurs, Percuteurs... Os À Impressions et Éraillures*. Société Préhistorique Française, Paris, pp. 11–19.
- PERESANI M., 1998. *La variabilità del débitage discoïde nella grotta di Fumane (Italia del Nord)*. Paléo 10, 123–146.
- PERESANI M., 2008. *A New Cultural Frontier for the Last Neanderthals: The Uluzzian in Northern Italy*. Current Anthropology 49, 725–731.
- PERESANI M., 2012. *Fifty thousand years of flint knapping and tool shaping across the Mousterian and Uluzzian sequence of Fumane cave*. Quaternary International 247, 125–150.
- PERESANI M., n.d. *Sistemi tecnici di produzione litica nel Musteriano d'Italia. Studio tecnico tipologico degli insiemi delle unità VI e II della Grotta di San Bernardino (Colli Berici, Veneto)*. Rivista di Scienze Preistoriche 47, 79–167.
- PERESANI M., CENTI L., DI TARANTO E., 2013. *Blades, bladelets and flakes: A case of variability in tool design at the dawn of the Middle–Upper Palaeolithic transition in Italy*. Comptes Rendus Palevol 12, 211–221.
- PERESANI M., CESCUTTI G., ROMANDINI M., DUCHES R., PICIN A., 2010. *Primo rapporto sulla campagna di scavi 2010 nella Grotta del Rio Secco, Altopiano di Pradis*. Bollettino Società naturalisti Silvia Zenari 34, 61–75.

- PERESANI M., CHRAVZEZ J., DANTI A., DE MARCH M., DUCHES R., GURIOLI F., MURATORI S., ROMANDINI M., TAGLIACOZZO A., TROMBINO L., 2011a. *Fire-places, frequentations and the environmental setting of the final Mousterian at Grotta di Fumane: a report from the 2006-2008 research*. *Quartär* 58, 131–151.
- PERESANI M., CREMASCHI M., FERRARO F., FALGUÈRES C., BAHAIN J.-J., GRUPPIONI G., SIBILIA E., QUARTA G., CALGANILE L., DOLO J.-M., 2008. *Age of the final Middle Palaeolithic and Uluzzian levels at Fumane Cave, Northern Italy, using 14C, ESR, 234U/230Th and thermoluminescence methods*. *Journal of Archaeological Science* 35, 2986–2996.
- PERESANI M., DUCHES R., PASTOORS A., 2011b. *Evidence of Gravettian frequentation around 30ky BP at the foot of the Friulian Dolomites*. *Gortania* 33, 93–100.
- PERESANI M., FIORE I., GALA M., ROMANDINI M., TAGLIACOZZO A., 2011c. *Late Neandertals and the intentional removal of feathers as evidenced from bird bone taphonomy at Fumane Cave 44 ky B.P., Italy*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, 3888–3893.
- PERESANI M., GURIOLI F., 2007. *The Rio Secco Cave, a new final Middle Paleolithic site in North-Eastern Italy*. *Eurasian Prehistory* 5, 85–94.
- PERESANI M., GURIOLI F., ROMANDINI M., 2009. *La fine del Paleolitico medio nel Friuli occidentale. Le evidenze emerse da un sondaggio archeologico nella Grotta del Rio Secco, Altopiano di Pradis*. *Bollettino Società naturalisti Silvia Zenari* 33, 77–93.
- PERESANI M., PASTOORS A., VAQUERO M., ROMANDINI M., DUCHES R., JÉQUIER C., NANNINI N., PICIN A., SCHMIDT I., WENIGER G.-C., 2012a. *The Rio Secco Cave and the North Adriatic region, a key context for investigating the Neanderthal demise [WWW Document]*. *Antiquity Project Gallery*.
- URL <http://antiquity.ac.uk/projgall/peresani332/>
- PERESANI M., PORRAZ G., 2004. *Ré-interprétation et mise en valeur des niveaux moustériens de la Grotte du Broion (Monti Berici, Vénétie). Etude techno-économique des industries lithiques*. *Rivista di Scienze Preistoriche* 54, 181–248.
- PERESANI M., ROMANDINI M., DUCHES R., JÉQUIER C., NANNINI N., PASTOORS A., PICIN A., SCHMIDT I., VAQUERO M., WENIGER G.-C., sous presse. *New evidence for the Neanderthal demise and earliest Gravettian occurrences at Rio Secco Cave, Italy*. *Journal of Field Archaeology*.
- PERESANI M., ROMANDINI M., DUCHES R., JÉQUIER C., NANNINI N., PICIN A., 2012b. *Il Musteriano finale di Grotta del Rio Secco nel contesto nordadriatico. Risultati dalle nuove ricerche*. *Bollettino Società naturalisti Silvia Zenari* 36, 9–27.

- PERESANI M., SARTORELLI A., 1996. *The lithic assemblages at the Cave of Fumane. New evidence of technological variability in the Middle palaeolithic of northern Italy*, in: Facchini, F. (Ed.), Actes Du XIIIe Congrès de l'Union Internationale Des Sciences Protohistoriques et Préhistoriques (UISPP). ABACO, Forlì, pp. 269–278.
- PERESANI M., TAGLIACOZZO A., 2002. *La sequenza mustertiana della Grotta di Fumane.*, in: Preistoria Veronese. Contributi E Aggiornamenti. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona (II serie), Verona, pp. 22–24.
- PEYRONY D., 1934. *La Ferrassie*. Préhistoire 3, 1–92.
- PEYRONY D., 1935. *Le gisement Castanet, Vallon de Castelmerle, commune de Sergeac (Dordogne). Aurignacien I et II*. Bulletin de la Société Préhistorique Française 32, 418–443.
- PICIN A., PERESANI M., VAQUERO M., 2011. *Application of a new typological approach to classifying denticulate and notched tools: the study of two Mousterian lithic assemblages*. Journal of Archaeological Science 38, 711–722.
- PITTARD E., 1907. *Nouveaux instruments en os provenant d'une station moustérienne aux Rebières (Dordogne)*. Revue de l'Ecole d'Anthropologie 429.
- POHAR V., 2004. *Stone- and Bone Artefacts from the Excavations 1997-2000 in Potočka zijalka (Slovenia)*, in: Pacher, M., Pohar, V., Rabeder, G. (Eds.), Potočka Zijalka, Palaeontological and Archaeological Results of the Campaigns 1997-2000. Oesterrichische Akademie der Wissenschaften, Wien, pp. 211–216.
- PORRAZ G., PERESANI M., 2006. *Occupation du territoire et exploitation des matières premières: présentation et discussion sur la mobilité des groupes humains au Paléolithique moyen dans le nord-est de l'Italie*. Territoires et mobilité en préhistoire: exemples du Paléolithique de l'Europe et des premières nations américaines pré-contact.
- RABEDER G., 2004. *Micro-Mammals from Pleistocene Sediments of Potočka zijalka*, in: Pacher, M., Pohar, V., Rabeder, G. (Eds.), Potočka Zijalka, Palaeontological and Archaeological Results of the Campaigns 1997-2000. Oesterrichische Akademie der Wissenschaften, Wien, pp. 55–66.
- RABEDER G., DÖPPES D., KROFEL M., PACHER M., POHAR V., RAUSCHER K.L., WITHALM G., 2004a. *List of Fossil Faunal Remains from Potočka zijalka*, in: Pacher, M., Pohar, V., Rabeder, G. (Eds.), Potočka Zijalka, Palaeontological and Archaeological Results of the Campaigns 1997-2000. Oesterrichische Akademie der Wissenschaften, Wien, pp. 47–48.

- RABEDER G., HOFREITER M., WITHALM G., 2004b. *The Systematic Position of the Cave Bear from Potočka zijalka (Slovenia)*. Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung 13, 197–200.
- RABEDER G., POHAR V., 2004. *Stratigraphy and Chronology of the Cave Sediments from Potočka zijalka*, in: Pacher, M., Pohar, V., Radeber, G. (Eds.), *Potočka Zijalka, Palaeontological and Archaeological Results of the Campaigns 1997-2000*. Oesterreichische Akademie der Wissenschaften, Wien, pp. 235–246.
- REIMER P.J., 2012. *Refining the Radiocarbon Time Scale*. Science 338, 337–338.
- REIMER P.J., BAILLIE M.G.L., BARD E., BAYLISS A., BECK J.W., BLACKWELL P.G., BRONCK RAMSEY C., BUCK C.E., BURR G.S., EDWARDS R.L., FRIEDRICH M., GROOTES P.M., GUILDERTSON T.P., HAJDAS I., HEATON T.J., HOGG A.G., HUGHEN K.A., KAISER K.F., KROMER B., MCCORMAC F.G., MANNING S.W., REIMER R.W., RICHARDS D.A., SOUTHON J.R., TALAMO S., TURNEY C.S.M., VAN DER PLICHT J., WEYHENMEYER C.E., 2009. *INTCAL09 and MARINE09 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0-50,000 Years cal BP*. Radiocarbon 51, 1111–1150.
- RIGAUD A., 1972. *La technologie du burin appliquée au matériel osseux de la Garenne (Indre)*. Bulletin de la Société préhistorique française 69, 104–108.
- RIGAUD A., 1977. *Analyses typologique et technologique des grattoirs madgaléniens de La Garenne à Saint-Marcel (Indre)*. Gallia Préhistoire 20.
- RINK W.J., 1997. *Electron spin resonance (ESR) dating and ESR applications in quaternary science and archaeometry*. Radiation Measurements 27, 975–1025.
- ROMANDINI M., 2008. *Sfruttamento del cervo e della volpe nei livelli uluzziani della Grotta di Fumane (Monti Lessini VR)*. Dipartimento di Biologia ed Evoluzione. Università degli Studi di Ferrara, Ferrara.
- ROMANDINI M., 2012. *Analisi archeozoologica, tafonomica, paleontologica e spaziale dei livelli Uluzziani e tardo-Musteriani della Grotta di Fumane (VR). Variazioni e continuità strategico-comportamentali umane in Italia Nord Occidentale: i casi di Grotta del Col della Stria*. Dipartimento di Biologia ed Evoluzione. Università degli Studi di Ferrara, Ferrara.
- ROMANDINI M., TAGLIACCOZZO A., FIORE I., GALA M., PERESANI M., à paraître. *Strategie di sfruttamento delle risorse animali dei livelli uluzziani di Grotta di Fumane (VR)*, in: De Grossi Mazzorin, J., Thun Hohenstein, U. (Eds.), *7 Convegno Nazionale Di Archeozoologia*. Università degli Studi di Ferrara, Ferrara-Rovigo, 22-24 novembre.

- SALA B., 1990. *Löss Fauna in Deposits of Shelters and Caves in the Veneto Region and Examples in Other Regions of Italy*. Quaderni di Geodinamica Alpina e Quaternaria The Löss i, 139–149.
- SAN JUAN-FOUCHER C., VERCOUTÈRE C., 2003. *Les « sagaies d'Isturitz » des niveaux gravettiens de Gargas (Hautes-Pyrénées) et de Pataud (Dordogne). Un exemple d'approche pluridisciplinaire et complémentaire de l'industrie osseuse*. Préhistoires méditerranéennes 12, 75–94.
- SCHWARCZ H.P., 1989. *Uranium series dating of Quaternary deposits*. Quaternary International 1, 7–17.
- SEMENOV S.A., 1976. *Prehistoric Technology. An experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear*. Moonraker press, Bradford-on-Avon.
- SIMÁN K., 1995. *La grotte Szeleta et le Szélétien*. Paléo Supplément 37–43.
- SIRET L., 1925. *Emplois de l'os dans la retouche des silex moustériens*. Bulletin de la Société Préhistorique Française 22, 208–210.
- SORESSI M., MCPHERRON S.J.P., LENOIR M., DOGANDŽIĆ T., GOLDBERG P., JACOBS Z., MAIGROT Y., MARTISIUS N.L., MILLER C.E., RENDU W., RICHARDS M.P., SKINNER M.M., STEELE T.E., TALAMO S., TEXIER J.-P., 2013. *Neandertals made the first specialized bone tools in Europe*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 110, 14186–90.
- STEELE J., UOMINI N., 2005. *Humans, tools and handedness*, in: Roux, V., Bril, B. (Eds.), Stone Knapping: The Necessary Conditions for a Uniquely Homin Behaviour. McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge, pp. 217–239.
- STEFANI M., n.d. *Analisi archeozoologica di resti di macromammiferi del livello Aurignaziano A2R della Grotta di Fumane (Monti Lessini, VR)*. Facoltà di Lettere e Filosofia, Corso di Laurea in Conservazione dei Beni Culturali. Università Cà Foscari, Venezia.
- STEPHANCHUK V.N., 1993. *Prolom II, a Middle Palaeolithic cave site in the eastern Crimea with non utilitarian bone artefacts*. Proceedings of the Prehistoric Society 59, 17–37.
- STRAUS L.G., 2005. *A mosaic of change: the Middle–Upper Paleolithic transition as viewed from New Mexico and Iberia*. Quaternary International 137, 47–67.
- SVOBODA J.A., 2006. *The Aurignacian and after: chronology, geography and cultural taxonomy in the Middle Danube region*, in: Bar-Yosef, O., Zilhão, J. (Eds.), Towards a

Definition of the Aurignacian. *Trabalhos de Arqueologia* 45, Lisboa, 25-30.06.2002, pp. 259–274.

SZMIDT C.C., BROU L., JACOTTEY L., 2010. *Direct radiocarbon (AMS) dating of split-based points from the (Proto)Aurignacian of Trou de la Mère Clochette, Northeastern France. Implications for the characterization of the Aurignacian and the timing of technical innovations in Europe.* *Journal of Archaeological Science* 37, 3320–3337.

TAGLIACCOZZO A., ROMANDINI M., FIORE I., GALA M., PERESANI M., 2013. *Animal Exploitation Strategies During the Uluzzian at Grotta di Fumane (Verona, Italy)*, in: Clark, J.L., Speth, J.D. (Eds.), *Zooarchaeology and Modern Human Origins: Human Hunting Behavior during the Later Pleistocene.* Springer Science + Business Media, Dordrecht, pp. 129–150.

TALAMO S., PERESANI M., ROMANDINI M., DUCHES R., JÉQUIER C., NANNINI N., PASTOORS A., PICIN A., VAQUERO M., WENIGER G.-C., HUBLIN J.-J., soumis. *Detecting human presence at the border of the northeastern Italian Pre-Alps. 14C dating at Rio Secco Cave as expression of the first Gravettian and the late Mousterian in the northern Adriatic region.* *PLoS one*.

TARTAR E., 2009. *De l'os à l'outil. Caractérisation technique, économique et sociale de l'utilisation de l'os à l'Aurignacien ancien - Etude de trois sites: l'Abri Castanet (secteurs nord et sud), Brassempony (Grotte des Hyènes et Abri Dubalen) et Gatzarria.* *Archéologies et Sciences de l'Antiquité.* Paris I - Panthéon-Sorbonne, Paris.

TARTAR E., 2012a. *Réflexion autour de la fonction des retouchoirs en os de l'Aurignacien ancien.* *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 109, 69–83.

TARTAR E., 2012b. *The recognition of a new type of bone tools in Early Aurignacian assemblages: implications for understanding the appearance of osseous technology in Europe.* *Journal of Archaeological Science* 39, 2348–2360.

TARTAR E., WHITE R., 2013. *The manufacture of Aurignacian split-based points: an experimental challenge.* *Journal of Archaeological Science* 40, 2723–2745.

TAUTE W., 1965. *Retoucheure aus Knochen, Zahnbein und Stein vom Mittelpaläolithikum bis zum Neolithikum.* *Fundberichte aus Schwaben Neue Folge* 17, 76–102.

TEJERO J.-M., CHRISTENSEN M., BODU P., 2012. *Red deer antler technology and early modern humans in Southeast Europe: an experimental study.* *Journal of Archaeological Science* 39, 332–346.

- TEJERO J.M., 2010. *La explotación de las materias duras animales en el Paleolítico superior inicial. Aproximación tecno-económica a las producciones aurinienses en la Península Ibérica*. UNED.
- THUN HOHENSTEIN U., 1999. *Osservazioni tafonomiche sui livelli musteriani di Riparo Tagliente*. La Lessinia - Ieri Oggi Domani 64-70.
- THUN HOHENSTEIN U., 2006. *Strategie di sussistenza adottate dai Neandertaliani nel sito di Riparo Tagliente (Prealpi venete)*, in: Tecchati, U., Sala, B. (Eds.), *Archaeozoological Studies in Honor of Alfredo Riedel*. Ripartizione Beni Culturali, Bolzano, pp. 31-38.
- THUN HOHENSTEIN U., ESTEBAN-NADAL M., GIACOBINI G., PERETTO C., 2001. *Taphonomic analysis of the faunal remains from layer 35 of the Mousterian levels at Riparo Tagliente (Verona, Italy)*, in: II Congrès International CNR, Paris, 1999. pp. 323-326.
- THUN HOHENSTEIN U., PARERE V., SALA B., GIUNTI P., LONGO L., 2010. *Faunal exploitation at Riparo Mezzana (Verona, Italy)*, in: ICAZ, S5-4, *Variability in Human Hunting Behavior during OIS 4/3: Implications for Modern Human Origins*. pp. 233-234.
- THUN HOHENSTEIN U., PERETTO C., 2001. *Strategie di sussistenza e comportamento dell'uomo di Neandertal. Analisi archeozoologica dei livelli musteriani del Riparo Tagliente, Grotta della Ghiacciaia (Italia) e Abric Romani*. Scienze Anthropologiche, curriculum Paleontologia Umana. Università degli Studi di Ferrara, Consorzio universitario di Bologna, Ferrara, Parma.
- TOPPETS V., PASTORET V., DE BEHR V., ANTOINE N., DESSY C., GABRIEL A., 2004. *Morphologie, croissance et remaniement du tissu osseux*. Annales de Médecine Vétérinaire 148, 1-13.
- TOZZI C., 1994. *Il Paleolitico inferiore e medio del Friuli-Venezia Giulia*, in: XXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano Di Preistoria E Protostoria. pp. 19-36.
- TURK I., DIRJEC J., KAVUR B., 1995. *Ali so v Sloveniji našli najstarejše glasbilo v Europa? The oldest musical instrument in Europe discovered in Slovenia?*, in: Razprave IV. Razreda. Slovenska Akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana. pp. 287-293.
- VALENSI P., 2002. *Fiche phalanges d'ongulés*, in: Patou-Mathis, M. (Ed.), *Retouchoirs, Compresseurs, Percuteurs... Os À Impressions et Éraillures*. Société Préhistorique Française, Paris, pp. 87-97.
- VALENSI P., PSATHI E., 2004. *Faunal Exploitation during the Middle Palaeolithic in south-eastern France and north-western Italy*. International Journal of Osteoarchaeology 14, 256-272.

- VALOCH K., 1969. *Das Mittelpaläolithikum mit Blattspitzen (Schicht 9b) aus der Höhle Kulna bei Sloup in Mähren*. Acta Musei Moraviae 53-54, 5-30.
- VANHAEREN M., D'ERRICO F., 2006. *Aurignacian ethno-linguistic geography of Europe revealed by personal ornaments*. Journal of Archaeological Science 33, 1105-1128.
- VERNA C., D'ERRICO F., 2011. *The earliest evidence for the use of human bone as a tool*. Journal of Human Evolution 60, 145-157.
- VERPOORTE A., 2012. *Caching and Retooling in Potočka Zijalka (Slovenia). Implications for Late Aurignacian Land Use Strategies*. Archäologisches Korrespondenzblatt 42, 135-151.
- VILLA P., D'ERRICO F., 2001. *Bone and ivory points in the Lower and Middle Paleolithic of Europe*. Journal of human evolution 41, 69-112.
- VINCENT A., 1993. *L'outillage osseux au Paléolithique moyen: une nouvelle approche*. UPR Débuts de la sédentarisation au Proche-Orient. Université de Paris X, Paris.
- WESTERGAARD G.C., 1994. *Language, tools and neurobehavioral laterality*. Behavioral and Brain Sciences 17, 360-361.
- WITHALM G., 2004a. *The Bird Remains from Potočka zijalka*, in: Pacher, M., Pohar, V., Rabeder, G. (Eds.), Potočka Zijalka, Palaeontological and Archaeological Results of the Campaigns 1997-2000. Oesterrichische Akademie der Wissenschaften, Wien, pp. 51-54.
- WITHALM G., 2004b. *New Evidence for Cave Bear Hunting from Potočka zijalka (Slovenia)*, in: Pacher, M., Pohar, V., Rabeder, G. (Eds.), Potočka Zijalka, Palaeontological and Archaeological Results of the Campaigns 1997-2000. Oesterrichische Akademie der Wissenschaften, Wien, pp. 219-234.
- WOOD R., BARROSO-RUIZ C., CAPARRÓS M., JORDÁ PARDO J.F., GALVÁN SANTOS B., HIGHAM T., 2013. *Radiocarbon dating casts doubt on the late chronology of the Middle to Upper Palaeolithic transition in southern Iberia*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 110, 2781-6.
- ZORZI F., 1962. *Provincia di Verona. Grezzana*. Rivista di Scienze Preistoriche XVII, 284-285.
- ZORZI F., MEZZENA F., 1963. *Provincia di Verona. Grezzana*. Rivista di Scienze Preistoriche XVIII, 307-308.



## 8. ANNEXES

### Unité stratigraphique D1

#### *Répartition des stigmates par plage*

N=10	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules	Total
D1	3	4	4		11
D1	1	7	15		23
D1	8	7	8		23
D1	1	17	14		32
D1		4	30		34
D1	6	20	12		38
D1	5	16	30		51
D1		21	44	8	73
D1	7	22	45		74
D1		14	72	5	91

#### *Superficies des plages d'utilisation*

NR=10	Longueur	Largeur	Superficie
D1	9	5	45
D1	9	9	81
D1	9	9	81
D1	13	9	117
D1	14	11	154
D1	16	10	160
D1	16	12	192
D1	13	22	286
D1	23	21	483
D1	23	24	552

## Unité stratigraphique D3

### Répartition des stigmates par plage

N=10	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules	Total
D3		1	3	4	8
D3		8			8
D3	6	4	10		20
D3	1	2	19	1	23
D3	1	2	20	3	26
D3		14	21		35
D3	1	6	29	1	37
D3	3	12	33	1	49
D3	2	28	22		52
D3	9	20	33		62

### Superficie des plages d'utilisation

NR=10	Longueur	Largeur	Superficie
D3	10	6	60
D3	9	7	63
D3	14	5	70
D3	11	10	110
D3	14	8	112
D3	15	9	135
D3	15	9	135
D3	20	7	140
D3	13	11	143
D3	16	16	256

## Unité stratigraphique D3+D6

### *Répartition des stigmates par plage*

N=29	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules	Total
D3+D6		5	5		10
D3+D6	1	5	4		10
D3+D6		7	6		13
D3+D6	11	5			16
D3+D6	2	2	13		17
D3+D6			19		19
D3+D6	1	1	17		19
D3+D6	6	2	11		19
D3+D6	3	4	13		20
D3+D6	1	5	11	3	20
D3+D6		1	20		21
D3+D6	2	4	17		23
D3+D6		1	22		23
D3+D6	2	5	19		26
D3+D6	1	6	20		27
D3+D6	2	6	23	2	33
D3+D6	7	8	19		34
D3+D6		6	27	1	34
D3+D6	5	11	18		34
D3+D6	2	7	21	5	35
D3+D6			42		42
D3+D6	2	15	25		42
D3+D6	1	5	44	3	53
D3+D6		2	58	1	61
D3+D6		29	32	1	62
D3+D6	3	13	44	4	64
D3+D6	13	22	44		79
D3+D6	33	30	48	2	113
D3+D6	5	27	89	4	125

## *Superficie des plages d'utilisation*

<b>NR=29</b>	<b>Longueur</b>	<b>Largeur</b>	<b>Superficie</b>
<b>D3+D6</b>	7	5	35
<b>D3+D6</b>	9	4	36
<b>D3+D6</b>	7	6	42
<b>D3+D6</b>	7	9	63
<b>D3+D6</b>	11	6	66
<b>D3+D6</b>	12	6	72
<b>D3+D6</b>	11	7	77
<b>D3+D6</b>	11	8	88
<b>D3+D6</b>	11	10	110
<b>D3+D6</b>	17	7	119
<b>D3+D6</b>	17	7	119
<b>D3+D6</b>	12	10	120
<b>D3+D6</b>	12	11	132
<b>D3+D6</b>	12	11	132
<b>D3+D6</b>	17	8	136
<b>D3+D6</b>	21	7	147
<b>D3+D6</b>	15	10	150
<b>D3+D6</b>	9	17	153
<b>D3+D6</b>	17	10	170
<b>D3+D6</b>	14	13	182
<b>D3+D6</b>	27	7	189
<b>D3+D6</b>	16	13	208
<b>D3+D6</b>	19	11	209
<b>D3+D6</b>	19	11	209
<b>D3+D6</b>	19	13	247
<b>D3+D6</b>	21	12	252
<b>D3+D6</b>	23	13	299
<b>D3+D6</b>	22	17	374
<b>D3+D6</b>	43	13	559

## Unité stratigraphique D6

### *Répartition des stigmates par plage*

N=10	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules	Total
D6		4	4		8
D6	2		11		13
D6		7	6		13
D6	3	2	10		15
D6	1	10	13		24
D6	3	2	20		25
D6	4	3	24		31
D6	5	12	38		55
D6	6	16	39	3	64
D6	19	37	45	3	104

### *Superficies des plages d'utilisation*

NR=10	Longueur	Largeur	Superficie
D6	4	7	28
D6	9	4	36
D6	10	6	60
D6	14	7	98
D6	11	9	99
D6	11	11	121
D6	14	9	126
D6	16	8	128
D6	17	8	136
D6	27	15	405

## Unité stratigraphique A2-A1

### *Répartition des stigmates par plage*

N=26	Longueur	Largeur	Superficie
A2-A1	10	3	30
A2-A1	5	7	35
A2-A1	5	8	40
A2-A1	8	6	48
A2-A1	8	6	48
A2-A1	9	6	54
A2-A1	8	8	64
A2-A1	10	7	70
A2-A1	11	7	77
A2-A1	11	7	77
A2-A1	10	9	90
A2-A1	12	8	96
A2-A1	14	7	98
A2-A1	9	11	99
A2-A1	11	11	121
A2-A1	12	11	132
A2-A1	15	9	135
A2-A1	13	11	143
A2-A1	16	9	144
A2-A1	15	10	150
A2-A1	12	13	156
A2-A1	19	9	171
A2-A1	16	12	192
A2-A1	19	12	228
A2-A1	21	12	252
A2-A1	17	17	289

## *Superficie des plages d'utilisation*

N=26	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules	Total
A2-A1	1	5	2		8
A2-A1		4	5		9
A2-A1	1	5	4		10
A2-A1		5	6		11
A2-A1		3	7	2	12
A2-A1		2	10		12
A2-A1	4	5	5		14
A2-A1	5	5	5		15
A2-A1			16		16
A2-A1	1	9	6		16
A2-A1	3	6	7		16
A2-A1	6	6	6		18
A2-A1		11	7		18
A2-A1		2	18		20
A2-A1		11	9		20
A2-A1	4	2	14		20
A2-A1	1	2	19		22
A2-A1		9	14		23
A2-A1	2	3	19		24
A2-A1	2	10	16		28
A2-A1		6	23		29
A2-A1	5	14	12		31
A2-A1	3	6	23		32
A2-A1	6	10	25	3	44
A2-A1	4	14	29		47
A2-A1	5	21	24		50

## Unité stratigraphique A3

### *Répartition des stigmates par plage*

N=10	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules	Total
A3	1	1	7		9
A3	3	1	5		9
A3		6	4		10
A3	2	2	3	3	10
A3	2	7	7		16
A3		11	9	2	22
A3	5	3	15	1	24
A3	5	1	18		24
A3	12	3	12	1	28
A3	37		74		111

### *Superficies des plages d'utilisation*

N=10	Longueur	Largeur	Superficie
A3	5	5	25
A3	9	6	54
A3	9	6	54
A3	12	10	120
A3	17	8	136
A3	14	12	168
A3	20	10	200
A3	17	12	204
A3	15	15	225
A3	90	7	630

## Unité stratigraphique A4

### *Répartition des stigmates par plage*

N=6	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules	Total
A4	1	3	4		8
A4	3	2	21		26
A4	3	11	16		30
A4	7	5	20		32
A4	2	8	24		34
A4	3	13	18	3	37

### *Superficie des plages d'utilisation*

N=6	Longueur	Largeur	Superficie
A4	8	6	48
A4	7	7	49
A4	12	9	108
A4	17	8	136
A4	15	10	150
A4	37	6	222

## Unité stratigraphique A5-A5+A6

### Répartition des stigmates par plage

N=42	Stries de retouche	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupules	Total
A5-A5+A6	2	3	7		12
A5-A5+A6	12				12
A5-A5+A6	5	2	5		12
A5-A5+A6		2	14		16
A5-A5+A6	12	4	1		17
A5-A5+A6	6	4	7		17
A5-A5+A6	3	3	12		18
A5-A5+A6	2	11	6		19
A5-A5+A6	4	3	13	3	23
A5-A5+A6	4	5	13	1	23
A5-A5+A6	7	10	7		24
A5-A5+A6	1	2	21		24
A5-A5+A6	10	4	11		25
A5-A5+A6	6	7	13		26
A5-A5+A6	8	5	13		26
A5-A5+A6	2	6	19		27
A5-A5+A6	3	8	16	2	29
A5-A5+A6	3		28		31
A5-A5+A6	2	11	18		31
A5-A5+A6	24		8		32
A5-A5+A6	21	4	7		32
A5-A5+A6	7	6	19		32
A5-A5+A6	7	10	15		32
A5-A5+A6	11	16	9		36
A5-A5+A6	6		30		36
A5-A5+A6	11	11	14		36
A5-A5+A6	6		23	2	37
A5-A5+A6	18	3	16		37
A5-A5+A6	5	2	29	3	39
A5-A5+A6	2	10	29		41
A5-A5+A6	13	3	23	2	41
A5-A5+A6	43		4		47
A5-A5+A6	1	9	37	1	48
A5-A5+A6	5	7	36	1	49
A5-A5+A6	12	12	32		56
A5-A5+A6	8	14	35		57
A5-A5+A6	4	11	43		58
A5-A5+A6	47		15	1	63
A5-A5+A6		24	40		64
A5-A5+A6		4	62	3	69
A5-A5+A6	3		76		79
A5-A5+A6	29	18	65		112

## Superficie par plage d'utilisation

NR=42	Longueur	Largeur	Superficie
A5-A5+A6	7	3	21
A5-A5+A6	6	4	24
A5-A5+A6	8	4	32
A5-A5+A6	6	6	36
A5-A5+A6	10	4	40
A5-A5+A6	7	6	42
A5-A5+A6	7	6	42
A5-A5+A6	7	7	49
A5-A5+A6	7	7	49
A5-A5+A6	7	7	49
A5-A5+A6	18	3	54
A5-A5+A6	7	8	56
A5-A5+A6	9	7	63
A5-A5+A6	9	7	63
A5-A5+A6	9	8	72
A5-A5+A6	10	8	80
A5-A5+A6	10	8	80
A5-A5+A6	11	8	88
A5-A5+A6	14	7	98
A5-A5+A6	17	6	102
A5-A5+A6	12	9	108
A5-A5+A6	12	10	120
A5-A5+A6	14	9	126
A5-A5+A6	14	10	140
A5-A5+A6	12	12	144
A5-A5+A6	16	10	160
A5-A5+A6	14	12	168
A5-A5+A6	19	9	171
A5-A5+A6	18	10	180
A5-A5+A6	18	11	198
A5-A5+A6	34	6	204
A5-A5+A6	24	9	216
A5-A5+A6	16	14	224
A5-A5+A6	15	16	240
A5-A5+A6	23	11	253
A5-A5+A6	25	11	275
A5-A5+A6	19	19	361
A5-A5+A6	26	14	364
A5-A5+A6	17	23	391
A5-A5+A6	32	16	512
A5-A5+A6	25	21	525
A5-A5+A6	29	19	551

## Unité stratigraphique A6

### Répartition des stigmates par plage

N°74	Stries de retouche	Impressions Baroïques	Impressions punctiformes	Cupules	Total
A6		1	3		4
A6	3	3	1		7
A6	1	4	2		7
A6	1	3	5	1	10
A6	2	1	7		10
A6	2		9		11
A6	1	3	7		11
A6	2	5	5		12
A6	3	6	4		13
A6	4		10		14
A6	3	7	1	1	15
A6	7		3		13
A6	1	5	10		16
A6	1	3	12		16
A6		7	9		16
A6		3	12		17
A6	6	1	9	1	17
A6	2	1	14		17
A6	2	4	6		17
A6	5		14		19
A6	2	6	11		19
A6	10		10		20
A6	3	6	12		20
A6	1	2	19		22
A6	2	5	15	1	23
A6		4	19		23
A6		9	15		24
A6	2	6	16		24
A6	2	13	10		25
A6	1	3	20		24
A6	3	3	13		26
A6		7	19		26
A6	3	2	21		26
A6	17		12		29
A6	2	1	23	1	26
A6		3	25		30
A6	17	3	11		31
A6		17	13	2	32
A6	1	1	27	2	31
A6	3	12	20		35
A6	4	7	24		35
A6	3	17	17		37
A6	4	13	20		37
A6	5	3	30		40
A6	5	3	27	1	41
A6	4	3	34	1	42
A6	4	2	36		42
A6	1	1	40	2	44
A6	13	4	28		45
A6	3	7	31	4	45
A6	1	6	36	1	44
A6	5	6	35		46
A6	5		38	3	46
A6	8	9	29		46
A6	2	6	37		46
A6	8	8	30	1	47
A6	11	9	28		48
A6		12	38		50
A6	12	6	30	2	50
A6	17	7	32		52
A6	22	11	19		52
A6	5	7	38	2	52
A6	15	19	21		55
A6	5	10	39	2	56
A6	26	11	18	1	56
A6	4	10	34		57
A6	9	15	40	2	66
A6	8	20	41	2	69
A6		14	68		82
A6	6	15	50	1	81
A6	2	11	69	1	83
A6	13	30	75		126
A6	10	34	105		149
A6	47	35	127	1	210

## Superficie des plages d'utilisation

N°73	Longueur	Largeur	Superficie
AG	5	4	12
AG	8	2	16
AG	7	3	21
AG	12	2	24
AG	11	3	33
AG	7	5	35
AG	7	5	35
AG	9	4	36
AG	9	4	36
AG	12	4	48
AG	7	7	49
AG	7	7	49
AG	10	5	50
AG	13	4	52
AG	9	6	54
AG	11	5	55
AG	14	4	56
AG	10	6	60
AG	12	5	60
AG	9	7	63
AG	13	5	65
AG	14	5	70
AG	11	7	77
AG	12	7	84
AG	14	6	84
AG	11	8	88
AG	15	6	90
AG	12	8	96
AG	14	7	98
AG	11	9	99
AG	10	10	100
AG	17	6	102
AG	15	7	105
AG	9	12	108
AG	11	10	110
AG	11	10	110
AG	14	8	112
AG	13	9	117
AG	17	7	119
AG	15	8	120
AG	21	6	126
AG	15	9	135
AG	17	8	136
AG	13	11	143
AG	13	11	143
AG	12	14	168
AG	17	10	170
AG	19	9	171
AG	19	9	171
AG	11	16	176
AG	16	11	176
AG	27	7	189
AG	18	11	198
AG	21	9	207
AG	23	9	207
AG	10	12	216
AG	17	14	240
AG	16	15	240
AG	19	14	266
AG	17	17	289
AG	17	17	289
AG	24	13	312
AG	20	14	322
AG	46	7	322
AG	19	17	323
AG	24	14	336
AG	26	15	435
AG	22	21	462
AG	26	19	494
AG	26	21	546
AG	17	22	614
AG	44	19	836

## Unité stratigraphique A9

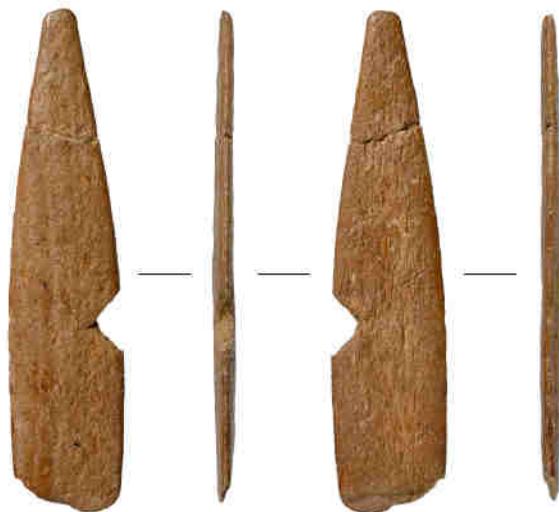
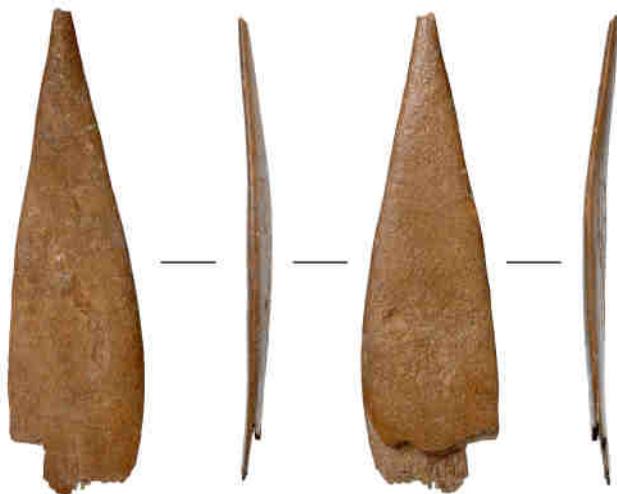
### Répartition des stigmates par plage

N=61	Stries de retouche:	Impressions linéaires	Impressions punctiformes	Cupoles	Total
A9		5	2		7
A9		2	6	1	9
A9	2	4	3		9
A9	7		2		9
A9	2	1	6	1	10
A9		4	6		10
A9		9	2		11
A9		5	6		11
A9	2	2	9	1	14
A9	2	3	9		14
A9			15		15
A9	5	2	8		15
A9		2	13		15
A9		4	12		16
A9		2	13	1	16
A9	1	8	8		17
A9		2	16		18
A9		2	17		19
A9	3	3	13		19
A9	5	5	11		19
A9	3	4	11	2	20
A9		4	17		21
A9	1	7	12	1	21
A9	4	4	13		21
A9	2	7	13		22
A9	4	18			22
A9	2	19	1	1	23
A9	10	10	3		23
A9		13	11		24
A9		5	18	1	24
A9		15	10		25
A9	2	1	22		25
A9	2	9	15		26
A9	4	7	15		26
A9	4		21	1	26
A9		4	23		27
A9	5	11	12		28
A9	4	6	18		28
A9	2	14	13		29
A9	4	6	20		30
A9	7	17	6		30
A9	11	4	16		31
A9	2	16	14	1	33
A9	10	4	19	1	34
A9	6	8	22		36
A9	8	14	13	1	36
A9	1	11	25		37
A9		19	17	1	37
A9	7	16	15		38
A9	9	14	16		39
A9	4	18	18		40
A9	1	6	32	1	40
A9	3	13	25	1	42
A9	5	7	28	2	42
A9		6	37	3	46
A9		7	38	2	47
A9	3	13	31	1	48
A9	3	30	18		51
A9	2	8	54	1	65
A9	20	17	41		84
A9	15	18	53		86

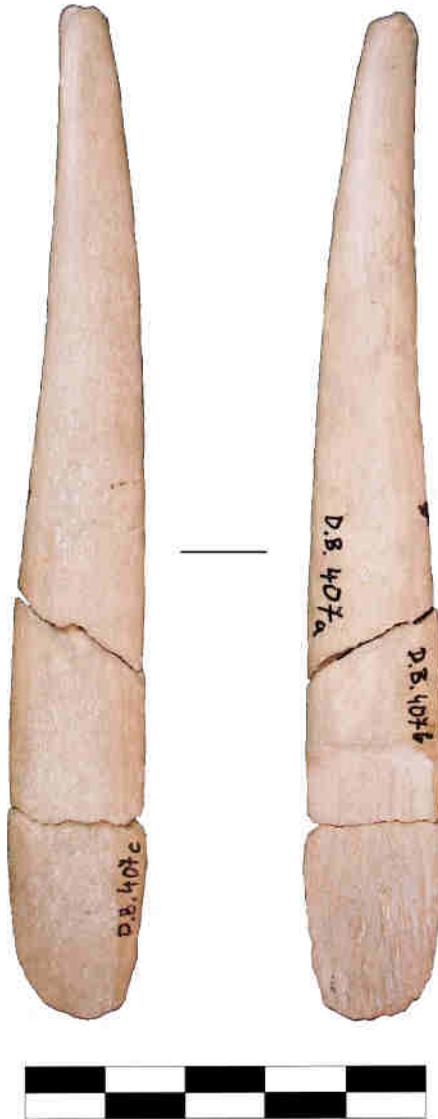
## Superficie des plages d'utilisation

N:61	Longueur	Largeur	Superficie
A9	4	3	12
A9	5	3	15
A9	6	3	18
A9	6	5	30
A9	7	5	35
A9	7	5	35
A9	10	4	40
A9	6	7	42
A9	7	6	42
A9	7	7	49
A9	9	6	54
A9	9	6	54
A9	8	7	56
A9	12	5	60
A9	9	7	63
A9	8	8	64
A9	10	7	70
A9	10	7	70
A9	10	7	70
A9	9	8	72
A9	9	8	72
A9	9	8	72
A9	9	8	72
A9	12	6	72
A9	9	8	72
A9	11	7	77
A9	11	7	77
A9	9	9	81
A9	9	9	81
A9	9	9	81
A9	14	6	84
A9	12	7	84
A9	11	8	88
A9	11	9	99
A9	11	9	99
A9	17	6	102
A9	15	7	105
A9	11	10	110
A9	11	10	110
A9	13	9	117
A9	13	9	117
A9	17	7	119
A9	12	10	120
A9	16	8	128
A9	15	9	135
A9	15	9	135
A9	15	9	135
A9	17	8	136
A9	16	9	144
A9	15	10	150
A9	14	11	154
A9	16	10	160
A9	15	11	165
A9	16	11	176
A9	18	10	180
A9	17	11	187
A9	21	9	189
A9	15	13	195
A9	15	14	210
A9	17	15	255
A9	21	18	378

## Pointes de sagaie à base fendue : Mokriška jama



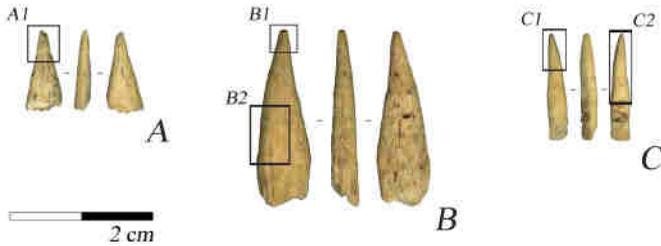
## Pointe de sagaie à base fendue : Divje babe I



## Eléments appointés : Potočka zijalka



## Eléments appointés : Grotte de Fumane, Uluzzien



A: US A3, Q. 77

B: US A3 I, Q. 101a

C: US A3 I, Q. 81g

## Eléments appointés : Grotte de Fumane, Aurignacien

