



HAL
open science

**Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente),
numéro de site : 16 122 209 501 AP, rapport de fouilles
programmées triennales (2009), autorisation annuelle.
Programme P3, Ministère de la Culture et la Communication,
251 p.**

Bruno Maureille, Alan Mann

► **To cite this version:**

Bruno Maureille, Alan Mann. Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente), numéro de site : 16 122 209 501 AP, rapport de fouilles programmées triennales (2009), autorisation annuelle. Programme P3, Ministère de la Culture et la Communication, 251 p.. CNRS (UMR 5199 PACEA). 2009. <hal-05107477>

HAL Id: hal-05107477

<https://hal.science/hal-05107477v1>

Submitted on 11 Jun 2025

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

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



Distributed under a Creative Commons CC BY 4.0 - Attribution - International License

LES PRADELLES

(Commune de Marillac-le-Franc, Charente) - Numéro de site : 16 122 209 501 AP

Rapport de fouille programmée (2009)

Sous la direction scientifique de
Bruno Maureille

et la collaboration de
Cédric Beauval, Jean-Guillaume Bordes, Laurence Bourguignon, Jacques Fauquignon, Maria Dolores Garralda, Alan E. Mann, Liliane Meignen, Célémène Mussini, William Rendu, Aurélien Royer, Jean-Pierre Texier, Alain Turq

et la participation de
Laureline Bouchard, Alain Texier



Princeton University



R E G I O N



AQUITAINE

EN AQUITAINE & EN AVANCE
Convention n° 20051403003AB
Projet *Transitions*

Programme 3 : Les peuplements néandertaliens *lato sensu*
(stades isotopiques 8 à 4 : 300.000 à 40.000 ans) ; Paléolithique moyen *lato sensu*

L'utilisation des données du rapport de fouilles est régie par les dispositions du code de propriété intellectuelle concernant la propriété littéraire et artistique.

Loi n° 78-753 du 17 Juillet 1978, article 10 "les documents administratifs sont communiqués sous réserve des droits de propriété littéraire et artistique. L'exercice du droit à la communication (...) exclut, pour ses bénéficiaires ou pour les tiers, la possibilité de reproduire, de diffuser ou d'utiliser à des fins commerciales les documents communiqués".

"Le code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des paragraphes 2 et 3 de l'article L122-5, d'une part, que les "copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective" et, d'autre part, sous réserve du nom de l'auteur et de la source, que "les analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information", toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite (art: L122-4). Toute représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, notamment par téléchargement ou sortie imprimante, constituera donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle."

LES PRADELLES

(Commune de Marillac-le-Franc, Charente)

Numéro de site : 16 122 209 501 AP

Rapport de fouille programmée (2009)

Sous la direction scientifique de

Bruno Maureille

et la collaboration de

Cédric Beauval, Jean-Guillaume Bordes, Laurence Bourguignon, Jacques Fauquignon, Maria Dolores Garralda, Alan E. Mann, Liliane Meignen, Célimène Mussini, William Rendu, Aurélien Royer, Jean-Pierre Texier, Alain Turq

et la participation de

Laureline Bouchard, Alain Texier



Programme 3 : Les peuplements néandertaliens *lato sensu*
(stades isotopiques 8 à 4 : 300.000 à 40.000 ans) ; Paléolithique moyen *lato sensu*

Sommaire	01
Fiche signalétique (B. Maureille)	03
Equipe scientifique, collaborateurs de terrain et visiteurs (B. Maureille).....	06
Rappels sur le site des Pradelles, fig. 1 à 16, tab. 1 à 3, (B. Maureille)	10
I. Propriétaire	10
II. Situation	10
III. Protection juridique et pratique.....	11
IV. La Ligonne.....	12
V. Géologie	13
VI. Topographie	14
VII. Historique	15
VII.1. Première mention dans la littérature, premier document.....	15
VII.2. De 1931 à 1939 : les activités de Pierre Richeboeuf.....	16
VII.3. De 1940 à 1966 : seconde épisode d'oubli	18
VII.4. De 1967 à 1980 : les fouilles dirigées par B. Vandermeersch.....	19
VII.5. Un nouveau projet de recherches	27
VII.6. Rappels – résumés des campagnes 2001 à 2008 (Collectif).....	33
VIII. Références bibliographiques.....	56
La campagne 2009, fig. 17 à 48, tab. 4 à 24	60
I. Nouvelles données « historiques » (B. Maureille, A. Mann, M. D. Garralda).....	60
II. La fouille - informations générales (B. Maureille, A. Mann, L. Bouchard)	60
II.1. Présentation	60
II.2. Les aménagements pour améliorer la sécurité et les conditions de travail.....	61
II.3. Objectifs programmés.....	62
II.4. Bilan sur l'objectif n° 8 (L. Bouchard).....	68
III. L'analyse géologique et stratigraphique (J.-P. Texier)	68
III.1. Le dépôt lenticulaire.....	68
III.2. Les dépôts de l'unité F.....	69
IV. Tentative de prospection électrique : à la recherche d'un plafond effondré ? (A. Texier)	70
IV.1. Rappel de principe	71
IV.2. Réalisation	71
IV.3. Interprétations	71
IV.4. Conclusions.....	72
V. Le matériel lithique mis au jour en 2009 (L. Meignen, L. Bourguignon, J. Fauquignon, A. Turq, J.-G. Bordes)	72
VI. Les restes de faune mis en jour en 2009 (C. Beauval, W. Rendu, C. Beauval).....	75
VI.1. Les macromammifères : étude paléontologique et archéozoologique (C. Beauval et W. Rendu)	75
VI.2. La microfaune : inventaire, diversités (A. Royer).....	83
VI.3. La microfaune : paléo-environnements et isotopes (A. Royer).....	86
VI.4. Les coprolithes de carnivores (A. Royer).....	89
VII. Les restes humains (B. Maureille, C. Mussini, M. D. Garralda, A. Mann)	91
VII.1. Les pièces mises au jour en 2009 (B. Maureille, A. Mann, C. Mussini, M. D. Garralda).....	91
VII.2. Avancées de l'étude des collections 2001-2007 (C. Mussini)	94
VII.3. Avancées de l'étude des collections 1967-1980 (M. D. Garralda, B. Maureille, B. Vandermeersch)	97

Conclusions 2009 et programmation 2010, fig. 49 (B. Maureille, A. Mann).....	99
I Conclusions année 2009	99
II. Programmation 2010-2012	100
III. Production scientifique	103
IV. Le XXVIIe Congrès préhistorique de France	104
Communications, publications sur Les Pradelles / Marillac (B. Maureille,	
A. Mann)	105
I. Communications ou posters à des colloques internationaux	105
II. Communications ou posters à des colloques nationaux, workshops, réunions	
scientifiques	107
III. Conférences tout public	111
IV. Résumés	112
V. Rapport de fouilles	115
VI. Publications scientifiques : revues à comité de lecture, actes de colloques, etc.....	117
VII. Travaux de recherches (inédits).....	123
VIII. Publications diverses : journaux de large diffusion, catalogues exposition	126
IX. Revue de presse	129
Autres références bibliographiques citées (collectif)	132
Annexes (B. Maureille et collectif)	138
I. Références professionnelles des membres de l'équipe scientifique.....	139
II. Tableaux	141
III. Figures.....	157
IV. Publications 2008-2009 jointes	202
V. Manuscrits 2009 joints.....	207

Fiche signalétique

Site

Numéro de site S.D.A. : 16 209 501

Département : Charente (16)

Canton : La Rochefoucauld

Commune : Marillac-le-Franc

Lieu-dit : - I.G.N. : /
- cadastral : Les Pradelles

N° parcelle sur le cadastre : section B, feuille 1, n° 515

Coordonnées : - Lambert (zone II) :
• projection x = 451767,2 m
• projection y = 2084507,08 m
- Géographiques (système ED50 : est du méridien international) :
• longitude : 00°25'59"
• latitude : 45°44'29"

Carte I.G.N. au 1/25000 n° 1831 Ouest, La Rochefoucauld

Carte B.R.G.M. au 1/50000 n° 686, La Rochefoucauld

Altitude moyenne : 108 m N.G.F.

Propriétaire du terrain : Ministère de la culture, Sous-Direction de l'Archéologie de Poitou-Charentes

Protection juridique : aucune

Opération archéologique

Autorisation : pas d'arrêté préfectoral, l'opération 2008 n'étant pas une opération nécessitant des travaux de terrain.

Titulaire en 2009 : Bruno Maureille

Organisme de rattachement : UMR 5199 – Laboratoire d'Anthropologie des Populations du Passé.

Programme 03 : les peuplements néandertaliens *lato sensu* (stades isotopiques 8 à 4 : 300.000 à 40.000 ans ; Paléolithique moyen *lato sensu*).

Surface fouillée : 10 m².

Moyens financiers

◆ Crédits S.D.A.

En 2009, les crédits m'ont été alloués sous la forme d'une enveloppe pour le fonctionnement et une enveloppe pour les analyses. Naturellement, toutes les dépenses (donc aussi bien celles concernant le fonctionnement que les analyses) devant être l'objet de devis avant leur engagement, je me suis adressé à la société Archéosphère antenne Sud-Ouest (Talence) pour les devis d'analyse.

◆ Crédits Ministère de la Culture (Service régional de l'Archéologie) : 17634,4 €

- Fonctionnement : 4000 €
- Fonctionnement (reliquat 2008) : 0 €
- Analyses : 13634,4 €

◆ Crédits Conseil Général de la Charente : 3000 € (fonctionnement obligatoire)

- Fonctionnement : 3000 €

◆ Université de Princeton : 10772,54 €

- Fonctionnement : 6172,54 €
- Salaire : 4600 € (15 jours salaire brut d'un professeur d'Université)

◆ CNRS : 3570,38 €

- Salaire : 3570,38 € (un mois de salaire brut d'un DR2 CNRS).

◆ Ministère de l'Education nationale espagnole : 21600 €

- Fonctionnement : 11700 € (frais de mission d'un professeur d'Université pendant 3 mois entre la mi-septembre et la mi-décembre 2009).
- Salaire : 9900 € (trois mois de salaire brut d'un Pr de l'Université Complutense de Madrid).

◆ Région Aquitaine (convention 20051403003AB, projet *Transitions*, cf. *infra* La Campagne 2005, chap. I) :

- Equipements de conditionnement, microscopie électronique, microscanner : 1500,00 €

◆ Société Archéosphère, Bordeaux : 500 €

- Petits équipements de remplacement pour la station totale : 500,00 €

Aide à titre gracieux (ou presque)

◆ Municipalité de Marillac-le-Franc :

Location à coût réduit de la maison des associations, des équipements sanitaires du terrain de sport, d'une tonne à eau, d'une benne et d'un tracteur pour évacuer les déblais végétaux.

◆ UMR 5199 - Laboratoire d'Anthropologie des Populations du Passé : prêt d'un micro-ordinateur portable, d'une imprimante, divers petits équipements et consommables, aide matérielle à la réalisation du rapport de fouilles.

◆ SRA Aquitaine, autorisation de D. Barraud pour stocker le matériel des fouilles des Pradelles au dépôt archéologique de Pessac.

◆ Exploitation agricole I. Leydier-Delavallade : autorisation pour traverser une parcelle de terrain.

◆ Monsieur et madame Moreau (La Rochefoucauld) : autorisation pour traverser une parcelle de terrain.

Bilan des dépenses en fonctionnement des crédits SDA + Conseil Général de la Charente

Budget : 20770,79 € (soit 17634,4 € de S.D.A. + 3000 € du CG Charente).

Dépenses (inventoriées par grandes catégories) : **20770,79 €**

Analyses = 13634,4 €

Fonctionnement = 4166,24 €

Repas soir = 1857,0 €

Carburant = 153,45 €

Remboursements missions équipe scientifique = 526,70 €

Location maison, équipement Marillac = 433 €

A la fin de la campagne : déficit de 136,39 €

Equipe scientifique, collaborateurs de terrain et visiteurs

Equipe scientifique (Bruno Maureille, directeur)

En 2009 nous signalons le départ de deux membres de l'équipe scientifique (Fr. Lacrampe-Cuyaubère et B. Vandermeersch) et l'absence de remplacement momentané de Fr. Lacrampe-Cuyaubère. Tous les membres de l'équipe scientifique tiennent à les remercier pour le travail accompli ensemble, les discussions et les résultats obtenus.

- *Géologie et sédimentologie* :

- 1) Jean-Pierre Texier, retraité, collaborateur bénévole, UMR5199 - IPGQ
- 2) Arnaud Lenoble, chargé de recherche CNRS, UMR5199 - IPGQ

- *Répartition spatiale des vestiges, numérisation des données, PAO, EDM*

- 2) fonction sans spécialiste depuis l'arrêt de la collaboration de Fr. Lacrampe-Cuyaubère

- *Matériel lithique* :

- 3) Laurence Bourguignon, ingénieur d'études, INRAP – Grand Sud-Ouest
- 4) Liliane Meignen, directeur de recherche CNRS, UMR6130
- 5) Jean-Guillaume Bordes, Maître de conférences, Université Bordeaux 1
- 6) Jacques Fauquignon, chef d'entreprise et étudiant EHES
- 7) Alain Turq, conservateur en chef, Musée national de Préhistoire (Les Eyzies-de-Tayac)

- *Datations* :

- 8) Pierre Guibert, directeur de recherche CNRS, UMR5060 – CRP2A
- 9) Rainer Grün, Professeur, Australian National University

- *Eléments traces et éléments rares de l'émail dentaire* :

- 10) Rainer Grün,

- *ADN ancien* :

- 11) Eva-Maria Geigl, Institut Jacques Monod, Université de Jussieu – Paris 6 & 7

- *Matériel paléontologique* :

- * *Macrofaune*

- 12) Cédric Beauval, Archéosphère, Talence
- 13) Sandrine Costamagno, chargé de recherche, UMR 5608
- 14) William Rendu, post-doctorant puis ATER UMR5199 – Université Toulouse le Mirail

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)

Numéro de site : 16 122 209 501 AP

Programme 03 : les peuplements néandertaliens

* *Avifaune*

15) Véronique Laroulandie, chargé de recherche CNRS, UMR5199-IPGQ

* *Microfaune*

• *Rongeurs*

16) Aurélien Royer, doctorant (1ère année d'inscription en 2009-2010), UMR5125, Villeurbanne,

• *Amphibiens*

17) Guillaume Seguin, Archéosphère, Talence

• *Matériel anthropologique :*

18) Maria Dolores Garralda, Professeur, Département de biologie animale - session d'Anthropologie, Université Complutense, Madrid, Espagne

19) Alan E. Mann, Professeur, Laboratoire d'Anthropologie, Université de Princeton, New Jersey

20) Célimène Mussini, doctorante (1ère année d'inscription en 2008-2009), UMR5199 - LAPP

21) Bruno Maureille, directeur de recherche, UMR5199 - LAPP

Collaborateurs de terrain et participants (par ordre alphabétique ; ES = Equipe Scientifique)

- | | |
|---|--|
| 1. Armand Yves, | 25. Macaulay Christianne, encadrante et fouilleuse bénévole, |
| 2. Batschi Carey, | 26. Manin Aurélie, |
| 3. Beauval Cédric, ES, | 27. Mann Alan, ES, |
| 4. Birbiglia Carolyn, | 28. Martofel Camille, encadrante et fouilleuse bénévole, |
| 5. Bouchard Laureline, encadrante et fouilleuse bénévole, | 29. Maureille Bruno, ES, |
| 6. Bremond Antoine, | 30. Miller Anna, encadrante et fouilleuse bénévole, |
| 7. Canal Gérald, | 31. Mussini Célimène, ES, encadrante et fouilleuse bénévole, |
| 8. Chamorro Luciana, | 32. Nguyen Pauline, |
| 9. Chaplot Igraine, | 33. Rassat Graziella, |
| 10. Chi Eunjeong, | 34. Rothenberg Roxanne, |
| 11. Cizek Emily, | 35. Royer Aurélien, ES, encadrant et fouilleur bénévole, |
| 12. Créte Lucile, | 36. Scheeler Alexandra, |
| 13. Davis Gina, | 37. Seguin Guillaume, ES, |
| 14. Dewoskin Vivian, | 38. Stevens Elizabeth, |
| 15. Dubourg Alice, | 39. Stoddard Barbara, |
| 16. Fauquignon Jacques, ES, | 40. Teuma Bruno, |
| 17. Fu Carissa, | 41. Texier Alain, |
| 18. Geigl Eva-Maria, ES, | 42. Texier Jean-Pierre, ES, |
| 19. Georges Rachel, | 43. Vandermeersch Bernard, ES, |
| 20. Hamelin Tristan, | 44. Wolpoff Benjamin, |
| 21. Kroft Sophie, | 45. Wray Cindy, |
| 22. Léon Philippe, technicien, Laboratoire d'Anthropologie des populations du Passé, Université Bordeaux 1, | 46. Yang Julia |
| 23. Loney Salome, | |
| 24. Lorho Philippe, | |

Journal de présence sur le terrain

A = membres de l'équipe scientifique, B = fouilleurs bénévoles.

	Prénom et Nom	Adresse e-mail	> ou < à 18 ans	Pays	Dates du au	Nombre de journées
A1	Bruno Maureille	b.maureille@anthropologie.u-bordeaux1.fr	>	France	2 VII 1 VIII	
A2	Alan Mann	mann@princeton.edu	>	USA	6 VII 17 VII	10,5
A3	Cédric Beauval	c.beauval@archeosphere.com	>	France	12 VII 12 VII	1
A4	Fauquignon Jacques	Jacques.fauquignon@windymorning.com	>	France	10 VII 10 VII	0,5
A5	Geigl Eva-Maria	geigl@ijm.jussieu.fr	>	France	9 VII 9 VII	0,5
A6	Mussini Célimène	c.mussini@anthropologie.u-bordeaux1.fr	>	France	6 VII 1 VIII	21
A7	Royer Aurélien	Aurélien_royer@hotmail.com	>	France	6 VII 1 VIII	24,5
A8	Seguin Guillaume	guillaume.seguin6@wanadoo.fr	>	France	8 VII 8 VII	0,5
A9	Texier Jean-Pierre	jp.texier@ipgg.u-bordeaux1.fr	>	France	30 VII 30 VII	0,5
E1	Bouchard Laureline	laureline.bouchard@aliceadsl.fr	>	France	6 VII 1 VIII	22,5
E2	Léon Philippe	p.léon@anthropologie.u-bordeaux1.fr	>	France	13 VII 16 VII	4,5
E3	Martofel Camille	camille.martofel@aliceadsl.fr	>	France	6 VII 1 VIII	23,5
E4	Macaulay Chrstianne	chrissymacaulay@gmail.com	>	USA	6 VII 17 VII	10,5
E5	Miller Anna	a.kathryn@gmail.com	>	USA	6 VII 17 VII	10
B1	Batschi Carey	cloatschi@gmail.com	>	USA	6 VII 17 VII	10,5
B2	Birbiglia Carolyn	cbirbigl@princeton.edu	>	USA	6 VII 17 VII	10,5
B3	Chamorro Luciana	lchamorr@princeton.edu	>	Nicaragua	6 VII 17 VII	10,5
B4	Chi Eunjeong	chi@princeton.edu	>	USA	6 VII 17 VII	9,5
B5	Cizek Emily	eccizek@gmail.com	>	USA	6 VII 17 VII	9,5
B6	Davis Gina	ginad@princeton.edu	>	USA	6 VII 17 VII	9,5
B7	Dewoskin Vivian	Vivian.dewoskin@gmail.com	>	USA	6 VII 17 VII	10
B8	Fu Carissa	carissafy@gmail.com	>	Chine	6 VII 17 VII	10
B9	George Rachel	rageorge@princeton.edu	>	USA	6 VII 17 VII	10
B10	Kroft Sophie	skroft@princeton.edu	>	USA	6 VII 17 VII	9,5
B11	Loney Salone	sloney@princeton.edu	>	USA	6 VII 17 VII	10
B12	Nguyen Pauline	paulinec.nguyen@gmail.com	>	USA	6 VII 17 VII	10
B13	Rothenberg Roxanne	rrothenb@princeton.edu	>	Canada	6 VII 17 VII	10
B14	Scheeler Alexandra	ascheeler@princeton.edu	>	USA	6 VII 17 VII	10
B15	Stevens Elizabeth	stevenselir@gmail.com	>	USA	6 VII 17 VII	10
B16	Stoddard Barbara	rcokyrotherberg@gmail.com	>	USA	6 VII 17 VII	10
B17	Wray Cindy	cwray@princeton.edu	>	USA	6 VII 17 VII	10
B18	Yang Julia	juliacy@princeton.edu	>	USA	6 VII 17 VII	10
B19	Wolpoff Ben	tearon42@gmail.com	>	USA	6 VII 17 VII	10
B20	Armand Yves	Yves.vet@hotmail.fr	>	France	20 VII 1 VIII	11
B21	Bremond Antoine	antoine.bremond1@aliceadsl.fr	>	France	20 VII 1 VIII	11
B22	Canal Gérald	Gerald.canal@yahoo.fr	>	France	20 VII 1 VIII	11
B23	Champlot Igraine	Nantes	>	France	20 VII 1 VIII	11
B24	Crété Lucile	Lc574@york.ac.uk	>	France	20 VII 1 VIII	11
B25	Dubourg Alice	Alice.dubourg@etudiant.uhb.fr	>	France	20 VII 1 VIII	10
B26	Lorho Philippe	plorho@yahoo.com	>	France	20 VII 1 VIII	11
B27	Manin Aurélie	Aurelie-manin@hotmail.fr	>	France	20 VII 1 VIII	10,5
B28	Hamelin Tristan	Tristan.hamelin-foulon@hotmail.fr	>	France	20 VII 1 VIII	11
B29	Rassat Graziella	Graziella.rassat@orange.fr	>	France	20 VII 1 VIII	11
B30	Teuma Bruno	Dominique.teuma@laposte.net	>	France	20 VII 1 VIII	3
B31	Texier Alain	alainhtexier@aol.com	>	France	20 VII 1 VIII	0,5

Nombre total de journées = 527,5 dont 84,0 par l'équipe scientifique.

Nationalités représentées : canadienne, chinoise, Etats-Unienne, nicaraguayenne et française.

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)

Numéro de site : 16 122 209 501 AP

Programme 03 : les peuplements néandertaliens

Visiteurs

Durant cette campagne, nous avons eu le plaisir de recevoir sur le site de nombreux habitants de Marillac-le-Franc et des environs. A la demande du Conseil Général de la Charente, nous avons accepté d'accueillir, deux fois par semaine, pendant la période d'activité de terrain, des touristes qui s'étaient inscrits à l'office de tourisme de La Rochefoucauld. Je me suis toujours chargé de ces visites. Nous avons ainsi comptabilisé un total de **93** visiteurs en 2009. Naturellement, nous ne pouvons en établir une liste complète et nous ne mentionnerons donc ici que quelques noms.

- Gilles Berillon, UPR2147 Paris
- Maryelle Bessou, UMR5199 - LAPP
- Bruno Boulestin, UMR5199 - LAPP
- André Debénath, retraité
- Christophe Delage, Montbron
- Jacques Jaubert, UMR5199 - IPGQ
- Pascal Lathière, Instituteur, Marillac-le-Franc,
- Isabelle Leydier Delavallade, Marillac-le-Franc,
- Marie-Claire Lavergne, Marillac-le-Franc,
- Alain Quintard, Périgueux
- Isabelle Roy, Service patrimoine historique,
CG16
- Sylvain Renou, archéosphère
- Raymonde Vignaud, Marillac-le-Franc.

Rappels sur le site des Pradelles

I. Propriétaire

Le gisement est la propriété du Ministère de la Culture (Direction Régionale des Affaires Culturelles de Poitou-Charentes, Service Régional de l'Archéologie) qui l'a reçu en donation de l'Université Pierre et Marie Curie - Paris 6 par décision unanime de son Conseil d'Administration en date du 25 Février 2002. L'Univ. P. et M. C. - Paris 6 l'avait "hérité" de la Faculté de Sciences de l'Université de Paris, le 15 Octobre 1997, par le biais d'un transfert de propriété. Cette dernière avait acquis la parcelle contenant le gisement le 6 Juin 1967 auprès de monsieur Jean Linet contre le versement de la somme de 300 francs. Celui-ci était devenu propriétaire de ce terrain par héritage de ses parents (monsieur et madame Linet-Ferrant) qui l'avaient acheté le 26 Septembre 1921 à M. A. Rougerie. Avant cette période, nous n'avons pas réussi à trouver de renseignements sur les propriétaires précédents.

Dans la littérature scientifique, le site est plus connu sous le nom de **Marillac** que sous celui **Des Pradelles** (cf. *infra* VII.4). Si le lieu dit concerné n'est pas dénommé dans la monographie de E. Vincent (1898) sur l'histoire de la commune de Marillac-le-Franc, la seconde mention de son existence se fait sous le nom "*des Pradelles*" (David, 1934 et voir également Patte, 1947). Mais en 1935, P. David parlera du gisement sous l'appellation de "*l'abri-repaire de Marillac*". Rappelons enfin que le nom de la commune est **Marillac-le-Franc** et non pas Marillac. Le nom du lieu dit où se situe le gisement sur la feuille cadastrale est **Les Pradelles**.

Pour les habitants de Marillac-le-Franc, le gisement des Pradelles porte aussi le nom de "gouffre", "grotte", "trou de tu" ou "trou de binocle" ou "carrière Richeboeuf" en raison des activités de monsieur Pierre Richeboeuf (cf. *infra* VII.3).

Nous avons décidé de mentionner ce site dans nos travaux par le nom de Les Pradelles et de marquer les vestiges **LP** afin d'éviter toute confusion avec les précédentes collections où le nom du gisement est symbolisé par un **M** (pour Marillac). Le principal inconvénient de ce choix est, *in fine*, qu'un même gisement aura deux collections avec des marquages différents.

II. Situation

Le site des Pradelles se situe au Nord du village de Marillac-le-Franc en Charente (16). Il se trouve en bordure de la route départementale n° 392 au niveau du lieu dit Les Pradelles. Ce dernier n'est pas mentionné par la signalétique routière. Sur la carte IGN (cf. *supra*), le site est mentionné comme un gouffre. Il l'est sur le plan cadastral (fig. 1).

Le terrain sur lequel se trouve le gisement, d'une superficie de 27 ares 36 centiares, est enclavé dans des champs au Nord, à l'Ouest et à l'Est. Il borde un verger au Sud. La limite Est de la parcelle est constituée par la rive droite de La Ligonne. Une partie de ce terrain est partiellement clos

(cf. *infra* III), une autre partie n'est plus clôturée. Cette dernière borde le verger et, à partir de la route départementale, permet d'arriver à la partie du terrain qui est « clôturée ». Actuellement, la partie non clôturée a été "incluse" dans les champs, entourant le site, et propriété de l'exploitation agricole I. Leydier-Delavallade. En 2001, nous avons vérifié auprès du service du cadastre à Soyaux (16800) que cette partie non clôturée appartenait bien à la parcelle alors propriété de l'Université Pierre et Marie Curie - Paris 6 et que cela ne correspondait pas à un simple droit de passage. C'est le cas ce dont a convenu sans difficulté madame I. Leydier-Delavallade.

Avant l'été 2002, la Direction Départementale de l'Équipement a, à notre demande, déposé une buse en ciment puis de la castine afin de combler le fossé creusé devant l'entrée de la parcelle aménagée pour passer sur la route départementale. Depuis, 2002, il est donc possible d'accéder à la zone clôturée avec un véhicule de tourisme. Toutefois, avec la compréhension de deux propriétaires locaux (I. Leydier-Delavallade et monsieur et madame André Fourgeaud résidant à La Rochefoucauld), nous avons pu créer un autre accès au gisement en longeant la rive droite de la Ligonne en aval du site. Cela permet d'éviter des passages fréquents de véhicules sur la route départementale particulièrement dangereuse à cet endroit.

III. Protections juridique et « pratique »

Le gisement des Pradelles ne fait l'objet d'aucune protection juridique. Pourtant, nous pouvons souligner que c'est un des rares gisements moustériens où il est pratiquement sûr de trouver des vestiges humains moustériens lorsque l'on fouille les niveaux de base...

Seule une partie du terrain que possède le Ministère de la Culture est close par deux barrières différentes. La plus externe est constituée par quatre rangs de fils de fer barbelé et a été posée par la propriétaire des terrains entourant le site. La plus interne a été mise en place durant les fouilles menées par B. Vandermeersch (cf. *infra*). Cette **clôture**, un grillage conventionnel de 2 m de hauteur avec deux rangs de barbelés au-dessus, est en **très mauvais état**. Elle est presque intégralement détruite sur toute la bordure Est de la parcelle. Cela permet un accès aisé au gisement alors que ce dernier, de par ses dimensions et ses caractéristiques géo-morphologiques, reste dangereux pour tout visiteur non averti (risque de chute mortelle).

Naturellement, à l'issue de chaque campagne de terrain, nous délimitons avec de la rubalise la zone "dangereuse" et les zones de circulation pour les fouilleurs. Une pancarte, à l'entrée du site, bien visible, signale également que l'on se trouve dans une propriété privée dont l'accès est interdit.

Le gisement, à proprement parler, est représenté par une vaste dépression orientée E-O. Un peu plus de sa moitié vers l'Est a été couverte à la fin de l'année 1971 par une toiture constituée d'éverites et d'ondulines transparentes. Cela a permis de bien protéger le site pendant des années et a largement contribué au bon déroulement des fouilles menées par B. Vandermeersch jusqu'en 1980. Lors de la première année (2001) de notre projet, nous avons pu constater que cette toiture était malheureusement en très mauvais état et qu'elle ne protégeait, des orages, que modérément le

remplissage sédimentologique de la coupe Est. De plus, diverses gouttières existaient à d'autres endroits de la toiture. Nous avons souligné ce problème concernant à la fois la protection, la conservation et le bon déroulement des fouilles (mauvais éclairage) dans chacun de nos rapports depuis 2001. En 2007, les financements ont pu être programmés par le Ministère de la Culture et de la Communication et une nouvelle toiture en ondulines fibrociments et transparentes (mais particulièrement résistantes aux rayonnements solaires) a été mise en place en Octobre 2007 par l'entreprise Linard de La Rochefoucauld (fig. 2). Elle repose sur une charpente en bois et en métal assez bien conservée (celle de 1971) et dont certains madriers ont été remplacés lors du changement de la toiture. La structure métallique est fixée sur des piliers en béton de section carrée de 40 cm de côté et de hauteurs différentes (de 25 cm à moins de 200 cm).

IV. La Ligonne

Le gisement, par sa limite sud-est, jouxte une petite partie du cours de La Ligonne (fig. 3). Cette rivière est un affluent droit de La Tardoire. Elle a eu un rôle non négligeable dans la sédimentologie du site et peut-être la conservation de certaines caractéristiques biologiques des vestiges osseux.

La Ligonne prend sa source au Sud-Est du gisement dans des dépôts oligocènes (A. Ragout et L. Balout, 1942) à la Fontaine de Marouti (Favard, 2000). Elle est alimentée par plusieurs sources (de Malleyrand, Chabrou et Puybrunet) et reçoit sur sa rive droite les ruisseaux de Cossardière, du Chatenet et La Margot (Favard, *ibid.*). Elle se jette dans La Tardoire au niveau de la ville de La Rochefoucauld après un parcours de 13 kilomètres et plusieurs pertes dans les calcaires du karst de La Braccone dont une à quelques dizaines de mètres en amont du site. Entre sa source et sa confluence avec la Tardoire, le cours de La Ligonne descend de 170 m à 85 m. Sur la première moitié de son parcours, la pente est de 0,9 cm par mètre, dans la seconde moitié elle est d'un demi centimètre par mètre (Favard, 2000).

Le trajet actuel de la rivière n'est pas son cours naturel puisqu'elle a été déviée pour alimenter les moulins (on en a dénombré jusqu'à 7 sur son cours). Pour éviter au maximum les pertes d'eau, la rivière a aussi été aménagée sur une certaine distance par la municipalité de Marillac-le-Franc en tapissant son lit d'un dépôt d'argile sur une bâche plastique.

La Ligonne n'a pas toujours eu son faible débit actuel. Elle s'est infiltrée ou a débordé dans le gisement. Si on ne connaît presque rien de l'évolution de l'influence de La Ligonne sur le site préhistorique avant les fouilles coordonnées par B. Vandermeersch, avec ces travaux on peut souligner : 1) à partir du niveau archéologique 7 et jusqu'au niveau 12 (selon la stratigraphie relevée par B. Vandermeersch ; cf. *infra* VII.4), les infiltrations de La Ligonne se seraient accompagnées d'un dépôt aléatoire de matière humique noire sur les vestiges et la blocaille (B. Vandermeersch, 1970-inédit) et 2) en 1970, un petit gouffre s'étant ouvert en face du site sur la rive gauche de la rivière, une partie de l'eau de la Ligonne s'y est perdue. Depuis, elle ne s'infiltré plus vers le gisement et disparaît vers l'Est dans le karst. Auparavant, le lit de la rivière formait une anse située sur la rive droite en vis à

vis du gouffre et à près de 16 mètres de la coupe du site (Vandermeersch, 1969-inédit). Alors, l'eau s'infiltrait vers le site. B. Vandermeersch (*ibid.* pp. 3-4) note "*Le gisement (...) peut être recouvert par plus d'un mètre d'eau. Ceci constitue la cause principale de détérioration d'autant plus que l'eau ne stagne pas mais s'écoule dans la galerie Ouest avant de se perdre dans le karst. En période calme un peu d'eau s'écoule le long de la paroi Sud (...). Il faut que le ruisseau soit presque à sec pour que toutes les infiltrations soient stoppées*". Jusqu'en 1978 au moins, les crues de La Ligonne ont concerné le gisement (Vandermeersch, 1978-inédit).

Depuis 2006, nous avons pu remarquer que le débit de la Ligonne est devenu important durant le printemps et qu'elle inonde alors souvent tout le champ à l'Est de la dépression. De plus, depuis trois ans, La Ligonne coule avec un débit non négligeable. Avant, durant les campagnes d'été, elle était souvent à sec.

Ces trois dernières années, on note aussi la croissance anarchique de la végétation qui pousse dans le site.

V. Géologie

Le site est localisé dans les terrains sédimentaires de la marge NE du Bassin Aquitain. Cette région a été affectée par des plissements et des fracturations d'orientation armoricaine (NO-SE). Certains plis sont cisailés par des failles décrochantes d'orientation NE-SO. Les fracturations conjuguées du socle ont joué au Tertiaire, favorisant le développement de vallées sur ces zones de fragilité.

Dans les environs immédiats du site, on trouve des terrains quaternaires et tertiaires qui ont pu participer à l'alimentation du remplissage (fig. 4). Les terrains quaternaires sont représentés par (Bambier *et al.*, 1983) :

- « *des colluvions de vallée sèche : essentiellement détritiques (silex en majorité) par déblaiement de la fraction limoneuse* » (au N et NO du site, dans le vallon de la Margot)
- « *des alluvions de basse terrasse : constituées par une argile limoneuse gris rougeâtre emballant de gros galets (10-15 cm) de roches cristallines et de rares graviers calcaires* ». Dans le lit de La Ligonne qui longe le site par l'Est (à 15 m de distance), selon un axe grossièrement orienté N-S, on trouve des alluvions du même type.

Les « *terrains quaternaires et tertiaires indifférenciés* » sont composés d'argiles sableuses. « *Ce complexe détritique remanie en son sein silex, sables et graviers (quartzeux et parfois calcaires) le tout pouvant être lié par une argile ocre-jaune. Les teintes peuvent virer au rouge sous l'action d'oxydes ferriques. (...) Au vu de la composition de ce complexe, son origine est à rechercher dans le mélange de produits issus du socle cristallin et des restes de décalcification in situ du substrat calcaire. (...) Cette formation résiduelle est certainement à rapprocher des dépôts « sidérolithiques » du Bassin Aquitain plus en aval, mais aucune datation n'a été possible* » (Bambier *et al.*, 1983).

En 2002, à 300 m au SO du site, une tranchée creusée pour l'enfouissement d'un gazoduc a permis d'observer ces formations superficielles. Sur 2 à 3 m d'épaisseur, les dépôts sont sablo-

argileux, de teinte rouge à ocre-jaune (présence d'oxydes ferriques), localement marbrés de blanc verdâtre. Ils contiennent quelques galets et graviers siliceux. D'après l'organisation générale des dépôts, il s'agit de formations fluviales (chenaux). Elles sont surmontées par 50 cm à 1 m de colluvions récentes, à matrice argilo-limoneuse grise emballant des galets de quartz.

Le site des Pradelles se présente comme un aven s'ouvrant dans les calcaires bajociens (A. Ragout et L. Balout, 1942 ; Capdeville *et al.*, 1983, fig. 2 & 4). Ceux-ci présentent une succession de faciès lithologiques dont les plus développés ou récurrents sont représentés par des calcaires à bioclastes, des calcaires à grain fin, plus ou moins siliceux (39 m de calcaires fins, beiges, à silex blanchâtres), des dolomies à grain fin, jaunâtres, noirâtres ou bleu foncé (Bambier *et al.*, 1983). Dans le secteur de la Rochefoucauld, le bajocien a une puissance de 95 m.

Le karst est bien développé dans la série carbonatée. Il se manifeste en surface par des pertes, résurgences, vallées sèches, gouffres et dolines. Aux Pradelles, il semblerait que le réseau karstique s'agence selon la direction de certaines vallées, guidées par la fracturation tectonique NO-SE. En complément des observations réalisées entre 2002 et 2003, des photos aériennes stéréoscopiques ont été utilisées. Parallèlement à leur analyse sous stéréoscope, un repérage des accidents topographiques (ruptures de pente, falaises, vallées sèches, pertes, etc) a été effectué sur le terrain. La figure 5 synthétise le contexte géomorphologique du site des Pradelles qui se situe au sommet d'une ligne de crête.

VI. Topographie

L'altitude du gisement est proche de 108 m (NGF, voir carte IGN, cf. *supra*). Notons qu'un repère géodésique se situe sur le pilier le plus à gauche en regardant l'arrière de la nef de l'église du village de Marillac-le-Franc. Le site se présente sous la forme d'un vaste trou grossièrement rectangulaire au sommet d'une très légère surélévation du relief (fig. 5). Ce trou fait 19,7 mètres de long selon son grand axe orienté ONO-ESE (angle de 110° par rapport au N ; fig. 3 & 6) et 10,6 mètres selon l'axe NNE-SSO (largeur maximale). Au milieu sa largeur est de 8 mètres. La profondeur de la dépression est variable puisqu'une partie du remplissage sédimentologique est encore présent dans son tiers ESE et à son autre tiers ONO (fig. 6). A cet endroit, il est de nature différente. Au maximum, et relativement à sa bordure Sud, la dépression a une profondeur de 5,5 m. Elle est de 7,5 m par rapport à son bord Nord. A son extrémité ONO, elle se prolonge par un abri sous-roche qui fait 7,7 m de large, 7 m de long et 2 mètres de haut au maximum. Dans l'angle Ouest de cet abri, il est possible de distinguer l'entrée d'une grotte plus ou moins comblée par de l'argile (fig. 5). Elle est humide, orientée NE-SO, et a pu être topographiée sur 10 mètres de longueur en 2001. Alors, elle n'a livré aucun vestige archéologique en surface mais depuis elle a livré les lambeaux d'un repaire d'hyène des cavernes. Une autre grotte dont l'orientation est identique à celle de la précédente s'ouvre au niveau de la bordure SSO de la dépression. Elle correspond à un boyau étroit, très bas de plafond qui est tapissé de rognons de silex sur lesquels on peut voir les effets du gel et la formation

naturelle d'éclats en quartiers d'orange. Elle a été topographiée sur près de 18,5 mètres. Notons que lorsque une personne se situe à l'extrémité de chacune de ces deux grottes, il est possible de s'entendre et de voir la lumière des éclairages respectifs. Nous sommes donc probablement à l'intérieur d'un même boyau karstique assez vaste avec une largeur variable pouvant dépasser une dizaine de mètres et qui est presque totalement comblé par un sédiment très argileux. Dans l'angle NNE du site, en face de ces deux grottes, un autre couloir est visible (fig. 2, 3 et 6). Il est formé aux dépens du remplissage sédimento-archéologique qui constitue sa paroi SSE. Sa paroi opposée est le calcaire jurassique. Le niveau sur lequel on circule est difficile à établir en raison d'éboulis récents et de blocailles remaniés liés à des fouilles clandestines et la vidange de blocailles par divers intervenants (dont nous-mêmes). Par endroit, il s'agit d'argile probablement d'origine karstique. Ce couloir, peu large, dont la hauteur maximale ne dépasse pas 1,5 m, s'étend sur une douzaine de mètres avec une orientation ESE. Nous l'avons appelé « galerie Richeboeuf » (fig. 6) puisqu'elle a été partiellement creusée par ce dernier à l'intérieur du remplissage sédimentologique. En 2001, en raison des risques de chute de pierres, nous l'avons rapidement topographié. Mais il est aussi évident, à ce niveau et en fonction de la morphologie de la paroi, qu'une chambre karstique presque totalement comblée s'étend vers le NNO. Cette zone du site est dangereuse car les risques d'éboulis y sont potentiellement importants.

VII. Historique

VII.1 Première mention dans la littérature, premier document

En **1898**, E. Vincent publie l'histoire de la commune de Marillac-le-Franc. Le chapitre II de cet ouvrage est consacré aux gisements préhistoriques connus sur le territoire de la commune. A la page 11, il est écrit : « *Pendant des milliers d'années, les générations s'y succèdent. Parfois des groupes s'en détachent, fuyant peut-être une population trop nombreuse, ou cherchant des terrains de chasse meilleurs ; ils explorent le voisinage en remontant les affluents de La Tardoire et du Bandiat les plus rapprochés, et c'est ainsi qu'ils arrivent à occuper la vallée de La Ligonne.*

*Des recherches furent commencées de ce côté, il y a quelques années, lorsque des carriers eurent mis à jour une grotte sur la rive droite du ruisseau, près de Marillac. **L'excavation, assez exigüe, formait deux chambres.** Dans une première fouille on trouva au milieu d'une épaisse couche de limon, une dent de cheval primitif. Il n'y eut pas d'autres recherches à l'intérieur, mais autour de la caverne on ramassa des flèches en silex appartenant à l'époque robenhausienne (2).*

Cette grotte était située trop près du ruisseau et à un trop faible niveau pour être à l'abri des inondations ; aussi, à certaines époques, dut-elle simplement servir de refuge accidentel. Mais, à huit cents mètres plus loin, au moulin Grand-Champ, on a découvert depuis, un grand nombre de flèches et d'autres instruments en pierre de la même époque ».

La localisation de la grotte par rapport au moulin Grand-Champ et au village nous assure que E. Vincent décrit bien le site **des Pradelles**. En **1898**, il était donc **trouvé** et probablement déjà **exploité** comme une **carrière de pierres**. Nous pensons que "la grotte" pourrait être assimilée à l'abri

sous-roche situé à l'Ouest de l'actuelle dépression et la grotte karstique un peu plus au Sud. Actuellement, à l'intérieur de l'abri sous-roche un banc calcaire particulièrement fin porte les stigmates de son exploitation pour en extraire des blocs d'un module particulier.

VII.2 De 1931 à 1939 : les activités de Pierre Richeboeuf

Entre 1898 et 1932, nous n'avons rien trouvé nous permettant de connaître l'évolution du gisement. Nous appelons cette période le « premier épisode d'oubli du gisement ».

Probablement en **1931** Pierre Richeboeuf, loue les Pradelles à son propriétaire pour exploiter la pierre. Il travaille seul et n'utilise pas le site comme une carrière de pierres de taille mais pour en retirer, à l'aide d'outils manuels (brouette, fourche et pioche), de la pierraille. Divers habitants du village ont connu P. Richeboeuf et se souviennent de lui. Ils nous ont confirmé la nature de ses activités dans le gisement. Si nous n'avons aucune idée de la topographie du site lorsque P. Richeboeuf y commença ses travaux, en fonction de la publication de Pierre David (1934), il semble que l'abri sous-roche situé à l'Ouest du gisement était déjà accessible et avait une extension voisine de l'actuelle. P. David effectua quatre fouilles dans cet abri sous-roche.

En **1933**, P. Richeboeuf montre ses collections à P. David qui travaille alors dans le gisement de La Chaire-à-Calvin. Il effectue "*4 fouilles*" dans l'abri sous-roche et décrit "*une couche osseuse de faible épaisseur (quelques centimètres)*" dont la faune se compose d'hyènes (largement dominant), d'équidés, de bovidés et de rongeurs (David, 1934). Il n'y aurait pas de silex taillés. Le chercheur considère cette couche comme peu riche et correspondant à un repaire d'hyènes (fig. 7). Le sédiment aurait été une argile à grumeaux mélangés de paillettes de mica. Cette couche semble ne pas avoir fait l'objet d'autres recherches.

Nous ne savons pas où serait conservée la faune mise au jour par P. David et qu'il présentera à une séance de la Société archéologique et historique de la Charente (fig. 7 et voir le rapport de la campagne 2007 – nouvelles données historiques).

En **1934** P. David retourne sur le site et souligne que P. Richeboeuf a découvert, sous 4 à 5 mètres d'éboulis **au Nord de l'abri sous-roche** (cette orientation est probablement erronée, il s'agit plutôt du Sud-Est), un niveau paléolithique. Ce dernier serait recouvert d'un « **plancher stalagmitique** » directement en contact avec le niveau archéologique. La faune serait représentée par du renne (dominant), des équidés, des bovinés, du sanglier, de l'ours. **L'industrie lithique est moustérienne** et comprend des pointes et des racloirs. Un fragment de **mandibule humaine** est alors "récupéré" dans les collections du carrier.

En dehors du fragment de mandibule, nous ne savons pas où seraient conservés les vestiges alors "étudiés" par P. David qui publiera ses observations en 1935. Dans ses écrits, il n'y a aucune mention des conditions de la découverte de la mandibule humaine. Cette pièce sera confiée à J. Piveteau dans des conditions que nous n'avons pas encore éclaircies. Deux photographies, amicalement transmises par Louis Dupont, montre cette pièce associée à une dent isolée monoradiculée (une canine ou une incisive probablement régurgitée ?). Mais nous remarquons que le

fragment de mandibule est dans un état de conservation différent de l'actuel (fig. 8). Ainsi, la base de la couronne de la P₄ g. est mieux préservée (alors qu'il n'y en a plus que la moitié), la P₃ g. est complète (alors qu'il ne persiste plus qu'un morceau de sa racine). En ce qui concerne la dent isolée, nous ne pouvons être sûr qu'elle provienne des Pradelles mais son association sur le même cliché rend peu probable une autre origine. Malheureusement, il n'y a aucune mention de P. David de la découverte d'un tel vestige dans le site. Nous ne savons pas où se trouverait actuellement cette dent si elle n'a pas été définitivement perdue. Rien n'est écrit sur ce cliché, il n'y a pas de date. On peut aussi souligner que P. David est le seul qui observera dans les restes de faune des Pradelles de l'ours et du sanglier. Enfin, après 1934, il semble que P. David ne retournera plus sur le site (ou il ne le mentionnera pas).

Malgré l'intérêt paléanthropologique de la découverte du fossile humain, les travaux de P. Richeboeuf - et donc la **destruction** d'une partie du **remplissage archéo-stratigraphique** du site - continueront au moins jusqu'en 1939.

En Juillet **1939**, à la demande de D. Peyrony, A. Ragout et L. Balout visitent le gisement. Ils publieront des observations très préliminaires en 1941 (Cabrol et Gaudron, 1941) puis un article beaucoup plus complet en 1942 (fig. 9). Ils vont produire l'une des premières tentatives d'interprétation géomorphologique de la vallée et du gisement. Ils fournissent des informations nouvelles sur la stratigraphie, soulignent sa richesse archéologique. Ils décrivent le site de la façon suivante : *"le gisement s'ouvre dans un faible ressaut rocheux de la rive droite, et s'enfonce au-dessous du lit actuel (3). Il comprend d'abord un abri (...) qui a été très remanié par la carrière, et sous lequel s'enfonce un couloir (fig. 2, 4) qui serait en partie inexploré. En avant de l'abri et en direction du ruisseau, s'ouvre maintenant une vaste cavité (...) qui, au dire du carrier, était au commencement des travaux entièrement comblée par des éboulis calcaires dont la surface se confondait avec celle du coteau. Aucune dénivellation ne décelait plus, à ce moment, le gisement ainsi enseveli. L'exploitation de la carrière aurait donc fait disparaître ces éboulis sur les 12 mètres qui séparent leur abrupt actuel de l'abri auquel il fait face "* (Ragout et Balout, 1942, p. 5). Ils soulignent l'existence d'une **faune froide** (avec de l'antilope Saïga) et d'une industrie lithique qu'ils rapportent à un **Moustérien moyen**. En fonction du premier plan schématique des Pradelles qu'ils publient (fig. 9), nous savons que la topographie générale des lieux est alors très proche de celle que nous connaissons. Sur le plan publié par A. Ragout et L. Balout, le fragment de mandibule aurait été mis au jour dans la galerie « Richeboeuf ». Mais rien ne nous permet de savoir comment cette localisation a été précisée. Rappelons qu'elle a été en partie creusée par le carrier dans le remplissage sédimentologique (Ragout et Balout, 1942, p. 5 et photo IV in Guillien, 1947 qui ne semble pas aller dans le sens de cette hypothèse). En effet, Ragout et Balout (*ibid.*) ne nous livrent pas les raisons qui les conduisent à considérer que ce vestige humain provient de cette partie du site. Selon Dupont (1989, p. 46) c'est P. Richeboeuf qui découvre le fragment de mandibule humaine, P. David (*ibidem*) ayant décidé de le lui prendre sans son accord.

Notons que dans leur article, A. Ragout et L. Balout, écrivent que P. Richeboeuf aurait "*attiré l'attention*" de D. Peyrony sur le site paléolithique des Pradelles. Cette expression est ambiguë et peut être interprétée au moins de deux façons opposées : 1) Richeboeuf contacte D. Peyrony ou 2) les ventes de vestiges archéologiques de Richeboeuf attirent l'attention de D. Peyrony alors jeune retraité des monuments préhistoriques. Selon A. Rambaud (com. pers.), dont la famille a occupé des fonctions administratives officielles à Marillac-le-Franc pendant plus de 150 ans et qui connut P. Richeboeuf, c'est la vente, par ce dernier, d'un gros ossement provenant des Pradelles qui "*déclencha quelque chose*". Il nous paraît peu plausible que P. Richeboeuf, qui nous a été décrit comme un homme peu instruit, ait eu l'idée de prévenir D. Peyrony (voir aussi Duport, 1989). Rappelons que A. Ragout et L. Balout (1942, p. 7) soulignent que, lorsqu'ils eurent la chance d'étudier le matériel mis au jour par P. Richeboeuf, ils sont en présence d'une « *très petite quantité de bonnes pièces. Le reste, probablement la partie la plus importante, a été vendu à des « amateurs* ». Nous savons que les anciens propriétaires de la grotte du Queroy, située à quelques kilomètres plus au Sud-Ouest, auraient acquis du matériel des Pradelles. Nous ne savons pas ce que sont devenues les collections Richeboeuf.

Après les travaux de P. Richeboeuf dans le gisement, qui semblent se terminer avant ou pendant la seconde guerre mondiale, le site ne semble plus être exploité pour ses pierres.

VII.3 De 1940 à 1966 : second épisode d'oubli

Malgré l'intérêt scientifique, clairement souligné par Ragout et Balout (*ibidem*), et la présence d'un fragment de mandibule néandertalienne alors entre les mains de J. Piveteau, le gisement des Pradelles ne retient pas vraiment l'attention de la communauté scientifique. Ainsi, dans l'ouvrage de Patte (1941) sur le Paléolithique dans le centre-ouest de la France, aucune mention n'est faite aux découvertes des Pradelles alors que diverses trouvailles sur le territoire de la commune de Marillac-le-Franc sont signalées. Rarement, quelques lignes sur l'existence du gisement ou fossile humain sont présentes dans la littérature. E. Patte publie ainsi en 1947 des détails sur le résultat des fouilles de P. David en 1933. Il y souligne l'existence de l'Hyène des cavernes, d'équidés, de bovidés et des rongeurs ainsi qu'une phalange d'un petit âne. Y. Guillien (1947, p. 350) publie quelques lignes sur les Pradelles et son évolution. Selon lui : « *à Marillac, (...), on peut observer directement le recul de la paroi rocheuse d'où se détachaient des pans successifs ; le gisement a été enseveli exclusivement sous des éléments locaux, sur lesquels finalement s'affaissa la corniche* ». J. Piveteau (1951, 1957 et 1965) présente plusieurs fois, mais plutôt brièvement, le fragment de mandibule néandertalienne. Dans son traité de Paléontologie humaine (1957), il souligne des **atteintes pathologiques** sur cette pièce osseuse. Il estime que le gisement s'est mis en place durant une période de froid intense « *qui marqua la fin des temps moustériens* » et « *qui vit la première arrivée, en nos pays, de l'antilope saïga* » (Piveteau, 1957, p. 474). Selon lui, le gisement est contemporain de la fin du Würm ancien. S'il mentionne l'existence de *Saiga tatarica* (cette hypothèse sera reprise par d'autres : Cabrol et Gaudron, 1941 ; Vandermeersch, 1965, 1971), c'est probablement en raison des écrits de A. Ragout et L. Balout (1942, p. 10). En effet, ces deux auteurs parlent de l'existence de quelques dents de cet

animal dans les collections de P. Richeboeuf. Notons qu'aucun vestige de cette espèce de *Bovinae* ne sera retrouvé aux cours des fouilles qui suivront. De plus, selon Griggo (1995), l'antilope saïga n'est connue dans le Sud-Ouest de la France qu'à la fin du Riss (stade isotopique 6) à l'abri Suard (couches 51 et 53) et à Combe-Grenal (couche 59, Delpech et Prat, 1995) puis au Dryas I (stade isotopique 2) dans divers gisements (voir aussi Delpech, 1983). Il y aurait donc une contradiction entre l'âge supposé du gisement (fin du Würm ancien) et la présence supposée de l'antilope saïga dans ce site. Trois hypothèses peuvent alors être formulées : a) aucun vestige de Saïga n'a été mis au jour dans ce gisement et il s'agirait d'un erreur dans la détermination d'un taxon par A. Ragout et L. Balout lors de l'observation de restes de la faune des Pradelles. Mais si les dents de *Saiga tatarica* peuvent être confondues avec celles des Chamois (*Rupicapra rupicapra*) ou des Bouquetins (*Capra ibex*), ces deux espèces sont également absentes du spectre faunique des Pradelles, b) ces restes proviennent d'une partie du gisement qui a totalement disparu en raison de son exploitation par P. Richeboeuf. Elle ne pourrait pas correspondre à la couche du repaire d'hyènes décrit par David (*ibidem*) puisque cet animal est inconnu au Dryas I en Charente (la majeure partie des repaires d'hyènes dans cette région est à rapporter au dernier tiers du stade isotopique 3 ; Tournepiche, com. pers.) et c) les collections de P. Richeboeuf n'étaient pas seulement constituées par le matériel des Pradelles et il y aurait eu des mélanges d'autres sites qu'il aurait pu « exploiter ». Toutefois, nous n'avons aucune donnée qui nous permettrait de considérer sérieusement cette hypothèse d'un mélange.

Enfin, dans son étude des restes humains moustériens du Sud-Ouest de la France, B. Vandermeersch (1965) souligne l'existence, dans les collections de Marillac, d'un ossement partiellement brûlé qui traduirait le dernier vestige d'un foyer détruit par l'exploitation des pierres. Nous ne savons pas réellement comment interpréter cette information ni sur la base de quel vestige ou quelle collection elle se baserait...

VII.4 De 1967 à 1980 : les fouilles dirigées par B. Vandermeersch

Deux courriers dans les archives de la mairie de Marillac-le-Franc, nous apprennent que le laboratoire de Paléontologie de la Sorbonne, par l'intermédiaire de B. Vandermeersch, avait entrepris des démarches pour acheter le gisement en 1965, donc sans une réelle appréciation de son intérêt "scientifique" mais pas forcément de l'absence de remplissage sédimentologique potentiellement intéressant. Cet achat fut retardé en raison d'une modification du cadastre.

C'est en 1967 que B. Vandermeersch reprend des fouilles aux Pradelles à la demande de J. Piveteau et avec l'aide de Y. Guillien. Il s'agit des premières fouilles scientifiques réalisées dans le cadre d'une recherche programmée, soit presque 70 ans après la découverte du site.

B. Vandermeersch va d'abord évacuer une quantité importante de débris entassés sur parfois plus de 3 mètres d'épaisseur (cela nécessitera 51 passages de camions, Vandermeersch, 1977-inédit et figure 10). La campagne de fouille sera assez courte mais lui permettra d'établir une première stratigraphie provisoire. Un sondage limité en surface et en profondeur lui confirmera la

présence de Moustérien de type Quina à la base de la stratigraphie. De plus, **un arrièrè crâne de Néandertalien** sera mis au jour à 5,2 m sous la surface (Vandermeersch, 1967-inédit). L'intérêt archéologique et paléoanthropologique des Pradelles est à nouveau clairement démontré.

Pour cette première campagne de fouilles, le carroyage mis en place par B. Vandermeersch a l'orientation suivante : les travées avec les lettres (axe des y) sont dans l'ordre alphabétique de l'Ouest vers l'Est et les travées avec les chiffres (avec des x) sont croissantes du Nord vers le sud. D'après les données de B. Vandermeersch (carnet de fouilles inédits), le carré A1 se trouvait à l'emplacement de l'actuel carré H12. Pour chaque carré, le point de coordonnées (0,0) se situe à l'angle NO. Dix carrés sont fouillés en 1967. Si huit respectent cette orientation, pour les carrés B3 l'angle avec le coordonnées (0,0) serait dans l'angle SE et pour le carré C2 ce serait le SO... Malheureusement, nous ne savons pas quel repère a été choisi pour l'altitude 0 quant à la profondeur des objets.

C'est après la campagne de 1967 que le site devient la propriété de la Faculté de Sciences de l'Université de Paris.

La campagne de 1968, plus longue, permet une première protection du site (par l'installation d'une barrière) et met en évidence la nécessité d'une toiture au dessus de la zone avec le remplissage archéologique. La fouille, de niveaux altimétriquement plus hauts que ceux de l'année précédente à partir d'une tranchée de 4 m², met en évidence l'existence d'un peu de matériel archéologique dont des restes mal conservés de faune et des outils et éclats de facture moustérienne. L'hypothèse que **la totalité du gisement ne contient que du Moustérien** est alors avancée par Vandermeersch (1968-inédit).

Nous n'avons aucun carnet de fouilles pour l'année 1968 et nous n'avons donc aucune idée de l'orientation du carroyage ni du nombre d'objets récoltés. Rien dans le rapport de fouilles ne laisse supposer un changement dans l'orientation du carroyage.

Les fouilles de 1969 permettent l'installation d'une clôture définitive. Un carroyage est aussi mis en place, la fouille se fait par m², par décapages successifs avec un repérage de la position spatiale des vestiges. Les fouilleurs enregistrent ces informations (donc seulement pour les objets coordonnés) sur des carnets de fouilles. La succession sédimentologique de la partie supérieure du remplissage est redéfinie (couches 1 à 6). Cette dernière est interprétée comme étant surtout la conséquence de l'effondrement de la voûte d'une cavité pendant une période froide du Würm ancien (Vandermeersch, 1969-inédit). Alors, le site n'aurait pas servi d'habitat aux Hommes préhistoriques mais plutôt de refuge temporaire comme en témoigneraient le peu de matériel lithique (**débitage levallois**) et les vestiges de faune qui marqueraient un environnement froid (présence de marmotte).

De 1969 à 1973, l'orientation du carroyage est nouvelle. Les travées avec les lettres (axe des y) sont dans l'ordre alphabétique d'Est en Ouest et les travées avec les chiffres (avec des x) sont croissantes du Sud vers le Nord. Le point de coordonnées (0,0) de chaque carré se situe très probablement au niveau de l'angle SE. D'après les données de B. Vandermeersch (carnet de fouilles, inédits), l'orientation du carroyage est maintenant définitive. Mais nous ne sommes toujours pas en

mesure d'être sûr que, pour différentes périodes, le point d'altitude 0 m était le même. C'était peut-être le cas mais nous supposons aussi que les fouilleurs ont travaillé avec des repères intermédiaires et il semble qu'ils n'ont pas toujours enregistré certaines informations. En effet, dans un même carré, au cours d'une même campagne on peut avoir des vestiges avec des altitudes très différentes. Toutefois, la fouille « en marche d'escalier » du gisement pourrait expliquer ces différences.

La campagne de 1970 est divisée en deux périodes dont une correspond à un stage au printemps pour les étudiants du Laboratoire de paléontologie des vertébrés et paléontologie humaine de l'Université Paris 6. Une petite grue a été acquise pour évacuer rapidement les déblais. Les travaux précisent la stratigraphie pour les couches 7, 8, 9 (subdivisée en 3 sous-ensembles en raison des modifications liées aux infiltrations de La Ligonne) et 10. Elle confirme l'appartenance du matériel lithique au Moustérien charentien de type Quina (couches 9 à 10), la variabilité des matières premières (silex allochtones, autochtones avec parfois l'utilisation d'éclats naturels, calcaire, quartz, jaspe), la richesse archéologique de la couche 10 ainsi que la présence d'une faune dominée par *Rangifer*, *Equus* et *Bos*. Les **animaux** auraient été **chassés toute l'année** et les **traces anthropiques** sur leurs restes sont **nombreuses**. Enfin de nouveaux vestiges humains sont mis au jour : deux prémolaires et un fragment de pariétal (ce qui équivaldrait à un nombre minimum d'individus égal à 3 sans compter le fragment de mandibule trouvé en 1934). L'ouverture sur la rive gauche de La Ligonne d'un aven en face du site limite les infiltrations de la rivière dans le gisement.

A la fin de l'année 1971, la construction d'une toiture en éverites et ondulines transparentes protège la moitié Est du gisement et permet la fouille indépendamment des conditions météorologiques. L'analyse sédimentologique de la base du remplissage est précisée mais le substratum n'est pas atteint. Sous la couche 10, B. Vandermeersch (1971-inédit) définit une couche 11 et une **couche 12**. Cette dernière contient de très **gros blocs d'effondrement** avec des **stalagmites** à leur face inférieure. La **base** de la couche 12 est représentée par un **fin niveau de coprolithes** (2 à 3 cm d'épaisseur en continu sur 6 à 8 m²) sus-jacent à un **plancher stalagmitique peu épais et démantelé** et rejoint au NO une grosse stalagmite. Le tout surmonte une argile stérile brun-noir épaisse d'au moins 2,54 m. De nouveaux restes humains (5 dents antérieures et une molaire très usée) sont mis au jour. Tous ces fossiles proviennent des couches 9 et 10. Le NMI serait alors de 5. C'est également en 1971 qu'un fragment de diaphyse avec 9 encoches identiques est découvert (Vandermeersch, 1971-inédit). Une telle pièce est très rare en contexte moustérien. En ce qui concerne la faune, en plus des espèces déjà définies, le loup est présent dans la couche 10 ainsi que le renard commun. Les grands bovidés seraient de l'auroch et pas du bison. Une première approche de l'évolution du gisement peut être proposée : *"un réseau karstique (...) a été progressivement comblé par l'argile noire (fin du tertiaire ou début du quaternaire ?) Après le dépôt de cette argile, il y eut formation du plancher stalagmitique qui fut immédiatement suivi par l'effondrement du plafond. Cet effondrement provoqua l'ouverture de la caverne qui, dans un premier temps, servit de repaire aux grands carnivores. Par la suite, il y eut occupation humaine. En même temps, se*

poursuivait l'effondrement du plafond." (Vandermeersch, 1971-inédit, p. 5). Tous ces événements seraient rapportés au maximum de froid du Würm II. Cette première interprétation ne sera plus modifiée par la suite par le directeur des fouilles.

Comme celles des années précédentes, la campagne de 1972 se déroule en deux parties (stage au printemps pour des étudiants de Paris 6 et travaux en été avec des fouilleurs bénévoles). Les résultats confirment ceux des années précédentes. Des précisions ont été apportées sur la nature sédimentologique du niveau 1, de la limite entre les sous-niveaux 9b et 9c, de celle entre 10 et 11 qui reste très difficile à mettre en évidence. Les niveaux 5-6 et 10 correspondraient à des épisodes plus froids que les autres. Les restes de carnivores confirment la fréquentation régulière du site par ces derniers (vestiges de très jeunes individus). Le matériel lithique permet de souligner une stratégie différente en fonction de la qualité de la matière première : outils bien retouchés = silex régional et allochtone au gisement, outils grossièrement retouchés = silex local autochtone. Une première tentative de reconstitution paléoenvironnementale est avancée : *"c'était un paysage ouvert, de type steppique, parsemé de bouquets d'arbres qui ne formèrent jamais de véritables forêts"* (Vandermeersch, 1972-inédit, p. 6). De nouveaux restes humains (un fragment de voûte crânienne essentiellement représentée par les deux pariétaux et une prémolaire) sont découverts.

En 1973, les fouilles, toujours en deux périodes, ont vu un changement dans les techniques et une amélioration de la quantité d'informations enregistrées (mise en place de feuilles de relevé, avec dessin schématique des objets en fonction de leur nature, photographie de quelques décapages, etc). La totalité de la stratigraphie a été ré-établie (Vandermeersch, 1973-inédit). Elle ne montre que quelques modifications avec celle de l'année précédente. En ce qui concerne le matériel lithique (racloirs majoritaires puis encoches et denticulés) et les vestiges de faune, les résultats ne changent pas. Quelques données archéo-zoologiques sont disponibles : les **rennes** auraient été introduits dans le gisement sous la **forme de corps** entiers mais il y a **peu de preuves de fracturations intentionnelles** des ossements. L'état de conservation des ossements des grands bovidés et des équidés ne permet pas de telles conclusions.

En 1974, les fouilles se sont limitées au stage pour les étudiants de Paris 6. Cette même année, A. Debénath soutient sa thèse de Doctorat d'Etat sur les terrains quaternaires charentais et les industries qui leur sont associées (Debénath, 1974). Naturellement, Les Pradelles est inclus dans ce travail et l'auteur souligne la grande homogénéité de tout le remplissage. Ces résultats ne modifient pas la stratigraphie proposée par B. Vandermeersch et permettent une tentative d'interprétation chronologique et environnementale de cette dernière.

De 1974 à 1980, l'orientation du carroyage ne change pas et on peut supposer qu'il en est de même avec le repère pour l'altitude 0 mètre. Plusieurs marques de ce dernier existent. L'une d'entre elle indique l'altitude + 4m (sur le second pilier en béton au Sud en partant de l'Est), une autre est

marquée « altitude + 2m » (sur la paroi S de la dépression) et une dernière positionne l'altitude + 0 m sur la paroi N du site.

La campagne de 1975 s'est déroulée seulement en été. Les résultats ne modifient pas ceux des années précédentes. La richesse archéologique des couches profondes diminuerait lorsque l'on se rapproche de la base alors que les traces des activités des grands carnivores sont de plus en plus importantes. Un bourgeon d'incisive permanente humaine a été mis au jour ce qui porterait à 13 le nombre de vestiges humains découverts (Vandermeersch, 1975-inédit).

Souhaitant reprendre la fouille des niveaux supérieurs afin de préciser leur constitution, B. Vandermeersch, en 1976, a essentiellement dégagé les grandes dalles de calcaire correspondant à l'affaissement du plafond. Il a aussi fouillé sur une très faible surface les niveaux les plus profonds (couche 10, 11 et 12). Quelques précisions sont ainsi apportées. Au dessus des grandes dalles, il existe une couche de 25 cm d'épaisseur constituée par des plaquettes cryoclastiques calcaires dans un limon rougeâtre. Ce niveau contient un peu de matériel lithique et quelques esquilles, dents isolées de faune. De la couche 12 à la couche 10, les artefacts archéologiques sont de plus en plus nombreux. Pour ces niveaux, en raison de gros blocs d'effondrement, il semble que la fréquentation humaine du site se soit interrompue à 2-3 m de la paroi sud du gisement. La base de la couche 12 est constituée par de nombreux restes de carnivores (loups ou des coprolithes de loups ?) qui permettent de supposer qu'ils furent les premiers occupants du site (Vandermeersch, 1976-inédit). Cette couche est très pauvre en industrie.

La fouille de 1977 apporte quelques précisions aux précédents résultats (Vandermeersch, 1977-inédit). L'effondrement du plafond s'est fait en deux fois et entre les blocs il y a du matériel archéologique. Si les couches 3 et 4 sont assez pauvres, la 5 paraît plus riche même si elle n'a livré que 78 objets identifiables. On peut aussi noter qu'un **bloc de calcaire chauffé** aurait été trouvé dans ce niveau. Cela constituerait l'unique indice de l'utilisation du feu. Nous ne savons pas si cette pièce a été coordonnée. Elle ne semble plus être dans les collections. Même si cela ne constitue qu'une hypothèse, toute la partie supérieure du remplissage ne contient que du Moustérien. Entre la couche 7 et 8, s'intercale un niveau supplémentaire constitué par un sédiment jaunâtre fin et compact assez riche en matériel archéologique. **Il n'est pas continu sur toute la longueur de la coupe stratigraphique.**

La campagne de 1978 se déroule sur une seule période en été. Elle porte essentiellement sur les couches 7 à 9c et 1 à 3 en raison de la rectification de la coupe entre les travées Y et Z (qui atteint la base de la couche 3). Les résultats confirment ceux obtenus l'année précédente. Il apparaît que la **couche 8J** est très riche et pourrait être interprétée comme **un niveau d'habitat**. Sur la base du matériel lithique, B. Vandermeersch suspecte que le débitage n'a pas lieu sur place. Il souligne également l'existence d'éclats naturels retouchés sommairement. Un premier inventaire des espèces

animales est fourni. La faune est très homogène. Les deux espèces qui prédominent numériquement sont le Renne et le Cheval. Une nouvelle espèce a été mise au jour dans la couche 4, il s'agit du Cerf élaphe. Le spectre faunique serait similaire à celui auquel on peut s'attendre pour la région (faune froide continentale) et la période chronologique supposée (Würm II). En ce concerne la reconstitution paléo-environnementale, cela traduit l'existence d'un "*paysage steppique ouvert à végétation arborescente espacée*" (Lange-Badré in Vandermeersch, 1978-inédit) au moins pour les couches 11 à 5, après on peut suspecter des modifications environnementales traduisant un climat plus humide et moins froid. Les fragments osseux présentent de nombreuses traces d'origine anthropique (traces de découpes, points d'impact, ossements retouchés, polis, stigmates d'utilisation en tant que retouchoir), des traces liées aux activités des carnivores (os rongés) et d'ordre taphonomique (figures de corrosion, surface périostée pelée en écailles). En 1978, l'inventaire des restes humains mis au jour est le suivant : 1 fragment de branche horizontale de mandibule avec M₁ (David, 1935, Piveteau, 1957), 1 arrière-crâne fragmentaire constitué par un occipital sub-complet et la partie postérieure des deux pariétaux (Vandermeersch, 1967-inédit ; Le Mort, 1981-inédit), un fragment de pariétal immature (Vandermeersch, 1970-inédit), deux pariétaux très fragmentaires d'un individu (Vandermeersch, 1972-inédit), un fragment de pariétal d'adulte, un fragment d'occipital, un fragment de frontal avec un morceau de pariétal jointif, (Vandermeersch, 1978-inédit) et 10 dents isolées dont 7 au moins appartiendraient au même individu (Vandermeersch, 1970-inédit, 1975-inédit, 1976-inédit). On note donc la présence **de restes crâniens, dentaires et l'absence de vestiges du squelette infra-crâniens.**

Nous n'avons pas pu retrouver les rapports de fouilles pour les années 1979 et 1980 que ce soit au SRA de Poitou-Charentes ou à la sous-direction de l'Archéologie à Paris. Mais les résultats obtenus, lors de ces deux années, ne modifieraient pas les précédents (Vandermeersch, journal de fouilles, inédit). Il apparaîtrait que pour les niveaux supérieurs, le Moustérien serait un **Moustérien charentien**. Les outils peu retouchés sont fabriqués sur la matière première locale, souvent des éclats naturels. Les outils les plus retouchés sont réalisés à partir de silex de meilleure qualité classique pour la région (Vandermeersch, 1980). Le grand Bovidé n'est plus considéré comme du *Bos* mais plutôt comme du bison. D'après Fizet et Lange-Badré (1995) deux nouvelles espèces animales élargissent le spectre faunique : le lièvre (*Lepus timidus*) et le pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*).

Au moins deux grands ensembles de résultats peuvent être mis en avant à partir des travaux dirigés par B. Vandermeersch. Le premier porte sur le gisement, son évolution géo-morphologique et sa stratigraphie. Le second correspond aux recherches qui furent réalisées à partir du matériel archéologique provenant de Marillac.

En ce qui concerne le gisement, celui-ci correspondrait à un aven qui se serait ouvert durant la deuxième partie du Würm ancien et progressivement comblé par la destruction progressive de son plafond et de ses parois. Le remplissage stratigraphique repose sur une argile stérile karstique (couche 12 in Debénath, 1974) surmontée (dans une partie du gisement) par un plancher

stalagmitique démantelé. Ce remplissage a été divisé en 11 niveaux sédimentologiques qui livrent tous du matériel lithique que l'on peut rapporter au Moustérien (tab. 1). Si ce découpage stratigraphique est très complexe, les couches les plus riches sont celles de 11 à 9. Le Moustérien est un Moustérien charentien de type Quina, la faune traduit un environnement froid, steppique. Elle est dominée par le Renne puis le Cheval et le Bison. Les carnivores sont plus ou moins nombreux et présents dans toutes les couches. Des restes humains ont été mis au jour. Ils se rapportent tous au crâne et représentent plusieurs individus dont au moins un sujet immature. Un occipital humain présente des stries de décarnisation. Un fragment de diaphyse de faune montre également une série d'entailles que certains ne considèrent pas être des traces de découpe (Duport, 1989 ; voir aussi Lorblanchet, 1999 pour une revue des pièces du Paléolithique moyen présentant des stigmates semblant similaires). La Ligonne, en raison d'une modification historique de son cours, a sûrement contribué à modifier la nature sédimentologique des couches les plus basses.

En ce qui concerne les recherches spécialisées, en dehors de l'étude sédimentologique réalisée par A. Debénath (1974), on peut souligner l'existence de divers travaux où le matériel de Marillac est intégré dans une problématique plus globale :

- dans son doctorat de 3^{ème} cycle sur les dégradations artificielles des ossements humains du Paléolithique, F. Le Mort (1981, 1986a et b, 1988) interprète des stigmates présents sur l'arrière crâne mis au jour en 1967 (5 groupes de stries sur le pariétal droit et un nombre important sur l'occipital) comme des traces de décarnisation. L'auteur note également que deux fragments de *calva* présentent localement des colorations noires ou brunes et souligne, qu'en l'absence d'analyses chimiques, on ne peut savoir si ces taches sont dues à une coloration d'ordre taphonomique des vestiges ou à des brûlures. En ce qui concerne les fragments osseux de Marillac, l'auteur conclut que ces stigmates sont plutôt les conséquences de pratiques funéraires (Le Mort, 1981, p. 143).

- dans son doctorat de l'Université Paris X sur l'approche fonctionnelle de la variabilité du Moustérien, S. Beyries (1984) analyse l'industrie de la couche 10. Une forte proportion de pièces aurait servi à travailler le bois (31% des objets étudiés), d'autres très nombreuses n'ont aucun poli d'utilisation (56%, cela pouvant être une conséquence de processus taphonomiques ; Beyries, 1986). On peut noter **l'absence de poli lié au travail de la viande**. Il n'y aurait pas de spécialisation des outils de type Quina pour certaines tâches. Deux pièces auraient été emmanchées et auraient été utilisées en percussion (Beyries, 1984, 1986).

- dans son doctorat d'état de l'Université de Bourgogne, J.-Cl. Marquet (1984) décrit la microfaune de nombreux sites du domaine atlantique français. Selon ce travail, les Pradelles **ne livre pas beaucoup de restes de rongeurs**. Toutefois des hypothèses paléoclimatologiques et paléoécologiques peuvent être avancées. La couche 12 se serait mise en place sous des conditions très froides, les couches 10 et 9 sous un climat extrêmement froid et sec. La couche 7 correspond au niveau le plus froid et le plus sec (présence de *Dicrostonyx torquatus*). Les couches 5 et 4 voient un net recul du froid mais le climat reste sec (environnement très ouvert) alors que les niveaux 3 et 2 attestent d'un retour d'un froid très rigoureux. L'âge Würm II de la majeure partie de la séquence est confirmée par le cortège de microfaune, le plancher stalagmitique surmontant la couche 12

correspondrait au Riss/Würm et l'argile stérile représenterait une période froide antérieure au stade isotopique 6 (Marquet, 1984, 1993).

- L. Bourguignon (1997) dans sa thèse de l'Université Paris X réalise une étude détaillée du matériel lithique des couches 9, 10 et 11 qui a constitué l'assemblage lithique de référence de sa recherche. Les trois niveaux analysés sont tous à rapporter au Moustérien de type Quina. Ils permettent la **définition d'un concept de débitage spécifique au type Quina**.

D'autres publications portent assez précisément sur le matériel des Pradelles.

Ainsi, L. Meignen et B. Vandermeersch (1986) étudient les caractéristiques de l'outillage et l'économie des matières premières des couches 9 et 10. Ils soulignent une gestion différentielle des matières premières (6 types de silex regroupés en plusieurs ensembles et auxquels il faut associer le quartz) en fonction de leur qualité technique. Les silex locaux (de mauvaise qualité) sont débités sur place et servent à la réalisation de racloirs, encoches et denticulés. Les silex non locaux de bonne qualité, dont les gîtes seraient situés à 15-20 kilomètres du site, représentant presque uniquement des racloirs dont les **traits charentiens sont hyper-développés**, sont introduits dans le site sous la forme d'outils. Ils semblent avoir été très souvent ré-avivés.

Bocherens *et al.* (1991), M. Fizet (1992) dans son doctorat de l'Université Paris 6, Fizet *et al.* (1995) présentent l'étude des isotopes du Carbone (¹³C) et de l'Azote (¹⁵N) dans le collagène des ossements de vertébrés de Marillac dont une pièce humaine. Ces travaux montrent que a) le spectre d'acides aminés provient bien du collagène de l'os, b) la fossilisation n'a pas altéré les proportions relatives des isotopes qui restent caractéristiques du régime alimentaire des animaux étudiés et c) que ces valeurs peuvent servir pour replacer les Homininés dans leur réseau trophique, un régime essentiellement carnivore pour l'Homme de Néandertal. Selon ces auteurs, les données sédimentologiques et archéologiques permettent de **dater les niveaux** ayant livré le matériel du **stade isotopique 3** ou de la **fin du stade isotopique 4**. D'après Vandermeersch (*in* Fizet, 1992), l'ensemble des dépôts s'étalerait sur une période brève.

Enfin, nous devons aussi mentionner l'existence de quelques travaux préliminaires réalisés par des étudiants en maîtrise ou en DEA. Dans Rybak (1994-inédit), Scala (1996-inédit) et Bordage (1997-inédit) des informations sont fournies sur la nature de la constitution de l'assemblage des restes de Rennes, de Chevaux et de Bovidés. En ce qui concerne les Rennes, l'introduction des animaux dans le gisement serait la conséquence des activités humaines. Les bêtes les plus chassées seraient celles dont l'âge se situerait entre 2 et 6 ans. En raison de la présence de Rennes très jeunes (entre 0 et 1 an), pour la couche 9, cela traduirait une occupation du site en Septembre-Octobre. Le comportement des Néandertaliens à l'origine de l'accumulation des restes de faune de la couche 10 et celui de ceux responsables des vestiges fauniques de la couche 9 seraient différents selon Rybak (1994). Pour les équidés, de nombreux éléments du squelette seraient manquants, cela traduirait un choix dans les parties anatomiques ramenées dans le gisement (Scala, 1996). Selon Bordage (1997), le bovidé représenté aux Pradelles serait le *Bison priscus* et pas le *Bos primigenius*.

Naturellement, de nombreux autres résultats pourraient être obtenus à partir des données issues des fouilles 1967-1980. Par exemple, il sera nécessaire d'étudier la répartition spatiale des vestiges, les éventuels remontages (sur les os et les pièces lithiques), la signification et la validité archéologique des couches, les stigmates d'origine humaine, animale ou taphonomique sur les artefacts. Enfin, il est très important de publier exhaustivement les restes humains (toujours inédits) et sur lesquels **B. Vandermeersch et M.-D. Garralda poursuivent leurs recherches**. De part leur morphologie, ces vestiges sont rapportés à la lignée néandertalienne. Selon B. Vandermeersch, le NMI pourrait être voisin de 5.

VII.5 Un nouveau projet de recherches

Entre 1980 et 2001 aucune recherche ne sera effectuée sur le gisement. Mais pendant cette période, la base de la stratigraphie laissée en place au niveau de la coupe Est (qui est également la partie la plus facilement accessible du site) sera partiellement détruite en 4 endroits différents par des fouilleurs clandestins (fig. 11). Considérant la richesse en vestiges humains de ces faciès sédimentologiques, on ne spéculé pas en supposant que des **fossiles humains** ont ainsi **disparu** ou ont été **détériorés**.

En 2000, B. Vandermeersch nous a présenté l'idée de reprendre des fouilles dans ce gisement de Marillac. Nous l'avons déjà visité en Juillet 1995 en présence des Pr. B. Vandermeersch, A. Mann et Michèle Lample. Nous avons donc fait une demande d'une fouille programmée annuelle en 2001. Puis, en raison des résultats obtenus (cf. *infra*) nous avons fait une demande de fouille programmée triennale (2002 à 2004) et une autre en 2005 (2005-2007). La campagne 2008 a été consacrée à l'aménagement du site et à des travaux de post-fouille.

Les objectifs scientifiques qui motivent notre projet de recherches sont les suivants :

1. mieux comprendre les processus de formation du gisement,
2. proposer une nouvelle interprétation stratigraphique du remplissage (tab. 2),
3. comprendre la signification des faciès et sous-faciès sédimentologiques que l'on définira, les modalités de leur formation et de leur évolution et ainsi apprécier la validité des ensembles archéologiques que l'on sera capable de définir,
4. étudier la variabilité du matériel archéologique en fonction du temps et de l'espace (dans le gisement) et déterminer les causes de sa présence et de sa variabilité,
5. réviser le matériel archéologique mis au jour lors des fouilles dirigées par B. Vandermeersch et étudier le matériel archéologique mis au jour lors de nos travaux,
6. obtenir des datations absolues.

Pour cela, dès 2001 une équipe de fouilles a été constituée. Elle regroupe différentes personnalités, plusieurs par spécialité disciplinaire (cf. *supra*, équipe scientifique, collaborateurs de terrain et visiteurs). En 2003, nous avons ainsi sollicité l'intervention de deux spécialistes extérieurs : J. Airvaux (SRA Poitou-Charentes) et N. Aujoulat (CNP Périgueux). Durant toutes ces années, la

constitution de l'équipe scientifique a naturellement évolué en fonction des besoins et de l'évolution des activités de recherches et des responsabilités de ses membres.

En 2001 la fouille a été effectuée avec une équipe très réduite et des moyens limités. En collaboration avec A. Mann, nous avons créé en 2002 une *field school* pour *undergraduated students* de l'Université de Princeton (*Bachelor's degree*). De 2002 à 2007, pendant les 15 premiers jours de travaux sur le terrain, l'équipe de fouilleurs bénévoles est presque exclusivement représentée par des étudiants de Princeton qui apprennent à fouiller. Ils sont encadrés par un ou deux étudiants français et un ou deux étudiants américains d'une des années précédentes. Cette *field school* ne "facilite" pas le début des fouilles puisque chaque année, elles se déroulent avec une équipe nouvelle dont aucun fouilleur bénévole n'a l'expérience du terrain ou de l'expérience de "vraies" fouilles. Les motivations de ces étudiants sont aussi variables. Mais chaque année, la *field school* se déroule de mieux en mieux et elle nous permet d'avoir une ressource financière supplémentaire quant au fonctionnement ou l'acquisition d'équipement onéreux et certaines analyses. Puis pendant 3 semaines nous poursuivons les fouilles avec un autre groupe de fouilleurs bénévoles qui eux sont "recrutés" selon les modalités habituelles. L'année 2008 a été consacrée à l'organisation d'un workshop et des travaux de post-fouilles et d'aménagement du site.

VII.5.1 Les techniques de fouille

Aux Pradelles nous avons décidé de fouiller par quart de m², autant que faire ce peu, et par décapage de 5 cm ou 10 cm de profondeur à l'intérieur d'un même faciès stratigraphique. Chaque carré est divisé en 4 sous-carrés numérotés S1 (partie NE), S2 (partie SE), S3 (partie SO) et S4 (partie NO). Nous utilisons pour enregistrer les informations de la fouille, deux feuilles de relevé et un carnet "de vie" du carré. L'orientation du carroyage est celle mise en place par Bernard Vandermeersch en 1974 (fig. 10).

Au début et à la fin de chaque décapage, les altitudes d'au moins 4 points sont coordonnées par quart de m². Les deux feuilles de relevé (au moins) sont remplies pour chaque décapage.

La fouille se fait avec des outils de dimensions variables de la petite truelle à l'outil de dentiste. L'objet le plus souvent employé est le couteau à huître. Naturellement, il y a différents types de brosses et pinceaux, de pelles (fond de bouteille en plastique) pour ramasser le sédiment. Chaque fouilleur dispose de trois seaux : un pour le sédiment fin, un pour les gros cailloux (ils sont nombreux quel que soit le faciès), un pour le matériel de fouille et les objets coordonnés. Chaque fouilleur dispose de tout le matériel pour faire la fouille, dont une boussole et un clinomètre, et les relevés.

Etant donné la nature du remplissage, nous avons décidé de mettre dans les sédiments fins tous les cailloutis de moins de 5 centimètres de long. Pour chaque zone fouillée, à la fin de chaque décapage, le volume de sédiment fin est mesuré (en litres) et l'information est mentionnée sur le carnet de fouilles du carré et sur deux documents préparés qui suivent les vestiges non coordonnés. Nous avons aussi décidé de dessiner les éléments calcaires de plus de 50 cm de long. Leur pendage, leur orientation et leurs altitudes sont mentionnés sur un dessin spécifique.

Nous avons décidé d'enregistrer les coordonnées cartésiennes de tous les objets d'au moins 3 centimètres de long et tous les objets plus petits que le fouilleur est capable de reconnaître. Les coordonnées spatiales des vestiges sont prises à la base et au milieu de chaque pièce. Pour les objets de 10 cm au moins, nous coordonnons les deux extrémités. Ainsi, il est possible d'étudier l'orientation des vestiges les plus longs.

Tous les objets non coordonnés sont reportés à un volume limité correspondant au quart de m² du décapage concerné (dont les altitudes supérieures et inférieures sont connues pour au moins 8 points). Cela permet d'étudier précisément leur répartition et leur densité.

Enfin, tous les prélèvements sont traités comme des objets coordonnés.

VII.5.2 Le relevé

Nous disposons de deux feuilles de relevé et d'un carnet par carré (fig. 13 & 14). Ces documents sont susceptibles d'évoluer en fonction des résultats, des techniques pour faciliter le relevé, augmenter la précision, la clarté, la rapidité et le confort du fouilleur.

La première feuille permet d'enregistrer les données suivantes :

- nom du gisement et année de fouille,
- numéro de la feuille,
- nom du fouilleur,
- numéro du carré,
- numéro du faciès,
- la date,
- photo prise ou non,
- la totalité du carré est représentée avec une grille millimétrée (maille de 2 mm). Le dessin se fait donc à l'échelle 1/5.

De plus des informations sont mentionnées comme aide-mémoire pour les fouilleurs. Ainsi le Nord, la numérotation des sous-carrés, les axes X et Y sont rappelés. Ils sont respectivement orientés S-N (donc l'axe X suit les travées avec les nombres par ordre croissant) et E-O (donc l'axe Y suit les travées des lettres par ordre croissant). Les axes X et Y sont gradués tous les centimètres de 0 à 100. En haut et à droite de la feuille de relevé, trois petits carrés reproduisent le carré fouillé. Le premier rappelle la division en sous-carré. Sur les deux autres, on peut mentionner les altitudes des points de début et de fin du décapage. Les altitudes étant prises avec un théodolite laser couplé à un calculateur, ou EDM, elles sont transmises au fouilleur par l'opérateur de l'EDM.

La seconde feuille (rédigée en anglais) permet d'enregistrer des données complémentaires telles que les mesures des fabriques et des informations générales son répétées :

- nom du gisement et année de fouille,
- numéro de la feuille,
- numéro du carré,

Puis pour chaque objet nous enregistrons :

- nom du fouilleur (celui-ci pouvant changer au cours du prélèvement),
- la date,
- le faciès,
- le numéro de l'objet,
- la coordonnée selon l'axe X,
- la coordonnée selon l'axe Y,
- la coordonnée selon l'axe Z,
- si l'objet fait au moins 10 cm de long (O/N), alors pour le même numéro d'objet on a deux extrémités, l'une notée A, l'autre notée B, chacune est mentionnée sur une ligne différente,
- la longueur de l'objet,
- le type de l'objet (silex, quartz, os, dent, coprolithe, etc),
- sa nature complète ou fragmentaire,
- son pendage,
- son orientation par rapport au Nord (cette information n'est prise que si la pièce est allongée donc présente une longueur au moins deux fois supérieure à sa largeur) et fait au moins 4 cm de long,
- une case est réservée pour des informations diverses.

Enfin, le fouilleur utilise le carnet de fouilles propre à chaque carré pour enregistrer toutes les informations obligatoires (le volume de sédiment fin, le changement de faciès, la conservation des blocs de calcaire, la concentration dans le sédiment des petits fragments de coprolithes, etc) et d'autres qui lui paraissent intéressantes et qui n'ont pas pu être transcrites précédemment.

Avant le dessin des objets et pour faciliter celui-ci, les coordonnées spatiales des vestiges vont être fournies au fouilleur par l'opérateur de l'EDM. Une petite étiquette avec le numéro de l'objet peut alors être fixée temporairement à sa surface afin qu'il puisse être facilement repéré pour le dessin qui sera ensuite réalisé. Tous les objets à prélever sont schématiquement dessinés.

Nous avons décidé de ne pas photographier systématiquement les passées de décapages car la nature du sédiment aux Pradelles ne se prête pas à une fouille par décapages sub-horizontaux bien "distincts" les uns des autres. Toutefois, tous les fouilleurs sont libres de faire des photographies numériques de leur quart de m² lorsqu'ils le souhaitent (un appareil est toujours à leur disposition) et nous les encourageons à photographier le maximum d'objets coordonnés. Tous les objets un peu spectaculaires (les connexions, les ossements complets) sont aussi théoriquement photographiés. Il en est de même pour les prélèvements. Pour chaque photo, nous tentons de faire une vue globale avec les informations de base (LP et les deux derniers chiffres de l'année, n° de carré, sous-carré, faciès, n° d'objet), une échelle centimétrique et une flèche blanche indiquant le Nord.

VII.5.3 Les traitements post-fouilles des objets coordonnés

Les objets sont prélevés et emballés dans un papier souple (type « sopalin »). Sur ce papier sont mentionnés (au stylo bille) : LP+les deux derniers chiffres de l'année, la date, le nom du fouilleur ou ses initiales, le carré, le sous carré, le faciès et le numéro de l'objet. Une étiquette avec les mêmes informations peut accompagner l'objet. Objet emballé et étiquette sont ensuite mis dans un minigrip.

Tous les objets prélevés sont nettoyés délicatement. Après avoir séché dans un endroit sec, aéré et à l'ombre, ils sont marqués en reportant les indications du secteur de fouille (carré et sous-carré) et du décapage (faciès et numéro d'objet). On utilise des feutres indélébiles (à pointe très fine) de couleur noire et, lorsque cela est nécessaire, d'un peu de peinture blanche pour reporter les informations de façon lisible. Nous écrivons sur les parties les moins sensibles des objets (cortex du lithique, face endo des fragments de diaphyse, racine des dents). Les restes humains sont isolés et ne sont pas marqués.

Nous ne consolidons les vestiges qu'exceptionnellement, et lorsque cela est nécessaire pour leur prélèvement, avec des produits solubles dans l'acétone. Rappelons que tous les objets numérotés provenant des fouilles B. Vandermeersch ont été consolidés (probablement avec du plexigum).

Après chaque passée de décapage, le fouilleur dispose, en plus des objets coordonnés, d'un lot de vestiges, qu'il a isolés, et qui font tous moins de 3 centimètres. Une fiche signalétique accompagne ce matériel. Il y est mentionné les informations suivantes : LP + les deux derniers chiffres de l'année, la date de début de décapage, la date de fin de décapage, le nom du fouilleur ou ses initiales, le carré, le sous carré, le faciès et les altitudes supérieures et inférieures d'au moins 4 points pris au début et à la fin du décapage. Enfin, on mentionne également le volume en litre de sédiments fins correspondant à ce décapage. Ce matériel est ensuite nettoyé puis trié par catégories (macrofaune, microfaune, lithique, coprolithe, divers) et conservé pour leur étude future. Depuis l'arrivée dans l'équipe scientifique de Jacques Fauquignon (qui fait un mémoire à l'EHESS de Toulouse sous la direction de J.-G. Bordes depuis 2006, le matériel lithique allochtone ainsi isolé fait l'objet d'une étude spécifique afin d'en extraire les petits fragments de silex correspondant à la taille et au façonnage des différentes matières premières lithiques concernées trouvées sur le gisement.

Depuis 2005, nous avons 4 postes de lavage / marquage / tri qui fonctionnent simultanément (fig. 3).

VII.5.4 Le tamisage

En 2001, il n'y a pas eu de tamisage, l'essentiel du matériel archéologique ayant été ramassé dans les déblais des fouilleurs clandestins et trié au fur et à mesure. En 2002, nous avons tamisé à sec le sédiment fin issu de la fouille avec une colonne de trois tamis (modèle en bois) n°12, 8 et 4. Depuis 2003, nous tamisons le sédiment à l'eau des réservoirs (poubelle de 75 litres) avec une colonne de deux tamis n°12 (modèle en bois) et n°16 (modèle tamibat qui s'adapte bien à l'ouverture de la poubelle). A la demande de Marion Niclot, parfois nous tamisons certains décapages de certains faciès (4a, 4b) avec une maille plus fine (1,25 mm) afin de pouvoir trouver dans les refus de tamis, des éléments dentaires de microfaune très petits.

Depuis 2005 nous avons 4 postes de tamisage qui fonctionnent simultanément (fig. 3).

VII.5.5 Lieux de dépôt du matériel archéologique

Pendant la durée de l'étude, le matériel est stocké dans les laboratoires des différents spécialistes ou dans la partie anthropologie du dépôt archéologique de Pessac (Gironde) avec l'autorisation de Dany Barraud, conservateur en chef au Service régional de l'archéologie et de Patrice Courtaud qui a en charge la gestion des collections de ce dépôt.

Tout le matériel de faune issu des fouilles 1967 à 1980 est en notre possession y compris la micro-faune qui était conservée par J.-Cl. Marquet et qui a été récupérée par Marion Niclot. Cette dernière a débuté une thèse sur la microfaune des Pradelles en 2003, thèse qu'elle a décidé d'abandonner en Octobre 2006.

Le matériel lithique issu des fouilles 1967-1980 est sous l'autorité scientifique de L. Meignen et est conservé à l'UMR 6130 (Centre d'étude de la préhistoire, de l'Antiquité et du Moyen-Age à Valbonne). Le matériel lithique provenant des fouilles 2001-2007 est à l'UMR 5199-PACEA.

Les vestiges humains provenant de la première période sont tous sous l'autorité scientifique de B. Vandermeersch. Les fossiles humains découverts durant la seconde période de fouille sont au laboratoire d'Anthropologie des populations du passé de l'UMR 5199.

A l'issue des travaux scientifiques dans ce site, le matériel archéologique sera restitué à son propriétaire selon des modalités conformes à la législation française.

VII.5.6 Le traitement du matériel issu des fouilles 1967-1980

En 2001, nous avons pu récupérer une partie du matériel faunique numéroté provenant des fouilles dirigées par B. Vandermeersch et entreposé au laboratoire de Paléontologie de l'Université Paris 6. Il s'agissait des vestiges osseux facilement reconnaissables.

Mais, une quantité considérable de vestiges osseux non lavés (essentiellement de petites esquilles mais aussi des pièces numérotées) et beaucoup de matériel lithique étaient également stockés dans une cave de l'Université Bordeaux 1. Il a donc été nécessaire de laver, marquer et conditionner tout ce matériel afin qu'il puisse être étudié dans les meilleures conditions. Ce travail n'étant réalisé que lors des fouilles de terrain et par des fouilleurs bénévoles, la quantité de vestige à traiter étant très importante, ce n'est qu'à la fin des fouilles 2004 que nous avons réussi à achever cette activité.

De plus, nous avons entrepris d'enregistrer dans une base de données informatisée les carnets de fouille et les feuilles de relevé concernant les objets numérotés de cette période. Ce travail est réalisé par des étudiants de DEUG, de Licence ou de première année de Master qui souhaitent faire un stage professionnel au laboratoire d'Anthropologie des populations du passé. Ce travail a été achevé en 2006 par Bruno Teuma, élève à l'école d'ingénieur E.I.G.S.I de La Rochelle effectuant un stage de formation professionnelle.

Des projections des objets en fonction des faciès donnent des résultats intéressants mais complexes à interpréter et il conviendra de "nettoyer" cette base de données avant de pour l'utiliser. Il

conviendra de faire de nombreuses vérifications, car des invraisemblances laissent supposer que certaines données seront inutilisables.

VII.6 Rappels – résumés des campagnes 2001 à 2007

Afin que les experts désignés par la CIRA puissent trouver un minimum d'informations sans pour autant devoir consulter tous les rapports précédents, nous avons décidé de transcrire ici, sous la forme d'un texte en double colonne, sans modification, les conclusions (**sans la partie programmation ni la partie sur la production scientifique**) des rapports précédents.

Toute référence à une figure ou un tableau correspond à une illustration du rapport de l'année en question, rapport disponible à la bibliothèque du S.R.A. Poitou-Charentes, à la Sous-Direction de l'Archéologie à Paris ou au laboratoire d'Anthropologie des Populations du Passé de l'Université Bordeaux 1.

VII.6.1 Campagne 2001

L'opération archéologique 2001 s'est déroulée du 3 au 29 Août. Après avoir aménagé les accès et les abords du site, nettoyé le gisement de l'ensemble des déchets non minéraux qui l'encombraient et restauré une partie des clôtures, nous avons rétabli le carroyage mis en place par B. Vandermeersch en 1969. Cela nous a permis de réaliser un plan topographique complet du gisement et divers profils sagittaux et transversaux. La découverte d'une dent humaine néandertalienne a impliqué que nous ramassions et triions de façon minutieuse une quantité importante de déblais des fouilles clandestines affectant les niveaux sédimentologiques 7 à 11 définis par B. Vandermeersch lors de ces fouilles. Cela a permis la mise au jour de très nombreux restes de faune (la plupart très fragmenté mais montrant souvent de nombreux stigmates d'origine anthropique), une quantité importante de matériel lithique et des restes humains.

La géologie

L'approche lithostratigraphique qui a été présentée est, bien entendu, très grossière. Elle sera affinée ultérieurement. Pour l'instant, nous n'avons pas établi les correspondances entre les lithofaciés décrits ci-dessus et les strates définies antérieurement par B. Vandermeersch et A. Debénath. Cela fait également partie des travaux programmés pour les prochaines années.

Les travaux géologiques envisagés dans le gisement des Pradelles s'effectueront dans le cadre de la thèse d'Isabelle Couchoud. Ils seront étroitement encadrés par Jean-Pierre Texier. Les principaux objectifs visés sont les suivants :

- mise en évidence des processus de formation du site afin d'évaluer aussi précisément que possible le degré de préservation (ou de remaniement) des nappes de vestiges archéologiques ainsi que des éléments fauniques et anthropiques,

- caractérisation et évolution des paléoenvironnements locaux, voire régionaux si les résultats obtenus si prêtent,

- établissement d'une lithostratigraphie,

Les objectifs définis ci-dessus impliquent la mise en œuvre de **méthodes descriptives** à différentes échelles d'observation :

- à l'échelle de l'unité géomorphologique : étude de l'environnement géomorphologique afin de situer le gisement dans son contexte et d'apprécier la gamme des mécanismes susceptibles d'être intervenus dans sa constitution ;

- à l'échelle des coupes géologiques : identification des structures sédimentaires et pédologiques, étude de leur organisation spatiale et de leurs interrelations afin de définir les milieux de sédimentation et les mécanismes de diagenèse ;

- à l'échelle microscopique : étude de l'organisation microscopique des sédiments à partir de blocs de sédiments orientés, non perturbés (micromorphologie). Elle permettra de compléter l'approche macroscopique et aura plus spécifiquement pour but de rechercher des critères diagnostiques non perceptibles à une autre échelle. L'expérience montre que ce type d'analyses est surtout utile pour l'identification des processus diagenétiques.

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)

Numéro de site : 16 122 209 501 AP

Programme 03 : les peuplements néandertaliens

Cette approche sera complétée par un certain nombre d'analyses de laboratoire :

- analyses granulométriques pour identifier la composition texturale des sédiments,
- définition éventuelle des limites d'Atterberg (mesures des limites de liquidité et de plasticité) pour évaluer le comportement rhéologique potentiel des sédiments,
- analyses minéralogiques (minéraux lourds et, peut-être, argileux) pour identifier l'origine des sédiments,
- analyses de la fabrication des objets naturels et anthropiques afin de mieux cerner les mécanismes susceptibles d'être à l'origine de la mise en place des dépôts et des pièces archéologiques.

Il est possible qu'en fonction des problèmes soulevés au fur et à mesure de l'avancement des recherches, d'autres analyses non indiquées ci-dessus doivent être effectuées (e. g. analyses au M.E.B.)

Les interprétations proposées reposeront sur les modèles de stratogénèse et de diagenèse définis en milieux actifs.

Le matériel lithique

Tant que les travaux de terrain resteront cantonnés dans les secteurs fortement modifiés par les fouilles clandestines, une étude technologique ne sera pas envisageable. Les différences quantitatives entre les diverses catégories technologiques ne pourront pas être interprétées en termes techno-économiques, ne pouvant clairement différencier ce qui est le résultat des choix comportementaux préhistoriques et contemporains.

Néanmoins, l'étude du matériel mis au jour a permis de confirmer l'appartenance des industries lithiques des Pradelles à la conception de débitage Quina et l'intérêt de reprendre les travaux sur ce gisement. Ceci dans le but d'affirmer les différences comportementales déterminées en 1997 sur un plan diachronique pouvant laisser suggérer un changement de fonctions d'occupation au cours des diverses étapes des groupes néandertaliens dans l'abri ou encore évaluer une possible influence des matières premières sur les modalités de débitage¹. Dans cette optique, un travail conséquent sur la détermination des différents types de matières premières présentes dans les industries devra être programmé afin de pouvoir déterminer la provenance. De même, les résultats issus des analyses archéozoologiques devraient permettre de confirmer ou

d'infirmier un possible changement de fonction de site au cours des diverses occupations de l'abri.

La grande faune

Parmi les taxons présents à Marillac, certains (Renne, Cheval) peuvent apporter des renseignements d'ordre chronologique et permettre des rapprochements biostratigraphiques avec quelques sites régionaux (Jonzac, Artenac, Combe-Grenal,...)

Par ailleurs, si les grandes tendances évolutives des populations animales sont assez bien identifiées au cours du Pléistocène supérieur, ces populations animales et leur adaptation aux modifications environnementales sont encore mal connues dans le Nord du bassin aquitain au cours du stade 4 et lors du passage du stade 4 au stade 3. L'apport de la faune de Marillac contribue à la connaissance de ces populations.

Les facteurs limitant aujourd'hui cette analyse pourront être pratiquement "effacés" par une révision du matériel acquis lors des fouilles de 1967 à 1980. Si ce matériel a déjà fait l'objet d'un inventaire, il n'a pas réellement donné lieu à une approche paléontologique. D'autre part, les fouilles à venir permettront de définir des unités d'études de ce matériel et du matériel futur.

L'étude des restes osseux récoltés lors de la campagne de fouille 2001 montre que la faune de Marillac est susceptible d'apporter de nombreux éléments de réponse quant à l'économie de subsistance des Néandertaliens. En effet, il apparaît que toutes les analyses archéozoologiques pourront être menées sans aucun problème : spectres fauniques chassés, cémentochronologie, profils de mortalité, représentation des éléments squelettiques, pratiques bouchères... En outre, le caractère essentiellement anthropique de la faune, en limitant les problèmes taphonomiques, devrait faciliter les interprétations d'ordre paléontologique. L'homogénéité des ensembles étudiés qui proviennent, potentiellement, de niveaux archéologiques différents pose la question de la stabilité des stratégies de chasse et des modes de traitement des carcasses au cours du temps. L'étude d'ensembles osseux provenant d'unités stratigraphiques sûres permettra d'estimer le degré de stabilité de l'économie de subsistance.

Les capacités cognitives de l'Homme de Néandertal qu'elles soient d'ordre technique, archéozoologique ou symbolique sont la source d'un débat permanent. Si l'on s'intéresse plus particulièrement aux stratégies d'approvisionnement des ressources carnées, partisans du charognage s'opposent aux partisans de la chasse. Pour M.C. Stiner (1991, 1994) par exemple, il y aurait une

¹ : Liliane Meignen avait à ce titre déterminé des comportements différentiels selon les matières premières sur les outillages des couches 9 et 10, plus particulièrement lors des cycles de ré-affûtage ou de recyclage des outils Quina (Meignen, 1988).

évolution dans l'acquisition des proies au cours du Paléolithique moyen. En effet, au début de cette période, la forme des profils de mortalité (prépondérance de vieux individus) et celle des profils squelettiques (dominés par les éléments crâniens et les extrémités des pattes) indiqueraient une acquisition des carcasses par charognage plutôt que par chasse. Pour cet auteur, ce n'est qu'à la fin du Paléolithique moyen (aux environs de 40 000 BP) que des changements interviendraient avec une chasse essentiellement tournée vers des individus adultes dans la force de l'âge. De nombreuses études ont montré que ce schéma était beaucoup trop réducteur. En effet, des gisements comme Coudoulous II (couche 4) (Brugal *et al.*, 1998) ou La Borde (Jaubert *et al.*, 1990) antérieurs au stade isotopique 4 sont déjà caractérisés par des stratégies de chasse élaborées. En outre, des études récentes ont montré que la forme des profils squelettiques obtenue par M.C. Stiner (1994) sur les sites moustériens d'Italie était liée au rejet, à la fouille, des portions diaphysaires et non aux modes d'acquisition des carcasses (Bartram et Marean, 1999). A Marillac, l'étude des spectres fauniques en relation avec l'étude des profils de mortalité et des profils squelettiques permettra de documenter les stratégies d'approvisionnement mises en œuvre par les Néandertaliens et de s'inscrire, ainsi, dans le débat chasse *versus* charognage.

L'étude cémentochronologique des dents de Renne permettra, par ailleurs, d'appréhender la ou les saisons d'acquisition de ce gibier. Concomitamment, la prise en compte de l'éthologie de cette espèce couplée aux courbes d'abattage et à l'étude du sexe devrait permettre d'apprécier les facteurs guidant les choix de ces hommes. La graisse étant considérée comme primordiale par de nombreux groupes de chasseurs-cueilleurs actuels (Jochim, 1981), nous rechercherons, plus particulièrement, si la quantité de graisse contenue dans les différentes carcasses était un facteur prépondérant pour l'acquisition et le traitement du gibier.

La présence, en quantité non négligeable, de traces d'origine anthropique sur les ossements permettra d'appréhender les techniques de découpe et le mode de traitement des carcasses.

Enfin, une étude comparative intégrant les sites moustériens français dont la faune a fait l'objet d'une étude archéozoologique sera menée afin de documenter une éventuelle évolution des stratégies de subsistance au cours du temps ainsi que des disparités selon les régions considérées. Pour la Charente, ces comparaisons porteront

essentiellement sur la couche 22 de Jonzac qui semble, de prime abord, très proche des ensembles osseux de Marillac et sur les niveaux moustériens d'Artenac (Delagnes *et al.*, 1999).

La microfaune

L'étude de la microfaune avait permis d'obtenir des résultats très intéressants (cf. *supra*, *Historique des recherches* et tab. 3). Mais en raison du faible nombre de restes (prélèvements limités dans le temps et en volume) les interprétations proposées mériteraient d'être très largement complétées. Ainsi, par exemple, le NMI pour la couche 5 est de 29 individus. Cela est peu pour se faire une idée du climat et de l'environnement qui existait lors du dépôt de ces vestiges. Notons que d'autres couches n'auraient rien donné (couches 6, 8, 11 et 12). Il est donc nécessaire d'effectuer de nouveaux prélèvements afin d'enrichir les données (couches 12, 11, 8, 7, 6, 2, 1). Mais la nature sédimentologique du gisement rend complexe le prélèvement d'échantillons et ne permet pas de travailler sur une colonne réduite. Aux Pradelles, il semble préférable que les sédiments soient extraits par les fouilleurs en fonction des niveaux. Pour cela, il faudra avoir ré-établi une stratigraphie et débuté des fouilles intensives pour presque tous les niveaux.

Les restes humains

La quantité de vestiges (n = 7) et leur grand intérêt paléanthropologique (un temporal droit, un fragment de maxillaire avec 6 dents, trois fragments d'occipitaux) confirme la richesse paléanthropologique du site des Pradelles. En attendant une meilleure compréhension des processus ayant permis la formation des niveaux sédimentologiques (processus qui pourraient influencer le décompte du nombre de sujets mis au jour), le nombre minimum d'individus est de 3 pour l'occipital (qui donne le meilleur score) et de 2 pour les restes dentaires (la deuxième prémolaire inférieure gauche ne pouvant pas appartenir au même sujet que le maxillaire droit ou la première (?) molaire inférieure gauche). Nous sommes donc en présence, au minimum, d'un sujet adulte d'âge moyen à avancé (pour le maxillaire), d'un vieil adolescent ou d'un adulte jeune (pour la seconde prémolaire) et d'un sujet immature dont l'âge au décès serait proche de 2-3 ans (le fragment d'occipital immature).

Si la mise au jour, en une seule campagne, d'un tel nombre de restes néandertaliens est un résultat scientifique exceptionnel, c'est aussi la conséquence de fouilles clandestines. En effet, presque tous ces vestiges sont remaniés et proviennent de déblais qui reposaient sur le sol.

Malgré tout, la localisation des vestiges nous permet de les attribuer à 5 ou 3 des niveaux sédimentologiques définis par B. Vandermeersch. Après la visite du site par J.-P. Texier et I. Couchoud accompagnés de P. Bertrand et A. Lenoble, il s'est avéré que la nature sédimentologique des niveaux concernés et le sédiment conservé sur les pièces ne permettront pas d'attribuer à un de ces ossements humains un niveau sédimentologique. Toutefois, en raison de leurs caractéristiques morphologiques qui nous assurent leur appartenance à la lignée néandertalienne, ils nous apporteront des données importantes sur la variabilité morphométrique des Néandertaliens dans le Sud-Ouest de la France, leurs atteintes pathologiques alvéolaires, l'usure en cure dent *a minima*, etc.... Notons qu'à ce stade de l'étude, il y a aussi des stries de décarnisation sur deux fragments d'occipitaux (un adulte et un immature), cette observation devant être confirmée par des investigations en

microscopie électronique. L'annonce de la découverte de ces vestiges sera faite en 2002 dans une note aux *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*.

Comme d'autres sites de Poitou-Charentes (La Quina, La Chaise, Artenac), les vestiges humains aux Pradelles sont presque exclusivement crâniens. Il y a là une problématique intéressante à explorer. En effet, il sera nécessaire de définir un protocole minutieux pour nous assurer que d'éventuels vestiges du squelette post-crânien humain ne sont confondus pas avec des restes de faune. Alors, en fonction de la nature du site ou de zones dans le gisement (habitat, espace de boucherie, etc), des processus taphonomiques, il nous semble que des éléments de réponse pourraient être trouvés quant à la polémique opposant les partisans de l'existence de pratiques funéraires secondaires à ceux soutenant l'existence d'activités anthropophages chez les Néandertaliens.

VII.6.2 *Campagne 2002*

La campagne de terrain s'est déroulée sur 34 jours. Deux périodes peuvent être distinguées durant cette campagne. Du 19 Juillet au 3 Août, des étudiants américains des Universités de Princeton (New-Jersey) et de Philadelphie (Pennsylvanie) et une jeune croate, ont fait leurs premières armes en tant que fouilleurs bénévoles dans le cadre d'une *field school* co-organisée par l'Université de Princeton et l'UMR 5809 du CNRS/Université Bordeaux 1. Cette *field school* a favorisé le passage sur le terrain de membres scientifiques de l'équipe sur le terrain. Enfin, du 3 au 20 Août, une équipe d'étudiants français (Universités de Bordeaux, Paris, Poitiers, Toulouse) et un chercheur japonais ont pris le relais et terminé la campagne.

De nombreux aménagements ont été effectués pour faciliter - définitivement - l'accès du chantier et le déroulement de la fouille. Ainsi le passage par la route départementale a été rétabli avec l'aide de la DDE, un autre passage a été aménagé par le chemin communal grâce à la compréhension de deux propriétaires. La bordure de la dépression constituant le gisement a été entièrement débroussaillée, de nombreux arbres ont été coupés (à l'extérieur et à l'intérieur du gisement). Une partie de la toiture du site a été restaurée avec des ondulines transparentes. Des installations temporaires - échelles, cordes solides, passage en bois, étais - ont été installés pour faciliter les déplacements et la sécurité des fouilleurs. Enfin, l'abri sous-roche a été aménagé pour stocker une partie du matériel de fouille (durant la fouille). La moitié des

déblais des anciennes fouilles a été évacuée, une partie importante du plafond de la "galerie richeboeuf" a été détruit et beaucoup de blocs ont été retirés du fond du site. Tout le fond du gisement contre la coupe a été nettoyé et permet d'accéder à la base de la stratigraphie ou le faciès d'argiles limoneuses stériles (faciès 1) est visible sur toute la longueur de la coupe sauf en D, E et F - 12, 13, 14 en raison des risques de chute de pierres.

Les principaux résultats obtenus de la campagne 2002 concernent l'étude de la stratigraphie. Ainsi nous avons défini huit faciès numérotés de 1 à 7 de la base au sommet, le faciès n° 8 pouvant correspondre à un plaquage de sédiments récents sur une partie de la coupe. Pour le moment, la corrélation entre ces faciès et les couches définies par B. Vandermeersch et étudiées par A. Debénath doit être considérée avec la plus grande prudence. Néanmoins, nous en avons proposé une.

L'étude préliminaire des vestiges de faune et celle du matériel lithique mis au jour en 2002 ne modifient en rien les résultats obtenus précédemment. Ainsi, du Moustérien de type Quina est bien présent au niveau du faciès 2 et probablement au niveau du faciès 4. Il s'agit là d'un résultat nouveau. La faune est dominée par le renne. Le rôle respectif des carnivores et des Hommes dans l'accumulation des vestiges de faune a pu aussi être précisé. L'Homme paraît le facteur essentiel de l'arrivée des restes de faune pour le faciès 2a, ce sont les carnivores pour le faciès 5. Mais Hommes et carnivores sont aussi actifs dans les faciès

5 et 2a. La révision d'une partie de la faune mise au jour entre 1967 et 1980 a permis aussi de proposer cette hypothèse. Un article sur ce sujet sera soumis en 2003 dans une revue internationale. De plus, l'existence de deux fragments de faune avec des encoches renforce l'intérêt des Pradelles quant à l'origine de la pensée symbolique au Moustérien. Enfin, 7 nouveaux vestiges humains néandertaliens ont été découverts. Six proviennent des restes de faune mis au jour entre 1967 et 1980, un a été

trouvé sur le terrain, en place. Nous avons pu également retrouver près d'un mètre cube de vestiges – essentiellement de la faune mais pas uniquement – dans une cave de l'Université Bordeaux 1. Ces derniers ne semblent pas avoir été étudiés par les différents spécialistes de la précédente équipe. Parmi eux, il y a encore du matériel à laver, numéroté et quelques prélèvements à fouiller. Pour finir, les données des fouilles anciennes ont commencé à être enregistrées informatiquement.

VII.6.3 Campagne 2003

La campagne de terrain s'est déroulée pendant 41 jours dont 35 jours en compagnie de fouilleurs bénévoles. Deux périodes peuvent être distinguées : du 17 Juillet au 1 Août, des étudiants américains de l'université de Princeton (New-Jersey) ont participé à une *field school* co-organisée par l'Université de Princeton et l'UMR 5809 du CNRS/Université Bordeaux 1. Cette *field school* était précédée par une série d'interventions théoriques (à l'Université Bordeaux 1 et sur le site), en prenant souvent Les Pradelles comme exemple, réalisées par des membres de l'équipe scientifique et d'autres personnalités. Les thèmes abordés sont variés : géologie et sédimentologie, paléontologie, archéozoologie, origine des matières premières, techno-typologie du Moustérien, anthropologie, techniques de fouilles aux Pradelles, administration de la recherche archéologique en France. L'aide de différents étudiants (français et américains) ayant déjà une bonne expérience du terrain a permis d'améliorer la « rentabilité » de ces jeunes fouilleurs bénévoles qui participaient à leur premier chantier de fouilles. Ce fait représente une réelle difficulté puisque l'on re-débute, chaque années, les fouilles aux Pradelles avec une équipe très inexpérimentée. Nous envisageons, dans le futur, de solliciter des fouilleurs connaissant le gisement afin de participer aux fouilles durant cette période. Enfin, du 2 au 20 Août, une équipe de fouilleurs bénévoles français et un américain (étudiants des universités de Bordeaux 1 et 3, Poitiers, Paris, Lyon 2, Tours, Philadelphie) ont pris le relais et terminé la campagne.

Quatre aménagements importants ont été effectués pour faciliter, définitivement, l'accès du chantier et le déroulement de la fouille :

- 1) la réalisation d'un escalier pour atteindre un premier niveau du gisement,
- 2) la fermeture de l'abri sous roche par un système de panneaux grillagés,

3) la mise en place définitive d'un système permettant d'avoir un carroyage fixe et

4) une partie de la toiture du site a aussi été solidement restaurée.

Les principaux résultats obtenus lors de la campagne 2003 concernent l'étude de la stratigraphie, la fouille de certains faciès peu exploités jusqu'à présent, les premières données des nouvelles recherches sur la micro-faune et le presque aboutissement du traitement des vestiges et des informations de terrain des fouilles 1967-1980.

Nous avons pu démontrer que le faciès 8 correspond à un placage récent, que l'on se propose de le retirer sans réellement le fouiller. Le faciès 3 apparaît bien comme interstratifié entre 2a et 2b. Enfin à l'Ouest de la dépression nous avons obtenu une nouvelle coupe où nous avons défini un faciès 2a'. Si ce dernier présente certaines similitudes sédimentologiques avec le faciès 2a, il n'en est pas de même en ce qui concerne les vestiges de faune et leurs atteintes taphonomiques.

L'étude de la microfaune permet de distinguer deux milieux : a) un milieu ouvert à climat froid à très froid dans les faciès 2a, 2a', 3 et 4b et un radoucissement dans les faciès 5 et 6. Une espèce très rare (*Cricetulus migratorius*) et seulement connue dans deux autres gisements supposés contemporains en Europe occidentale a été identifiée dans le faciès 5. Tous les faciès ont fourni une quantité de micromammifères satisfaisante à l'exception du faciès 2a ce qui peut paraître surprenant.

L'étude préliminaire des vestiges de faune ainsi que celle du matériel lithique mis au jour en 2003 ne modifient en rien les résultats obtenus précédemment. De nouvelles espèces animales ont été identifiées : le Lion des cavernes et parmi les vestiges des fouilles 1967 à 1980 nous avons pu observer un métacarpe de Rhinocéros laineux. En ce qui concerne le lithique, notons l'existence de quelques éclats qui peuvent traduire un débitage levallois.

Enfin, 4 nouvelles pièces humaines ont été mises au jour et correspondent à la découverte (ou la redécouverte) de 6 vestiges. En fonction de nos travaux le NMI reste de 3 et est basé sur l'occipital : deux sujets dont cet os était mature et un individu immature. Notons – et c'est une donnée importante – que ces trois occipitaux portent des traces de découpe. Avec celui mis au jour en 1967, le NMI passe à 4 et ces quatre arrières crânes ont tous des stries de décarnisation. Il n'y a qu'un seul autre gisement en Europe de l'Ouest où un résultat similaire a été obtenu. Il s'agit de l'abri Moula-Guercy (Ardèche) dont la couche XV a livré les restes (n = 78) avec de nombreuses traces de découpe de 6 Néandertaliens. Etant donné que nous supposons plutôt que le gisement des Pradelles est une halte de chasse ou un lieu de boucherie, ces données plaident pour l'existence de pratiques anthropophages dont la (ou les) raison(s) nous échappe(nt). C'est aussi au cours de cette campagne que le premier vestige du squelette post-crânien portant des traces de découpe a été identifié et que le premier reste, de cette même partie du squelette, a été reconnu et identifié à la fouille. Ces informations sont importantes car il faut rappeler que si pour l'Homme les vestiges crâniens sont très largement majoritaires au sein de la collection, pour la faune ils sont assez rares. Au contraire les fragments, les esquilles d'os longs sont très nombreux dans la faune alors que nous n'en avons pas identifié un seul pour l'Homme. Un protocole précis pour réexaminer toutes les pièces de faune dont le taxon n'a pas pu être déterminé devra être donc mis en place.

Après deux campagnes de fouilles, il apparaît que trois phénomènes sédimentaires ont participé au remplissage du gisement :

- la sédimentation fluviale,
- l'ébouilisation,
- la solifluxion avec laquelle le fonctionnement du site a cessé.

La sédimentation fluviale est responsable du premier faciès (faciès 1) reconnu à la base de la séquence. A partir du faciès 2, l'ébouilisation apparaît comme le processus géologique principal. Il a fourni la fraction grossière du remplissage. L'origine de la fraction fine est encore hypothétique. Deux sources peuvent être envisagées, une origine fluviale (par la Ligonne) et une origine du plateau (par percolation).

Deux agents principaux ont participé à l'accumulation des vestiges osseux :

- les Hommes,

- les Carnivores,

Les Hommes semblent être responsables de la quasi totalité de l'accumulation à la base de la séquence stratigraphique (faciès 2a, peut-être 2b). L'intervention des Carnivores est plus importante au milieu de la séquence (faciès 4) et devient prépondérante à son sommet (faciès 5 et 6).

L'étude de la macrofaune et de la microfaune présente des résultats convergents même si la première permet de délimiter plutôt 3 ensembles :

- un ensemble froid anthropique dans le faciès 2a,
- un ensemble mixte dans les faciès 2a', 3 et 4b,
- un ensemble plus tempéré dominé par les carnivores dans les faciès 5 et 6.

Des ensembles de questions nous paraissent particulièrement importante :

- quelle est l'origine des assemblages présentant les caractères mixtes d'accumulations animales et anthropiques (faciès 4) ? S'agit-il d'utilisations en alternance du site ou de mélanges dus à des processus post-dépositionnels ?

- quelle est l'évolution physique du gisement ?

L'hypothèse retenue est celle de l'ouverture des galeries karstiques sur le plateau dans les premiers stades de fréquentation du site et d'un fonctionnement du site en aven. Comment peut-on essayer de déterminer l'endroit de l'ouverture de l'aven ? Dans le gisement, nous distinguons - plus ou moins intuitivement – deux niveaux dans cet anciens karst. Comment ces niveaux ont-ils évolué, fonctionné lors de l'ouverture de l'aven. Par ailleurs comment tester l'autre hypothèse, souvent débattue, celle d'une ouverture du karst sur la vallée (à l'Est) en raison de l'érosion naturelle des reliefs calcaires durant le Würm et qui aurait permis la fréquentation du gisement par l'Homme et les carnivores. Enfin ces deux hypothèses s'excluent-elles ?

Actuellement nos connaissances sur les faciès 2a', 3, 4 et 6 sont trop pauvres et il est impératif d'enrichir nos corpus de données concernant ces ensembles. Les descriptions présentées ici reposent encore sur trop peu de vestiges et les interprétations que nous en donnons sont susceptibles de changer. En plus de la fouille, il faut donc travailler sur les corrélations, leurs fiabilités, entre notre analyse stratigraphique du gisement et celle de la précédente série de campagnes archéologiques (1967 à 1980).

Par ailleurs, à ce stade de la fouille et de nos connaissances sur le gisement, les études des restes fauniques et lithiques pourraient être conduites indépendamment de l'étude géo-archéologique (ce qui n'était pas envisageable jusqu'à présent, faute de données suffisantes). Une archéostratigraphie doit

donc être développée parallèlement à la lithostratigraphie. Il sera particulièrement intéressant de mettre en relation certaines altérations des vestiges archéologiques avec leur environnement sédimentaire. Pour ce faire, l'impact

des processus géologiques, aujourd'hui identifiés (dans leurs grandes lignes) mais qui doivent encore faire l'objet de recherches importantes, doit être mesuré dans l'environnement immédiat du matériel archéologique.

VII.6.4 Campagne 2004

La campagne 2004 s'est déroulée pendant 41 jours dont 39 en compagnie de fouilleurs bénévoles. Depuis le début de l'autorisation triennale en 2002, deux périodes peuvent être distinguées pendant ces activités de terrain. La première (les deux dernières semaines de Juillet) pendant laquelle des étudiants américains de l'Université de Princeton (New-Jersey) participent à une *field school* organisée par le laboratoire d'Anthropologie de cette université et celui de l'Université Bordeaux 1. Un examen correspondant à deux *credits* pour la réussite de leur *Bachelor's degree* sanctionne la fin de la *field school* et de leurs activités théoriques qui se sont déroulées sur le campus de l'Université Bordeaux 1 durant les 3 semaines précédentes. Chaque année, cette première expérience de terrain pour ces jeunes américains est donc précédée par une série d'interventions théoriques (essentiellement à l'Université Bordeaux 1) par divers membres de l'équipe scientifique (et d'autres personnalités) de l'équipe des Pradelles. Elles portent sur les spécialités professionnelles de ces spécialistes et les problématiques des Pradelles. Les thèmes abordés en 2004 ont été les suivants : géologie et sédimentologie, paléontologie, archéozoologie, technotypologie du Moustérien, anthropologie, techniques de fouilles, réglementation des fouilles en France. Deux étudiants, mademoiselle L. Bouchneb et monsieur S. Schwartz, ayant une bonne expérience du terrain et connaissant bien le gisement, participent aussi à l'encadrement de ces fouilleurs sur le terrain. Si l'existence de la *field school* permet une certaine souplesse du fonctionnement lors de la fouille, au début de chaque campagne, l'équipe des fouilleurs bénévoles est intégralement nouvelle et inexpérimentée. Cela représente une difficulté supplémentaire. La seconde période des fouilles de terrain se déroule durant les trois premières semaines d'Août avec une équipe de bénévoles européens (et essentiellement français). De 2002 à 2004, des allemands, américains, belges, canadiens, croate, espagnols, israéliens, japonais, portugais et français ont ainsi participé aux fouilles des Pradelles. Les activités de terrain ont représenté 1664 journées de travail. Une journée a un coût de revient moyen d'un peu moins 13 euros (sur la

base des seuls financements du Ministère de la Culture) et 17 euros (si on ajoute la participation de l'Université de Princeton).

Entre 2002 et 2004, plusieurs aménagements visant à améliorer la sécurité des fouilleurs (et des visiteurs sur le gisement) ainsi que les conditions de travail ont été réalisés. Nous n'allons pas revenir sur tous ces travaux et nous invitons le lecteur à se reporter au chap. III (La campagne 2004...). Soulignons seulement :

- 1) l'assainissement d'une partie du plafond de la galerie au NE de la dépression,
- 2) le retrait de blocs en équilibre instable et encombrant une partie du gisement au Nord de la coupe stratigraphique,
- 3) la construction de deux escaliers pour accéder au gisement et à la base de la stratigraphie et éviter les déplacements dans des zones glissantes,
- 4) le retrait des déblais très volumineux des fouilles 1967-1980,
- 5) l'aménagement de la structure supportant la toiture pour y tendre des câbles permettant d'y fixer définitivement des fils à plomb (cela n'avait jamais été fait précédemment),
- 6) l'aménagement de l'abri sous roche pour en faire une sorte de cabane de chantier / laboratoire permettant d'effectuer une partie des traitements post-fouille et de bien organiser le matériel de fouille
- 7) La construction d'une station de tamisage avec 4 postes différents.

Aucun équipement très onéreux n'a été acquis avec les financements du Ministère de la Culture. Toutefois, comme nous avons pris l'option dès l'année 2001 de privilégier l'enregistrement numérique d'un maximum de données, d'informations, le laboratoire d'Anthropologie de l'Université de Princeton a acheté en 2004 une **station totale** (un théodolithe muni d'un distance-mètre électronique ou EDM) connecté à un ordinateur de terrain. C'est un achat onéreux et le petit matériel annexe coûte très cher. En 2004, nous avons décidé de **mutualiser cet EDM** avec le projet de fouilles triennales **du Piage** dans le Lot (J.-G Bordes et F. Lebrun-Ricalens, directeurs). Il le sera en 2005 avec la même équipe ainsi qu'avec celle du site des **Rochers-de-Villeneuve** dans la Vienne (E. Morin directeur).

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)
Numéro de site : 16 122 209 501 AP
Programme 03 : les peuplements néandertaliens

Dans le rapport de fouilles 2001 (Beauval *et al.*, 2001, p. 77), nous avons supposé que les activités de terrain devaient s'inscrire au moins dans une programmation de **6 années**. L'objectif scientifique principal de ce programme de recherche était de **mieux comprendre les processus de formation du gisement et la signification archéologique et sédimentologique des niveaux que l'on pourrait définir**. Pour cela, nous souhaitons rafraîchir la coupe à la limite des travées J-K, carrés 9 à 12 (fig. 3), régulariser et fouiller la coupe stratigraphique laissée à la fin des fouilles 1967-1980 au niveau des travées D et C, débiter une nouvelle coupe, oblique ou perpendiculaire à la précédente et se dirigeant vers la galerie effondrée, faire des sondages dans la moitié Ouest de la dépression pour vérifier certaines hypothèses sur les modalités d'accessibilité au gisement par les Hommes préhistoriques et la potentielle conservation de lambeaux du repaire d'hyènes vu par P. David (1934). Si B. Vandermeersch au cours de ses fouilles n'avait pas réussi à traverser le substratum rocheux sous les argiles karstiques (faciès A1), le substratum sur lequel repose ce faciès n'est donc pas connu, il paraissait aussi intéressant de faire une ou plusieurs tranchées pour mettre en évidence l'évolution topographique du dernier effondrement qui avait permis le colmatage du site (à l'Est de la dépression). Le deuxième objectif principal devait être **l'obtention des premières datations absolues** des niveaux archéologiques. Les techniques qui seraient les plus favorables sont l'U-Th (sur le plancher stalagmitique observé par B. Vandermeersch) et l'ESR (sur les dents). Rappelons qu'aux Pradelles, aucune trace de foyer, aucun silex brûlé n'aurait été mis au jour. Nous n'avons pas d'ossement brûlé (sauf une pièce mise au jour entre 1967 et 1980) **L'augmentation des collections archéologiques** était naturellement aussi un des objectifs de ce programme, le gisement n'ayant pas livré beaucoup de matériel lithique. La révision du matériel issu des fouilles 1967-1980 et la numérisation des carnets de fouilles et des feuilles de fouilles pour cette période étaient le dernier objectif du nouveau projet.

Avant de présenter une tentative de synthèse **des connaissances acquises pendant ces 3 années de fouilles**, nous allons d'abord résumer ceux obtenus pour l'année 2004 en insistant sur les données nouvelles. Nous invitons à nouveau le lecteur à se reporter à la fin de chaque partie concernant les diverses spécialités pour avoir des conclusions plus détaillées sur ces activités.

L'acquisition d'un EDM et l'utilisation du logiciel EDM développé par Sh. McPherron et H. Dibble (McPherron et Dibble, 2002) a permis d'améliorer les conditions de relevé

des vestiges et de l'enregistrement de leurs coordonnées spatiales et de divers paramètres. Le travail que nous avons effectué sur la base de données 2002 à 2004 a permis de corriger certaines erreurs d'enregistrement lors des fouilles 2002. Entre 2002 et 2004, 5824 enregistrements ont été rentrés dans la base de données, qui compte 19 champs différents. 2711 enregistrements ont été faits durant la dernière campagne. Il s'agit essentiellement de fragments osseux (2016 enregistrements). Les vestiges lithiques sont nettement moins nombreux ($n = 401$) tout comme les fragments de dents ou éléments dentaires ($n = 223$).

Nous avons poursuivi notre étude de l'environnement géomorphologique du site ainsi que celle des dépôts sédimentologiques. Nous distinguons plusieurs unités (regroupant un ou plusieurs des faciès que nous avons précédemment définis). L'étude des blocs de calcaire de l'unité B, faciès 2a laisserait supposer l'existence d'un palier intermédiaire de la cavité originelle. L'ouverture de la cavité et sa fréquentation n'a été possible qu'avec la mise en place de l'unité B (faciès 2a, 2a'). Toutefois, il ne semble pas que l'histoire sédimentologique de la partie Ouest de la cavité (la moins riche en vestiges archéologiques) n'ait été la même que celle de la partie Est. L'unité C regroupe les faciès 2b, 4a, 4b et 4c. C'est l'éboulisation qui représente le processus sédimentologique majeur qui explique la formation de ces faciès. La différence de couleurs entre les faciès 4a et 4b semble due à la concentration de coprolithes désagrégés dans le faciès 4b. Le faciès 4c apparaît pour le moment dans une petite zone du gisement où il est imbriqué avec les faciès 4a et 4b et semble traduire un déplacement en masse très localisé. L'unité D est équivalente au faciès 5. A nouveau c'est l'éboulisation qui explique la formation de ce faciès. Elle pourrait correspondre à l'effondrement du toit d'un abri sous roche qui pouvait se trouver dans la zone SE de l'actuelle dépression. L'unité E ou faciès 6 correspond à des processus de solifluxion. L'unité F (faciès 7) et l'unité G (faciès 8) correspondent à des dépôts de surface qui régularisent la topographie.

L'étude des matières premières lithiques mises au jour en 2004 ne change pas les connaissances acquises lors des fouilles 1967 à 1980 et pendant les 2 années précédentes. Malheureusement, la quantité d'objets reste faible et les hypothèses présentées sont fragiles. Soulignons toutefois la richesse apparente en outils du faciès 2b (30% de la masse de silex isolés en 2004). Le faciès 4a est également très riche en outils (27% en matières premières autochtones et 7% en matières premières allochtones). C'est pour ce faciès que le silex d'origine non locale a une proportion bien

supérieure à la moyenne classiquement admise (ou obtenue) de niveaux du sites du Paléolithique moyen. Les outils retouchés sont nombreux dans les matières premières non locales.

Le gisement des Pradelles s'est formé au sein de calcaires bajociens riches en accidents siliceux. Beaucoup de matériel lithique mis au jour lors de la fouille ne présente aucun stigmate de taille mais cela reste très difficile à déterminer sur le terrain. Une meilleure sensibilisation des fouilleurs à ce problème a permis de limiter l'enregistrement de ce type de vestiges en 2004. Les pièces lithiques mises au jour cette année ne modifient pas nos idées acquises lors des fouilles 1967 à 1980 et pendant les deux années précédentes. Pour le faciès 2a, l'industrie est un Moustérien de type Quina. Le faciès 2b est riche et les objets permettent d'établir un diagnostic, certes fragile, mais comparable à celui du 2a. On ne peut rien dire pour les autres faciès. Dans ces outillages, les racloirs sont les outils les plus fréquents.

L'étude paléontologique et archéozoologique des restes de grands mammifères a surtout porté sur des faciès qui avaient été peu fouillés jusqu'à présent. Les faciès 2a et 2b livrent essentiellement des restes de rennes qui présentent des stigmates d'une exploitation anthropique maximale (viande, moelle). Les rennes auraient été abattus en masse et en automne. Certaines parties des carcasses auraient été apportées dans le gisement pour être exploitées au maximum de leurs potentialités alimentaires. Les faciès 4 semblent représenter une transition progressive dans la constitution des assemblages fauniques et la fonction du site. Le faciès 4a ressemble beaucoup au faciès 2a avec même une fréquence de trace de percussion des ossements supérieure à celle du faciès 2a. Le faciès 4b, avec une richesse taxinomique plus importante, est intermédiaire entre le 4a et le faciès 5. L'origine des vestiges de faune est essentiellement anthropique dans le faciès 2a, elle devient plus avec les faciès 4. Le faciès 5 se caractérise par le même spectre faunique que dans le faciès 4b avec une fréquence des vestiges de renne qui décroît au profit de celle des restes chevaux, de bovinés et de marmottes. L'Homme est toujours actif mais l'origine animale de l'assemblage osseux est de plus en plus marquée. Le faciès 6 est pauvre et les restes de faune semblent être la conséquence de l'activité des carnivores. Le faciès 2a', même s'il n'a pas été fouillé sur une importante surface est celui pour lequel nos idées ont le plus évolué avec la campagne 2004. Les carnivores ne sont représentés que par l'hylène des cavernes et les ongulés de grande taille (Cheval, bovinés) dominant. Ce sont les carnivores qui

seraient à l'origine de l'assemblage faunique (même si certains vestiges, seulement d'ongulés, présentent des traces d'origine anthropique). Les faciès 8 et 3 n'ont pas livré assez de matériel pour pouvoir formuler des hypothèses. Le faciès 3 semble se rapprocher plutôt de la partie moyenne et sommitale de la stratigraphie (unités C et D).

Pour l'unité B, et seulement le faciès 2a, nous avons pu sur la base de la révision du matériel issus des fouilles 1967 à 1980 confronter les résultats obtenus sur l'outillage lithique (gestion différentielle des matières premières) avec ceux sur les restes de faune. Le site aurait été occupé de façon sporadique pendant des périodes courtes par des groupes humains de petite taille. Il aurait été utilisé comme une halte de chasse spécialisée. Ces résultats traduisent une bonne connaissance des ressources locales (matières premières et faune) et des besoins en outillage pour acquérir et traiter les ressources animales. La fonction du site durant la constitution du faciès 4a semble être voisine de celle du faciès 2a. Aucune hypothèse ne peut être avancée pour les autres faciès.

L'étude de la microfaune a été développée suivant deux pistes différentes : les rongeurs et les batraciens. La qualité de la fouille a permis d'obtenir des résultats intéressants en ce qui concerne les rongeurs et les hypothèses paléoclimatiques et paléoenvironnementales que l'on peut en tirer. Les faciès 1 et 8 ne permettent aucune interprétation. A l'exception du faciès 6 (très pauvre), la plupart des espèces de la microfaune mammalienne se retrouvent dans chaque faciès sauf le Hamster migrateur qui n'est rencontré que dans le faciès 5, la marmotte des Alpes connue que dans les faciès 4b, 5 et 3 et le campagnol nordique qui n'est pas rencontré dans le faciès 2a'. Le cortège faunique et le pourcentage des espèces représentés semblent traduire un climat très froid et un paysage de type toundra lors de la constitution du faciès 2a'. Pour le faciès 2a, le climat, bien qu'il reste froid, se caractériserait pas un radoucissement. La différence de la concentration des vestiges entre ces deux faciès est telle qu'elles sont considérés comme deux entités distinctes. Les faciès 3 et 4 traduiraient une nouvelle dégradation du climat avec une augmentation de la sécheresse. Au sein du faciès 5, de la base au sommet, on aurait une amélioration des conditions climatiques. L'environnement autour des Pradelles devait correspondre à un paysage ouvert de type toundra à steppe herbeuse. Même si aucun des amphibiens identifiés aux Pradelles n'est typique d'un climat très précis, l'étude des batraciens confirme cette hypothèse et la précise un peu. La présence de *Bufo viridis* (ou le crapaud vert) dans le faciès

4b traduit très probablement un épisode climatique sec. En effet ce crapaud est souvent retrouvé dans les steppes désertiques. La présence de *Bufo calamita* (le crapaud calamite) dans tous les faciès privilégie l'hypothèse d'un environnement steppique à la végétation arbustive très éparse. Il y avait des points d'eau permanents.

Douze fragments humains de petites dimensions appartenant au squelette crânien, post-crânien et aux arcades dentaires ont été mis au jour sur le terrain en 2004. Ils augmentent le NMI de 1 (il est maintenant de 4 pour l'ensemble de nos fouilles). Il reste toujours basé sur la partie postéro-latérale gauche de l'occipital. Ces 12 vestiges représentent des sujets adultes et immatures. Ils proviennent des faciès 2a, 2b et 4a. Pour la première fois depuis que des fouilles programmées se déroulent aux Pradelles, des remontages ont été trouvés entre des pièces au sein du faciès 4a, au sein du faciès 2b et entre les faciès 2b et 4a. Un appariement entre des pièces du faciès 4a et 2a peut être suspecté. Si aucune trace d'origine anthropique absolument indiscutable n'est observée sur ces vestiges, les éléments de voûte crânienne présente des stigmates d'une fracturation sur os frais. Enfin, la révision des objets provenant des fouilles 2001 à 2003, que nous avons isolé, a permis la découverte de 4 nouvelles pièces humaines : des fragments de la voûte crânienne d'au moins un sujet mature et un sujet immature. Aucune pathologie ne peut être suspecté sur l'ensemble de ces nouveaux restes humains qui augmentent nos connaissances sur la variabilité morphologique et métrique de la population d'Hommes préhistoriques – des Néandertaliens lorsque l'on réussit à déterminer le statut taxinomique des individus – ayant fréquenté le gisement.

Enfin, les premières datations absolues du sommet de la stratigraphie ont été obtenues. Les unités F7 et G8 semblent s'être mises en place avant la fin du stade isotopique 3 et les unités E6 et D5 seraient plus anciennes que la fin du deuxième tiers de ce même stade. L'âge (autour de 40.000 ans), qui était généralement accepté pour la base de la stratigraphie, et qui était fondée sur une idée de l'évolution des faunes et de l'environnement en Poitou-Charentes issue, selon nous, de réflexions scientifiques anciennes, ne peut plus être avancé. Des prélèvements ont été effectués pour tenter d'obtenir les premières datations absolues de la base de la stratigraphie (par l'ESR).

Avant le début de notre projet de fouilles aux Pradelles, nous devons admettre que nos connaissances sur le gisement étaient limitées. En dehors de l'analyse des objets lithiques provenant de deux couches de la base de la

stratigraphie, de la description très sommaire du principal fragment de crâne mis au jour (et qui reste toujours la pièce la mieux conservée de la collection) et de ses atteintes d'origine anthropique et de la description d'une stratigraphie très complexe de niveaux sub-horizontaux basés sur la couleur et la texture des sédiments, très peu de données étaient disponibles dans les publications.

En fonction de nos travaux entre 2002 et 2004 nous pouvons proposer le bilan synthétique suivant. Nous avons volontairement choisi de ne pas proposer de "bilan comptable" des données mais plutôt d'essayer de dégager une interprétation de l'histoire géologique et archéologique des Pradelles durant le Pléistocène.

Le site se situe au sommet d'un relief calcaire bajocien, riche en rognons de silex, qui s'inscrit localement dans un ensemble complexe de reliefs (qui augmente en altitude vers l'Ouest). Le karst dit de La Rochefoucauld s'est développé dans cette série carbonatée et a permis l'aménagement de grands vides au sein de l'encaissant calcaire. Aux Pradelles, il semble que le réseau karstique s'agence selon la direction de certaines vallées (NO-SE) guidée par la fracturation tectonique. La première phase sédimentologique, que l'on peut déterminer à l'intérieur des vides karstiques constituant le gisement des Pradelles, correspond à la mise en place des dépôts argilo-limoneux de l'unité A (A1 : faciès 1). Ces sédiments exogènes ont probablement une origine fluviale endokarstique. Ils sont stériles. Avant leur mise en place, nous ne savons pas si le site a été occupé ou si du matériel a pu s'y accumuler à l'instar d'autres gisements situés à quelques kilomètres (par exemple Montgaudier). Avec la fin de cette sédimentation karstique, un ruissellement important, peut-être localisé, a probablement permis la formation d'une importante formation stalagmitique sur une forte épaisseur (et toujours visible dans les carrés F12, F13, G12 et G13). C'est peut-être le démantèlement de cette zone qui a été considérée lors des précédentes recherches comme les lambeaux d'un plancher stalagmitique. Puis un effondrement d'une partie du toit de la chambre karstique se produit et permet l'ouverture du karst à l'environnement extérieur. Les modalités de cet effondrement restent très imprécises mais concernent obligatoirement le toit de la cavité et potentiellement aussi un palier rocheux intermédiaire qui constitue encore le plancher de l'abri sous roche au NO. Un aven s'ouvre. Il va être fréquenté par les carnivores et très rapidement par les Hommes. Mais nous ne savons pas si toutes les zones de l'aven sont accessibles en même temps et si elles ont eu une histoire géologique et/ou archéologique similaire. Nos hypothèses semblent plaider pour l'existence

de différences entre une moitié Est et une moitié Ouest de la dépression. L'ouverture de l'aven traduit le début de la formation de l'unité sédimentologique B (faciès 2a à l'Est et peut-être le faciès 2a' à l'Ouest). Pour l'instant, il n'est donc pas possible de savoir si la mise en place de B2a est synchronique de celle de B2a' ou si B2a' est antérieur à B2a. Le démantèlement du palier intermédiaire alimenterait en blocs le faciès B2a' (à l'Ouest du site) tandis que dans la coupe Est, seules de grandes dalles affaissées et fracturées sur place apparaissent entre les faciès A1 et B2a. Le faciès B2a est alimenté par l'ébouilisation des parois de la cavité (sauf celle au N). Les éboulis ont été colmatés soit de manière péné-contemporaine soit postérieurement par des argiles limoneuses. Ces dernières sont identiques à celles du faciès A1 et ont une origine fluviatile (inondations de la Ligonne). Après une probable très courte phase d'occupation par les carnivores (l'hyène des cavernes), l'Homme utilise le site comme une halte de chasse de courte durée et spécialisée dans l'exploitation des parties de carcasses de rennes qu'il y amène. Il chasse ces animaux en masse durant l'automne. L'environnement est froid mais pas trop sec, le paysage est celui d'une steppe herbeuse avec des bosquets d'arbre très épars. L'outillage lithique des Hommes préhistoriques est un Moustérien de type Quina. Ils arrivent dans le site en groupe de petite taille avec des outils déjà façonnés dans des matières premières non locales et fabriquent sur place, quand la nécessité s'en fait sentir, avec la matière première locale de mauvaise qualité, les outils de base. La façon dont l'Homme préhistorique a utilisé le gisement et les vestiges de ses activités traduisent une bonne connaissance des ressources locales et des comportements pour récupérer des ressources alimentaires similaires ou plus spécialisées que celles de certains groupes magdaléniens des Pyrénées. Mais l'Homme va également "exploiter" ses contemporains. Les restes de nombreux individus sont présents dans cette unité et beaucoup d'entre eux portent des traces de découpes ou de fracturation sur os frais. Des individus (ou des parties de corps) matures, d'autres immatures ont ainsi été apportés dans le gisement. Ce sont des Néandertaliens. Après le départ des Hommes, les carnivores (hyène, loup) fréquentent à leur tour le site et charognent ce que les Hommes ont laissé. Des restes humains ont ainsi été ingérés (puis régurgités) par ces carnivores modifiant la morphologie anatomique de ces pièces. Ce sont les premiers cas connus dans le monde pour les périodes paléolithiques. Avec le début de la formation de l'unité C (faciès C2b), l'ébouilisation reste le processus

sédimentologique majeur et les vides entre les blocs de sédiments sont plus ou moins (mais plutôt moins) comblés par des argiles brun foncé. On peut alors supposer un changement progressif de source sédimentaire : les argiles, essentiellement d'origine fluviatile en A1, sont progressivement associées, en B2a, puis remplacées, en C2b, par des argiles limoneuses transportées par percolations. La disparition des dépôts d'origine fluviatile en C2b peut être liée soit au fait que la rivière endokarstique ne pénètre plus dans la cavité soit au fait que les éboulis en cours de formation ne sont plus atteints par les eaux qui circulent dans la cavité. Ces processus sont confortés par les données provenant de l'analyse de la microfaune (et des amphibiens) qui traduisent, pour le faciès C2b, un climat froid (plus froid que le précédent) et nettement plus sec. Intercalés entre les faciès C2b, C2a et C4a, des dépôts lenticulaires forment le faciès C3. Son origine reste floue. Il présente un caractère massif et hétéro-métrique qui permet de penser que sa mise en place s'est effectuée par des petites coulées successives de débris. Il est pauvre en vestiges archéologiques mais a livré un fragment de mandibule humaine avec une dent humaine. L'unité C4a-b résulte d'un phénomène d'ébouilisation associé à des percolations. Le colmatage total des vides d'entassement peut s'interpréter soit comme une plus grande abondance des percolations, soit comme un ralentissement de l'ébouilisation. Si l'Homme est encore présent dans le faciès C4a et occupe le site selon des modalités similaires à celles supposées pour le faciès B2a, B2b, pour le faciès C4b l'assemblage des vestiges osseux traduit une origine beaucoup plus mixte. D'ailleurs, la différence de teinte entre C4a et C4b tient essentiellement à une différence d'abondance des grains phosphatés et carbonatés dans la matrice. Le faciès C4c apparaît comme un faciès de transition entre C2b et C4a-b dû à un écoulement en masse. L'environnement n'a pas changé lorsque ce constitue les faciès C4a, C4b et C4c. Il fait froid et très sec. L'homme a été retrouvé dans le faciès C4a mais pas en C4b. L'unité D (faciès 5) se met également en place par ébouilisation de l'encaissant. La matrice résulte probablement d'une désagrégation *in situ* des éléments calcaires et d'apports exogènes. La subsistance de vides importants témoigne d'une accélération du démantèlement des parois et du toit. Le site est alors seulement visité par l'Homme (qui continue à y exploiter des rennes) et ce sont les carnivores (Le loup, l'hyène des cavernes, le lion des cavernes) qui sont essentiellement à l'origine de l'accumulation des vestiges de faune (les équidés et les bovidés qui deviennent plus

nombreux, les marmottes). Le matériel lithique est moustérien mais les collections trop pauvres ne permettent pas d'aller plus loin. De la base au sommet du faciès D5, les conditions environnementales semblent évoluer vers un paysage toujours très ouvert mais avec des conditions climatiques de plus en plus clémentes. L'unité E (faciès 6) résulte du fonctionnement de coulées de solifluxion à front pierreux. Elle traduit les premières évidences claires d'un climat froid. Elle livre des vestiges lithiques très rares que l'on rapporte au Moustérien et des fragments osseux conséquence de l'activité des carnivores. S'il a eu un impact

sur l'assemblage de restes de faune, l'Homme n'a pas laissé assez de trace sur les vestiges pour que l'on puisse les détecter. L'unité F (faciès 7) s'interprète comme le résultat principal de l'effondrement du toit de la cavité affecté de diaclases, fissures et vides de dissolution plus ou moins colmatés par des résidus de décalcification du calcaire et par des matériaux en provenance de la surface du plateau. A la fin du stade isotopique 3, le site ne fonctionne plus. Il est entièrement comblé. L'unité G (faciès 8) correspond à des colluvions récentes.

VII.6.5 Campagne 2005

A l'issue de la campagne 2005, trois locus sont connus au sein des Pradelles :

- le témoin Est qui constitue la zone principale de nos recherches où nous fouillons les plus surfaces les plus « importantes » (même si cela reste relativement modeste),
- le témoin Ouest où nous avons dressé une coupe frontale parallèle à celle établie à l'Est. Elle est bien moins développée en hauteur que celle du témoin Est. Une distance d'environ 7 m sépare ces deux coupes.
- la grotte aux Poules, située dans l'angle Sud-Ouest de la dépression. Cette petite cavité au seuil de laquelle nous avons réalisé un sondage de 6 m², se prolonge à l'ouest par un étroit boyau. Au sud elle communique avec une autre galerie et au nord elle semble se prolonger sous le plancher de l'abri sous roche.

Ces trois locus, qui ont livré des quantités très inégales de restes (environ 40 fois plus dans le locus Est que dans les autres secteurs), ne peuvent toujours pas être corrélés. Malheureusement, en dehors de la découverte de documents historiques de la première moitié du XX^{ème} siècle, nous ne serons pas en mesure de déterminer l'évolution des lithofaciès entre les locus Ouest et Est. Pourtant, nous savons qu'au début des années 1930, la totalité de la dépression était remplie de sédiments (David, 1934). Entre le témoin Ouest et la galerie aux Poules, la dépression est comblée par du sédiment sur la moitié de sa hauteur. La fouille est donc potentiellement possible mais cette zone est un lieu de passage pour le fonctionnement de la fouille.

Quelle que soit la spécialité scientifique, la campagne 2005 confirme les observations, interprétations archéologiques obtenues pour le témoin Est au cours des opérations précédentes. Au fil de la séquence, le site, d'abord fréquenté comme halte de chasse par les Néandertaliens (deux

articles sont sous presse, cf. infra), devient un repaire quasi exclusivement occupé par de grands et petits carnivores.

La grande quantité de vestiges fauniques coordonnés sur le site (le gisement ne livre que peu de pièces lithiques et elles se rapportent toujours à un Moustérien de type Quina) nous permet aujourd'hui de proposer, sur la base des restes de macrofaune, une archéostratigraphie totalement indépendante de la lithostratigraphie. Cette proposition s'appuie sur le pendage général des accumulations de vestiges et sur la répartition spatiale de certains taxons (cheval, bovinés, marmottes). Cette proposition est également soutenue par la fabrique des vestiges de plus de 10 cm et celles des raccords de remontage. Ces différents attributs témoignent d'un pendage Sud-Nord d'environ 15 ° et d'un pendage Est-Ouest, plus difficile à apprécier mais probablement voisin de 15 ° également. Ce pendage Sud-Nord serait légèrement plus important que celui des lithofaciès. L'étude du matériel faunique au sein de cette nouvelle archéo-séquence nous livre des résultats globalement comparables à ceux acquis avec la stratigraphie antérieure, mais elle entraîne aussi quelques modifications dans l'attribution stratigraphique des vestiges de la partie supérieure du Sud du témoin Est. Par ailleurs, un reste attribué à l'homme de Néandertal se retrouverait alors dans un ensemble de vestiges résultant d'une accumulation mixte par les Hommes et les Grands carnivores. Dans l'axe Est-Ouest, ce pendage pourrait expliquer les affinités entre le matériel archéologique du sommet du témoin Est et de la base du témoin Ouest. Il permet aussi de mettre en relation ces deux ensembles et celui découvert dans la galerie aux poules que des indicateurs paléontologiques situent dans le stade isotopique 3. Mais cette proposition soulève une difficulté majeure pour la collecte des vestiges sur le terrain. En effet puisque la

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)

Numéro de site : 16 122 209 501 AP

Programme 03 : les peuplements néandertaliens

lithostratigraphie et l'archéostratigraphie n'ont pas exactement le même pendage, la lithostratigraphie ne peut plus servir de guide lors de la collecte des vestiges. De nouveaux critères exclusivement archéologiques devront être mis en avant pour la fouille. Cette hypothèse devra être testée sur les autres vestiges archéologiques lors des études futures. Celles sur la microfaune et l'herpétofaune sont encore préliminaires. Si les résultats de ces études sont conformes entre eux, et avec les conclusions des travaux antérieurs, ils ne semblent pas tout à fait se conformer aux données de la macrofaune.

Les restes fossiles d'Homme de Néandertal proviennent exclusivement des accumulations correspondant à l'occupation du site comme halte de chasse. Ainsi, lorsque les faciès qui livrent des fossiles humains sont fouillés, l'abondance de ces derniers ne se dément pas. Cette année, 9 pièces (au moins) ont été mises au jour (5 lors de la fouille, 4 en position remaniée). Deux d'entre elles proviennent des extrémités des membres. Ce sont les premières de cette région du squelette découvertes dans le gisement. Cela nous prouve que ces segments du corps humains sont également rentrés dans le site. Toutefois, cela n'explique pas le très faible nombre de ces ossements, dont certains (os du carpe, du tarse) sont denses et résistent théoriquement bien aux atteintes taphonomiques. Le cunéiforme intermédiaire sub-complet LP05 E12 Rem. H10 se caractérise par sa petite taille relativement à la variabilité néandertalienne. En outre, un fragment droit de voûte crânienne d'un sujet adulte ou sub-adulte montre des traces claires de décarnisation. Il s'agit du 5ème fragment de voûte crânienne mise au jour qui présente ce type de stigmate (fouilles B. Vandermeersch comprises). Un manuscrit portant sur les vestiges provenant des collections 1967-1980 (ayant des traces de découpe) est actuellement soumis. Sur les fossiles provenant de nos fouilles, ces stigmates traduisent la volonté de désarticuler et de pratiquer l'ablation de parties molles étendues. Elles sont aussi associées à d'autres atteintes d'origine anthropique : points d'impact, fracturation d'origine humaine intentionnelle sur os frais (internal cranial vault release, lignes de fracture). Sachant qu'il y a une anomalie de représentation des éléments du squelette et/ou des différentes portions de ce dernier (avec une majorité de pièces crâniennes), nous avons donc l'ensemble des critères majeurs définis par Boulestin (1998) pour avancer l'hypothèse du cannibalisme. Nous le supposons de type gastronomique étant donné l'abondance des vestiges de

Renne provenant des mêmes faciès. Enfin, en 2005, trois pièces provenant de nos collections ont été micro-scanées dans le cadre du projet européen TNT. Il s'agit du temporal droit LP01 D8 Rem. H2, du maxillaire LP01 D11 Rem. H03 et de la patella LP03 D15 2b surf./001. Cette recherche est effectuée en collaboration avec l'Université de Poitiers (Pr. R. Macchiarelli). Cela permettra l'obtention de données anatomiques inédites, par exemple, sur les canaux semi-circulaires du temporal, sur la morphologie des racines dentaires du maxillaire, sur les atteintes pathologiques de ce maxillaire ainsi que sur la structure interne du diploé de la patella (et sur les éventuelles conséquences biomécaniques que cela pourrait impliquer).

Le locus Ouest reste encore assez mal connu. Cependant, le faciès sédimentaire fouillé (2a'), bien que présentant des affinités géologiques avec le faciès sédimentaire lui faisant face au niveau du témoin Est (2a), renferme un matériel archéologique tout à fait différent. En effet, les quelques dizaines de vestiges fauniques coordonnés dans cette zone témoignent d'une accumulation probablement complexe à laquelle les grands carnivores ont majoritairement contribué. Le matériel faunique issu de ce secteur présente alors des ressemblances avec celui provenant du sommet de la séquence Est. Il y a très peu de vestiges lithiques.

Le nouveau locus ou la « galerie aux Poules », ainsi dénommé en raison de la présence de 371 crânes complets ou sub-complets de poules, livre un niveau archéologique dont le sommet a été très fortement bioturbé par l'activité des fousseurs. Bien qu'il soit pollué par des vestiges récents, les restes fauniques anciens sont bien conservés et nous avons observé des indices caractéristiques d'une accumulation osseuse générée par de grands carnivores type Hyène des cavernes. De rares pièces lithiques ont été ramassées en surface. Ce niveau, situé dans le faciès sédimentaires recouvrant des argiles endokarstiques (faciès 1 ou base de la séquence lithostratigraphique), présente des similitudes avec le matériel issu du faciès 2a'. Il se distingue donc aussi du faciès 2a.

Cette découverte nous paraît importante car, outre les nouvelles données qu'elle apporte, elle permet de supposer que c'est un niveau sub-équivalent de celui observé par P. David (1934) et qu'il a un peu « fouillé » lors de sa visite du gisement en 1933. Des datations absolues (C14, laboratoire Béta Analytic, Miami) seront tentées sur ce matériel cette année.

VII.6.6 *Campagne 2006*

En 2006, quelques travaux ont été réalisés pour améliorer l'hygiène et la sécurité sur le chantier. Nous poursuivons nos efforts pour rendre le site le plus sécurisé possible, pour que les conditions de travail des fouilleurs bénévoles soient à la fois agréables et que la qualité attendue de leurs activités soit optimale. Chaque année, nous essayons de sensibiliser nos fouilleurs aux problématiques scientifiques qui sont les nôtres et nous assurons à ceux qui le souhaitent une formation sur divers aspects (EDM, reconnaissance anatomique des fragments osseux, taphonomie, anthropologie, etc).

Nous n'avons pas eu la chance de faire de nouvelles découvertes sur l'histoire des Pradelles même si nos archives se sont enrichies de 3 clichés du site dont un réalisé en 1965.

Nous avons réalisé un nouveau relevé topographique de la totalité de la dépression afin de présenter correctement la morphologie générale du site et l'étendue latérale des principales unités stratigraphiques.

A l'issue de la campagne 2006, trois locii sont connus :

- le **témoin Est** qui constitue la zone principale de nos recherches où nous fouillons les plus surfaces les plus « importantes » même si cela reste relativement modeste.
- le **témoin Ouest** où nous avons dressé une coupe frontale parallèle à celle établie à l'Est. Elle est bien moins développée en hauteur que celle du témoin Est. Une distance d'environ 7 m sépare ces deux coupes.
- la **grotte aux Poules**, située dans l'angle Sud-Ouest de la dépression. Cette cavité au seuil de laquelle nous avons fouillé plusieurs mètres carrés. Elle se prolonge à l'ouest par un étroit boyau. Au sud elle communique avec une autre galerie et au nord elle semble se prolonger sous le plancher de l'abri sous roche.

Ces locii livrent des quantités très inégales de matériel archéologique. Même si on tient compte du volume fouillé, la coupe Est est sans ambiguïté beaucoup plus riches que les deux autres.

La « **grotte aux Poules** », ainsi dénommée en raison de la présence de plusieurs centaines de crânes complets ou sub-complets de poules, elle livre un niveau assez bioturbé par l'activité des fousseurs, remaniant des sédiments d'origine karstique sous-jacents. L'extension de la fouille a permis de proposer une nouvelle interprétation lithostratigraphique qui facilite la compréhension de son remplissage sédimentologique. Bien qu'ils soient en partie mélangés aux vestiges récents, les restes fauniques anciens sont bien

conservés, assez nombreux. Nous avons observé des indices caractéristiques d'une accumulation osseuse générée par de grands carnivores type Hyène des cavernes. Ces vestiges ont été datés (C14) à près de 42 à 40.000 ans BP. Quelques pièces lithiques, souvent d'assez belle facture, sont aussi présentes dans ces sédiments. L'extension de la fouille vers l'entrée actuelle de cette galerie n'a pas été positive mais a permis de mieux comprendre l'évolution géomorphologique de ce locus. Rappelons que ce repaire d'hyènes pourrait correspondre, ou être équivalent, à ce qui avait été observé par P. David en 1933 (publié en 1934) lors de sa première visite dans le gisement.

Le **locus Ouest** a été très peu fouillé en 2006. Cependant, le faciès sédimentaire (2a'), bien que présentant des affinités géologiques avec celui lui faisant face au niveau du témoin Est (2a), renferme un matériel archéologique différent. En effet, les vestiges fauniques coordonnés dans cette zone témoignent d'une accumulation à laquelle les grands carnivores ont majoritairement contribué. Il y a très peu de vestiges lithiques. Mais le faciès 2a' présente aussi des affinités sédimentaires avec la couche 1 et la couche 2 de la galerie aux poules. Or, le responsable de l'accumulation de l'assemblage faunique présent dans ces deux locus est le même. Lorsque l'on considère les datations absolues des vestiges osseux qui y sont mis au jour, deux pièces du faciès 2a' sont vieilles de près de 41.000 ans BP et > à 42.000 ans. Le locus Ouest est donc sub-contemporain de la galerie aux poules.

Jusqu'à présent, nous n'étions pas capable de proposer une hypothèse sur l'éventuelle corrélation lithostratigraphique et/ou chronologique de ces locus. Les analyses sédimentologiques et les datations absolues de la coupe Ouest et de la galerie aux poules nous ont permis d'avancer sur cette problématique. En fonction des dates préalablement obtenues pour la partie sommitale de la coupe Est, nous pouvons supposer un fonctionnement différent pour une partie du site (à l'Ouest) durant le troisième tiers du stade isotopique 3 relativement à la partie la plus orientale qui aurait été colmatée antérieurement. Nous devons nous rappeler qu'au début des années 1930, la totalité de la dépression était remplie de sédiments (David, 1934). Entre le témoin Ouest et la galerie aux Poules, la dépression est comblée par du sédiment sur au moins la moitié de sa hauteur mais il y avait aussi un espace vide (par rapport à la surface du sol) qui était préservé puisque, peu de temps avant 1898, des carriers, trouvant le site des

Pradelles, décrivent une grotte avec deux chambres sans que rien, en surface, ne laisse supposer leur présence.

Pour le **témoin Est** et quelle que soit la spécialité scientifique, la campagne 2006 confirme globalement les données, interprétations obtenues, présentées au cours et lors des opérations précédentes. Mais de nouvelles observations ont aussi été réalisées et elles ne simplifient pas forcément nos réflexions.

Cette année, nous avons décidé de nous focaliser sur la fouille de l'unité C (lithofaciès 4a et 4b) qui intègre obligatoirement la couche 8 de la stratigraphie définie par B. Vandermeersch. C'est durant la formation de la partie sommitale de ce lithofaciès que s'opère une partie du changement quant au fonctionnement du gisement avec un impact des carnivores assez perceptible.

La fouille de cette zone et d'une partie de la coupe frontale dans les travées 6, 7 & 8 a entraîné la reconnaissance de deux lithofaciès que nous cernons mal. Un semble correspondre au 4a mais se situe sous le 2b. Il est limitée à une partie frontale de la coupe en C6-C7. Nous l'avons dénommé 4d. Puis en A7, Z7 sous le lithofaciès 4a ou 4b induré, nous avons mis au jour des plages d'un sédiment grisâtre, un peu pulvérulent. Quelle que soit l'hypothèse envisagée ce n'est pas ce type de lithofaciès qui était attendu. Nous ne l'avons pas fouillé et il conviendra d'être très prudent l'année prochaine. Enfin, la fouille de carrés C6 et B6 s'est révélée riche en surprises et à nouveau, nous devons porter une attention particulière sur cette zone. Dans tous les cas, il devient urgent de faire un nouveau relevé précis de l'ensemble des limites de ces lithofaciès.

Le matériel lithique mis au jour correspond à celui que nous espérions pour les lithofaciès 4a et 4b, nous sommes maintenant assuré d'être en présence d'un Moustérien de type Quina (en particulier sur les produits retouchés). Diverses nouvelles recherches ont débuté cette année dont une dans le cadre d'un mémoire à l'EHESS (Toulouse) et qui concerne la caractérisation économique précise des assemblages. Notons la mise au jour d'un grand racloir dans une matière première (un jaspoïde de l'infralias) très rare dans les gisements de Poitou-Charente.

L'étude des grands mammifères a été réalisée en suivant les problématiques et le protocole définis les années précédentes. Mais l'abondance de ce matériel n'a pas permis, pour la première fois de le traiter en totalité. Nous nous sommes à nouveau focalisé sur les vestiges rapportés à l'unité lithostratigraphique C. Le renne reste l'animal prédominant et si les traces d'origine anthropique ou animale sont plus rares dans l'assemblage de cette année que dans

celui des années précédentes, le profil taphonomique ne change pas. L'activité des Néandertaliens sur les restes d'animaux est quatre fois plus importante que celle des carnivores. Pour l'étude des vestiges du facies 2b (sommet de l'unité B), l'interprétation est identique à celle de l'année dernière : une accumulation essentiellement d'origine anthropique. Enfin, en utilisant une méthodologie différente de celle de l'année dernière, nous avons tenté de construire une nouvelle archéostratigraphie faunique. Des profils ont été construits dans les deux axes du carroyage et pour une épaisseur de 15 cm. Pour chacun d'entre eux, les objets sont regroupés en nappes en fonction de leur répartition spatiale. Nous pouvons ainsi mettre en évidence une succession d'accumulations anthropiques plus ou moins imbriquées, parfois assez distinctes et dans tous les cas plus ou moins charognées par des carnivores sauf pour la dernière occupation du site qui correspond à un repaire de carnivores. Naturellement cette archéostratigraphie devra être confrontée aux résultats des autres disciplines. Ainsi, si on ne considère que les assemblages archéologiques, rappelons que le matériel provenant de la coupe Ouest montre aussi de nombreuses similitudes (spectre faunique, stigmates anthropiques et liés aux carnivores) avec celui de l'unité lithostratigraphique D (lithofaciès 5) de la coupe Est. Ce résultat n'est pas confirmé par l'étude de la microfaune.

L'étude de cette dernière (rongeurs, amphibiens *et al.*) a permis de trouver de nouveaux taxons (mulot, vipère) qui ne modifient pas l'interprétation climatique et paléoenvironnementale (un climat tempéré continental assez froid avec des points d'eau permanents et des bosquets d'arbres épars) que nous avons précédemment proposée. De nouvelles modalités de tamisage ont été mise en place pour nous assurer que nous ne perdions pas certains éléments dentaires de rongeurs de petite taille. Si cela occasionne un travail plus complexe que l'on ne peut mener qu'en laboratoire et par un spécialiste, les résultats ont confirmé sa nécessité. Nous avons également avancé notre réflexion sur les facteurs taphonomiques pouvant influencer la validité de l'assemblage que nous étudions. Cette démarche ne doit pas être négligée dans un site comme Les Pradelles.

La richesse du site en vestiges humains n'a pas été démentie. Dix à onze nouvelles pièces ont été coordonnées représentant au moins deux à trois ensembles d'appariements. Ces vestiges sont crâniens, dentaires et du squelette infra-crânien. Cette nouvelle série ne modifie pas nos connaissances sur les Néandertaliens du gisement. Lorsque nous pouvons le démontrer les vestiges s'intègrent

au sein de la variabilité de cette population fossile. Un morceau de crâne (LP06 C10 S3 2b # 535) présente des stigmates assez discrets d'origine anthropique. Un autre pouvant provenir du même ossement (un pariétal droit) montre un léger traumatisme parfaitement guéri. Un morceau de diaphyse d'os long, assez probablement un fémur droit montre également une pathologie (dans ce cas c'est une ossification formant une sorte de nodule osseux) ainsi que des stigmates liées à son utilisation comme un retouchoir. C'est un cas unique dans les annales paléanthropologiques. Enfin, trois dents humaines ont été ingérées puis régurgitées par des carnivores. Il en est de même avec une moitié de phalange de la main. Elles appartenaient toutes à des individus immatures. En dehors de l'abondance des appariements suspectés ou démontrés, l'originalité des trouvailles de cette année provient de la découverte de 4 de ces pièces à proximité de la paroi Sud et à une altitude nettement supérieure de celle de toutes les autres vestiges humains mis au jour. Sans souhaiter pour le moment faire un décompte en fonction de l'analyse lithostratigraphique ou archéostratigraphique, le NMI (en fonction de nos résultats sur le terrain) correspond toujours à 5 sujets : 3 adultes (dont un sub-adultes), un enfant de 6 ans et un autre de presque 3 ans. Comme la définition l'indique, le NMI est une estimation minimale. Nous sommes sûr que celui-ci sera plus important lorsque nous analyserons ces vestiges en fonction des données de l'archéostratigraphie.

Pour finir, nous avons intégré dans l'équipe de nouveaux acteurs qui développent de nouvelles recherches :

- E.-M. Geigl (Paris) s'occupe de l'étude de la variabilité de la conservation de l'ADN en fonction de celle des faciès sédimentologique. Pour se faire de fragments de faune ont été prélevés. Nous avons aussi débuté une recherche méthodologique pour savoir comment l'ADN se dégrade en fonction de nos traitements post-fouilles.

- R. Grün (Canberra) nous a sollicité pour étudier la variabilité des isotopes du Strontium de l'émail des dents pour tenter de mettre en évidence l'appartenance de certains des animaux à un autre environnement minéralogique que celui connu aux Pradelles. Cela peut permettre de discuter d'éventuelles migrations des spécimens étudiés relativement à l'environnement qui était le leur lorsque de la calcification de la couronne des dents étudiées.

Pour ces deux nouvelles thématiques, il nous semble évident qu'elles ouvrent des possibilités importantes avec leur application aux fossiles humains. La bonne compréhension de tous les phénomènes susceptibles d'influencer les résultats est donc un préalable à toute

tentative de ce type sur du matériel plus rare ou plus précieux.

- P. Guibert (Bordeaux 3) nous a rejoint pour tenter d'obtenir des datations absolues de la partie inférieure de la stratigraphie du locus Est par le biais de la TL (1 silex brûlé) et en collaboration avec R. Grün nous allons essayer d'obtenir des datations soit avec la RPE soit en utilisant les séries de l'Uranium sur un spéléothème qui se situe au sommet du lithofaciès 1 et qui constituerait ainsi un *terminus ante quem* du fonctionnement du karst.

En quelques lignes, pourrait-on tenter de résumer l'histoire archéologique paléolithique des Pradelles telle que nous la percevons à la fin 2006 ?

"L'effondrement d'un plafond d'une cavité karstique où des sédiments argileux (lithofaciès 1) se sont déposés dans des galeries affectant des calcaires bajociens permet l'ouverture d'un assez vaste aven. Il est rapidement occupé par des carnivores puis le site est très vite utilisé (lithofaciès 2) comme un lieu de boucherie par les Néandertaliens qui l'occupent de façon occasionnelle. Ils sont les artisans d'un Moustérien de type Quina avec un comportement différentiel en fonction de la nature des matières premières lithiques. Ils vont aussi traiter certains de leurs contemporains comme les morceaux de carcasses de renne qu'ils amènent dans le gisement afin d'en extraire le maximum de ressources alimentaires. Lorsque les Hommes n'utilisent pas le gisement, des carnivores charognent alors les restes abandonnés dont des vestiges humains. Puis, au fil de la séquence et probablement en raison de changements topographiques de la cavité, le fonctionnement du site évolue pour devenir un repaire quasi exclusivement occupé par de grands et petits carnivores avec l'unité D (lithofaciès 5) que l'on peut peut-être rapporter au dernier tiers du stade isotopique 3. C'est peut-être aussi à ce moment que la moitié Ouest du gisement va être occupée par des carnivores qui laissent les traces de leurs repaires dans le réseau karstique en partie encore accessible. Le démantèlement des parois et du ou des plafonds de cette ensemble d'anciennes cavités/galeries karstiques se poursuit jusqu'à ce que des coulées de solifluxion (unité E, lithofaciès 6) viennent combler au Nord-Est l'espace encore disponible de cette dépression et entraînent avec elles de grandes dalles traduisant l'effondrement d'un plafond résiduel. Un dernier processus sédimentologique (unité F, lithofaciès 7) se produirait alors à la fin de l'OIS 3. Il correspond à un dépôt de sub-surface régularisant la topographie du remplissage. Enfin, deux particularités archéologiques très rares au Moustérien caractérisent ce

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)

Numéro de site : 16 122 209 501 AP

Programme 03 : les peuplements néandertaliens

gisement. Il ne livre aucune trace de feu mais, en revanche, la mise au jour de nombreux vestiges humains très fragmentaire est fréquente pour la moitié inférieure de la stratigraphie. Cela représente au moins six individus différents (du petit enfant à l'adulte d'âge avancé)".

L'hypothèse d'un cannibalisme diététique nous semble la plus simple pour expliquer la présence de ces restes humains. Aucune trace archéologique de périodes préhistoriques plus récentes n'a été trouvée.

Les travaux de 2001 à 2007, et les bilans des deux autorisations triennales, dont surtout la seconde, nous ont permis de dresser deux figures assez synthétiques (fig. 15 & fig. 16) qui résument l'essentiel des résultats présentés ci-dessus et ci-dessous. Une tentative de corrélation, partielle et à préciser, entre l'interprétation stratigraphique de B. Vandermeersch et celle de la présente équipe scientifique (tab. 2) a aussi été tentée (tab. 3).

VII.6.7 Campagne 2007

En 2007, des travaux ont été réalisés pour améliorer l'hygiène et la sécurité sur le chantier. Le principal d'entre eux est le changement complet de la toiture qui assure maintenant une bonne protection du site. Notons aussi l'avancée du déblaiement de l'entrée de la galerie Richeboeuf. Il n'y a plus de gros bloc de calcaire qui menace de tomber sur la coupe. Nous poursuivons naturellement nos efforts pour rendre le site le plus sécurisé possible, pour que les conditions de travail des fouilleurs bénévoles soient à la fois agréables et que la qualité attendue de leurs activités soit optimale.

Chaque année, nous essayons de sensibiliser nos fouilleurs aux problématiques scientifiques qui sont les nôtres et nous assurons à ceux qui le souhaitent une formation sur divers aspects (EDM, reconnaissance anatomique des fragments osseux, taphonomie, anthropologie, etc). Nous pensons que nos choix sont les bons puisque chaque année, nous prélevons correctement de plus en plus de matériel, le nombre d'erreurs diminuant.

Nous avons eu la chance de faire quelques nouvelles découvertes sur l'histoire des Pradelles. Nous avons retrouvé un ossement provenant probablement des collections de P. David. Nous avons aussi mis en évidence l'existence d'un nouveau vestige humain trouvé vers 1933 : une incisive latérale supérieure qui semble malheureusement perdue ou oubliée dans une collection.

Nous avons réalisé un nouveau relevé topographique de la totalité de la dépression, des transects sagittaux et transversaux, un relevé topographique du site dans son

environnement immédiat en y intégrant la Ligonne et enfin un relevé topographique des lithofaciès de la coupe Est et de la coupe Ouest à la fin de la campagne.

Durant la campagne 2007, les trois loci sur lesquels nous travaillons ont continué de faire l'objet d'investigations et nous n'avons pas de résultat inédit les concernant.

- le témoin Est constitue la zone principale de nos recherches où nous fouillons les plus surfaces les plus « importantes ». Une datation absolue d'un silex brûlé provenant du faciès 2b a permis de rapporter le Moustérien de type Quina qu'il livre au début du stade isotopique 3, résultat tendant à vieillir ce technocomplexe relativement à ce qui était admis sur la base des autres gisements locaux. De plus, la datation d'une coulée stalagmitique au sommet de l'unité sédimentologique A s'est mise en place durant le stade isotopique 5a (résultat attendu).

- le témoin Ouest n'a pas fait l'objet de travaux importants et aucun résultat nouveau n'est venu enrichir notre corpus. Des clichés des années 70 de ce locus soulignent toutefois que le lithofaciès 2a' semble être celui qui avait été fouillé par B. Vandermeersch à cette époque au niveau des travées G et H donc à 3-4 m à peine de la coupe Est.

- La fouille de la grotte aux Poules, a été poursuivie vers le Nord. Elle n'a pas apporté, non plus, d'élément nouveau. Nos objectifs pour l'année 2007 étaient les suivants (cf. rapport 2006) :

1. Quelle que soit la nature du matériel archéologique, et plus spécifiquement pour les vestiges lithiques, il convenait d'étendre les zones fouillées pour augmenter les collections. Nous avons pu réaliser cet objectif pour le locus Est et surtout l'unité C de la stratigraphie. Les résultats obtenus en 2006 sont confirmés. Elle livre du Moustérien de type Quina

2. Multiplier les tentatives de datations absolues. Nous avons eu cette année de bons résultats. C'était une des principales problématiques qui justifiait la reprise des fouilles dans ce site. Il faut naturellement persévérer et continuer à tenter d'obtenir des dates C14, Ur-Th pour la base de la stalagmite et surtout RPE pour le locus Est.

3. Préciser l'évolution de la topographie du site et la présence d'un palier intermédiaire sur la base de la variabilité lithologique des calcaires et de la blocaille que l'on retire du remplissage. Nous n'avons pu réaliser cet objectif qui nécessite l'intégration dans l'équipe d'un géologue spécialisé (il n'en existe pas à Bordeaux 1).

4. Tenter de trouver le substratum sur lequel repose les argiles karstiques. Nous n'avons pas essayé de réaliser cet objectif qui nécessite l'intervention d'une entreprise spécialisée.

5. Vérifier par le biais d'analyses physiques la topographie de la falaise calcaire masquée par les sédiments de la deuxième moitié du Würm et Holocène de la Ligonne. Nous n'avons pas essayé de réaliser cet objectif qui demande aussi l'intervention de spécialistes.

6. Finir le relevé topographique du gisement et essayer de réaliser une modélisation 3D du gisement. Nous avons fait les relevés topographiques nécessaires qui nous ont permis de produire dans ce rapport de nouveaux dessins. Nous envisageons de faire appel à une entreprise privée pour tenter la modélisation 3D de la dépression.

7. Poursuivre l'étude post-fouille de la totalité du matériel issu de nos activités et de finir le traitement du matériel faunique provenant des fouilles 1967 à 1980. Ce travail s'est poursuivi et une partie importante du retard sur les restes de macromammifères a été comblé.

8. Poursuivre les nouvelles recherches lancées en 2006 : gestion des outils en matières premières allochtones, isotopes du Strontium, paléobiochimie (ADN). Le premier point a été concrétisé par le passage de la thèse de Park S.J (2007), le second par le mémoire de Tegan K. (2007-inédit) et enfin le troisième fait l'objet de recherches qui ont permis l'obtention de résultats préliminaires prometteurs. De l'ADN ancien autochtone est bien conservé dans des ossements de faune des Pradelles. En Août 2007, un nouveau fragment osseux humain a été isolé pour ce type de recherche. A notre connaissance, les Pradelles est le seul gisement en France où cela a pu être réalisé depuis 2006.

Revenons maintenant de façon plus synthétique sur les principaux résultats des trois loci (d'Ouest en Est).

La fouille de la « grotte aux Poules », dénommée en raison de la présence de plusieurs centaines de crânes complets ou sub-complets de poules, a fait l'objet d'une petite extension vers le Nord et l'Est. Cette fouille a livré peu de matériel qui ne modifie pas notre précédente interprétation. Ce locus livre les lambeaux de repaires d'hyènes vieux de près de 42 à 40000 ans BP. L'interprétation lithostratigraphique de 2006 n'a pas changé. La base de la séquence est représentée par des dépôts argilo-limoneux d'origine fluvio-karstique. Ces sédiments vont être repris et remaniés par des animaux cavernicoles au Paléolithique moyen et plus récemment. Leur histoire est donc complexe avec plusieurs phases de bioturbation et d'illuviation. Il n'y a pas d'outillage lithique en place dans ce matériel.

Le locus Ouest n'a pratiquement pas été fouillé en 2007. L'interprétation lithostratigraphique de l'année précédente n'a pas changé. Le lithofaciès 2a' repose sur des argiles karstiques stériles. Le lithofaciès 2a' est un diamicton à support clastique avec des blocs de calcaire-dolomitique parfois très émoussés ou pourris ou de silex. Ces blocs montrent les mêmes atteintes que l'encaissant calcaire qui forme le plancher de l'abri sous-roche (à l'ouest de la dépression). Le matériel archéologique mis au jour représente des ossements d'herbivores chassés ou charognés par des grands carnivores il y a 42 à 40000 ans. Il n'y a pas de vestige lithique.

Comme les années précédentes, ces locus livrent donc des quantités très inégales de matériel archéologique. Mais si on tient compte du volume fouillé, la coupe Est est, sans ambiguïté, beaucoup plus riche que les deux autres. Au sein du matériel qui y est mis au jour, les restes de faune sont majoritaires de façon écrasante.

Pour la coupe Est et quelle que soit la spécialité scientifique, la campagne 2007 confirme globalement les données, interprétations obtenues, présentées au cours et lors des opérations précédentes. Nous invitons le lecteur à consulter la fin des contributions de chaque spécialité où sont mis en avant à la fois les résultats et certaines perspectives.

Quatre résultats nous semblent essentiels et méritent d'être retenus dans cette présentation :

1) des modifications et des ajustements ont été apportés à la litho-stratigraphie de ce locus. Par exemple, le lithofaciès 3, qui a pourtant livré une dent néandertalienne, pourrait être

beaucoup plus récent et représenterait des sédiments remaniés par les activités des carriers qui ont extrait des matériaux de ce site. Durant le Moustérien, la sédimentation détritique (éboulisation) se serait essentiellement cantonnée au niveau de l'ouverture de l'aven et aurait été plus alimentée par la paroi sud que la nord. Des soutirages karstiques sont intervenus au cours de la constitution du remplissage expliquant la pente vers le N de certaines unités. Cela pourrait-il aussi expliquer une partie de la répartition spatiale des vestiges ? L'ensemble de ces phénomènes se produisent entre la fin du stade isotopique 5a et la fin du stade isotopique 3. Il n'y a aucune trace sédimentologique du stade isotopique 2.

2) l'archéostratigraphie a été confrontée à lithostratigraphie. Les Pradelles livre chaque année toujours plus de matériel faunique. Les données paléontologiques ne changent pas. Le spectre faunique est toujours représenté par le trio renne/cheval/bison, le premier étant largement majoritaire par rapport aux deux autres. Les données archéozoologiques soulignent toujours l'intense utilisation du renne par les Néandertaliens pour les unités B et la base de C, l'impact des carnivores augment au sommet de l'unité de C pour devenir très majoritaire dans l'unité D. Sur la base de l'étude de la faune, le gisement apparaît comme stratifié avec un pendage des nappes vers le Nord-Ouest. Le suivi des nappes est délicat sur de longues distances. Elles sont souvent imbriquées. Il devient nécessaire de conforter ces résultats par les archéostratigraphies des autres types de vestiges (lithique et microfaune essentiellement).

Les nouveaux fossiles humains mis au jour complètent et ne modifient pas nos précédentes interprétations. Toutefois, nous nous interrogeons sur deux points : a) il est surprenant que ce soit essentiellement des morceaux de l'arrière crâne humain qui soient mis au jour (nous n'avons toujours aucun élément du tronc) et b) les carnivores ont eu un impact non négligeable sur certains restes humains que nous ne sommes capable de mettre en évidence de façon certaines par la découverte de dents humaines régurgitées (déciduales - nombreuses - ou permanentes). Le nombre minimum d'individu mis au jour dans le gisement est maintenant de 8.

3) De nouvelles datations absolues ont été obtenues. Si elles restent trop peu nombreuses elles nous permettent de caler la base de la stratigraphie entre le stade isotopique 5a et le stade 3 ce qui implique que le Moustérien de type Quina provenant de ce gisement est un des plus vieux connus actuellement et bien daté.

4) Les découvertes réalisées dans le gisement, dans de bonnes conditions et avec un protocole sérieux, nous autorisent de lancer des travaux sur des problématiques complexes tels les isotopes du Strontium ou la paléogénétique. En 2007, un nouveau fragment humain a pu être isolé en suivant le protocole permettant d'éviter toute pollution ou destruction post-fouille de l'ADN.

Conclusions années 2005-2007.

Quels étaient les objectifs que nous nous étions fixés en 2004 quand nous avons défini la programmation pour la seconde demande de fouille triannuelle ?

Nous les reproduisons ici, en couleur bleue, de façon simplifiée (on peut également se reporter au rapport concerné) et en distinguant comme d'habitude les aménagements du site des activités scientifiques. Dans les deux cas, nous apportons, en noir, des commentaires sur l'adéquation entre nos activités et ces objectifs.

Aménagements

- Refaire la clôture. L'objectif n'est pas atteint car il n'est pas légitime d'entreprendre cet aménagement coûteux avant de faire un échange de terrain qui permettrait de résoudre une autre difficulté à savoir l'accès au gisement sans traverser des terrains qui n'appartiennent pas au Ministère de la Culture ou déboucher sur une route à grande circulation assez dangereuse.
- Refaire la toiture protégeant la partie Est de la stratigraphie. Objectif atteint.
- Evacuer les déblais qui encombrant l'entrée de la galerie Richeboeuf. Objectif atteint à 95% il reste quelques déblais à évacuer dans la galerie.
- Retirer le sédiment récent (faciès 8) dans la zone des travées C à B – 12 à 14. Objectif atteint à 95%. Il reste un peu de sédiment dans des zones un peu difficiles d'accès.
- Installer une passerelle au niveau de la travée 6 entre les carrés E à I. Objectif atteint.
- Fabriquer deux à trois cabanes (facilement démontables et sans fondation) à proximité de la station de tamisage afin de réaliser les principaux travaux traitements post-fouilles. Objectif atteint à 50%.
- Installer l'eau et l'électricité. Objectif à réaliser, en attente pour la même raison que le premier de la liste.
- Protéger la partie Ouest du site et jusqu'au dessus de l'abri sous-roche par une toiture permanente. Objectif annulé. La venue d'une entreprise privée nous a convaincu que l'on ne pouvait envisager cette extension car les voûtes des galeries calcaires ne supporteraient pas les fondations.

Nous l'abandonnons d'autant plus facilement qu'il paraît aujourd'hui plus intéressant de miser le futur scientifique des Pradelles sur l'extension des fouilles au NE de la dépression.

Objectifs scientifiques

1. Augmenter les collections de vestiges lithiques. Objectif atteint, nous savons maintenant que l'unité C livre du Moustérien de type Quina. Les modalités de fouille et de tri de refus de tamis nous autorise aussi de nouvelles études que l'on ne pouvait entreprendre jusque là.
2. Augmenter les collections de restes humains. Objectif atteint. En 3 années de fouille, la collection des restes humains a plus que doublé. Rappelons que les vestiges des Pradelles ne sont pas consolidés et ne sont pas marqués (fig. 66). Nous les avons donc conditionnés dans un contenant assurant une bonne protection. Néanmoins, il conviendra de trouver un système permettant de nous garantir l'absence de perte d'information...
3. Fouiller des surfaces plus grandes. La topographie du site, la nature du sédiment et la complexité des lithofaciès rendent difficiles la réalisation de cet objectif. Mais l'avancée de nos travaux nous a permis de fouiller certains faciès sur de plus grandes étendues même s'il est presque impossible de fouiller par m².
4. Evacuer les déblais récents qui encombrant les travées C à B 12 à 14. Objectif atteint. La fouille de certaines de ces zones du site a ainsi pu débuter.
5. Obtenir des datations absolues pour la base de la stratigraphie, coupe Est. Objectif atteint et en cours. Nous avons une date qui est un terminus post quem de l'archéoséquence (81958 ± 784 BP) et une date qui est un terminus ante quem (57600 ± 4600 BP) pour une partie conséquente de l'occupation du site par des Néandertaliens artisans de Moustérien de type Quina.
6. Mettre en place une coupe stratigraphique transversale à la coupe actuelle à l'Est (tranchée en C à A – 12 à 13 ou en C à Z – 7 à 9). Nous n'avons pas essayé de réaliser cet objectif qui ne pouvait débuter avant celui de l'évacuation de tonnes de calcaires à l'entrée de la galerie Richeboeuf.
7. Fouiller la coupe Ouest. Objectif atteint. Nous savons que le matériel peu abondant qu'elle livre est récent relativement à celui du locus Est et qu'il est la conséquence de l'activité des carnivores.
8. Faire des sondages au niveau des travées O à P – 5 à 8 pour voir si le niveau archéologique présent au niveau de la coupe Ouest se prolonge. Objectif atteint. Nous savons

que la grotte aux poules livre les lambeaux de repaires d'hyènes des cavernes qui pourraient correspondre à ce que P. David avait observé dans le gisement lors de sa première visite en 1933.

9. Poursuivre le retrait du sédiment récent à l'Est de la coupe stratigraphique afin de tenter d'étudier les modalités d'effondrement de la partie sommitale du site. Nous n'avons pas essayé de réaliser cet objectif qui reste très intéressant pour tenter d'expliquer l'évolution topographique du site.
10. Préciser l'évolution de la topographie du site et la présence d'un palier intermédiaire sur la base de la variabilité lithologique des calcaires et de la blocaille que l'on retire du remplissage. Objectif atteint et en cours. Nous avons nettement avancé sur l'histoire du remplissage du gisement, même si la complexité des lithofaciès crée de nombreuses difficultés à la fouille. Nous sommes maintenant capables de proposer une première interprétation pour les trois locus entre les lithofaciès, leur interprétation dynamique et leur corrélation chronologique (tab. 6 et fig. 67).
11. Tenter de trouver le substratum sur lequel repose les argiles karstiques. Nous n'avons pas essayé de réaliser cet objectif.
12. Vérifier par le biais d'analyses sismiques la topographie de la falaise calcaire masquée par les sédiments de la deuxième moitié du Würm et Holocène de la Ligonne. Nous n'avons pas essayé de réaliser cet objectif.

En 2006, nous avons écrit, dans notre conclusion, quelques lignes qui nous permettaient de présenter une histoire archéologique paléolithique des Pradelles. Nous souhaitons conclure cette partie en les reprenant tout en modifiant certains détails ou certaines données pour présenter une histoire un peu plus complète et mieux datée (voir annexe fig. 67).

Synthèse préliminaire

"Le site des Pradelles a eu une histoire préhistorique et archéologique riche.

Au départ, c'est une partie d'un système karstique très complexe qui se développe dans des calcaires bajociens-bathoniens riches en rognons de silex de mauvaise qualité car microfracturés. Une rivière souterraine s'y écoule et comble tout ou partie des salles par une importante séquence de dépôts argileux stériles (unité A, lithofaciès 1). A leur sommet, et dans un endroit très localisé aux Pradelles, une grosse coulée stalagmitique se met en place durant le stade isotopique 5a (82000 ans BP). Puis se produit le (ou les) effondrement(s) d'un plafond ou d'un

plancher d'une partie des galeries karstiques. Cela permet l'ouverture d'un aven (mais il ne faut pas exclure aussi une potentielle ouverture du système karstique en raison de l'érosion de la falaise qui aurait recoupé son réseau). L'aven est d'abord occupé par des carnivores puis le site est utilisé (unité B, lithofaciès 2) comme un lieu de traitement de carcasses ou de segments de carcasses d'herbivores par les Néandertaliens. Il ne s'agit certainement pas d'un site d'habitat. Les Néandertaliens sont alors les artisans d'un Moustérien de type Quina avec un comportement différentiel quant à la typologie des outils fabriqués ou importés en fonction de la nature des matières premières lithiques (allochtone versus autochtone). Une de ces occupations se déroule aux alentours de 58000 ans ce qui a tendance à vieillir ce Moustérien de type Quina relativement au contexte local et à ce qui est couramment admis par les spécialistes. Les Néandertaliens utilisent ce gisement comme un "hunting camp", un lieu où ils vont se livrer à l'exploitation raisonnée et performante des ressources alimentaires susceptibles d'être livrées par le renne, le principal animal qu'ils chassent (les chevaux et les bisons sont moins représentés). Mais ils vont aussi traiter certains de leurs contemporains dont les vestiges se retrouvent mélangés à ceux de faune. Ces pièces montrent des stigmates d'origine anthropique voisins de ceux laissés sur la faune ainsi que, pour quelques pièces, des stigmates de carnivores. En effet, lorsque les Hommes n'étaient pas présents dans le gisement, des carnivores charrognaient probablement les restes abandonnés par les Néandertaliens dont des vestiges humains. A la fin de la formation de l'unité B, une modification progressive de l'impact des prédateurs sur l'assemblage faunique (Homme majoritairement pour le faciès 4a, Homme et carnivore pour le faciès 4b) se met progressivement en place. Puis, les conditions environnementales changeant, le climat devenant plus froid et plus sec, une phase intense de la destruction des parois (plutôt la Sud ?) et du plafond de cet aven se met en place ce qui a probablement pour conséquence d'en modifier la topographie (unité C, lithofaciès 5). Le site intéresse alors moins les Hommes et ce sont les carnivores qui vont être les prédateurs principaux expliquant l'accumulation des vestiges de faune. Le spectre faunique reste le même que pour les unités sous-jacentes, mais avec des disproportions moins marquées dans la représentation des trois principales espèces d'herbivores. La Marmotte apparaît de façon abondante tout comme le lemming à collier, marqueur d'un environnement froid et sec. Alors, l'Homme ne fréquente plus le site que de façon sporadique et les vestiges lithiques qu'il laisse ne permettent pas de les

rapporter précisément à un technocomplexe. Nous nous situons probablement durant le dernier tiers du stade isotopique 3. Des coulées de solifluxion, au sommet desquelles se trouvent de grandes dalles, traduisant la phase finale d'effondrement du plafond d'un des niveaux de l'aven, viennent combler le Nord Est de la dépression qui s'arrête alors de fonctionner comme un piège à sédiment (32500 ans BP). Il n'y a aucune trace du stade isotopique 2. Mais ce schéma interprétatif global n'est vrai que pour sa partie Est, son principal locus (qui s'étend au moins partiellement vers le NE sur une petite dizaine de mètres sous le sol végétal). A l'Ouest de la dépression, deux autres loci ont fonctionné. Il s'agit de la coupe Ouest et de la Grotte aux poules. Dans les deux cas, les données paléontologiques et archéozoologiques démontrent que les vestiges de faune qui y sont mis au jour sont la conséquence de l'activité des carnivores. La grotte aux poules peut être légitimement considérée comme un ancien repaire d'hyènes. Des salles, des galeries du réseau karstique étaient donc encore accessibles, à l'ouest, aux alentours de 41000 ans BP. Il n'y a pas d'indice d'une quelconque utilisation humaine de ces zones à cette période.

Le site ne semble pas avoir été fréquenté pendant les périodes plus récentes de la préhistoire ou de la protohistoire. L'évolution géomorphologique des vallées à la fin du Moustérien tend d'ailleurs à faire disparaître du paysage le sommet du banc calcaire où se situe cet aven comblé et fermé par d'épaisses dalles calcaires.

Il faudra attendre les années 1890 pour que le gisement soit découvert et exploité comme une carrière de pierres. L'Homme va alors en détruire une partie au moins jusqu'au début de la seconde guerre mondiale. Il exploite aussi bien l'encaissant calcaire que le remplissage sédimento-archéologique biaisant à tout jamais nos espoirs de retrouver les relations entre sa moitié Ouest et sa moitié Est. C'est pendant cette période, clin d'œil archéozoologique, qu'un (?) Homme va à nouveau utiliser le site comme un espace où il laissera des vestiges traduisant sa volonté d'exploiter, de façon alimentaire, des volailles, animal le plus représenté aux Pradelles avec un NMI voisin de 250 ! Puis le site évoluera comme un dépotoir à ordures avant qu'il fasse l'objet de vraies fouilles scientifiques entre 1967 et 1980. Elles souligneront son immense intérêt et permettront, 33 ans après la découverte du premier fragment de Néandertalien dans le gisement, la mise au jour de la pièce la plus exceptionnelle : une partie d'arrière crâne d'un

Néandertalien présentant au niveau de la région nuchale d'évidentes traces de décarnisation.

Deux particularités archéologiques très rares au Moustérien "récent" caractérisent Les Pradelles. Il ne livre aucune trace de feu (nous n'avons pas d'ossement brûlé). Il est possible d'y mettre au jour de nombreux vestiges humains à chaque campagne où la base de la stratigraphie est fouillée. Cela représente au moins 8 individus différents (du petit enfant à l'adulte d'âge avancé). L'hypothèse d'un cannibalisme diététique nous semble la plus simple pour expliquer la présence de ces restes humains, les Néandertaliens ayant

abandonné aux charognards des lambeaux de corps de leurs contemporains. Mais il faut rester prudent. D'une part, ce sont essentiellement l'arrière crâne et les arcades dentaires qui sont représentés et d'autre part l'impact des carnivores semble avoir été plus important sur les sujets immatures que sur les individus matures.

Comme pour tout site paléolithique, nous ne fouillons que l'équivalent d'un palimpseste dont nous essayons de retrouver le texte initial alors que des éléments importants du parchemin aurait disparu..."

En 2008, nous avons obtenu une autorisation annuelle pour organiser à la fois un workshop d'une semaine avec tous les membres de l'équipe scientifique ainsi qu'une courte campagne de 15 jours pour réaliser des activités post-fouilles pour rattraper une partie du retard dans le traitement du matériel issu des tris de refus de tamis et réaliser quelques aménagements concernant la sécurité du gisement.

VII.6.8 Campagne 2008

Rappelons qu'en 2007, un aménagement fondamental à la protection du remplissage archéostratigraphique a été réalisé. Il s'agit du changement complet de la toiture, qui a débuté après la campagne de fouille et s'est achevé durant l'automne 2007.

En 2008, comme nous avons programmé de ne pas fouiller dans le gisement et de nous consacrer seulement, outre l'organisation d'un workshop, à des activités de post-fouilles et de déblaiements, les aménagements ont été minimes. Nous avons profité de l'absence d'activité sur le site pour refaire un des deux escaliers en bois permettant d'accéder à la partie fouillée et les deux plateformes en bois autorisant le passage du niveau du sommet de la grotte aux poules à la mi hauteur de la stratigraphie du locus Est.

Nous n'avons pas eu la chance de faire de nouvelles découvertes quant à l'histoire des Pradelles. Toutefois, la présentation sur l'historique des fouilles de B. Vandermeersch lors du workshop de la première semaine de juillet nous a permis de réaliser que nous n'avons pas encore numérisé toutes ses archives concernant le gisement.

Nos objectifs pour l'année 2008 étaient les suivants (cf. conclusions et programmation rapport 2007) :

1) l'organisation du workshop des Pradelles. L'objectif a été atteint même si nous n'avons pas été en mesure de produire

un volume avec l'ensemble des manuscrits pour la fin de l'année 2009.

2) certains travaux post-fouilles avec une équipe limitée soit :

- finir le retard de tamisage 2007. L'objectif a été atteint,

- poursuivre le tri des refus de tamis et conditionner ce matériel. Il en reste beaucoup et il sera nécessaire de mettre en place une stratégie pour que ce travail prenne moins de temps... L'objectif a été en partie réalisé et il est nécessaire de poursuivre sa réalisation,

- finir de dégager la galerie Richeboeuf des déblais l'encombrant et ramasser le matériel archéologique remanié reposant en surface de cette galerie et dans un boyau qu'un blaireau a creusé au sein du remplissage archéologique du Nord-Est vers le Sud-Ouest. Ce boyau large de 50 cm sur 40 cm de hauteur s'ouvre dans le gisement, à la base du témoin stratigraphique complet, dans le carré A9. L'objectif a été en partie réalisé et il est nécessaire de poursuivre sa réalisation,

- finir de dégager les déblais qui encombrant l'interface entre la paroi N du site et l'extrémité N du remplissage sédimento-archéologique. L'objectif en cours de réalisation,

- finir le retard de marquage des ossements (de faune), revoir le marquage des pièces lithiques (nous avons

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)

Numéro de site : 16 122 209 501 AP

Programme 03 : les peuplements néandertaliens

observé que sur certaines pièces, le marquage peut s'effacer ou s'estomper). Objectif non réalisé,

- reconditionner le matériel archéologique de façon à ce qu'il soit facilement stockable dans le futur dépôt archéologique du SRA de Poitou-Charente. Objectif en cours de réalisation,

- tester les différentes possibilités permettant de corréler le matériel mis au jour entre 1967 et 1980 et celui provenant de nos collections. Il s'agit donc, exploiter scientifiquement la base de données des vestiges numérotés provenant des fouilles dirigées par B. Vandermeersch. Nous souhaiterions entreprendre les premiers traitements de la distribution spatiale des objets coordonnés durant les fouilles dirigées par B. Vandermeersch et confronter les résultats alors obtenus avec nos interprétations. Objectif non réalisé,

Naturellement, nous avons aussi souligné un certain nombre d'aménagements à réaliser qui sont toujours d'actualité (cf. *infra*).

En 2007, nous avons écrit, dans notre conclusion, quelques pages tentant de résumer nos connaissances sur le gisement. Elles ne sont pas modifiées en dehors du nouveau calcul de la datation du silex brûlé qui de 57600 ± 4600 ans passe à 58000 ± 4800 ans pour le faciès 2b. Ces conclusions sont reproduites dans la partie "*Rappel sur le site des Pradelles, chap. VII.6.7*".

VIII. Références bibliographiques

- Bambier A., Capdeville J.-P., Cariou E., Floc'h J.-P., Gabilly J., Hantzpergue P., 1983. *Notice explicative, carte géol. France (1/50 000), feuille La Rochefoucault (686)* – Orléans BRGM, 30 p. Carte géologique par B. Bourgueil, J.-P. Capdeville, J.-P. Floc'h, P. Hantzpergue (1982).
- Bartram L. et Marean C. W., 1999. Explaining the pattern of bovid skeletal element abundance at Klasies River Mouth, South Africa : Kwa ethnoarchaeology, the Die Kelders Middle Stone Age archaeofauna, long bone fragmentation, and carnivore ravaging. *Journal of Archaeological Science*, 26 : 9-29.
- Beyries S., 1984 (inédit). *Approche fonctionnelle de la variabilité des faciès du Moustérien*. Thèse de 3^e cycle, Université Paris X-Nanterre.
- Beyries S., 1986. Approche fonctionnelle des industries lithiques de la couche 10 de Marillac (Charente). In, *Actes du 111^e Congrès des Sociétés Savantes, Poitiers 1986, préhistoire de Poitou-Charente. Problèmes actuels*. Paris : Ed. du CTHS, pp. 145-150.
- Bocherens H., Fizet M., Mariotti A., Lange-Badre B., Vandermeersch B., Borel J. P. et Bellon G., 1991. Isotopic biogeochemistry (13C, 15N) of fossil vertebrate collagen : application to the study of a past food web including Neandertal man. *J. Hum. Evol.*, 20 : 481-492.
- Bordage G., 1997 (inédit). Etude systématique et paléoanthropologique des bovidés du gisement de Marillac, Pléistocène supérieur, Charente. Mémoire de maîtrise des sciences de la terre. Université Pierre et Marie Curie - Paris 6, 28 p.
- Boulestin B., 1998 (inédit). Approche taphonomique des restes humains, le cas des Mésolithiques de la grotte de Perrats (Agris, Charente). Thèse de l'Université Bordeaux 1, spécialité anthropologie, n° ordre 2004.
- Bourguignon L., 1997 (inédit). *Le Moustérien de type Quina : nouvelle définition d'une entité technique*. Thèse de l'Université Paris 10, spécialité histoire préhistoire et protohistoire, vol. 1 et 2, 738 p.
- Brugal J.-Ph., *et al.*, 1998. Les gisements paléolithiques de Coudoulous (Tour de Faure, Lot, France). In, F. Facchini, A. Palma di Cesnola, M. Piperno et C. Peretto (eds.), *Section 5 : Lower-Middle Palaeolithic*. ABACO, 2, Forlì, XIII^e International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences: 8/14 septembre 1996, pp. 141-145.
- Cabrol A. et Gaudron G., 1941. Procès-verbal de la séance du 23 Janvier 1941 : résumé d'un manuscrit envoyé par L. Balout sur le gisement moustérien de Marillac. *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 38, (1-2) : 14.
- Capdeville J.-P., Cariou E., Gabilly J. & Hantzpergue P., 1983. La Rochefoucauld. Carte géologique de la France 1/50.000 n° 1831. Orléans : B.R.G.M.
- David P., 1934. Communication en séance "Ossements fossiles découverts récemment dans un abri-repaire inédit". *Bull. Mém. Soc. Arch. Hist. Charente*, année 1933 : 37-38.
- David P., 1935. Les fouilles de l'abri-repaire de Marillac, près La Rochefoucauld. *Bull. Mém. Soc. Arch. Hist. Charente*, année 1934 : 89-90.
- Debénath A., 1974 (inédit). *Recherches sur les terrains quaternaires charentais et les industries qui leur sont associées*. Doctorat d'état, Université Bordeaux I, Faculté des Sciences, n° ordre 432, t. 1 : 359-377 & 587-598.
- Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)*
Numéro de site : 16 122 209 501 AP
Programme 03 : les peuplements néandertaliens

Delagnes A., Tournepiche J.-Fr., Armand D., Desclaux E., Diot M.-Fr., Ferrier C., Le Fillatre V. et Vandermeersch B., 1999. Le gisement pléistocène moyen et supérieur d'Artenac (Saint-Mary, Charente) : premier bilan interdisciplinaire. *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 96, 4 : 469-496.

Delpech Fr., 1983. Les faunes du Paléolithique supérieur dans le sud-ouest de la France. Cahiers du quaternaire, n° 6. Paris : CNRS, 453 p.

Delpech Fr. et Prat Fr., 1995. Nouvelles observations sur les faunes acheuléenne à Combe-Grenal. *Paléo*, n° 7 : 123-137.

Duport L., 1989. Les Pradelles, commune de Marillac (Charente). In, *L'Homme, l'outil et l'art préhistorique*. La Rochefoucauld : dépôt de fouilles départementale de la Charente, pp. 46-47.

Favard P., 2000. L'abri préhistorique de Marillac. *Bull. du CIREL*, 14 : 4-5.

Fizet M., 1992 (inédit). Biogéochimie isotopique (^{13}C et ^{15}N) du collagène des vertébrés : contribution à l'étude d'un paléo-écosystème anthropique du Pléistocène supérieur (Marillac, Charente). Thèse de doctorat de l'Université Paris 6, n° 92 : 21.

Fizet M., Lange-Badré B., 1995. $\delta^{13}\text{C}$ et $\delta^{15}\text{N}$ du collagène des mammifères : reconstitution des relations trophiques et du paléoenvironnement du gisement de Marillac (France, Pléistocène supérieur). In, Gayet M. & Courtinat B. (éd.) *First european palaeontological congress*, geobis, mém. Spé. 18, pp. 167-181.

Fizet M., Mariotti A., Bocherens H., Lange-Badré B., Vandermeersch B., Borel J.-P. et Bellon G., 1995. Effect of diet, physiology and climate on carbon and nitrogen stable isotopes of collagen in a late Pleistocene anthropic palaeoecosystem : Marillac, Charente, France. *J. Archaeol. Sc.*, 22 : 67-79.

Griggo Ch., 1995 (inédit). *Significations paléoenvironnementales des communautés animales pléistocènes : essai de quantification de variables climatiques*. Thèse de l'Université Bordeaux 1, spécialité préhistoire et géologie du quaternaire, n° ordre 1342.

Guillien Y., 1947. Pour la chronologie de la période froide : les données charentaises. *Sess. Extraord. Soc. Belges Géol. (1946)* : 347-361.

Jaubert J., Lorblanchet M., Laville H., Slott-Moller R., Turq A. et Brugal J.-Ph., 1990. *Les chasseurs d'Aurochs de la Borde : un site du Paléolithique moyen (Livernon, Lot)*. Documents d'Archéologie Française. Maison des Sciences de l'Homme, 27, Paris, 156 p.

Jochim M.-A. 1981. *Strategies for Survival : Cultural Behavior in an Ecological Context*. Academic Press, New York, 234 p.

Le Mort F., 1981 (inédit). *Dégradations artificielles sur des os humains du Paléolithique*. Doctorat de 3^e cycle, Université Pierre et Marie Curie - Paris 6, spécialité Sciences Naturelles, t. I et II, 170 p.

Le Mort F., 1986a. Deux exemples de décharnement du cadavre au Paléolithique. In, *L'Homme préhistorique et la mort*. Action culturelle du conseil général de la Charente. Poitiers : P. Oudin, pp. 26-27.

Le Mort F., 1986b. Incisions volontaires sur un arrière crâne de Néandertalien de Marillac (Charente). In, *Actes du 111^e Congrès des Sociétés Savantes, Poitiers 1986, préhistoire de Poitou-Charentes. Problèmes actuels*. Paris : Ed. du CTHS, pp. 151-156.

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)
Numéro de site : 16 122 209 501 AP
Programme 03 : les peuplements néandertaliens

Le Mort F., 1988. Le décharnement du cadavre chez les Néandertaliens : quelques exemples. In, Bar-Yosef O. (ed), *La pensée. L'Homme de Néandertal*, vol. 5. Liège : ERAUL 32, pp. 43-55.

Lorblanchet M., 1999. *La naissance de l'art, genèse de l'art préhistorique*. Paris : éditions errance, p. 304.

Marquet J.-Cl., 1984 (inédit). Paléoenvironnement et chronologie des sites du domaine atlantique français d'âge pléistocène moyen et supérieur d'après l'étude des rongeurs. Thèse de doctorat d'état de l'Université de Bourgogne, pp. 255-260 & 474.

Marquet J.-Cl., 1993. Paléoenvironnement et chronologie des sites du domaine atlantique français d'âge pléistocène moyen et supérieur d'après l'étude des rongeurs. *Les Cahiers de la Claise*, supp. n° 2, pp. 136-138.

Meignen L. et Vandermeersch B., 1986. Le gisement moustérien de Marillac (Charente) couches 9 et 10. Caractéristiques des outillages. Economie des matières premières. In, *Actes du 111e Congrès des Sociétés Savantes, Poitiers 1986, préhistoire de Poitou-Charentes. Problèmes actuels*. Paris : Ed. du CTHS, pp. 135-144.

Park Seong-jin, 2007 (inédit). Systèmes de production lithique et circulation des matières premières au Paléolithique moyen récent et final. Une approche techno-économique à partir de l'étude des industries lithiques de la Quina (Charente). Thèse de doctorat de l'Université de Paris X, 336 p.

Patte E., 1941. Marillac. In, *Le Paléolithique dans le Centre-Ouest de la France*. Paris : Masson et Cie, pp. 34.

Patte E., 1947. Asiniens paléolithiques découverts par M. Pierre David dans la Charente. *Mammalia*, vol. XI, fasc. 1 : 116-122.

Piveteau J., 1951. *Images des mondes disparus*. Paris : Masson, pp. 150-151.

Piveteau J., 1957. *Marillac*. Traité de Paléontologie, vol. VII. Paris : Masson et Cie, pp. 473-474.

Piveteau J., 1965. La Paléontologie humaine en Charente. *Bull. Assoc. Fr. Et. Quat.*, ann. 2, n° 4-5 : 177-183.

Ragout A. et Balout L., 1942. Enquête sur le gisement moustérien de Marillac (Charente). *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 39 : 105-113.

Rybak F., 1994 (inédit). Etude des populations de Rennes (*Rangifer tarandus L.*) du gisement Pléistocène supérieur de Marillac (Charente). Mémoire de maîtrise de biologie des organismes et des populations. Université Pierre et Marie Curie - Paris 6, 27 p.

Scala J.-Ch., 1996 (inédit). Etude anthropologique des Equidés du site de Marillac. Mémoire de maîtrise des sciences de la terre. Université Pierre et Marie Curie - Paris 6, 30 p.

Stiner M. C., 1991. *An interspecific perspective on the emergence of the modern human predatory niche*. In, stiner M. C. (ed.), *Human predators and prey mortality*, Boulder : Westview press, pp. 149-185.

Stiner M. C., 1994. *Honor Among Thieves*. Princeton University Press, Princeton, N.J., 447 p.

Kelly T. E., 2007 (inédit). Strontium isotope tracing in animal teeth at the Neanderthal site of Les Pradelles, Charente, France. B. Sc. (Hons) degree, Dept Earth & Marine Sciences and Res. School of Earth Sciences, The Australian National University, 90 p.

Vandermeersch B., 1965. Position stratigraphique et chronologie relative des restes humains du Paléolithique moyen du Sud-Ouest de la France. *Ann. Paléont.*, 51 : 69-129.

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)
Numéro de site : 16 122 209 501 AP
Programme 03 : les peuplements néandertaliens

- Vandermeersch B., 1967-inédit. Marillac, campagne 1967. 4 p. dactylographiées & fig.
- Vandermeersch B., 1968-inédit. Marillac, campagne 1968. 5 p. dactylographiées & fig.
- Vandermeersch B., 1969-inédit. Marillac 1969, rapport de fouilles. 9 p. dactylographiées & fig.
- Vandermeersch B., 1970-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1970, rapport de fouilles. 11 p. dactylographiées & fig.
- Vandermeersch B., 1971. Marillac. *In*, Oakley K. P., Campbell B. G. et Molleson T. (eds), *Catalogue of fossil hominids, part II : Europe*. Trustees of the B.M.(N.H.). London : 138-139.
- Vandermeersch B., 1971-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1971, rapport de fouilles. 8 p. dactylographiées & fig.
- Vandermeersch B., 1972-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1972, rapport de fouilles. 9 p. dactylographiées & fig. & pl.
- Vandermeersch B., 1973-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1973, rapport de fouilles. 9 p. dactylographiées & fig.
- Vandermeersch B., 1975-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1975, rapport de fouilles. 8 p. dactylographiées & fig. & pl.
- Vandermeersch B., 1976-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1976, rapport de fouilles. 7 p. dactylographiées & fig.
- Vandermeersch B., 1977-inédit. Marillac, campagne 1977. 6 p. dactylographiées & fig.
- Vandermeersch B. avec la collaboration de Lange-Badré B., 1978-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1978, rapport de fouilles. 9 p. dactylographiées & tab.
- Vandermeersch B., 1980. Marillac-le-Franc. *Gallia Préhistoire*, t.23, fasc. 2. Paris : éditions du CNRS, pp. 302-303
- Vincent E., 1898. *Histoire de Marillac-le-Franc, Charente*. Soc. Anon. Imp. Ch. Thèze, 157 p.

La campagne 2009

I. Nouvelles données « historiques » (B. Maureille, A. Mann, M. D. Garralda)

Nos recherches sur l'histoire du site de Marillac / Les Pradelles portent sur quatre points :

- 1) les détails historiques,
- 2) les anciennes collections,
- 3) l'exploitation de documents iconographiques,
- 4) la recherche d'archives de personnes ayant connu, fréquenté, étudié le gisement et écrit ou photographié ce dernier.

Nous n'avons pas pu avancer sur la numérisation des documents iconographiques en possession de Bernard Vandermeersch. Il ne nous les a pas tous transmis et lors de son séjour au laboratoire d'Anthropologie cet automne, nous n'avons pas pu travailler sur ce point. Nous espérons pouvoir le faire en 2010.

En raison de la relecture de la publication de Y. Guillien (1968) sur l'analyse des opérations réalisées au sein de la circonscription de Poitou-Charentes notre attention a été attirée par la figure 6 qui montre, en place, l'occipital humain (M67 G12 10 006). Or, si nous connaissions cette publication, nous avons oublié que la photographie était plus large (**fig. 17**) que celle que nous utilisons généralement lors de nos présentations. La zone visible et la morphologie de la dalle calcaire (un rognon de silex arrondi et isolé au sein d'une zone déprimée paraît identifiable et il pourrait être encore conservé ou reconnaissable) se situant au dessus de la pièce humaine nous permettra peut-être de repositionner cette dernière spatialement dans le repère cartésien que B. Vandermeersch a mis en place après sa découverte (1969, cf Historique, VII.4) et que nous utilisons.

L'étude du matériel humain, réalisée par M. D. Garralda lors de son séjour à Bordeaux durant l'automne 2009, et provenant des fouilles dirigées par B. Vandermeersch entre 1967 et 1980 nous a permis de prendre connaissance de l'existence de deux nouveaux vestiges humains mis au jour à Marillac. Nous y reviendrons dans le chapitre VIII.2.

II. La fouille - informations générales (B. Maureille, A. Mann, L. Bouchard)

II.1. Présentation

En accord avec les membres de l'équipe scientifique, nous avons décidé que l'année 2009 constituerait, à nouveau, une année de "transition" avec peu d'activités de fouille et beaucoup d'activités post-fouilles.

Les travaux de la campagne de fouille 2009 ont eu lieu du jeudi 2 Juillet au samedi 1^{er} Août ce qui représente 527,5 journées de travail dont 84 par les membres de l'équipe scientifique.

Les deux premières semaines étaient réservées à une équipe de 19 étudiants américains de l'Université de Princeton, dans le cadre de cours d'été sur l'évolution de l'Homme (et plus particulièrement les Néandertaliens et les Hommes modernes) mis en place en collaboration avec le

département d'Anthropologie de l'Université de Princeton (Pr. A. Mann) et donnés à l'Université Bordeaux 1. Ils durent 4 semaines et sont suivis d'une école de fouille de deux semaines. Ces jeunes découvrent l'archéologie et le terrain durant ces cours et notre école de fouille. Ils n'ont donc aucune connaissance sur les méthodes et les principes de l'Archéologie et il est nécessaire de leur fournir un encadrement important. Cette année, outre B.M. et A.M., ils étaient encadrés par 7 personnes - membres de l'équipe scientifiques et anciens fouilleurs connaissant particulièrement bien le gisement, les techniques de fouille, de relevé, de prélèvement, de traitement post-fouille du matériel. Ainsi, Laureline Bouchard, Camille Martofel et Aurélien Royer ont eu la responsabilité du bon déroulement des travaux réalisés à la station de tamisage, aux stations de lavage, séchage, marquage, tri de refus de tamis, restauration et conditionnement du matériel. Mademoiselle Célimène Mussini a été plus précisément en charge de la station totale (EDM) et est intervenue aussi au niveau des activités de marquage et de tri de refus de tamis. Enfin, mesdemoiselles Anna Miller et Chrissy Macaulay (anciennes étudiantes de l'Université de Princeton et anciennes participantes à ces cours d'été et école de fouille) étaient présentes sur le terrain pour aider les fouilleurs dans leurs activités de fouille. Nous tenons à les remercier toutes et tous pour leur aide et leur collaboration très précieuses. Puis pendant les deux semaines suivantes, une équipe d'une douzaine de fouilleurs bénévoles français (Universités Bordeaux 1, François Rabelais de Tours, de Grenoble, Nantes, Panthéon Sorbonne-Paris 1, Poitiers, Rennes, Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines et de la société Archéosphère) ont poursuivi les activités débutées au début de la campagne. Naturellement, tous les fouilleurs avaient été prévenus de la nature un peu particulière des tâches qui seraient effectuées cette année et de l'investissement conséquent en temps quant aux activités post-fouilles. Onze d'entre eux n'avaient aucune expérience du terrain et comme l'année dernière, si nous étions prudent, au début, quant à l'intérêt que pourraient trouver ces jeunes bénévoles à la réalisation de ces activités précises et ingrates, nous avons été heureux de la qualité du travail accompli malgré sa répétitivité et la nécessité de porter une attention particulière à de tout petits vestiges peu valorisants. Nous avons d'ailleurs adapté légèrement notre protocole pour réaliser ce travail de post-fouille. Plutôt que de faire travailler, par journée, la moitié des fouilleurs sur le terrain et l'autre moitié en post-fouille, nous avons décidé de le faire par demi-journée avec un changement à l'heure du repas. Ainsi, tous les jours, tous les fouilleurs ont la possibilité de faire une demi-journée, de fouille et une demi-journée de post-fouille.

En 2009, les conditions météorologiques ont été assez bonnes, avec peu de pluie mais toujours beaucoup d'eau dans les rivières comme La Ligonne et ses tributaires.

II.2. Les aménagements pour améliorer la sécurité et les conditions de travail

Chaque année nous balisons les zones de déplacement et, puisque nous accueillons des touristes ou de autodidactes, nous définissons très précisément les zones accessibles ou non accessibles par de la rubalise. Pour les visites, nous limitons l'accès au gisement par sa bordure Est ce qui permet d'éviter toute proximité avec les coupes, le matériel des fouilleurs et les vestiges archéologiques en place.

Malgré le fait qu'en 2008 nous avons refait l'escalier situé à l'ouest de la plateforme en béton n°C (fig.3) et permettant de descendre au niveau du plancher de l'abri de la sous-roche ou du sommet du remplissage devant la grotte aux poules, il a été nécessaire cette année de refaire la main courante en bois qui permet d'y accéder.

Lors de la programmation des travaux 2009, nous avons soumis l'idée d'évacuer l'intérieur de la Galerie Richeboeuf des très gros blocs de calcaire l'encombrant. P. Bodu dans rapport d'expertise pour la CIRA a souligné qu'il était nécessaire, pour cela, de s'assurer que cette zone soit sécurisée. Nous partageons depuis le début de nos activités dans ce site son analyse. Ce travail de dégagement et de désencombrement ne doit pas être réalisé sans s'assurer, préalablement, de la stabilité du plafond et du remplissage sédimentaire constituant la partie sud de la paroi de la galerie ou de sans les sécuriser. Nous avons donc décidé de nous limiter au désencombrement devant l'entrée de la Galerie mais pas à l'intérieur, après avoir "curé" la paroi nord de la dépression située en avant de la zone où nous avons réalisé les travaux

Enfin, pour éviter d'utiliser des marteau-piqueurs comme ceux que nous avons employés ou expérimentés l'année dernière, nous avons préféré nous limiter à un perforateur professionnel et surtout à utiliser du ciment expansif pour casser des blocs (**fig. 18**). Ce produit étant particulier et pouvant être considéré comme "dangereux" nous avons confié l'entière responsabilité de son utilisation à Ph. Léon, assistant-technicien au LAPP (UMR PACEA) et B.M. a été la seule personne à le seconder dans cette tâche. Nous avons été très content de son utilisation permettant de détruire très facilement des parties de dallés ou de blocs de calcaire en toute tranquillité et sérénité.

II.3. Objectifs programmés

Dans nos conclusions du rapport 2008, nous avons souligné le fait que nous souhaitons organiser une campagne d'un mois avec des travaux limités et précis dont :

1) la poursuite du tri des refus de tamis et du conditionnement de ce matériel.

Cet objectif a été réalisé, la moitié de l'équipe de fouille s'étant consacré à ce tri pendant la totalité de la durée de la campagne. Cette activité s'est également poursuivie en post-fouille.

2) La poursuite du dégagement de la galerie Richeboeuf des déblais l'encombrant et le ramassage du matériel archéologique remanié en surface.

La CIRA nous avait alerté sur la nécessité de mettre en sécurité les parois et le plafond de la galerie Richeboeuf si nous décidions de détruire puis d'évacuer ces déblais (très gros blocs) calcaires. Nous avons estimé que nous devions peut-être prévoir une pré-campagne pour se faire. Nous avons donc décidé de ne dégager que le devant de la galerie Richeboeuf après avoir naturellement assaini la parois N de la dépression qui le surplombe.

Cet objectif a été réalisé (**fig. 19**) même s'il n'est pas fini et il nous a permis de commencer le début de la réalisation de la coupe transversale.

3) Le ramassage du matériel archéologique dans un boyau, large de 50 cm sur 40 cm de hauteur, creusé par des fousseurs du Nord-Est vers le Sud-Ouest dans le faciès 4 et s'arrêtant dans le carré A9.

Cet objectif n'a pas été réalisé.

4) Le dégagement des déblais encombrant l'interface entre la paroi N du site et l'extrémité N du remplissage sédimento-archéologique de la coupe Est afin de vérifier l'hypothèse proposée par J.-P. Texier. Pour cela nous devons retirer la blocaille effondrée dans les travées 15 et 14 et les carrés D, C, B et A. Puis en arrivant au premier dépôt du faciès 3, supposé remanié, nous souhaitons fouiller rapidement, par quart de m² en ne donnant qu'un seul n° d'objet à chaque passée de décapage (en enregistrant les coordonnées d'un seul point au milieu du carré au début et à la fin de chaque décapage). Chaque passée de décapage aurait été traitée par le fouilleur tout de suite après sa "fouille". Naturellement, la stratégie aurait évolué si la densité en matériel archéologique avait laissé supposer des accumulations similaires à celles des faciès non remaniés.

Cet objectif a été partiellement réalisé. Nous nous sommes arrêté à la surface supérieure de la première "lentille" de faciès 3 (**fig. 20**). En effet, nous nous sommes aperçu que nous pouvions aisément l'individualiser lors des activités de dégagement et de nettoyage et que nous pourrions tenter de la suivre pour avoir une surface assez plane pour s'installer et étendre le retrait des sédiments supposés en position secondaire (cf. *infra* chap. III) vers l'Est.

5) Après la phase de dégagement, l'objectif était de mettre en place une coupe E-O, transversale à celle du locus E au niveau de la travée 12.

Cet objectif a été partiellement réalisé. Le front de la coupe n'atteint pas encore la limite des travées 13 et 12.

6) Rattraper le retard de marquage des ossements de faune.

Cet objectif a été réalisé.

7) Revoir le marquage des pièces lithiques qui, pour certains objets, a tendance à s'effacer.

Cet objectif a été réalisé.

8) Poursuivre le reconditionnement du matériel archéologique et travailler à la constitution de bases de données qui pourront - à la fin du projet - être données au Service Régional de l'Archéologie. Ce travail a été réalisé par Melle **Laureline Bouchard** et nous pouvons considérer que cet objectif a été réalisé (mais il doit être mis à jour à l'issue de chaque campagne). Nous donnerons à l'issue de ce sous-chapitre un petit bilan de cette activité.

9) Tester les différentes possibilités permettant de corréler le matériel mis au jour entre 1967 et 1980 et celui provenant de nos collections.

En raison du remaniement de l'équipe scientifique, de l'absence de spécialiste de ce type d'exploitation au sein de l'équipe de fouille (départ de Fr. Lacrampe-Cuyaubère), nous n'avons pas réalisé cet objectif. Nous envisageons de solliciter du personnel permanent de l'Université Bordeaux 1 ou du CNRS (UMR PACEA) pour s'intéresser à ces traitements. L'équipe LAPP de l'UMR PACEA devant recruter un ingénieur d'étude en statistique, suite au décès prématuré de Francis Houët qui occupait cette fonction, nous avons préféré attendre ce recrutement (effectif le 11 Janvier 2010) avant de discuter avec trois ou quatre membres de l'UMR PACEA pour savoir si une de ces personnes pourrait être intéressée par cette activité en plus de leurs charges habituelles ou pourrait s'y intégrer au moins partiellement.

10) terminer la fouille de certains carrés ou sous-carrés (n = 11).

Cet objectif a été partiellement réalisé puisqu'il était réaliste (cf. Rappel sur le site des Pradelles - VII.6) de penser que nous pourrions le faire pour quatre d'entre eux. Au début de la campagne, nous avons naturellement refait un bilan des carrés que nous devons terminer : D6 base 2b/4d, "x" cm puis 2a 100 cm ; C6 base 2b, 4d puis 2a (?) ; D9 base 2a 20-30 cm en S2 ; D8 base 2a 20 cm en S1 ; C8 base 4a puis 2b puis 4d 20 cm en S4 ; C9 base 2a 30 cm en S3-S4 ; C10 base 2a 40 cm en S3-S4 ; C11 2a mi épaisseur 60 cm en S3 ; D11 4a, 2b, 2a, 120 cm en S4 ; C11 4b, 4a, 2a toute l'épaisseur encore mais il y avait un problème en raison de la pierre surmontant la zone à fouiller et le surcreusement d'une partie de la colonne de sédiment en dessous (pour ce carré, il était donc nécessaire de détruire cette pierre délicatement) ; C12 base 4a, 2b, 2a, 130 cm en S3-S4 ; C13 base 4a, 2b, 2a, 200 cm en S4 ; C13 Rem 3, 2b, 2^a, 160 cm en S4. La fouille des sous-carrés D9 S2, C9 S3 et C9 S4 est effectivement terminée. La fouille des autres carrés que nous devons terminer a également avancé, particulièrement celle du carré C11 sous-carré S4 (et les faciès 4a, 2b, 2a) que nous avons confié à des fouilleurs expérimentés et connaissant le gisement.

II.4. Bilan sur l'objectif n° 8 (L. Bouchard)

Dans le cadre d'un contrat à temps partiel effectué dans les locaux du laboratoire d'anthropologie des populations du passé (PACEA) sous la direction de Bruno Maureille, un certain nombre de données concernant le site des Pradelles ont pu être traitées.

Il s'agissait dans un premier temps de reconditionner le matériel provenant des fouilles dirigées par B. Vandermeersch puis par B. Maureille et A. Mann, matériel entreposé au dépôt archéologique de Pessac avec l'autorisation du Directeur du Service Régional de l'Archéologie d'Aquitaine afin de le préparer à son transport et à la mise en dépôt dans un bâtiment sous l'autorité du Service Régional de l'Archéologie de Poitou-Charentes. Il reste à mettre au propre la base de données des différents contenants. Mais cet objectif n'a pas été considéré comme prioritaire par B. Maureille étant donné la présence de M. D. Garralda pendant la durée de ce contrat et l'opportunité qui s'offrait à lui de travailler à la réalisation de beaux documents iconographiques pour les manuscrits en préparation et le volume 1 de la monographie. Dans un second temps, il s'agissait de concevoir et de réaliser une base de données regroupant la totalité des photographies prises sur le terrain, sur l'ensemble des campagnes de fouille dirigées par Bruno Maureille, soit de 2001 à 2009. Dans un troisième temps il a été effectué un tri minutieux, long et "délicat" des refus de tamis sur le matériel faunique uniquement, concernant ici aussi l'ensemble des campagnes de fouille 2001 à 2009 des Pradelles. Cet objectif a été pratiquement atteint. De plus, cf. *infra*, les catégories de matériel trié devront être maintenant contrôlées par des spécialistes (ce qui peut être couronné de succès, cf. *infra* et chap. VII.1). Enfin, et pour terminer, il a été réalisé une série de photographies individuelles de différents vestiges humains sur l'intégralité de la collection 2001-2007.

II.4.1. Bases de données

Dans le souci de simplifier la lecture et l'accès aux photographies de la collection archéologique du site des Pradelles, une base de données spécifique permettant de regrouper l'ensemble de ces photographies a été mis en place. Elle a été réalisée sur deux logiciels différents mais se complétant.

La première version (**fig. 21**), très facile d'accès a été réalisée avec le logiciel Excel (Microsoft Office) et apparaît sous la forme de neuf feuilles représentant chacune une année de campagne de fouille, de 2001 à 2009. Chaque feuille est divisée en six colonnes :

- la première colonne, intitulée « N° », permet d'attribuer un code unique et représentatif de chaque photographie. Il se présente sous la forme : « année – mois – jour - numéro », précédé du sigle LP pour Les Pradelles. Par exemple les photographies du 06 août 2001 se verront attribuées le code suivant : « LP2001-08-06-01, LP2001-08-06-02 etc. ».

- La seconde colonne, intitulée « auteur », permet de spécifier le nom de la personne ayant pris la photographie. Quand il est possible de savoir avec exactitude l'auteur de la photographie son nom est affiché, si un doute subsiste l'auteur sera nommé sous "équipe de fouille française" ou "équipe de fouille américaine" les deux campagnes étant distinctes. Nous rappelons qu'aux Pradelles, les fouilleurs bénévoles sont invités à prendre eux-mêmes les photographies nécessaires.

- La troisième colonne, intitulée "type de photo", apporte des informations sur l'angle de prise de vue de la photographie. Deux cas se présentent : "vue d'ensemble ou vue rapprochée" en fonction du positionnement du photographe par rapport au site.

- La quatrième colonne, intitulée "sujet", indique l'objet de la photographie à savoir : "gisement, coupe, carré, objet (on entend par objet un vestige archéologique pris en plan rapproché), ambiance".

- La cinquième colonne, intitulée "commentaire", permet d'apporter plus d'informations sur la photographie. Par exemple : l'angle de la coupe stratigraphique, le numéro du vestige archéologique, du carré de fouille, etc.

- La sixième colonne, intitulée "Divers", nous renseigne sur la qualité de la photographie. Par exemple : RAS (la photo est de bonne qualité), floue, sous ou sur exposée, mauvaise couleur etc.

La seconde version de la base de données (fig. 21) n'est proposée qu'en complément de la première. Elle a été réalisée sous le logiciel File Maker Pro par importation des données Excel et reprend donc exactement les informations contenues dans la base Excel. Ce second logiciel a permis une visualisation plus interactive des informations qui ne sont plus représentées sous forme de colonne. En effet, chaque photographie est considéré comme un enregistrement et seules les informations relatives à celle-ci seront affichées à l'écran. De plus, File Maker Pro permet d'afficher un aperçu de la photographie demandée en temps réel, ceci intervenant en complément des informations brutes traitées sous le logiciel Excel.

Ces deux bases de données se complètent donc et peuvent fonctionner ensemble. Excel fonctionnant plutôt comme un répertoire de photographies et File Maker Pro comme un catalogue. Les

résultats apparents sont éloquentes et témoignent de l'importance de la mise en place de bases de données. En effet, le nombre de photos par campagne est très élevé : 298 photos pour la campagne 2001, 460 photos pour la campagne 2002, 659 photos pour la campagne 2003, 795 photos pour la campagne 2004, 768 photos pour la campagne 2005, 648 photos pour la campagne 2006, 720 photos pour la campagne 2007, 272 photos pour la campagne 2008 et 685 photos pour la campagne 2009. Avec un total de 5305 photographies sur l'ensemble des campagnes de fouille du site des Pradelles, une gestion efficace, rapide et ordonnée s'imposait. D'autant plus que ces photographies représentent un des formes de sauvegarde des données du site, de l'histoire de la fouille, de son déroulement, de ces avancées (avec toujours des erreurs), de son ambiance.

La création d'une base de données a donc permis une approche plus efficace dans le traitement des photographies du site archéologique des Pradelles. Elle est un outil majeur de travail et en simplifie grandement l'accès.

II.4.2. Tri du matériel faunique

Considérant l'importance du tamisage sur un site archéologique tel que les Pradelles, il a été convenu de s'intéresser au matériel faunique issu de celui-ci, le matériel lithique ayant déjà fait l'objet d'une précédente étude et faisant toujours l'objet d'une attention très particulière par J. Fauquignon. Le but de ce travail était d'apporter un nouveau regard sur ces vestiges, afin isoler des éléments déterminables malgré leur petite taille, de fragments osseux humains ou fauniques non reconnus à la fouille.

Pour cela, l'intégralité de la faune issue des refus de tamis déjà triés a été isolée et analysée en laboratoire, ceci sur l'ensemble des campagnes de fouille de 2001 à 2009. Chaque refus de tamis faunique, trié par faciès, a refait l'objet d'un tri spécifique dans le but de le séparer en 6 catégories :

- Catégorie 1 : Dents. Cette section regroupe tous les éléments attribuables à de la dent : fragments de couronne ou de racine, traces d'émail, esquilles d'os mandibulaire.

- Catégorie 2 : Diaphyses d'os longs. Tous les éléments attribuables à de la diaphyse d'os long ont été regroupés dans cette section, à savoir des esquilles porteuses d'un marqueur de détermination spécifique tel qu'un foramen, une crête, une anomalie osseuse, etc.

- Catégorie 3 : Epiphyses d'os longs. Cette section intervient en complément de la précédente et s'intéresse à tous les fragments d'épiphyse reconnus lors du tri. Là encore, seuls les éléments porteurs de marqueurs spécifiques de détermination ont été pris en compte.

- Catégorie 4 : Autres. Cette catégorie est attribuée à tous les fragments dont la détermination biologique conduit à un autre élément du squelette que les os longs. Soit : crâne, côte, carpe ou tarse, ceinture pelvienne etc.

- Catégorie 5 : Indéterminables. Cette section s'intéresse à toutes les esquilles non déterminables des refus de tamis à cause de leur trop petite taille, d'absence de marqueur de détermination spécifique ou de leur état trop fragmentaire.

- Catégorie 6 : Optionnelle. Cette dernière section s'intéresse aux os de microfaunes (rongeurs essentiellement), aux pièces osseuses d'oiseaux ou de batraciens et sont systématiquement isolées et remises aux personnes chargées de leur étude.

Le travail réalisé sur les refus de tamis faunique a permis de mettre en évidence certaines tendances. En effet, de nombreux éléments de dents ont été retrouvés. Ceci s'expliquant par la combinaison probable de deux facteurs : d'une part les fragments sont souvent trop petits pour être reconnus et isolés à la fouille et d'autre part ces petites esquilles sont très souvent prises dans des gangues de sédiment, donc non visibles à la fouille et retrouvées dans les tamis après un passage dans l'eau, libérant ainsi les éléments prisonniers du sédiment. De plus, pour le moment, un élément, un fragment de voûte crânienne humaine, a pu être isolé par B. Maureille dans le matériel du faciès 4a et provenant d'une décapage de l'année 2004. Quelques pièces osseuses spécifiques d'oiseaux, de microfaune et de batraciens ont pu également être isolées mais restent très minoritaires sur l'ensemble du matériel étudié. Toutefois, sur l'ensemble des éléments attribuables aux catégories 2, 3 et 4, peu pourront être attribués avec certitude à une espèce particulière après étude de spécialistes en raison du manque de marqueurs de détermination spécifiques fiables. Enfin, la catégorie 5 est largement surreprésentée, ce qui est conforme à ce que l'on peut attendre des tris de refus de tamis, les éléments étant très fragmentaires, beaucoup trop petits ou ne portant aucun marqueurs de détermination spécifique.

Cette analyse a donc montré que le travail sur le terrain a été correctement exécuté et que la perte d'information relative aux vestiges archéologiques non isolés à la fouille (représentée par tout matériel avéré déterminable dans les refus de tamis) est globalement limitée. Cette étude sur les refus de tamis intervient néanmoins en complément du travail des fouilleurs sur le terrain et peut permettre d'isoler de nouvelles pièces archéologiques et ainsi apporter des informations supplémentaires sur le fonctionnement du site. Il est certain que si des éléments de résultat se dégagent, cette analyse n'en reste pas moins au stade expérimental. En effet, afin de pouvoir donner des éléments précis de réponse et d'en tirer les conclusions qui en découlent il faudrait pour cela échantillonner plus de matériel issu des refus de tamis afin d'en isoler la faune. L'avancée du tri des refus de tamis n'en étant pas pour le moment au même stade dans tous les faciès, il est difficile de s'avancer à des conclusions sans élément de comparaison fiable.

II.4.3. Photographies des vestiges archéologiques

Afin de faciliter le travail de recherche et de mettre en valeur les vestiges humains de la collection archéologique des Pradelles, une série de photographies de grande qualité a été prise sur l'ensemble du matériel.

Chaque vestige a été photographié sous toutes ses faces anatomiques. La réalisation de ce travail a été rendue possible grâce à l'utilisation d'un appareil photo Nikon de type D60 équipé d'un objectif macro Micro Nikkor 60 mm acheté en 2008 par le département d'Anthropologie de l'Université de Princeton ainsi que d'un statif photographique permettant de fixer l'appareil sur un pied fixe pouvant coulisser à volonté. L'utilisation conjointe de ces deux équipements a ainsi permis de réaliser

des photographies de très bonne qualité de chaque vestige en mode macro, laissant apparaître tous les détails de la surface de la pièce archéologique. Puis des planches illustrant chaque vestige sur toutes ces faces ont été réalisées (cf. *infra* chap. VII.3 - fig. 47 en haut). Elles ont été créées sous les logiciels Illustrator et Photoshop (Logiciels Adobe) et ont permis de représenter individuellement chaque pièce en permettant à ceux qui regardent la planche d'avoir un maximum d'information de qualité sous les yeux avec une échelle unique.

Ce travail a donc permis, grâce à la réalisation de planches photographiques de haute qualité illustrant chaque face de la pièce, de mettre en valeur tous les vestiges archéologiques et d'en constituer une sauvegarde fiable. Cela facilite également l'accès au matériel, permet la comparaison avec d'autres sites et également la valorisation de la collection humaine des Pradelles dans des publications, des rapports, des colloques ou autre évènement.

Les principales analyses réalisées dans le cadre de notre contrat ont donc apporté une avancée non négligeable dans le traitement des données archéologiques relatives au site des Pradelles. Elles ont permis notamment d'en faciliter l'accès et la compréhension, de mettre en valeur ses vestiges et d'expérimenter de manière concrète de nouvelles approches quand à l'exploitation des données issues de l'analyse des refus de tamis.

III. L'analyse géologique et stratigraphique (J.-P. Texier)

Deux zones du locus principal (locus Est, fig. 6) ont été particulièrement étudiées (**fig. 22**) :

- un dépôt lenticulaire situé dans la partie sud de ce témoin, au sommet de l'unité lithostratigraphique B (faciès 2a et 2b). Il se situe juste au-dessus d'un gros bloc effondré et ressemble beaucoup au faciès 4a. Nous l'avons désigné depuis la campagne 2007 comme le faciès 2d.

- Les dépôts de l'unité lithostratigraphique F (faciès 8, 3 & potentiellement 2a) situés dans la partie nord du témoin au droit de l'ancienne galerie d'exploitation, dite galerie Richebœuf.

III.1. Le dépôt lenticulaire

Depuis 2007 apparaît à la fouille un dépôt lenticulaire intercalé dans la partie sommitale de l'unité lithostratigraphique B, au niveau des carrés C9 à C6. Il s'étend sur un peu plus de 2 m et son épaisseur maximale est de 0,15 m. Il présente une convergence de faciès avec le niveau 4a et, pour cette raison, il a été désigné par le responsable du chantier (B. M.) par la notation 4d puis 2d puisque, dans cette zone, il se situe avec certitude sous le faciès 2b de l'unité B.

Il s'agit d'un dépôt diamictique constitué de cailloux plus ou moins anguleux emballés dans un sable argileux jaune brun (10 YR 6/6), vraisemblablement riche en phosphates (**fig. 23**). Ce dépôt apparaît intrusif vis-à-vis des sédiments encaissants interprétés comme le résultat à la fois d'une ébouilisation et d'apports alluviaux endokarstiques épisodiques. Ce type d'intercalation s'expliquerait par le fait que, localement, des phénomènes de percolation se sont produits entre deux phases d'inondation de la cavité dès la mise en place de la partie supérieure de l'unité B. Ils auraient abouti,

comme c'est le cas dans l'unité sus-jacente C, au colmatage des vides d'entassement par des produits issus de la désagrégation de la roche encaissante ainsi que de l'activité humaine et animale.

III.2. Les dépôts de l'unité F

Un des principaux objectifs des fouilles de cette année était de clarifier le statut de cette unité F. S'agit-il de dépôts anciens, *i. e.* d'âge paléolithique, ou de dépôts de remaniement sub-actuels ? Cette seconde possibilité est une hypothèse que nous avons proposée dès 2007 et que nous avons soutenue en 2008 lors des discussions durant le workshop.

Les travaux réalisés ont permis d'avoir une meilleure vision des rapports de cette unité avec les formations encaissantes, de mieux percevoir les différents niveaux qui la composent et de recueillir dans la partie supérieure de l'accumulation des éléments de datation (cf. *infra*).

Ces dépôts se développent sur 1,3 m d'épaisseur maximale, à l'entrée de la galerie d'exploitation de l'ancienne carrière (cf. Rappels sur le site des Pradelles, chap. VII). Ils comprennent de haut en bas les niveaux suivants (fig. 15, 20, **fig. 24**) :

a) Diamicton composé de cailloux de taille variable distribués dans un sable argileux brun à brun foncé (7.5 YR 5/4 à 4/4). Il s'agit de l'ex faciès 8. Epaisseur : 30 à 40 cm. Limite inférieure : nette.

b) Cailloutis calcaire à structure ouverte. Présence d'une petite quantité d'argile limoneuse à débit polyédrique de couleur brun foncé à brun (10 YR 4/3) dans les vides d'entassement. Cailloux de dimensions très variables. Epaisseur maximale : 30 cm. Niveau en pente vers la paroi NE. Limite inférieure brutale.

c) Lit d'argile organique de couleur brun gris très foncé à brun foncé (10 YR 3/2 à 3/3) de quelques centimètres d'épaisseur. Présent uniquement à proximité de la paroi.

d) Diamicton massif composé de petits cailloux calcaires (diamètre 1 à 3 cm) dans une matrice sablo-argileuse de couleur brun rouge ou jaunâtre (ex-faciès 3). Epaisseur maximale 20 cm. Limite inférieure brutale. La surface de ce niveau, dégagée par les fouilles pratiquées cette année, montre une pente de quelques degrés (6 à 7°) en direction de la galerie (N 90°).

e) Nouveaux cailloutis à structure ouverte analogue à b. Les vides d'entassement contiennent également une petite quantité d'argile limoneuse de couleur brun foncé. Epaisseur : 30 cm. Limite inférieure brutale, régulière.

f) Diamicton analogue à celui du niveau d. Morphologie concave. Contact très net et régulier avec l'encaissant. Les cailloux aplatis sont disposés en conformité avec ce contact. Epaisseur : 10 à 30 cm. Vers la paroi calcaire, ce niveau f est parcouru par de nombreuses radicules et sa couleur devient brun très foncé (10 YR 3/3), probablement en liaison avec un enrichissement en matière organique et en manganèse.

Les objets trouvés au sein des niveaux a, b et c ne laissent pas de doute sur leur caractère très récent : présence de dents de vache dans le niveau a, de fil de fer, de fragments de verre, d'un couteau de cuisine et d'un briquet en plastique dans le niveau b, de fragments d'écorce (de pin ?) dans le niveau d'argile c (données fournies par B. M. & A. R.).

Les niveaux sous-jacents d, e et f n'ont pas encore fait l'objet de fouille. Néanmoins, de nombreux indices incitent à penser que leur âge est probablement analogue à celui des niveaux supérieurs :

- ils se situent exactement à l'aplomb des niveaux supérieurs et, comme ces derniers, sont localisés au droit de l'entrée de la galerie d'exploitation,
- ils colmatent une dépression creusée aux dépens des sédiments contenant les niveaux paléolithiques et ne peuvent, en aucune manière, constituer un passage latéral à ces derniers comme cela avait évoqué antérieurement, lorsque les contacts étaient masqués par une coulée de dépôts récents (faciès 8),
- la pente du niveau diamictique d est dirigée vers la galerie d'exploitation ; elle n'est donc pas conforme à celle des strates des dépôts anciens qui pendent dans une direction opposée à celle-ci,
- le faciès du cailloutis inférieur e est identique à celui du cailloutis b qui livre des objets actuels et il est très probable qu'ils aient tous les deux la même origine (cf. *infra*),
- le faciès des niveaux diamictiques d et f est très semblable à celui de dépôts remaniés visibles au dessus du faciès 2a' du locus Ouest (fig. 3, 6, 16 & **fig. 25**).

Tous ces éléments nous incitent à penser que l'unité F, dans son ensemble, est récente et colmate une dépression creusée par le "carrier" Pierre Richeboeuf pour accéder à une partie du remplissage sédimentaire pour le retirer et constituer ce que nous appelons la "galerie Richeboeuf". Elle s'est mise en place soit par éboulement des coupes ainsi ménagées (cailloutis b et e à structure ouverte), ce qui explique la présence possible d'objets et d'ossements paléolithiques dans ces niveaux, soit par coulées boueuses susceptibles de remanier des dépôts variés (dépôts de recouvrement du plateau, déblais, zones de calcaire pourri, dépôts plus anciens, etc.)

Les fouilles ultérieures devraient achever de lever le doute sur l'âge de ces dépôts.

IV. Tentative de prospection électrique : à la recherche d'un plafond effondré ? (A. Texier)

Lors du workshop en 2008, nous avons interrogé l'équipe scientifique pour savoir s'il était pertinent de tenter de mettre en évidence la morphologie du sommet du banc calcaire ou du toit de l'effondrement karstique à l'Est de la dépression. En effet, malgré le sondage réalisé en 2002 nous n'avons toujours pas connaissance de la topographie du site sous le sol en partie bioturbé alors que nous savons que le site s'étend vers l'Est ou tout au moins vers le NE. Alors (cf. Rappels sur le site des Pradelles, chap. VII.6), une majorité de personnes de l'équipe n'avait pas jugé nécessaire de faire ce type d'investigation même s'il tenait à cœur à au moins l'un de nous (B. M.).

Les soirs du workshop nous avons organisé des conférences à la salle des fêtes de La Rochefoucauld. Un membre de l'équipe intervenait pour présenter sa spécialité. Nous avons alors rencontré Mr Alain Texier. Lors d'une des visites organisées par le Conseil Général de La Charente, A. Texier est venu voir le gisement et, en fonction des activités professionnelles et des compétences dans les recherches pétrolifères d'A. Texier, nous avons convenu qu'il pourrait nous aider pour

apprécier l'extension du banc calcaire (ou plutôt l'épaisseur du sol bioturbé et donc éventuellement l'existence d'un toit effondré d'une structure karstique) à l'aide d'une prospection électrique. Elle a été réalisée le 23 juillet 2009 par A. Texier avec l'aide de A. Royer (**fig. 26**).

IV.1. Rappel du principe

En injectant un courant continu d'intensité I entre deux électrodes A et B, on recueille une différence de potentiel V entre deux électrodes M et N. La résistivité apparente de la tranche de terrain située entre M et N, sur une profondeur d'environ $AB/2$ est égale à $\rho_a = K.V / I$, où K est un facteur dépendant de la géométrie du système. Dans le cas présent, $K = 2\pi$. ρ_a est exprimée en Ohm.m, avec V en volts et I en ampères (**fig. 26**).

En règle générale, les terrains argileux ou meubles sont conducteurs, et les roches compactes, dont les calcaires, sont résistantes. Dans le cas présent, il s'agissait de discerner les terrains de remplissage (terre meuble, éboulis calcaires plus ou moins comblés par une matrice plus fine) d'avec les bancs calcaires du substratum, en place ou en blocs volumineux. Les contrastes de résistivité attendus étaient a priori favorables à la méthode électrique. Pour approfondir le sujet, tant du point de vue pratique que théorique, on se reportera utilement au petit ouvrage de Hesse A. (1965).

Le dispositif utilisé (**fig. 25**) est de type Wenner ou $AM = MN = NB = 1$ m. Il a une profondeur d'investigation théorique d'environ 1,50 m. L'appareil, de conception et de fabrication artisanale appartient à A. Texier et permet l'injection d'un courant continu réglable de 9 à 72 V, avec un dispositif de compensation de la polarisation spontanée.

IV.2. Réalisation

Il a été effectué 8 lignes de traînées, d'une longueur comprise entre 8 et 10 m, soit 73 points, en environ 4 heures (**fig. 27**). Les lignes ont été implantées conformément au carroyage, et désignées par les lettres ou les chiffres correspondants. Le pas d'échantillonnage était de 1 mètre.

La première ligne, implantée sur la limite entre les rangées W et V, en partie sous le toit de protection, n'a pas donné de résultats interprétables car les valeurs de la différence de potentiel se sont avérées supérieures à la limite de lecture de l'appareil. Le courant mesuré était également très faible. Ce phénomène, traduisant une très grande résistivité du terrain, pourrait être attribué à la trop forte sécheresse de la partie protégée du gisement à la fois par la toiture et par de la bâche agricole. Il n'a pas été tenu compte de cette ligne dans l'interprétation.

Les lignes entre les travées T/U, S/T, R/S, Q/R (axes des ordonnées du carroyage) de direction N/S, entre les mètres 0 et 8, et complètement à l'air libre, ont permis de dresser une carte de résistivité de ce secteur. La limite nord (au mètre 8) a été imposée par le sondage δ , qui d'une part faisait affleurer des dalles calcaire où il n'était pas possible d'implanter les électrodes et, d'autre part, créait un dénivelé trop important. La limite sud (au mètre 0) correspond a priori et assez probablement à la limite de la zone d'intérêt et d'extension possible de la dépression karstique. La présence de broussailles toujours présentes à l'Est de la parcelle a limité la prospection vers la Ligonne.

Deux lignes Ouest/Est (8/9 et 4/5), complétées par une ligne Nord/Sud (K), ont été tirées pour tenter de préciser la structure en direction de la Ligonne, ce qui a d'ailleurs nécessité un léger débroussaillage (fig. 27).

IV.3. Interprétations

1) Carte des carrés T1 à R8 (fig. 28)

La carte de résistivité montre un épaississement progressif vers l'Est des terrains conducteurs. Cet épaississement est limité vers le Sud-Ouest par une barre résistante, orientée NO – SE, et au Nord par des résistivités élevées, dues à l'affleurement des dalles calcaires visibles en surface.

2) Profils 8/9 et 4/5, et ligne K. (fig. 29)

L'interprétation des lignes 8/9 et 4/5 est plus délicate car ces profils ne semblent pas correspondre à ce que l'on observe sur la carte précédente. La ligne située la plus au Nord (ligne 8/9) montre des résistivités plus faibles que celle du Sud. Le point de résistivité le plus élevé de la ligne 8/9 (point 6) est-il à corrélérer avec le point 6 ou avec le point 9 de la ligne 4/5 ? L'espacement entre les lignes est trop grand pour pouvoir tirer des conclusions cohérentes.

La ligne K ne montre pas de contrastes importants dans les résistivités, comprises entre 20 et 50 $\Omega.m$: les terrains jusque vers 1,5 m de profondeur semblent assez homogènes et pourraient correspondre à un remplissage meuble.

IV.4. Conclusions

Malgré la "rusticité" des moyens utilisés, il semble qu'il ait été possible de déterminer un épaississement de la couverture meuble sur le substrat calcaire dans la partie Est de la zone explorée.

Ce résultat pourrait être confirmé par une prospection à maille plus serrée (pas de 50 cm sur des lignes espacées d'un mètre), et couvrant une surface plus étendue vers l'Est, après débroussaillage de cette zone du site.

V. Le matériel lithique mis au jour en 2009 (L. Meignen, L. Bourquignon, J. Fauquignon, A. Turq, J.-G. Bordes)

Le matériel lithique provenant de la totalité des fouilles dirigées par B. Maureille & A. Mann, jusqu'à la campagne 2008 incluse, a fait l'objet, en 2008 et 2009, d'une étude détaillée qui sera très prochainement publiée dans l'un des volumes de la monographie en préparation.

En conséquence, il nous a paru plus logique de produire, pour le matériel récolté lors de la campagne de l'été 2009, un simple décompte, au moins dans un premier temps, en l'attente de séries plus conséquentes qui nous permettront alors de les intégrer à une étude globale.

La campagne 2009 a permis d'acquérir une petite série de produits lithiques provenant des faciès 2a, 2b, 4a, antérieurement reconnus. Les résultats obtenus ont été consignés dans les tableaux

fournis en annexe (**tab. 4** : faciès 2a ; **tab. 5** : faciès 2b ; **tab. 6** : faciès 4a). Ces résultats ne modifient pas les interprétations que nous avons déjà formulées sur la nature, l'origine et la diversité de l'assemblage lithique mis au jour au sein de ces faciès (cf. Rappels sur le site des Pradelles, VII.6)

De plus, de façon à aller plus avant dans la préparation de la publication monographique, en particulier dans le domaine des stratégies d'approvisionnement en matières premières, une réunion de travail a été organisée du 21 au 25 septembre 2009 aux Eyzies-de-Tayac (nous tenons ici à remercier le Musée National de Préhistoire et l'université Bordeaux 1 pour nous avoir permis de travailler dans leurs locaux). Cette session comprenait les principaux protagonistes de l'étude du matériel lithique : L. Bourguignon, L. Meignen, pour l'étude technologique, J. Fauquignon (étude des éclats de retouche, réaffutage, recyclage), J.G. Bordes et A. Turq (étude des matières premières).

Cette réunion a permis d'établir la liste définitive des matières premières utilisées, et de leurs lieux d'origine, même s'il reste un travail de terrain à effectuer pour l'un des matériaux Jurassique (MP2) différent du Jurassique encaissant trouvé directement sur le site. Ce matériau MP2 a sans doute été récolté à proximité (variation locale du faciès MP1, de bien meilleure qualité), mais les sources ne sont pas encore précisément localisées. Jusqu'à présent, c'était J.-G. Bordes qui était en charge de la problématique de l'étude des matières premières. Il reste impliqué dans l'étude de ce matériel jusqu'à la soutenance du travail entrepris sous sa direction par J. Fauquignon à l'EHESS. Puis, il arrêtera sa collaboration avec l'équipe scientifique. Nous avons donc tenu à solliciter un autre spécialiste des matières premières au Moustérien, A. Turq, qui rejoint l'équipe scientifique pour s'occuper de cette problématique. La mise au point de la liste définitive des matières premières utilisées, nous a également permis d'évaluer les matériaux qui restent problématiques compte tenu des ambiguïtés entre différentes sources.

Les bases de données établies antérieurement par L. Bourguignon / L. Meignen d'une part, et J. Fauquignon d'autre part ont été révisées à la lumière des subdivisions dans les catégories de matières premières maintenant établies par J.-G. Bordes et A. Turq. Les études sur les stratégies d'approvisionnement, antérieurement réalisées en termes de simple opposition "local" versus "exogène" pourront donc être précisées sur ces nouvelles bases dans la prochaine publication.

Par ailleurs, profitant de l'espace disponible à la Maison Bordes, il nous a été possible d'étaler la totalité des produits considérés comme exogènes (fouille Vandermeersch et fouille Maureille-Mann) de façon à tenter remontages et rapprochements certains. En fait, peu de remontages ont pu être identifiés (6 dans l'état actuel des recherches) ce qui est sans doute à mettre en relation avec la surface de fouille qui reste faible pour chaque niveau archéologique. Cependant les quelques remontages effectués nous renseignent déjà sur certaines conditions taphonomiques.

Lors de cette session de travail, nous avons également profité des conditions favorables pour réaliser une séance d'expérimentation sur le débitage Quina et sur la représentation des différentes catégories technologiques qu'il produit, séries qui viendront alimenter la base de données débutée dans un autre contexte scientifique mais dont nous pouvons bénéficier pour l'étude techno-économique des séries lithiques des Pradelles.

En effet, en se référant aux travaux novateurs antérieurs en technologie et techno-économie lithique et plus particulièrement à ceux initiés sur les chaînes opératoires Levallois (Geneste 1985, Boëda 1986), il semblait nécessaire d'engager un projet d'expérimentation lithique adapté aux autres méthodes de production rencontrées dans les sites et aux divers matériaux exploités. Ce programme d'expérimentation lithique a débuté il y a 5 ans dans le cadre de l'Action Commune de Recherche sur le Paléolithique moyen en Aquitaine septentrionale (UMR 5199 PACEA et INRAP) et est maintenant poursuivi dans le cadre d'un Axe de Recherche de l'INRAP sur le Paléolithique moyen. Il s'inscrit ainsi dans une volonté de réactualisation des approches technologiques et économiques des industries lithiques, complétant le référentiel expérimental existant et a pour ambition de devenir un outil méthodologique comparatif et évolutif d'aide à l'analyse de la variabilité des industries.

Dans le cadre du débitage Quina, ce référentiel expérimental a un double objectif techno-économique : comprendre et interpréter la production elle-même bien sûr, mais aussi évaluer les processus d'aménagement, de réaménagement et de recyclage des racloirs à retouche écailleuse scalariforme.

Bien que les expérimentations ne soient pas encore suffisantes pour asseoir totalement nos interprétations techno-économiques, les résultats disponibles sur la base des quelques expérimentations actuellement décomptées et analysées (résultats qu'il faut donc considérer comme préliminaires) donnent d'ores et déjà de précieux renseignements sur les proportions moyennes obtenues par grandes catégories technologiques lors du processus de débitage.

Actuellement, sept débitages différents ont été réalisés, faisant intervenir 3 types de matières premières (silex du Bergeracois, et deux silex du Bajocien quercynois) et deux tailleurs expérimentés (A. Turq et L. Bourguignon).

Les résultats obtenus sont présentés selon trois modes de calcul : pourcentages des différentes catégories incorporant la fraction fine (tot 2) ou non (tot 1), et ratio de ces même catégories par nucléus. Les informations issues de ces deux modes de calcul (pourcentages ou proportions) sont complémentaires, la première permet de mieux comparer les catégories d'artefacts entre elles au sein d'un même débitage, la deuxième de mettre en parallèle des débitages différents.

Les résultats sont sensiblement différents bien sûr, selon que l'on prend en considération la fraction fine ou non (elle représente plus de 40% de la production). Mais on peut noter tout d'abord qu'un débitage Quina génère globalement peu d'objets en moyenne par bloc (59 avec la fraction fine, et un peu plus de 34 sans). Pour comparaison, signalons qu'expérimentalement, un débitage Levallois produit en moyenne 86 supports et un débitage Discoïde, 45. Parmi les supports les plus représentés au sein d'un débitage Quina, on remarquera la prédominance des supports corticaux, totalisant plus de 37 % de la production, et bien sûr les supports asymétriques comptabilisant plus de 31 % (parmi lesquels les éclats à dos corticaux dominant, plus de 21 % à eux seuls).

Si nous comparons ces premiers résultats aux données technologiques précédemment obtenues pour les industries des faciès 2 et 4 (ou des unités lithostratigraphiques B & C) des Pradelles, plusieurs remarques peuvent d'ores et déjà être faites.

En tout premier lieu, parmi les résultats les plus remarquables obtenus lors des comparaisons avec les données expérimentales, on retiendra des pourcentages largement supérieurs obtenus pour les produits corticaux < 50 % et les produits ordinaires non corticaux (et cela, quelque soit le mode de calcul tot 1 et tot 2). Cette sur-représentation suggère un "ponctionnement", une sous-représentation d'autres produits (en particulier les supports corticaux > 50 % et des produits à dos corticaux dans le tot 1) au sein des industries des Pradelles. Cette sous-représentation de ces produits est encore plus visible si l'on prend en compte les ratios. En effet, via ce mode de calcul, les industries des faciès 2 et 4 montrent une très forte sous-représentation de trois grandes catégories technologiques, les éclats fortement corticaux (dont le cortex couvre plus de 50 % de la surface), les éclats à dos et les éclats inférieurs à 2 cm. Pour les deux premières catégories, cette sous-représentation pourrait avoir une explication techno-économique : exportation des produits de première intention dans ce système de production (produits les plus sélectionnés pour être transformés en outils et en particulier par retouche Quina et demi-Quina). Quant à la sous-représentation de la fraction fine, (éclats inférieurs à 2cm), il s'agirait très probablement d'un problème taphonomique. Cette perte de la fraction fine apparaît d'autant plus forte qu'une large partie de la production est réalisée sur place, et que les référents expérimentaux ne prennent pas en considération ici l'étape d'aménagement par la retouche des supports, qui génère en parallèle au débitage de nombreux déchets (cf. travaux expérimentaux, J. Fauquignon, en cours).

Ces premiers résultats, forts intéressants, nous incitent à développer plus largement les expérimentations, en particulier en utilisant cette fois des matériaux identiques à ceux mis en oeuvre pour la production des Pradelles (Bajocien encaissant). En effet, bien que les silex bajociens du Quercy s'en rapprochent largement, les matrices locales pourraient avoir des caractéristiques particulières qui influeraient sur la représentation des différentes catégories. Par ailleurs, pour évaluer correctement la perte de fraction fine, nos décomptes devront prendre en considération les éclats inférieurs à 2 cm en matériaux locaux issus des refus de tamis non attribués au cycle d'aménagement écailléux scalariforme, ce qui représente effectivement un long travail encore partiellement assuré.

VI. Les restes de faune (ou de leurs activités) mis au jour en 2009 (C. Beauval, W. Rendu, A. Royer)

VI.1. Les macromammifères : étude paléontologique et archéozoologique (C. Beauval, W. Rendu)

Le site des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) a livré près de 20000 restes fauniques coordonnés depuis la reprise des fouilles en 2001. Avec "seulement" 1800 restes fauniques coordonnés en 2009, cette campagne est une petite opération comme nous l'avions programmé. L'étude du matériel faunique sera réalisée par W. Rendu à partir de 2010. L'analyse réalisée cette année est donc un passage de relais et permet d'harmoniser nos observations. L'approche s'est limitée à une analyse taphonomique des vestiges et nous n'aborderons pas ici le volet

archéostratigraphique. Nous insisterons sur les quelques modifications enregistrées par rapport aux conclusions de 2007.

VI.1.1 Problématique

Le site des Pradelles à Marillac-le-Franc (Charente) est fouillé depuis 2001 par deux d'entre nous (B. M. & A. M.). Ce gisement livre une séquence de la fin du Paléolithique moyen dans laquelle des niveaux Moustériens de type Quina sont associés à une faune abondante largement dominée par le Renne. L'étude de ces ensembles archéologiques s'intègre donc dans le contexte scientifique de la révision des comportements de subsistance des Hommes de Néandertal (cf. Rappels sur le site des Pradelles, VII).

VI.1.2 Bref rappel

Depuis au moins Darwin (1871), et probablement avant par les premières autodidactes s'intéressant aux vestiges préhistoriques, il était admis que les ancêtres de l'Homme avaient été chasseurs. Ce mode de subsistance, et la consommation de viande, étaient même considérés comme l'un des moteurs de l'évolution humaine. Les premiers préhistoriens (cf. Boucher de Perthes, 1849) avaient interprété les éclats lithiques et les restes osseux comme des témoignages des activités de prédation humaines. Ce comportement chasseur est considéré comme acquis jusqu'en 1981 où les travaux de Brain et de Binford sèment le trouble en réfutant les arguments faisant des premiers hominines des chasseurs. Le premier conteste la culture ostéodontokératique des Australopithèques définie par Dart (1959) et démontre que les accumulations osseuses décrites sont mises en place par des carnivores. Le second démontre en s'appuyant sur les représentations squelettiques des animaux découverts dans les sites africains que les premiers hommes sont charognards. Ce débat concernant les capacités et/ou les compétences cynégétiques des premiers hominines se reporte naturellement à ceux du Pléistocène supérieur, dont les Néandertaliens (Binford, 1984, 1988). Dans les années 80, les Hommes ayant précédé l'Homme moderne sont donc considérés comme inaptes à la pratique d'une chasse sélective de grands mammifères. Puis les opinions se sont retournées à partir du début de années 90 avec la publication des études de La Borde, Mauran, etc. (Jaubert et Brugal, 1990 ; Brugal et David, 1993 ; David *et al.*, 1994). Aujourd'hui, la communauté scientifique est quasi unanime pour reconnaître les facultés des chasseurs du Paléolithique moyen et les arguments avancés dans les années 80 ont été fortement discutés et critiqués (Speth, 2004). L'objectif est désormais de caractériser les stratégies de prédation et de rechercher leur origine.

Le matériel faunique des fouilles de Bernard Vandermeersch a fait l'objet de plusieurs publications (Costamagno *et al.*, 2005, 2006, 2008). Il en ressort que le site a été occupé probablement durant le stade isotopique 4 par des Néandertaliens pratiquant une chasse spécialisée sur le Renne. Si la grande majorité des vestiges sont accumulés par les Hommes, les indices de la fréquentation du site par les carnivores sont aussi abondants, notamment à la base et au sommet de la séquence stratigraphique. Longtemps, ces carnivores ne semblent avoir été que des charognards, accumulant peu et consommant les déchets abandonnés par les Hommes. Cependant, les derniers

lithofaciès de la séquence témoignent d'une occupation du site comme tanière par de grands carnivores, notamment par des hyènes des cavernes. Dans ces derniers lithofaciès, les petits carnivores ont aussi accumulés des restes de marmottes.

VI.1.3 Objectifs de l'étude

L'étude du matériel osseux des Pradelles est conduite afin de répondre à trois principales questions :

- Quelles sont les relations entre le contexte sédimentaire et la conservation des restes fauniques ? Le corpus faunique étant désormais important (plus de 20000 pièces déterminées), une archéostratigraphie reposant sur cette catégorie de vestiges peut être proposée. Celle ci pourra ensuite être confrontée aux données issues de l'analyse des vestiges lithiques et aux données sédimentaires.
- Quel est le poids de chaque agent d'accumulation et de modification du matériel osseux au sein des unités archéologiques ? Quel est l'ordre d'intervention de chacun d'entre eux ?
- Quelles sont les stratégies d'acquisition et les modes de subsistance des Néandertaliens ?

Après un rappel des méthodes de fouille et d'étude du matériel faunique, le rapport de fouille s'organise cette année autour de la description des restes recueillis dans les unités stratigraphiques définies sur le terrain. Nous traitons d'abord des restes fauniques mis au jour cette année que nous comparons à l'ensemble des restes osseux récoltés depuis la reprise des fouilles en 2001.

VI.1.4 Méthode de fouille et d'étude (rappel)

Collecte et enregistrement des données de terrain

Le matériel archéologique recueilli aux Pradelles est issu d'ensembles stratigraphiques dans lesquels la fraction grossière (cailloux de plus de 5 cm) est importante. Les méthodes de fouille et de collecte du matériel ont donc du être adaptées à ce type de sédiment. Ainsi, la progression par quart de mètre carré et par décapage de 5 cm est rendue délicate en raison de la présence de nombreux blocs et d'un léger pendage. Pour pallier cette difficulté, nous complétons les données altimétriques du décapage par une mesure du volume du sédiment. Ce dernier est mesuré dans un seau gradué, après extraction des pierres de plus de 5 cm. Tout le matériel est tamisé à l'eau (maille 8, 12).

Détermination des restes et informatisation des données

La détermination du matériel osseux a été réalisée par comparaison avec la collection ostéologique de la société d'archéologie préventive "Archéosphère". Nous (C. B. & W. R.) avons mené ce travail. Les observations taphonomiques et archéozoologiques ont été effectuées à l'œil nu, et vérifiées avec une loupe monoculaire (grossissement : x 10) le cas échéant. Les informations recueillies répondent aux champs suivants en utilisant un code dérivé de celui de Gifford et Crader (1977) :

- Taxon (ex : Rangifer)
- Anatomie (ex : Humérus)

- Portion (ex : Diaphyse)
- Fragment (ex : Fragment proximal)
- Sous-Fragment (ex : Fragment antérieur)
- Coté
- Age : nous distinguons les fœtus, les jeunes, les jeunes adultes, les adultes et les individus séniles.
- Sous-Age : pour les dents, 5 stades d'usure des couronnes sont distingués
- Longueur de la diaphyse : 4 classes notée 1, 2, 3, et 4 selon le code de Villa et Mahieu (1991).
- Circonférence des diaphyses : 3 classes notée 1, 2, et 3 selon le code de Villa et Mahieu (1991).
- Longueur du fragment
- Largeur du fragment
- Lisibilité des surfaces corticales notée de 0 à 4 (0 : os intact, 1 : moins de 25 % de la surface corticale est corrodée, 2 : entre 25 et 50 % est corrodée, 3 : entre 50 et 75 % de la surface corticale est illisible, 4 : plus de 75% de la surface corticale est illisible)
- Code taphonomique : la présence de différentes altérations est recensée :
 - Les craquelures
 - L'état de corrosion général
 - Les délitements (éclatement de l'os en « piles d'assiettes »)
 - Les exfoliations (altération du cortex en pelure d'oignon)
 - Les émoussés
- Code Behrensmeier
- Présence de Traces
 - Cutmarks (on note alors leurs positions, ex : transversal face latérale)
 - Encoches (on note aussi leur position)
 - Os rongés par les rongeurs ou les lagomorphes
 - Os rognés par les carnivores
 - Plages de manganèse
 - Traces de racines
 - Altération chimique (ex : digestion)
- Fracturation proximale
 - Un système simplifié, résultant des travaux de Villa et Mahieu (1991) est utilisé : les fractures sont codées Frais, Sec ou Récent.
- Fracturation distale
 - Un système simplifié, résultant des travaux de Villa et Mahieu (1991) est utilisé : les fractures sont codées Frais, Sec ou Récent.
- Groupe de remontage : un numéro est attribué à chaque groupe de remontage. Ce système facilite la visualisation spatiale des raccords entre les pièces.

- Type de remontage : on dissocie les raccords de pièces fracturées sur os sec, sur os frais, les liaisons ostéologiques et les appariements.

VI.1.5 Le matériel osseux

En 2009, près de 2500 entrées existent dans la base de données des éléments coordonnés sur le terrain. Parmi eux les restes fauniques, avec 1728 pièces, sont largement majoritaires. Parmi ces vestiges, 1631 ont été observés et analysés (deux pièces - une en 2B et une en 4D - n'ont pas été retrouvées, les pièces hors stratigraphie n'ont pas été systématiquement regardées ; **tab. 7** et **tab. 8**). Les niveaux ayant livré le plus de matériel sont les niveaux 4a (649 restes), 2b (468 restes) et 2a (390 restes). Le faciès 4b, lui aussi très riche en matériel faunique, n'a pas été fouillé en 2009. Le faciès 4d/2d a livré quelques pièces. Les restes dentaires constituent environ 8 % des vestiges coordonnés.

A ce jour, 19744 restes fauniques ont été coordonnés et 18492 d'entre eux ont été analysés. Près de 90 % des vestiges est issu de 5 ensembles stratigraphiques (2a, 2b, 4a, 4b et 5) de la coupe Est du gisement.

VI.1.6 Résultats

Le spectre faunique

Le spectre faunique du gisement des Pradelles est largement dominé par le renne. L'étude de 2009 ne contredit pas cette observation. Dans les trois principaux ensembles documentés cette année (2a, 2b et 4a), cette espèce représente plus de 95 % des restes déterminés au niveau générique. Par ailleurs, rappelons que le taux de détermination avoisine les 90 % aux Pradelles, grâce à une très bonne conservation des surfaces osseuses, un spectre faunique peu diversifié, et une large prédominance d'un seul taxon.

Les rares restes n'appartenant pas au renne, se rapportent à un boviné (7 restes), au cheval (5 restes), au loup (3 restes) et à l'hyène des cavernes (1 reste). Aucun de ces taxons ne représente plus de 1 % du NRD (**tab. 9**). Aucun reste de léporidés ou de marmotte n'a été découvert en 2009.

Depuis la reprise des fouilles en 2001, plus de 18000 vestiges fauniques ont été étudiés. Les trois grands faciès à la base de la stratigraphie (2a, 2b et 4a) sont dominés à plus de 90 % par le renne (**tab. 10**). A l'exception des bovinés dans le faciès 2a, aucun taxon ne représente plus de 1 % du NRD. Le spectre évolue dans le faciès 4b avec une diminution relative du nombre de restes de renne au profit des bovinés, du cheval, et de la marmotte qui apparaît dans cet ensemble. Le faciès 5 présente un profil très différent. Ici, la fréquence du renne a fortement reculée (58,5 % NRD). Les grands ongulés représentent 20 % des vestiges et sont dominés par le cheval. Les canidés (loup et renard) sont également abondants (plus de 4 % NRD). Enfin, la marmotte constitue près de 13 % NRD.

VI.1.6.a Les données biochronologiques

Les spectres fauniques très largement dominés par le renne au Moustérien sont exclusivement concentrés autour du MIS 4 (Delagnes et Rendu, soumis). Citons par exemple Jonzac (Beauval, 2004 ; Jaubert *et al*, 2008), la Quina (Armand *in* Debénath et Jelinek, 1998), Combe Grenal,

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)

Numéro de site : 16 122 209 501 AP

Programme 03 : les peuplements néandertaliens

niveau 17 à 16 (Guadelli, 1987), Pech de l'Azé IV, couche I et H1 (Laquay, 1981), Roc de Marsal (Soulie, 2007) ou La Chapelle aux Saints-bouffia 118-C.2 (Beauval, 2009). La diminution de la fréquence du renne en sommet de séquence, simultanée à l'augmentation de la représentation des carnivores est constatée dans les gisements du MIS 3. En général, les Bovinés sont également abondants au MIS 3 (Sous-Les-Vignes (Turq *et al.*, 1999), la Quina, niveau 6a et 6c (Chase, 1999 ; Rendu et Armand, 2009), aux Fieux (Guadelli *in* Jaubert, 1984), Jonzac (Bourdillat, 2004 ; Jaubert *et al.*, 2008). Dans quelques gisements (cf. Jonzac, c. 22, Beauval, 2004), une phase à cheval précède la phase à bovinés. Nous pouvons donc rapporter les faciès 2a à 4b au MIS 4 et rapprocher le faciès 5 du MIS 3.

VI.1.7 Etudes taphonomiques

VI.1.7.a Météorisation

Nous avons appliqué la méthode de Behrensmeyer (1978) afin de quantifier l'impact des agents météoritiques sur le matériel osseux. Le référentiel de Behrensmeyer a été constitué dans un environnement assez différent de celui de nos accumulations osseuses. Néanmoins, nous considérerons ici que la séquence d'altération des pièces est semblable.

Les surfaces corticales sont pas ou peu altérées (stade 0 et 1 ; **tab. 11**). Ceci est particulièrement vrai dans le faciès 2a. Dans les faciès 2b, les pièces présentant une dégradation plus importante (stade 2 : développement des exfoliations) atteignent près de 20 % des vestiges. Dans le faciès 4a, 25 % des restes sont altérées ou très altérées.

Ces altérations se caractérisent essentiellement par des craquelures longitudinales et des exfoliations (plus d'un tiers des pièces). Les délitements, qui traduisent de fortes variations thermiques ou hygrométriques, sont peu abondants. Par ailleurs, les émoussés augmentent lorsque l'on monte en stratigraphie (**tab. 12**). Cette dynamique est conforme à ce que nous avons observé sur le matériel des années précédentes. Une augmentation des dégradations de surfaces corticales est observée du faciès 2a au faciès 4b. Le faciès 5 se démarque du reste des ensembles par un matériel présentant moins de craquelures, moins de délitements, moins d'émoussés et plus d'exfoliations.

Si cette évolution au fil de la séquence est conforme à ce que nous observons les années précédentes, les données brutes, quant à elles, se distinguent assez nettement (**tab. 12** et **tab. 13**). Ceci s'explique en partie par la subjectivité des seuils de cotation de ces différentes altérations. En 2009, nous avons semble-t-il considéré "exfoliées" des pièces que nous n'aurions pas cotées comme telles en 2007, et à l'opposé, nous n'avons pas coté "émoussées" des pièces que nous aurions retenues en 2007. Il est donc très délicat de comparer les données brutes de plusieurs sites, même lorsqu'il s'agit du même observateur. Il sera plus informatif de comparer des dynamiques au sein de plusieurs stratigraphies. Ces différences s'expliquent également par une action très localisée de ces agents de modifications. En effet, les conditions d'enfouissement peuvent être très variables au sein d'un même faciès sédimentaire. L'état taphonomique des vestiges ne peut donc être considéré comme un marqueur stratigraphique.

VI.1.7.b Le manganèse

Les oxydes de manganèse se déposent sous forme de petites ponctuations ou de plages noirâtres. Ce manganèse est abondant à la base de la coupe Est. Il est nettement plus rare à partir du milieu de la séquence (tab. 12). Le matériel des fouilles 2009 est peu affecté par ce concrétionnement par rapport à celui récolté les années précédentes (tab. 13).

VI.1.7.c Le concrétionnement calcitique

Les dépôts calcitiques sont visibles sur 13 % des vestiges. Leur répartition spatiale n'a aucune valeur stratigraphique mais traduit des percolations ou des circulations d'eau localisées. Cette année, les vestiges coordonnés dans le faciès 2b ont été plus largement affectés (tabl. 6) par ces précipitations. Sur l'ensemble des vestiges coordonnés depuis 2002, il apparaît que les pièces du faciès 5, disposées juste en-dessous des grandes dalles d'effondrement de la voûte calcaire, sont les plus concrétionnées (tabl. 7).

VI.1.7.d Lisibilité des surfaces osseuses

Les modifications des surfaces corticales ont des répercussions sur la lisibilité des surfaces osseuses. Elles entraînent l'oblitération partielle ou totale des traces superficielles, notamment les stries de boucherie et les traces de dents de petits carnivores.

La lisibilité des surfaces osseuses est bonne à très bonne pour plus de 50 % des pièces. En 2009, ce sont les pièces du faciès 2b qui présentaient la moins bonne lisibilité (**tab. 14** et **tab. 15**) avec près de 30 % des vestiges pour lesquels moins de la moitié de la surface corticale est observable. Cette oblitération de la surface est liée d'une part à l'exfoliation, et d'autre part au concrétionnement calcitique (tab. 12).

Sur l'ensemble des vestiges recueillis depuis la reprise des fouilles, on constate que les trois quarts des vestiges des ensembles 2a, 2b, 4a et 4b présentent des surfaces corticales très largement lisibles (plus de 75 % de surfaces accessibles). Seules les pièces du faciès 5 présentent des difficultés de lecture (près d'un quart des vestiges sont lisibles sur moins de la moitié de leur surface). Ici encore, les exfoliations et le concrétionnement calcitique expliquent cette difficulté.

VI.1.7.e Impact des carnivores

L'action des carnivores sur l'assemblage faunique est très limitée. Elle se manifeste par le mâchonnement des os, ainsi que la digestion de quelques esquilles. Dans les faciès fouillés en 2009, moins de 4 % des os présentent ce type de stigmat. La fréquentation du site par les carnivores lors de la formation des faciès 2a et 2b devait être particulièrement limitée. Dans ces deux ensembles, les pièces rognées représentent respectivement 1,59 % et 0,87 % des restes osseux. Les vestiges digérés ou présentant des traces d'attaque chimique (ces dernières sont considérées comme des pièces régurgitées pour lesquels le temps d'exposition aux sucs gastriques fut plus limité) représentent environ 0,5 % de l'effectif. Dans le faciès 4, ces valeurs augmentent et atteignent 2,75 % pour les restes rognés et 1,5 % pour les pièces digérées (tab. 12). Ici encore ces valeurs sont conformes aux résultats obtenus les années précédentes (tab. 13). Rappelons ici que l'impact des carnivores sur l'assemblage devient non marginal à partir du faciès 4b et prédominant dans le faciès

5. Dans tous les faciès, on enregistrons à la fois l'action de petits carnivores (type renard) et de grands carnivores comme l'hyène des cavernes ou le loup.

VI.1.7.f Impact anthropique

L'exploitation anthropique des restes fauniques se caractérise par des stries de boucherie, des encoches de fracturation des os et l'utilisation des esquilles osseuses comme retouchoir. En 2009, une pièce brûlée a été coordonnée. Cette pièce, découverte dans le faciès 4a (C8 - 1920a) est la première pièce témoignant de combustion découverte en place sur le site des Pradelles depuis la reprise des fouilles. Il s'agit d'un fragment diaphysaire de radio-ulnaire de renne.

Parmi les stigmates de l'activité anthropique, les stries de boucherie sont le plus importantes. Elles sont visibles sur 22 % à 28 % des restes et sont plus abondantes à la base de la coupe Est (tab. 12). Les encoches de percussion sont observées sur 16 % à 20 % des restes osseux ; elles sont également plus abondante dans le faciès 2a. Les retouchoirs représentent 6 à 7 % des vestiges. Ces données, bien que légèrement plus fortes, sont conformes à celles issues des campagnes précédentes.

VI.1.7.g Origine de l'accumulation

Plusieurs agents ont contribué à la mise en place de ces différentes accumulations osseuses. L'absence de connexion anatomique et la très importante fracturation des os permet d'écartier l'hypothèse d'une accumulation strictement naturelle (aven) bien que le cadre géomorphologique du site puisse le laisser supposer.

La contribution des carnivores à la formation de ces assemblages ne paraît significative qu'au sommet de la séquence stratigraphique du locus Est dans le faciès 5 et dans le faciès 4b (ainsi que dans la grotte aux Poules, cf. Rappels sur le site des Pradelles, VII.6). Dans les autres faciès, les traces de carnivores sont réduites. Les données permettent de rapprocher ces accumulations des accumulations anthropiques, secondairement modifiées par les carnivores (Blumenschine, 1988; Blumenschine and Marean, 1993; Capaldo, 1998; Egeland et al., 2004), comme Costamagno *et al.* (2008) l'ont observé sur le matériel issus des fouilles de B. Vandermeersch.

VI.1.8 Conclusions

Le site des Pradelles livre un matériel faunique abondant (près de 20000 restes coordonnés) et particulièrement bien conservé au sein de 5 grands faciès sédimentaires. La séquence stratigraphique, développée sur près de 7 m de hauteur, témoigne d'occupations néandertaliennes aux MIS 4 et 3 pour son tiers inférieur. Les hommes pratiquent une chasse ciblée sur le renne dont ils exploitent la viande, la moelle et l'os comme support de retouchoirs. Le site est également fréquenté par des carnivores qui charognent les restes abandonnés par les Hommes à la base et au milieu de la séquence, puis occupent et accumulent des restes en sommet de stratigraphie.

La campagne 2009 a été une opération limitée en ce qui concerne la fouille. Elle a livré environ 1800 restes fauniques. Les données sont conformes à celles obtenues au cours des fouilles précédentes. On note cependant quelques variations concernant l'état taphonomique des restes dans les différents faciès. Ces variations sont dues à l'action très localisée des différents agents de

modification (ruissellement, ...) et nous rappellent que ces états taphonomiques n'ont aucune valeur stratigraphique.

Pour la première fois depuis la reprise des fouilles, une pièce brûlée a été coordonnée au sein de la séquence du locus Est. C'est à ce jour le seul vestige en place témoignant de combustion du le site.

VI.2. La microfaune : inventaire, diversités (A. Royer)

Depuis deux ans, nous menons des discussions nous avons convaincre le Conseil Général de la Charente de financer une **bourse de thèse** (10 k€ par an renouvelable une ou deux fois) pour A. Royer afin de pouvoir mener l'étude descriptive, biochimique et comparative de la microfaune du gisement des Pradelles. Nous avons eu la joie, cet été d'avoir la confirmation de ce soutien scientifique important et tenons à exprimer notre reconnaissance à madame Isabelle Roy (C.G. 16) pour son aide et sa compréhension.

Cette thèse ne pouvant être dirigée à l'Université Bordeaux 1, A. Royer s'est inscrit à l'Université de Lyon sous la direction de monsieur Christophe Lécuyer (UMR 5125) et la co-direction de madame Sophie Montuire (E.P.H.E., Université de Bourgogne).

VI.2.1. Introduction et objectifs

L'étude de la microfaune sur le gisement des Pradelles s'inscrit dans les problématiques d'une meilleure appréhension des paléoenvironnements, des paléoclimats et de la paléobiodiversité des microfaunes durant les MIS 4 et 3. Dans le cadre de ce rapport, nous nous attacherons à décrire la biodiversité de la microfaune (en excluant les oiseaux et les poissons) observée sur le gisement. L'objectif premier est de mieux comprendre le spectre faunique et la répartition des différents taxons au sein du gisement, pour pouvoir bien comprendre la relation que l'on pourra établir entre les environnements, les climats et les faunes.

Le **tab. 16** présente les différentes espèces qui ont été déterminées. À ce jour 8 taxons appartiennent à la classe des reptiles et amphibiens et 11 à celles des rongeurs. La présence de ces 19 taxons met en avant la présence d'une relative biodiversité au sein de la stratigraphie du gisement. Néanmoins, la répartition de ces espèces est encore trop largement méconnue et pose donc encore de nombreux soucis quant aux interprétations stratigraphiques et paléoenvironnementales. Le principal problème est que derrière cette apparente diversité, se cache une faible représentation en nombre de restes de 75 % de ces taxons. Dans le rapport de 2008 a été mis en évidence, à partir d'un petit échantillon, la présence quasi-unique des rongeurs. Sur les 6019 vestiges observés, 99,95% des restes se rattachaient aux rongeurs.

Le second problème est lié aux différentes densités de vestiges selon les faciès. Comme l'a très bien mis en évidence M. Niclot (cf. rapport 2005), les faciès 4b et 5 sont très riches en restes osseux et dentaires de rongeurs comparés aux autres faciès (**fig. 30**). Cette observation peut être étendue aux restes d'amphibiens, d'oiseaux et de poissons. Par rapport à ces résultats, nous devons donc aussi être très être prudent quant aux effectifs dénombrés pour le faciès 3. Ce dernier n'a été que très peu documenté jusqu'à présent et suscite quelques problèmes de stratigraphie (cf. *supra*).

VI.2.2. Les amphibiens et reptiles

Ils représentent moins de 1 % des restes exhumés. Entre 2004 et 2006, les travaux de G. Seguin ont permis l'identification de 726 restes d'amphibiens. Les crapauds du genre *Bufo sp.* représentent la majorité des vestiges d'amphibiens (71 % des restes). L'espèce majoritaire est le crapaud calamite (*Bufo calamita*, NR = 141). Le crapaud commun (*Bufo bufo*, NR = 12) et le crapaud vert (*Bufo viridis*, NR = 2) sont beaucoup plus rares. Les grenouilles du genre *Rana* ne représentent que 9 % des restes d'amphibiens, avec la présence de la grenouille rousse (*Rana temporaria*, NR = 18), de la grenouille agile (*Rana dalmatina*, NR = 3) et d'une grenouille verte (*Rana sp. verte*, NR = 1).

Le pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) et une vipère aspis (*Vipera aspis*) sont aussi présents avec chacun 11 restes.

La principale observation que l'on peut obtenir à partir de ces biodiversités au sein de la stratigraphie, est qu'il y a un changement remarquable entre le faciès 4b et le faciès 5, à la fois du point de vue de la quantité des restes retrouvés (86% dans le faciès 5) et des espèces représentées.

VI.2.3. Les oiseaux et les poissons

Un reste de poisson a été retrouvé dans le faciès 2a et deux dans le faciès 4b contre 6 pour le faciès 5.

Les restes d'oiseaux seront confiés à V. Laroulandie pour le rapport de fin de la prochaine triennale que nous souhaitons demander. Les oiseaux présentent un schéma similaire aux amphibiens avec des restes présents en faible quantité dans les faciès 2a (NR = 1), 2b (NR = 13) et 4a (NR = 3), et une prépondérance des vestiges dans le faciès 4b (NR = 32) et le faciès 5 (NR = 97).

VI.2.4 Les rongeurs

S'il a été observé que l'accumulation de microfaune est constituée essentiellement de micromammifères, il a été aussi remarqué que parmi les 11 taxons de rongeurs, seules 3 espèces sont particulièrement bien représentées. L'analyse de 11 échantillons provenant des faciès 6, 5 et 4b, a permis d'identifier 254 individus de rongeurs dont 240 se répartissent entre les espèces de campagnol des champs (*Microtus arvalis*), de campagnol des hauteurs (*Microtus gregalis*) et de lemming à collier (*Dicrostonyx torquatus*).

Le lemming à collier (*Dicrostonyx torquatus*, **fig. 31-D**) est une espèce que l'on retrouve en continu sur toute la séquence stratigraphique, représentant toujours entre 10 et 20 % des dents déterminées.

Le campagnol des champs (*Microtus arvalis*, **fig. 31-B**) et le campagnol des hauteurs (*Microtus gregalis*) sont les deux espèces dominantes du gisement. Un problème de détermination se pose entre ces deux espèces et le campagnol agreste (*Microtus agrestis*, **fig. 31-A1, A2**). Certaines formes du campagnol des hauteurs se rapprochent énormément du campagnol agreste. Ce dernier taxon est suspecté sur le site, mais non clairement établi. Deux formes du campagnol des hauteurs sont présentes (arvalicoïde et gregaloïde) : aucune donnée n'a mis en évidence une distribution

différentielle de ces deux formes. Une relation entre le campagnol des champs et le campagnol des hauteurs a été observée par Marion Niclot (2004). Il s'agit d'un inversement des proportions relatives de ces deux espèces au sein du gisement, où les niveaux supérieurs comportent relativement plus de campagnols des champs que le campagnol des hauteurs.

Le campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*, **fig. 31-E**) et le campagnol nordique (*Microtus oeconomus*, **fig. 31-C**) sont deux taxons que l'on retrouve dans les lithofaciès. Ils sont toujours très faiblement représentés, avec généralement une dent ou deux par échantillon et ils sont par conséquent difficilement interprétables. Dans le faciès 2a, ces deux espèces sont présentes, mais apparemment avec des altitudes différentes au sein de ce faciès (en revanche, le faciès 2a' n'a fourni aucun témoin de leur présence).

Le mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*, **fig. 32-A1 & A2**) est une espèce quasiment absente sur le gisement. Deux restes ont été retrouvés dont une M₃ dans le faciès 2a et une mandibule dans le faciès 5 donc en association avec le hamster migrateur, le campagnol nordique et le campagnol terrestre.

Le loir (*Glis glis*, **fig. 32-B**) rentre pour la première fois dans le spectre faunique du site. Une M₃ a été identifiée dans un échantillon appartenant à une transition entre les faciès 4 et 5, dans le carré A7. Aucun reste de lérot (*Eliomys quercinus*) n'a été retrouvé dans les fouilles récentes malgré son identification par J.-C. Marquet (1989) dans la couche 10 (fouilles B. Vandermeersch).

La présence du hamster migrateur (*Cricetulus migratorius*, **fig. 31-F**) est particulièrement intéressante. L'occurrence de ce rongeur dans le Pléistocène est particulièrement rare, ainsi que sa description dans la littérature. Durant le Pléistocène final, nous retrouvons ce taxon dans la couche 7 de Roc-en-Pail et la couche 10 de La Roche-Cotard selon les déterminations de Marquet (1989), ainsi que dans la couche 8 d'Artenac (Delagnes *et al.*, 1999) et dans les couches XVI et XVII de Moulau-Guercy (Desclaux et Defleur, 1997). Dans le gisement des Pradelles, tous les restes de ce rongeur se retrouvent dans le faciès 5. Au total, actuellement, 8 échantillons ont fourni 15 vestiges dentaires. Quasiment tous ces restes sont encore enchaussés dans les alvéoles dentaires. Ces échantillons se situent tous à une altitude moyenne similaire, comprise entre 0,95 et 1,21 mètre (par rapport au zéro du gisement, **tab. 17**). Nous pouvons proposer l'hypothèse que ces légères différences d'altitudes sont une conséquence du pendage des lithofaciès. Les mesures effectuées sur ces dents montrent parfaitement la petite taille de ce cricétidé (**tab. 18**) se différenciant ainsi parfaitement de mésocricétidé plus grand.

VI.2.5. Perspectives

Ce rapport est une tentative de synthèse présentant la répartition de sa paléo-biodiversité. Nous avons vu que la présence de certaines espèces est à considérer avec prudence du fait de leur faible représentation et de nombreux manques d'information dans certaines zones du gisement.

Trois objectifs sont donc proposés pour l'année prochaine : le premier est de réaliser un tamisage particulièrement fin (0,5 mm de maille de tamis) pour rechercher les petites espèces rares (hamsters, gliridés et mulots) et ainsi mieux comprendre leurs répartitions. Le second est de

documenter certains faciès qui manquent cruellement d'informations, comme le faciès 2a' qui semble présenter beaucoup de lemmings et les faciès 2b, 2d, 4d & 3 qui sont méconnus. Enfin, le troisième est d'affiner les relations entre les faciès 4b et 5. La documentation de ce lithofaciès 5, riche en hamster, est importante fournissant un marqueur bio-chronologique.

La compréhension de cette biodiversité est donc un élément essentiel pour mieux comprendre les environnements et les climats qui peuvent s'y associer.

En parallèle, dans la même optique et dans la complémentarité à cette étude, nous avons donc commencé à développer une nouvelle approche avec ces vestiges de microfaune.

VI.3. La microfaune : paléo-environnement et isotopes (A. Royer)

VI.3.1. Introduction

Ce projet a été réalisé dans le cadre d'un stage financé par la région d'Aquitaine à travers le programme collectif de recherche : le « Programme Transition ». Cette étude a été effectuée au laboratoire CNRS UMR 5125 « Paléoenvironnement et Paléobiosphère », de l'université Claude Bernard Lyon 1. Elle a été réalisée sous la direction de Christophe Lécuyer, et avec l'aide de Romain Amiot, François Fourrel, François Martineau et Sophie Montuire.

Cette étude s'inscrit dans la problématique de reconstruction des paléoenvironnements et des paléoclimats terrestres de Charente durant les MIS 4 et 3. La technique employée est basée sur l'analyse de l'oxygène contenu dans le phosphate de l'émail dentaire des mammifères. La composition isotopique en oxygène contenu dans les dents de mammifères dépend de la composition isotopique de l'eau ingérée par ces animaux. Cette eau ingérée a deux sources potentielles : la nourriture et les eaux de surface, dont l'origine ultime est l'eau météorique. La composition isotopique des eaux météoriques étant fonction de la température et de l'humidité, l'analyse des isotopes stables de l'apatite dentaire offre ainsi la possibilité d'accéder à ces paramètres climatiques. C'est une méthode clé pour la reconstruction des paléoclimats, qui est développée depuis une vingtaine d'années à partir des restes osseux et dentaires des mammifères, des reptiles et des poissons (Longinelli 1984 ; Lécuyer *et al.* 1996 ; Fricke et O'neil 1997 ; Stuart-Williams et Schwarcz 1997 ; Amiot *et al.* 2004 ; Amiot *et al.* 2008 ; Domingo *et al.* 2009). Depuis peu de temps, l'amélioration des techniques d'analyses a permis de mesurer la composition isotopique de l'oxygène d'échantillons de plus en plus petits, et par conséquent de les appliquer aux petits mammifères (Lindars *et al.* 2001 ; Grimes *et al.* 2004 ; Navarro *et al.* 2004 ; Grimes *et al.* 2008 ; Héran *et al. sous-pressé*). Ces derniers ont l'avantage d'être actuellement l'un des meilleurs marqueurs paléoenvironnementaux, à cause de leurs sensibilités aux variations climatiques (Renaud *et al.* 2005). Par ailleurs, ils se retrouvent généralement en abondance sur les sites archéologiques, et offrent donc la possibilité d'une application à une très large échelle. Par conséquent, dans le cadre de ce stage, le choix a été de privilégier l'étude de la composition isotopique de l'oxygène des petits mammifères afin de reconstituer les conditions paléoclimatiques ayant existé lors des dépôts des différents niveaux archéologiques du gisement des Pradelles. Ce projet a eu pour objectifs de :

- 1) tester différents matériels (espèces et dents) pour mener ce type d'analyses,

2) mettre en évidence une présence et/ou une absence de variation climatique sur les premiers niveaux de la stratigraphie.

VI.3.2. Echantillons

Cette étude est basée sur l'analyse de l'apatite dentaire, considérée comme très résistante aux processus de fossilisation du fait de sa forte cristallinité, et susceptible d'avoir conservé un enregistrement climatique original. Les restes dentaires proviennent de 12 refus de tamis des faciès 6, 5 et 4b (**fig. 33**). Trois séries d'échantillons ont été mesurées. La première série est composée des premières molaires inférieures (M_1) de campagnol des hauteurs (*Microtus gregalis*). En fonction des quantités disponibles, il a été prélevé entre une et six dents représentant respectivement entre un et six individus. La deuxième série est constituée de fragments de molaires de lemmings à collier (*Dicrostonyx torquatus*). Ces fragments n'ont pas pu être déterminés plus précisément, et représentent un à deux individus *a minima*. Dix incisives inférieures droites de *Microtus sp.* dans le refus de tamis R-53 (faciès 5) composent la troisième série. Cette étude a été menée sur un total de 91 restes, qui représentent 69 individus (**tab. 19**).

VI.3.3. Méthode

Avant le traitement, les dents ont été photographiées au microscope USB (résolution 1280x1024 ; 1,3 Mega Pixels). Elles ont été nettoyées à l'eau distillée et aux ultra-sons et ont été ensuite réduites en poudre. Le protocole permettant la mesure des compositions isotopiques de l'oxygène contenu dans la bioapatite a été mis au point par Crowson *et al.* (1991), et légèrement modifié par Lécuyer *et al.* (1993). Ce protocole a été adapté au traitement de micro-échantillons, décrit par Bernard *et al.* (2009). Cela consiste à dissoudre 2-3 mg de poudre d'émail dans 1 ml de HF (2M) pendant 24H. Le résidu de CaF_2 est séparé de la solution contenant les ions phosphates par centrifugation. La solution obtenue est neutralisée par l'ajout de 1 mL de KOH(2M). 1,5 mL d'Amberlite™ est ensuite ajouté à la solution afin d'isoler les ions PO_4^{3-} . Après 24 heures, la résine est lavée puis les ions phosphates sont élués dans 6 mL de NH_4NO_3 (0,1 M). Après 4 heures, 0,1 mL de NH_4OH et 3 mL de solution ammoniacale d' AgNO_3 sont ajoutés, et la solution est placée dans un bain thermostaté à 70°C durant 6 heures, afin de précipiter le phosphate sous forme de cristaux d' Ag_3PO_4 .

Après avoir été séchés et récupérés, 500 µg de phosphate d'argent ont ensuite été mixés avec 500µg de poudre de graphite nickelisé dans des capsules d'argent. Les échantillons sont ensuite pyrolysés à 1270°C, à l'aide d'un analyseur élémentaire avec pyrolyseur à haute température EuroVector EA3028-HT™, puis le CO obtenu a été mesuré grâce un spectromètre de masse GV IsoPrime™. La composition isotopique de l'oxygène ($\delta^{18}\text{O}$) est exprimée en ‰ VSMOW. Les valeurs sont corrigées à l'aide du standard NBS120C (Natural Miocene phosphorite from Flodia), qui est analysé de manière répétée en même temps que les échantillons. ($\delta^{18}\text{O} = 21,7 \pm 0,2\text{‰}$).

VI.3.4. Résultats

Les valeurs de composition isotopique de l'oxygène obtenues sont représentées (**fig. 34**) en fonction des faciès auxquels ces échantillons appartiennent. Les valeurs entre le lemming et le campagnol des hauteurs sont relativement similaires. En regardant les moyennes obtenues pour les différents faciès, il est possible de voir une tendance globale à la diminution des valeurs de $\delta^{18}\text{O}$ avec le temps. Cette diminution s'interprète par un refroidissement entre le faciès 4b et le faciès 6. Le cas du faciès 5base+4 a été réalisé à partir d'un seul échantillon. Il présente une valeur particulièrement faible exprimant un climat plutôt froid. Un échantillonnage plus conséquent est donc nécessaire pour confirmer cette tendance.

La **figure 35** présente les valeurs de compositions isotopiques de l'oxygène en fonction de l'altitude relative des échantillons (le pendage n'a pas été pris en compte). Des différences de composition isotopique sont observées entre les deux taxons *Microtus gregalis* et *Dicrostonyx torquatus*. Si la moyenne des valeurs est quasiment la même entre ces deux espèces, leurs amplitudes sont différentes. Le lemming a une gamme de valeurs plus étendue. La possibilité d'un échantillonnage trop faible est envisagée. Les analyses réalisées sur les lemmings ont été faites sur un plus faible nombre d'individus (1 ou 2 pour le lemming contre 3 ou 6 pour le campagnol). Seuls les cas des échantillons S52 et R249 présentent des écarts non négligeables de $\delta^{18}\text{O}$ entre les deux espèces (2,2‰). Deux hypothèses expliqueraient ces variations : la présence d'altérations diagénétiques modifiant le signal isotopique et/ou la présence de périodes climatiquement différentes enregistrées par la microfaune. De manière générale nous pouvons dire pour ce niveau supérieur de la stratigraphie qu'il possède une moyenne générale de $\delta^{18}\text{O}$ de $17,7 \pm 0,1$ ‰. Mais des valeurs se distinguent par rapport à cette moyenne et pourraient indiquer des événements climatiques insoupçonnés.

Dans l'objectif de mieux comprendre les variations possibles, nous nous sommes intéressés à multiplier les analyses au sein d'un seul échantillon, le S53. Dix incisives d'individus différents ont été mesurées. Les incisives ne sont pas des restes dentaires déterminables spécifiquement. La moyenne acquise est proche de celles des molaires de lemming (**fig. 35**). Néanmoins, les valeurs de $\delta^{18}\text{O}$ s'étendent entre 14,7‰ et 23,7‰, dévoilant de grandes variations au sein du même échantillon (**fig. 36**). Cette variation est inexplicable. Comme pour les molaires, les mêmes hypothèses (altération diagénétique ou mélange diachrone) peuvent expliquer ces variations.

VI.3.5. Perspectives

D'après ces analyses préliminaires, les valeurs de $\delta^{18}\text{O}$ des dents de rongeurs provenant des niveaux supérieurs de la stratigraphie présentent des variations. Néanmoins, il est actuellement trop tôt pour discuter de leurs significations. Toutefois, des problèmes diagénétiques et/ou des mélanges de plusieurs périodes récentes ou anciennes pourraient expliquer en partie ces variations. Nous tenterons donc d'appréhender la taphonomie post-sédimentaire de ces restes afin de comprendre la signification des résultats de l'oxygène des phosphates obtenus. Cette perspective s'oriente en deux points : élucider la question de la diagenèse des dents de rongeurs, et comprendre les systèmes

d'accumulation, des mélanges et des perturbations des vestiges microfauniques. Une fois ces points mieux compris, nous utiliserons d'autres proxys, comme la composition isotopique de l'oxygène des restes dentaires de la macro-faune (rennes), pour confronter ces premiers résultats.

VI.4. Les coprolithes de carnivores (A. Royer)

VI.4.1. Objectifs

Les coprolithes sont une des conséquences directes des activités alimentaires des carnivores. Aux Pradelles, les coprolithes sont considérés comme des artefacts archéologiques au même titre que la microfaune, la faune, les restes humains ou les objets lithiques. Comme tout vestige archéologique, les coprolithes sont coordonnés à la fouille, lorsque cela est possible (forte concentration - et donc sous la forme d'un prélèvement - ou objet pour un coprolithe moulé). Lors du tri des refus de tamis, les coprolithes sont donc séparés et conservés.

La finalité de cette recherche est de participer à la compréhension de l'intervention des carnivores dans le gisement. Elle n'est que préliminaire, non exhaustive. Nous avons décidé, pour une première étape, d'observer de manière quantitative les variations de distribution de ces coprolithes au sein de la litho-stratigraphie.

VI.4.2. Méthode et échantillons

Les coprolithes sont particulièrement friables. Il a donc été choisi de baser cette étude sur leur poids. Ces restes ont été pesés, par refus de tamis, avec une balance ayant une précision de l'ordre du milligramme. Le poids a été relativisé en fonction du nombre de litres de sédiments sortis pour chaque refus de tamis ainsi traité. L'identification des coprolithes n'est pas toujours aisée. Néanmoins, tous les fouilleurs bénévoles sont sensibilisés à leur récolte. Par conséquent, nous considérons comme hypothèse nulle celle qui considère que l'identification des coprolithes est la même pour tous les fouilleurs et que les tris de refus de tamis ont été triés de manière exhaustive et comparable.

405 échantillons ont été pesés, appartenant uniquement aux tris de refus de tamis. 100 ont fourni un poids nul. Le poids total obtenu est de 5905,72 grammes. Si l'on considère le poids moyen d'un fragment de coprolithe aux alentours de 0,01-0,05 g, les fouilleurs auront mis de côté entre 200 000 et 500 000 fragments de coprolithes durant le tri...

Pour les 304 échantillons ayant fourni un poids, une très grande variabilité doit être constatée (**tab. 20**). Elle s'échelonne entre 0,010 et 166,5 grammes au litre (g/l). La seconde valeur maximale est de 46 g/l et la médiane est de 9,3 g/l. Cette valeur maximale apparaît comme un cas particulier, totalement à l'écart de la normale. Elle est isolée dans le faciès 5, et à elle seule, modifie l'interprétation de ce niveau (**tab. 21**). En attendant de mieux comprendre sa signification, nous l'écarterons pour les analyses suivantes.

VI.4.3. Résultats

A partir du **tab. 22** il est possible de remarquer la richesse des lithofaciès 4 et 2a'. Ces niveaux se démarquent totalement des faciès 2 qui possèdent des valeurs moyennes plus basses (environ 3,7 g/l). Le faciès 5 est relativement intermédiaire, avec environ 5,5 g/l de coprolithes. Aucune différence significative ne semble apparaître entre les faciès 2a et 2b, ni entre les faciès 4a et 4b.

Lorsqu'on replace ces poids en fonction de l'altitude, on retrouve une plus forte densité de coprolithes autour de l'altitude 0 (**fig 37**), correspondant peu ou prou aux faciès 4. On peut néanmoins remarquer aussi deux autres tendances, aux altitudes de + 1 m et -1,5 m environ. La quantité de coprolithes en fonction de l'altitude et du X selon un transect frontal du locus Est (**fig. 38**) montre une différence observable de densité de coprolithes. Les carrés 13, 12, 11 présentent des quantités beaucoup plus faibles de coprolithes, par rapport aux carrés 10, 9, 8, 7 et 6. Par contre, aucune distinction n'est visible selon un transect sagittal, entre les différents carrés Y, Z, A, C et D (**fig. 39**).

En considérant uniquement le palier des carrés C et D (**fig. 40**) on note une séparation nette entre les faciès 4 et 2 qui suit le pendage de la coupe Est (on exclut les carrés 6 et 7, plus délicats à interpréter). Le faciès 4 est plus dense. Le faciès 2 est plus hétérogène avec une densité apparemment plus importante dans la partie inférieure du niveau. On retrouve la densité plus importante de coprolithes du côté Sud de cette coupe.

En considérant uniquement le palier des carrés Z, A et B, on peut souligner (**fig. 41**) une séparation nette entre les faciès 5 et 4. Il semble qu'un niveau à coprolithes pourrait s'identifier au sein du faciès 5. L'échantillon ayant le plus grand rapport de coprolithes au litre (166g/L), exclu précédemment, se situe exactement au sein de cette tendance (représenté uniquement par un X).

VI.4.4. Conclusions

Les principaux résultats précédant cette étude ont documenté la présence de coprolithes essentiellement à partir d'observations réalisées sur le terrain. Ces restes de coprolithes ont été observés sur une grande partie de la séquence stratigraphique dont les faciès 2a, 2b et 4a (où l'accumulation des vestiges de faune est essentiellement la conséquence de l'activité des Néandertaliens) et surtout le niveau 4b où s'observe un début de changement avec une plus forte présence des carnivores comme agents accumulateurs de faune.

B. Vandermeersch avait noté la présence d'un niveau fin de coprolithes (supposé associé au loups) situé à la base de la séquence, c'est-à-dire entre les lithofaciès 1 et 2. Notre étude préliminaire confirme la richesse de restes de coprolithes sur toute la hauteur de la séquence stratigraphique. Aucune différenciation n'apparaît entre le faciès 4a et 4b, les deux faciès les plus riches de la coupe Est. Deux zones à coprolithes peuvent être identifiées, une dans le faciès 5 et une dans le faciès 2, proche de sa base. Le faciès 2a' est aussi particulièrement riche de ce type de vestiges.

Dans le futur, il sera important d'intégrer de nouveaux de refus de tamis afin d'affiner les faciès les plus pauvres et d'intégrer les pièces de coprolithes numérotés comme des objets. Avec

l'intégration d'un plus grand nombre de données, il sera peut-être possible d'affiner notre étude sur ces coprolithes, sur d'éventuelles zones particulières de concentration et de pouvoir proposer une sorte de "copro-stratigraphie". Une fois correctement documentée, cette proposition pourra être confrontée aux données archéo-zoologiques et permettra, peut-être, de mieux comprendre les fréquentation des carnivores aux Pradelles et leurs éventuelles interactions avec les activités que les Néandertaliens y réalisèrent.

VII. Les restes humains (B. Maureille, C. Mussini, M. D. Garralda, A. Mann)

Nous allons présenter dans cette partie du rapport les résultats de trois ensembles de recherches réalisées sur les vestiges humains des Pradelles.

Nous allons d'abord nous intéresser à ceux mis au jour lors de la campagne 2009. Ils ne sont pas nombreux. Pour les pièces dont nous ne doutons pas du statut taxinomique, nous avons deux nouveaux vestiges : une pièce découverte en position remaniée et un vestige provenant du tri des refus de tamis réalisé par L. Bouchard dans le cadre des analyses post-fouilles. Un autre fragment osseux, de taille conséquente sera également brièvement présenté. Puis nous mentionnerons les avancées concernant l'étude du matériel provenant des fouilles dirigées par B. Vandermeersch entre 1967 et 1980 que deux d'entre nous réalisent (M. D. G. & B. M.). Rappelons qu'en 2008, le CNRS avait invité le Pr. M. D. Garralda pour un séjour de trois mois comme DR1 pour débiter ce travail commun. En 2009, M. D. Garralda a pu obtenir, du Ministère de l'éducation nationale espagnole, un financement pour faire un nouveau séjour de trois mois au laboratoire. Enfin nous donnerons les principaux résultats des avancées des recherches doctorales de C. Mussini sur les vestiges mis au jour au cours des fouilles que nous co-dirigeons.

VII.1. Les pièces mises au jour en 2009 (B. Maureille, A. Mann, C. Mussini, M. D. Garralda)

L'inventaire des pièces humaines mises au jour en raison de nos activités sur le terrain s'enrichit avec certitude de deux vestiges (**tab. 23**). Une autre pièce fait l'objet de notre attention et nous écrivons également quelques lignes sur cette dernière. Mais il est possible que deux pièces (cf. VII.3) sortent de cet inventaire...

VII.1.2. LP09 C11-D11 Hom12

Cette pièce a été reconnue comme humaine le 13 Juillet 2009 par Ch. Macaulay malheureusement après un petit effondrement de coupe et en ramassant le matériel ainsi tombé. L'effondrement ce serait produit en C11 ou en D11 et du faciès 2a. mais il faut être prudent quant à ces informations (cela a été un excellent résultat d'avoir réussi à isoler ce fragment).

Il s'agit d'un petit fragment de voûte crânienne (**fig. 42**). Il s'inscrit globalement dans un trapèze de irrégulier de 22 mm de long sur 20 mm de large et 6 mm d'épaisseur. En raison de sa texture, de sa densité et de ses structures (interne et externe) nous ne doutons pas que cette pièce est un fragment de voûte crânienne humaine mature. Sur deux de ces bords, elle montre de petits

écaillages correspondant à des cassures récentes, conséquence probable des conditions de sa découverte. Sur un autre de ces bords, elle montre une cassure ancienne concentrique un peu particulière (cf. *infra*).

Malheureusement, ce petit vestige ne présente pas de caractéristique morphologique qui nous permette de le positionner précisément sur la voûte crânienne. Nous pensons qu'il s'agit plus probablement d'un fragment de pariétal (hypothèse privilégiée en raison de la présence d'une empreinte vasculo-nerveuse sur la face endocrânienne de l'os) ou d'occipital que de frontal. Nous excluons le temporal et le sphénoïde.

La cassure ancienne concentrique peut laisser supposer une fracturation sur os frais et ses conséquences : des ruptures concentriques qui se forment perpendiculairement aux fractures de rayonnement suite à un coup violent porté par un objet contondant dans le but de casser l'os et d'accéder à l'intérieur de la boîte crânienne. Enfin, un examen préliminaire de la surface exocrânienne ne permet pas de mettre en évidence de trace de découpe.

VII.1.2. LP04 D12 S2 4a HomTam05

Il s'agit d'un petit fragment de voûte crânienne (**fig. 43**). Il s'inscrit globalement dans un triangle très irrégulier de 22 mm de haut pour une base de 22 mm et une épaisseur (en l'état) de 4,5 mm mais qui devait être voisine de 5/6 mm. Comme pour la pièce précédente, en raison de sa texture, de sa densité et de ses structures (interne et externe) nous ne doutons pas que cette pièce soit un fragment de voûte crânienne humaine probablement mature. Sur aucun de ces bords ou aucune de ses surfaces, elle ne montre de stigmates récents liées à ses conditions de découverte.

Il n'est pas possible de placer précisément cette pièce sur une voûte crânienne malgré le fait qu'une petite longueur de suture engrenée soit préservée. Par sa morphologie et la texture de sa surface externe, nous pouvons être en présence d'un morceau de pariétal ou d'occipital, moins probablement de frontal et nous pouvons exclure le temporal et le sphénoïde. Nous pouvons aussi être en présence d'un ossement suturaire surnuméraire de type os wormien.

Enfin, on peut noter que, aussi bien sur la face exocrânienne que sur la face endocrânienne, nous observons un défaut important de matière osseuse qui s'est fait au dépend de la table interne dans le premier cas, de la table externe dans le second. Ils sont importants et longs (ou profonds, presque 13 mm sur la table interne). Nous pensons que sommes en présence de ce qui est classiquement décrit comme le "*internal or external vault release*" (White, 1992) que nous pourrions traduire par une "*fracturation différentielle des tables de la voûte*" ou le "*décollement ou arrachement des tables*". Ce trait est classiquement associé à une fracturation sur os frais avec impact au niveau de la surface exocrânienne et est très souvent noté en médecine légale. Un examen préliminaire de la surface exocrânienne ne permet pas de mettre en évidence de trace de découpe.

VII.1.2. LP09 D6 S1 2a/4/2d # 415

Il s'agit d'un fragment d'os long de dimensions conséquentes (**fig. 44**). Il mesure 106 mm de long pour 28 mm de large. La surface corticale présente de fines striations comme on peut l'observer

sur les os long de carnivores ou sur l'Homme. La face médullaire montre un os spongieux bien développé, qui remonte dans le fut diaphysaire. Ce diploé est structuré, à la fois dense et avec des cellules bien distinctes les unes des autres. L'épaisseur de l'os cortical est importante toute comme l'est l'espace occupé par le canal médullaire. C'est une pièce qui présente une certaine massivité. En fonction de la diagnose anatomique que nous ferons de cette pièce (cf. *infra*), la courbure antéro-postérieure est importante alors que la médio-latérale paraît presque inexistante

On peut noter sur un de ces bords une encoche de percussion, presque au niveau de ce que nous identifierons comme la face antérieure (cf. *infra*). Elle traduit la volonté de briser le fût diaphysaire pour en récupérer la moelle. Toutes les autres fractures nous paraissent plutôt anciennes sauf quelques petites esquilles au niveau de l'extrémité distale (cf. *infra*).

La présence d'un os spongieux dense et bien développé nous assure que nous sommes en présence d'un fragment de diaphyse juste avant une extrémité articulaire. Malheureusement, cette pièce ne présente aucune caractéristique humaine identifiable ou indiscutable ou dont nous saurions que la variabilité se distingue bien de celle des autres taxons de mammifères que l'on peut rencontrer dans le gisement. Mais sa morphologie nous semble compatible avec celle d'un fémur humain. Dans ce cas nous serions en présence d'un fragment de diaphyse juste au-dessus de l'extrémité distale : a) de la face antéro-latérale de la diaphyse d'un fémur gauche (hypothèse privilégiée), b) de la face antéro-médiale d'un fémur droit. L'organisation et la densité de l'os spongieux, l'épaisseur de l'os cortical, le volume du canal médullaire sont compatibles avec un fémur humain. La courbure antéro-postérieure nous paraît prononcée relativement à un fémur d'Homme actuel mais pas un Néandertalien. La courbure médio-latérale est peu prononcée mais cela peut-être une conséquence de l'état de conservation de la pièce.

Mais nous n'excluons pas que nous soyons en présence d'un fémur de renne, d'ours ou de lion (ces deux derniers taxons sont très peu représentés). Dans le cas du renne, notre fragment paraît trop volumineux avec une striation de la surface prononcée alors que les courbures seraient compatibles. En raison des dimensions de la pièce, l'hyène et l'ours nous semblent exclus. La striation de la surface nous paraît proche de celle d'un lion alors que la courbure antéro-postérieure serait trop prononcée (la médio-latérale pourrait convenir). Nous devons donc poursuivre l'étude comparative de cette pièce afin de tenter de préciser son appartenance à un taxon de mammifères. Nous devons rester d'autant plus prudent que l'étude comparative de segment de diaphyse avec le fémur humain néandertalien des Rochers-de-Villeneuve (Beauval *et al.*, 2005) nous permet de distinguer, sur l'os de la Vienne, une striation de la face externe de la diaphyse nettement plus prononcée que sur la pièce des Pradelles. Mais le fémur des Rochers-de-Villeneuve est conservé au niveau de sa moitié proximale ou la striation de la surface de la diaphyse est plus marquée qu'au niveau distale.

Nous envisageons donc de prélever une petite partie de l'os cortical et de la confier à E.-M. Geigl pour une étude paléogénétique.

Nous pensons aussi qu'il est nécessaire de mettre en place un groupe de travail avec paléontologues et paléoanthropologues travaillant ensemble pour mettre en place un protocole précis

pour inventorier les cas où des vestiges fragmentaires ont fait l'objet de discussions quant à leur statut taxinomique : *Homo versus* autre espèce de mammifère.

VII.2. Avancées de l'étude des collections 2001-2007 (C. Mussini)

Nos recherches nous ont permis de revoir la diagnose anatomique de certaines pièces relativement à celle qui avait été proposée dans les rapports précédents (cf. Rappels sur le site des Pradelles, chap. VII.6). Ainsi, nous modifions les informations fournies sur **neuf** de ces pièces (tab. 23) :

- LP01 D8 # Hom02 : serait peut-être un temporal immature plutôt qu'un temporal mature. En effet, relativement à la variabilité néandertalienne, le processus mastoïde a une faible hauteur relativement à sa largeur. Or, chez l'Homme actuel, la croissance en hauteur du processus est plus tardive et se fait en deux phases. Il serait donc possible que le processus mastoïde ait atteint sa largeur définitive mais pas sa hauteur. Il pourrait donc appartenir à un adolescent.

- LP02 E12 Fa3 #°2 : pourrait être considéré comme du pariétal (?).

- LP02 E12 Fa2a # 5 / Rem : pourrait être considérée comme du pariétal (?).

- LP04 D12 Fa4a # 314 : nous confirmons son appartenance au pariétal mais doutons de son degré de maturité (sujet immature ?).

- LP05 D12 Fa2a #°1053, 1059 et 1069 : si nous doutons de son degré de maturité, nous considérons maintenant cette pièce comme immature.

- LP05 D12 Fa2a # 1170 : phalange proximale (?) plutôt qu'une phalange moyenne.

- LP06 A7 Fa4b #°796 : nous avons envisagé une phalange proximale immature de la main, sans en préciser le rayon. Il est aussi possible que cela soit une phalange mature du 5^e rayon mature.

- LP07 C9 Fa2a #°1228 : alors que nous considérons un fragment de voûte crânienne (occipital, temporal, pariétal) nous considérons être en présence d'un fragment de temporal droit (?).

- LP07 C12 Fa2b #°812 : nous pensions être en présence d'un fragment de pariétal plutôt à gauche, nous aurions maintenant tendance à le mettre à droite. Enfin lors de la rédaction de ce rapport B. M. a trouvé le collage entre cette pièce et celle inventoriée LP09 D11/C11 Fa2a(?) # Hom12 (cf. *supra* et **fig. 45**). Malheureusement, ce nouveau collage ne nous permet pas de préciser la position anatomique de ce fragment même s'il est un peu mieux représenté. Enfin, nous pensons que les imprécisions quant à la provenance du vestige mis au jour en 2009 ne nous permettent pas, non plus, de supposer un éventuel remontage entre les faciès 2a et 2b et les carrés C12 et C11 ou D11.

De plus nous avons pu effectué un remontage entre les pièces LP04 D12 Fa2b # 863 et LP05 E12 Rem # Hom9. Si la nouvelle pièce est toujours interprétée comme un fragment de voûte crânienne, cette nouvelle reconstitution nous conduit à émettre des doutes sur sa diagnose taxinomique. En effet, nous sommes alors en présence d'un fragment osseux (**fig. 46**) qui montre un bord suturaire beaucoup plus long avec une suture de type engrenée et une suture perpendiculaire à la précédente dont le dessin du parcours sur la face exocrânienne est beaucoup plus simple. Chez l'Homme ce type d'articulation suturaire ne peut s'observer qu'au niveau du bregma (mais alors on devrait supposer

l'existence d'une suture métopique) ou de l'astérion (mais alors on a un bord suturaire qui correspond plus à une suture biseauté ce qui n'est pas le cas). De plus, les courbures de la face exocrânienne, les reliefs de la face endo-crânienne et surtout l'absence d'une table externe et d'une table interne épaisse avec un diploé bien net et très vacuolaire ne plaide pour l'appartenance de ce fragment à une voûte crânienne humaine sub-mature. Nous tenterons de préciser la diagnose taxinomique de cette pièce le plus rapidement possible.

L'étude morphométrique des autres restes humains mis au jour entre 2001 et 2007 a été quasiment réalisée. Celle-ci a permis la description de chacune de ces pièces et leur comparaison morphologique et métrique avec d'autres vestiges néandertaliens ainsi qu'avec des vestiges d'Hommes modernes. Nous avons ainsi pu les resituer au sein de la variabilité néandertalienne actuellement connue. Nous avons logiquement pu mettre en évidence un certain nombre de caractères néandertaliens sur les vestiges des Pradelles, et ce principalement sur les os crâniens tels que le temporal et l'occipital, mais aussi sur les dents. Rappelons aussi que les occipitaux semblent surreprésentés par exemple relativement au temporaux ou au corps mandibulaire. De plus, avec les dents, ils permettent une très bonne diagnose taxinomique. S'il nous reste à traiter les vestiges humains mis au jour en 2009 (cf. *supra*), certains des vestiges mériteraient des recherches un peu différentes de celles que l'on fait classiquement quand on décrit des fossiles. C'est par exemple le cas de certains germes dentaires. Par exemple, il est difficile de conclure sur l'un des vestige dentaire (*i. e.* LP07-C09-S4-2a-1462). Sommes-nous en présence d'un germe de dent permanente intact (mais la hauteur de la couronne nous semble très basse relativement à la fusion des cuspidés) ou d'un germe de dent permanente régurgitée dont une partie de la hauteur aurait coronaire aurait disparu ? Nous aurions donc besoin d'augmenter nos référentiels sur les premières phases de calcification dentaire (partiellement non documenté dans la littérature) afin de pouvoir faire une exacte détermination de la dent susnommée.

Le temporal LP01-D8-RemHom02 et l'occipital LP01-C11-Rem H04 et LP03-D11-n°96, 97, 99 à 104, 108 à 112, 114 à 122, 125 présentent un certain nombre de traits caractéristiques de la lignée néandertalienne tels que la présence d'un tubercule mastoïdien antérieur et d'un pont osseux coupant la rainure digastrique sur le temporal ainsi que d'une fosse sus-iniaque « vraie » sur l'occipital. D'autres caractères sont considérés comme plésiomorphes à savoir une éminence juxta-mastoïdienne saillante ou un sillon du sinus transverse plongeant dans le temporal sur l'os occipital. Nous avons cependant remarqué quelques traits particuliers du temporal des Pradelles qui ne se trouvent que rarement chez les autres Néandertaliens récents comme la forme elliptique du méat auditif externe et une éminence juxta-mastoïdienne de taille égale au processus mastoïde. Ces derniers points nous permettent de mieux connaître la variabilité de ces zones anatomiques chez les membres de la lignée néandertalienne. Les dents possèdent quant à elles des traits présents principalement chez les Néandertaliens tels que la mid-trigonid crest sur les molaires, le tubercule lingual développé sur les canines et une asymétrie linguale particulièrement marquée de la deuxième prémolaire inférieure. Nous renvoyons aux Annexes pour une description plus précise du temporal

LP01-D8-RemHom02 et de l'occipital LP03 D11 S1 2a # 96 à 125 que nous présentons dans un manuscrit en préparation pour publication.

Outre les conséquences sur les ossements humains des processus post-dépositionnels liés aux dynamiques sédimentaires, et à l'évolution des lithofaciès, l'étude taphonomique vise naturellement à mieux comprendre le traitement réservé par leurs contemporains aux corps des défunts retrouvés dans le site ainsi que les stigmates laissés par les carnivores qui peuvent avoir charogné certains de ces mêmes vestiges. Cette étude constitue donc la seconde grande partie de notre recherche doctorale.

L'étude préliminaire des vestiges humains découverts entre 2001 et 2007 a permis la description des stigmates de surface. Un certain nombre de ces pièces (11) présente des stries de découpe, localisées principalement sur le squelette céphalique (8 pièces) au niveau de l'insertion des muscles de la nuque et du muscle temporal. La décarnisation est accompagnée d'une phase d'écorchement, dont les traces sont visibles au niveau du pariétal. Les membres ont eux aussi subi une découpe dont l'intensité n'est pas quantifiable du fait du peu de restes du squelette infra-crânien découverts. Les pièces les plus significatives ont été observées au Microscope Electronique à Balayage du CREMEM (Université Bordeaux 1) afin de caractériser ces stries au mieux, car les atteintes taphonomiques d'ordre non-anthropique sont aussi nombreuses, et donc de pouvoir identifier plus précisément celles ayant une origine anthropique.

De plus, nous avons mis en évidence les indices d'une intense fracturation sur os frais, dont l'origine anthropique est très probable, quoiqu'il ne faille pas omettre l'action des carnivores qui ont peut-être eu une part non négligeable dans la constitution de l'assemblage humain. La fracturation de la boîte crânienne peut s'observer sur un grand nombre de fragments présentant la plupart des caractéristiques d'une percussion sur os frais (encoche conchoïdale, éclats adhérents, décollement de la lame externe, angles de fracturation aigu, etc.) Les grands os longs des membres possèdent eux aussi les indices d'une fracturation sur os frais. Mais le nombre de restes découverts et étudiés à ce jour (4) est trop faible pour discuter précisément du traitement de cette partie du squelette. Toutefois, on doit noter que les deux autres os (une patella et un cunéiforme) appartenant au squelette infra-crânien et les deux phalanges de la main ne présentent pas de caractéristique de fracturation sur os frais. Il est donc possible qu'il y ait eu un traitement différent entre les parties des membres supportant le maximum de masse musculaire et leurs extrémités. Ce point sera naturellement à éclaircir avec les données provenant de la collection des fouilles de B. Vandermeersch. Enfin, fait remarquable et peut-être lié à un choix humain, nous n'avons à ce jour (toutes collections confondues) retrouvé de vestige appartenant au squelette du tronc, ceinture scapulaire et ceinture pelvienne. Il est intéressant de mettre en parallèle cette sous-représentation osseuse avec le traitement des carcasses de faune du même site où l'hypothèse d'un transport différentiel selon les parties anatomiques est privilégiée voire même avec certaines techniques de boucherie (levée du filet) qui peuvent conduire à la destruction de certains éléments anatomiques diagnostiques comme la tête des côtes (B. Boulestin, com. pers.) Cette absence de restes du tronc s'accompagne donc d'une surreprésentation crânienne très marquée. Or

c'est aussi un fait archéologique que l'on retrouve dans la plupart des sites moustériens ayant livré des restes humains épars qui plus est possédant des stigmates d'une activité anthropique (La Chaise, la Quina ...)

Les informations complémentaires qui seront apportées au cours de ce travail pourront donc permettre de mieux apprécier le comportement des Néandertaliens des Pradelles vis-à-vis de leurs morts.

VII.3. Avancées de l'étude des collections 1967-1980 (M. D. Garralda, B. Maureille)

Nous avons réalisé un nouvel inventaire des vestiges humains mis au jour en 1934 puis entre 1967 et 1980 (**tab. 24**). Si nous identifions maintenant au moins 24 pièces pour la période 1967-80, cet inventaire n'est pas définitif, une dent régurgitée (M72 E11 c.10 n° 335) faisant, par exemple, toujours l'objet de discussions et d'autres ossements (essentiellement des éléments du squelette infra-crânien) sont en attente de révision. Quatre nouvelles pièces ont été ainsi reconnues :

1) une incisive permanente supérieure latérale gauche marquée M D11 c.9a (ou c.9c) n° 21. Cette dent est dans un excellent état de conservation et nous apportera beaucoup sur la connaissance de la variabilité biométrique des incisives supérieures (**fig. 47**). L'année de la découverte n'est malheureusement pas marquée. Selon les carnets de fouille, le vestige n° 21 du carré D11 serait une molaire d'Artiodactyle mise au jour en 1976 par Jean-Claude Marquet et Anne-Marie Tillier, donc deux personnes qui ne pouvaient confondre une incisive néandertalienne avec une molaire de renne. En 1978 une dent a été fouillée dans le carré D11 et la couche 9a par B. Vandermeersch. La même remarque que précédemment peut être formulé pour ce fouilleur et la feuille de relevé ne fait pas référence à une découverte d'une pièce humaine. Enfin, en 1980, un silex est coordonné sous le n° 21 de la couche 9a du carré D11 par Périody.

2) un fragment de voûte crânienne appartenant à un sujet probablement mature (**fig. 47**) mis au jour en 1972 dans le carré D9 et le faciès 9a donc l'équivalent du faciès 2a selon notre lithostratigraphie,

3) un fragment de voûte crânienne appartenant à un sujet probablement immature (**fig. 47**) mis au jour en 1973 dans le carré E11 et le faciès 9c ou 10 n° 454 (donc l'équivalent du faciès 2a selon notre lithostratigraphie).

4) Enfin, nous avons pu identifier un petit fragment de voûte crânienne d'un sujet immature. Cette pièce n'est pas marquée et présente une couleur et une densité voisines de celles de la pièce LP01-E12-Hom05 ou de la pièce précédente. Il conviendra de revenir sur ce vestige pour confirmer son statut taxinomique.

Nous avons profité de la présence des trois quarts de l'équipe d'Anthropologie au Laboratoire d'Anthropologie des Populations du Passé pour avancer nos recherches sur les vestiges issus de cette collection. Nous pouvons résumer ces avancées en trois points :

1) nous avons pratiquement finalisé l'étude descriptive morphologique et métrique des vestiges dentaires même si des désaccords persistent entre M. D. G. & B. M. quant à la présence ou

non d'atteintes taphonomiques de type "dent ingérée puis régurgitée" sur au moins trois dents (M71 F12 10 n° 73 ; M72 I10 c.11 n° 22 ; M75 H9 c.11 n° 3),

2) nous avons réalisé une étude précise de la diaphyse fémorale M67 G12 c.10 n° 6. Rappelons qu'un ossement de cette nature et rapporté à cette classe d'âge est pratiquement inconnu dans les annales paléanthropologiques en dehors des sépultures Le Moustier 1 (mais les originaux des os infra-crâniens de ce squelette sont détruits) et de Teshik-Tash (dont l'original est très difficile d'accès en Russie et pour lequel la monographie a été écrite en Russe en 1949). L'étude de cette pièce nous apportera des informations très importantes sur la croissance, le développement et la robustesse des Néandertaliens immatures.

3) Outre la description morphologique de la pièce (**fig. 48**, tab. 24), nous avons mené une étude minutieuse de la pathologie présente sur le fragment de voûte crânienne M78 D8 c.9a n°94 (ou M78 D8 2a # 94 selon l'actuelle lithostratigraphie) ou Marillac 3 (selon notre inventaire pour simplifier l'écriture des travaux descriptifs). Cet important élément de voûte crânienne a été reconstitué à partir de 17 fragments différents. La pièce mesure 131,7 mm de long et 78,1 mm de large au maximum. Elle correspond au côté droit de l'os frontal et à une partie du pariétal du même côté. L'os est épais et correspond probablement à une voûte crânienne mature. La face endo-crânienne montre dans une zone précise des reliefs osseux. Ils sont anormaux et la conséquence de la présence d'os néoformé. Il s'agit probablement de l'expression d'une hyperostose frontale interne au stade 2 qui affecte la face endo-crânienne et le diploé. Jusqu'à présent, cette pathologie n'a été décrite que sur trois autres fossiles : un *Homo erectus* de Java, le Néandertalien Shanidar 5 et le pré-néandertalien Forbes' Quarry. En fonction de son étiologie chez les Hommes actuels, elle s'exprime plutôt chez les sujets féminins âgés. Une version en préparation du manuscrit décrivant cette pièce et présentant notre diagnostic quant à la pathologie de cette voûte crânienne est fournie en Annexe.

Conclusions 2009
et
programmation 2010-2011

I. Conclusions année 2009

Dans le sous-chapitre II.3, nous avons présenté en détail le bilan de la réalisation, ou de la progression, des objectifs que nous avons proposés dans les conclusions du rapport de fouilles 2008 pour la demande d'opération annuelle de 2009. Nous nous contenterons donc de rappeler les résultats de façon synthétique des trois objectifs principaux.

1) La poursuite des **tris de refus de tamis** et le **conditionnement du matériel archéologique** ainsi isolé ont bien avancé. Le marquage des ossements et de celui des objets lithiques qui commençait à s'effacer a aussi été réalisé. Nous avons aussi consacré beaucoup de temps à la réalisation de bases de données par exemple pour les photographies numériques réalisées sur le site.

2) Le **dégagement du seuil de la galerie Richeboeuf** des blocs qui l'encombraient et le début de la **réalisation de la coupe transversale** à celle du locus Est a bien progressé. Il n'est naturellement pas terminé et il reste toujours de la blocaille à retirer à l'interface avec la paroi N de la dépression et le remplissage sédimentaire ainsi que plus vers le Sud pour atteindre la limite entre les travées 12 & 13 (le tout sur une épaisseur importante). Nous nous sommes arrêtés de retirer les sédiments en atteignant la surface supérieure de la première lentille de faciès 3 (fig. 19, 20 & 24) qui pourrait constituer une bonne assise pour poursuivre le dégagement des sédiments plus au Sud (et aussi tenter de la topographier).

3) La **fouille de certains sous-carrés**, afin d'atteindre le **substratum d'argiles karstiques** (unité A ou lithofaciès 1), a aussi bien progressé au rythme de fouilleurs n'ayant pas d'expérience du terrain.

Un quatrième objectif peut aussi être mis en avant. Le travail réalisé par les anthropologues de l'équipe a permis de réelles améliorations dans la connaissance de a) la **collection des vestiges humains** toutes fouilles confondues, b) la variabilité biologique des Néandertaliens qui peuplait cette zone géographique durant le MIS 4 et c) certains de leurs comportements.

En 2007 puis en 2008, nous avons écrit, dans la conclusion de notre rapport quelques pages tentant de résumer nos connaissances sur le gisement. Elles ne sont pas modifiées par les résultats des travaux de cette année et devront être complétées par les nouvelles analyses (par exemple sur les coprolithes). Ces conclusions sont reproduites dans la partie "Rappel sur le site des Pradelles, chap. VII.6.7, p. 49).

II. Programmation 2010-2012

En fonction de l'avancée des travaux et de la réalisation de la coupe transversale du locus Est (la réalisation de cette coupe répond à des interrogations d'ordre géologique et sédimentologique), nous maintenons la programmation proposée dans le rapport 2008 et nous sollicitons donc une **dernière demande d'autorisation triennale donc pour les années 2010-2012.**

Pour chacune de années 2010-2012 nous souhaitons organiser la campagne de fouille sur une durée d'un mois en la divisant en deux parties. Pendant les 15 premiers jours de Juillet, les travaux seraient réalisés par les étudiants de l'Université de Princeton dans le cadre de l'école de fouille liée aux cours d'été de Princeton à Bordeaux. Pendant la seconde quinzaine de Juillet, une équipe plus modeste de fouilleurs serait constituée par des bénévoles de toutes nationalités.

Les **ACTIVITES DE TERRAIN** seraient toujours **limitées à l'essentiel** avec seulement la moitié des fouilleurs bénévoles réalisant des fouilles, le reste de l'équipe étant impliqué dans des processus post-fouilles. Les fouilles consisteraient essentiellement à :

1) poursuivre la **réalisation de la coupe transversale du locus Est** en adaptant les techniques de fouilles à la nature des sédiments rencontrés (retirer rapidement la blocaille des travées 15, 14 & 13 et les carrés D, C, B et A ; maintenir en 2010 le sommet du faciès 3 pour essayer d'en topographier l'extension puis le fouiller rapidement (puisque ces sédiments seraient en position secondaire et pourraient correspondre aux conséquences d'activités très récentes (début XXe siècle)) par quart de m² [affecter un seul n° d'objet à chaque passé de décapage en enregistrant les coordonnées d'un seul point au milieu du sous-carré ; chaque passée de décapage est traitée par le fouilleur après sa "fouille"].

2) **Finir de dégager les déblais** (préalablement) qui encombrant l'interface entre la paroi N du site et l'extrémité N du remplissage sédimento-archéologique de la coupe Est.

3) **Terminer la fouille de certains secteurs** pour atteindre le substratum d'argiles karstique (**sous-carrés et lithofaciès des unités B et C** essentiellement au niveau du locus Est ; **rectification et relevé correct de la coupe du locus Ouest**) car ils peuvent subir des dégâts importants par des petits animaux (fouisseurs, petits carnivores) ou lors de visites intempestives du site.

Les **TRAVAUX POST-FOUILLES** seraient centrés sur :

4) la poursuite du **tri des refus de tamis** et le **ramassage des vestiges archéologiques en position remaniée**. En ce qui concerne le tri des refus de tamis, si en 2008 nous n'avions pas trouvé de stratégie, en 2009 le fait de réaliser le post-fouille par demi-journée nous a paru plus intéressant pour les fouilleurs. Il reste donc à accélérer ce tri et le conditionnement de ce matériel. En ce qui concerne le ramassage, nous allons essayer de voir avec la municipalité de Marillac-le-Franc ou des entreprises locales comment réaliser une protection de qualité du plafond et de la paroi Sud de

la Galerie Richeboeuf pour pouvoir la dégager des déblais l'encombrant et "sauver" le matériel archéologique remanié présent en surface ainsi et dans le boyau creusé par des fousseurs au sein du remplissage archéologique et de l'unité C.

De plus, d'autres **ACTIVITES** doivent être réalisées :

5) le début du transfert d'une partie du matériel archéologique dans un dépôt placé sous l'autorité du SRA de Poitou-Charentes.

Et dans le cadre de l'exploitation scientifique :

6) terminer le volume 1 de la monographie (nous espérons pouvoir le faire en 2010) qui n'a pris que trop de retard,

7) commencer la programmation du volume 2 qui rassemblerait l'étude exhaustive des restes humains (fouilles B. Maureille et A. Mann) réalisée par C. Mussini ainsi que celle du matériel lithique et également celle de la faune. Ce volume 2 pourrait être programmée pour l'année n + 1, n correspondant à l'année de soutenance de la thèse de C. Mussini (fin 2011 ou courant 2012).

Pour la période 2010-2012, les **aménagements importants** doivent être faits afin d'améliorer la sécurité de ceux qui y travaillent (par ordre de priorité) :

1) refaire la **clôture** tout autour de la parcelle. En 8 années d'activité de terrain, nous avons eu la chance de ne pas être "visité" durant ou après les fouilles. Mais la clôture délimitant le chantier de fouille est partiellement détruite, voire totalement sur la bordure Est de la parcelle et il est nécessaire de la refaire. Cela sécuriserait aussi le site pendant les périodes où il n'est pas occupé.

3) Installer une **plate-forme permanente** (métallique) de E6 à I6. C'est une zone permettant de passer de la partie moyenne de la stratigraphie du témoin Est à la grotte aux poules ou à la base de la dépression en empruntant l'escalier 2004.

4) **Installer des escaliers métalliques** avec une structure antidérapante pour atteindre les deux différents niveaux de la dépression.

5) Le propriétaire (Ministère de la Culture et de la Communication, DRAC Poitou-Charentes) doit engager les démarches pour **protéger le gisement et les coupes**. Concernant ce type d'aménagements du site, pendant l'année 2010, nous pensons que le Ministère de la Culture devrait enfin concrétiser **l'échange de terrain** avec les propriétaires des parcelles bordant, au Sud, le gisement (cf. Rappels sur le site des Pradelles, chap. I, II, III).

Nous pensons qu'il est très rare de fouiller un site comme celui des Pradelles qui nous offre des possibilités très diverses quant à l'étude des comportements des Néandertaliens :

- acquisition des matières premières (silex local local versus silex exogène dont local proche),
- gestion des matières premières lithiques et étude technique et tracéologique de la production,
- diversité et acquisition du gibier et acquisition et gestion des ressources alimentaires carnées, acquisition d'autres types de ressources à partir de la faune chassé,

- cannibalisme diététique ou pratiques mortuaires particulières ou pratiques funéraires secondaires ou autres gestes symboliques ou non,
- choix des Néandertaliens d'un site pour y réaliser des activités spécifiques en fonction de sa topographie (et peut-être aussi de sa localisation dans la vallée),
- interactions des activités humaines et de celles des carnivores. Rappelons ici un résultat surprenant. Dans le sous-chapitre VI.1, C. Beauval et W. Rendu ont rappelé que les pièces rognées ou digérées par les carnivores ne dépassent pas 3% des vestiges de faune. Or si on considère uniquement les restes humains ce pourcentage est de 13%...

Pour cette nouvelle de demande d'autorisation triennale, nous avons logiquement demandé aux membres de l'équipe scientifique de renouveler leur engagement ainsi que l'autorisation du propriétaire (le Ministère de la Culture via la Direction Régional des Affaires Culturelles de Poitou-Charentes). Nous remercions ceux ont décidé de quitter l'équipe (B. Vandermeersch, C. Beauval) pour des raisons que nous comprenons. Nous leur exprimons notre reconnaissance pour les années passées ensemble sur ce projet, leurs enthousiasmes, leurs soutiens, leurs conseils et les recherches ainsi réalisées. Mais nous tenons aussi à remercier les membres de l'équipe scientifique qui maintiennent leur participation à notre projet (cf. Annexes, chap. I). Nous accueillons avec intérêt **deux nouveaux membres** : **A. Turq** pour l'origine des **matières premières allochtones** en collaboration avec J.-G. Bordes (jusqu'à la soutenance du travail de J. Fauquignon, ces deux derniers se retirant de l'équipe à son issue), **A. Royer** pour l'étude de la microfaune. Nous remercions encore le Conseil général de la Charente pour son soutien et l'obtention d'une **bourse de thèse** pour A. Royer. C'était un de nos objectifs que nous devons réaliser pour que ce matériel abondant et intéressant soit enfin étudié. D'ailleurs, dans le sous-chapitre VI.2, A. Royer souligne que outre des améliorations techniques dans le système de tamisage que nous pourrons réaliser, il lui paraît important de mieux documenter certains faciès "*qui manquent cruellement d'informations, comme le faciès 2a' qui semble présenter beaucoup de lemmings, les faciès 2b, 2d, 4d & 3 qui sont méconnus. Enfin, le troisième est d'affiner les relations entre les faciès 4b et 5. La documentation de ce lithofaciès 5, riche en hamster, est importante car fournissant un marqueur bio-chronologique*". Il n'y a donc pas d'adéquation entre notre projet et les souhaits de notre spécialiste et nous devons trouver le meilleur compromis possible. Nous avons commencé des discussions pour trouver un autre géo-archéologue pour collaborer avec J.-P. Texier et avec son accord. Nous devons toujours trouver une personne qui va s'occuper de l'étude de la répartition spatiale des vestiges avant l'été 2010.

Nous devons aussi élargir notre équipe pour réaliser des recherches plus spécialisées par exemple sur la **caractérisation des matériaux lithiques** locaux, sur la **tracéologie**, la **palynologie** (à partir des pollens potentiellement conservés dans les coprolithes d'hyènes). D'autres collaborations plus ponctuelles devront être sollicitées : a) pour étudier la **variabilité lithologique des calcaires** de la paroi Nord de la dépression, b) pour poursuivre les recherches sur **la morphologie et l'extension vers l'Est ou le Nord-Est du gisement**. Il faut poursuivre nos efforts pour **dater les lithofaciès et/ou les objets qu'ils livrent** (datations ESR par exemple ; nous allons envoyer trois prélèvements à R.

Grün). Concernant cette problématique, nous tenons à signaler qu'un nouveau silex brûlé, LP06 C8 S4 2b # 1057, avait été isolé par L. Meignen et L. Bourguignon en 2008. Nous l'avions confié à P. Guibert (équipe CRP2A de l'UMR5060-IRAMAT) pour apprécier la possibilité qu'il puisse être utilisé pour une datation TL (échantillon n° BDX 12497). Malheureusement ce silex n'a pas été suffisamment brûlé pour ce faire. De plus, le 31 Juillet nous avons prélevé un maxillaire d'hyéon (LP09 D13 S4 2a? # 353) entre deux blocs effondrés (**fig. 49**). Malgré la position altimétrique de cette pièce, et donc son appartenance possible à une séquence d'occupation du site antérieure à 58000 ans, nous allons tenter une date AMS 14C sur un fragment de ce maxillaire. En effet, nous n'excluons pas que la zone où il a été mis au jour corresponde à un ancien boyau qui aurait permis aux carnivores de fréquenter cette partie du site durant le passage entre le Paléolithique moyen et le Paléolithique supérieur. Il faut également poursuivre nos efforts pour augmenter les collections lithiques (unité D par exemple), trouver de nouveaux vestiges humains susceptibles de faire l'objet d'analyses paléogénétiques ou isotopiques. Les Pradelles est le seul site moustérien fouillé en France où il est possible de trouver, presque avec certitude (modestement en 2009), des restes humains moustériens à chaque campagne et de les reconnaître avant tout contact avec le fouilleur ou toute activité post-fouille.

III. Production scientifique

En 2009, elle a été modérée. Les résultats portant strictement sur le site des Pradelles ont été tout de même présentés dans **3 réunions scientifiques** de l'UMR PACEA, **1 réunion** de l'Association des Archéologues de Poitou-Charentes, **2 colloques nationaux** et **2 colloques internationaux**. **6 conférences** tout public ont été données sur le site. Un seul article a été publié en 2009 (cf. Annexes, chap. IV). Il reprend dans le n° 1 - 2008 de la revue en ligne *P@lethnologie* une publication antérieure : Costamagno *et al.*, 2005. Trois manuscrits sont sous-presses (bilan scientifique régional 2009 ; livret-guide pour l'excursion Poitou-Charentes dans le cadre du XXVIIe Congrès préhistorique de France ; ouvrage sur 25 années de découvertes en Préhistoire ancienne en Poitou-Charentes auquel on doit ajouter deux encadrés : un sur la définition du cannibalisme et un sur l'approche interdisciplinaire d'une halte de chasse au Paléolithique). Enfin, **1 article** portant sur Les Pradelles a été publié en 2009 dans la presse quotidienne.

La **thèse de A. Royer**, grâce aux financements du Conseil Général de la Charente et aux honoraires de l'Université de Princeton dans le cadre de l'école de fouille, a débuté en Octobre 2010 à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes. Elle est dirigée par Sophie Montuire (Université de Bourgogne, centre des Sciences de la terre) et par Christophe Lécuyer (UMR5125 Paléoenvironnements et Paléobiosphère, Université de Villeurbanne). Elle porte sur *l'étude paléoenvironnementale et paléoclimatique des MIS 4 et 3 à partir d'analyses comparées de biodiversités et de biogéochimies effectuées sur les micromammifères. Discussion à partir des sites des Pradelles (Charente), du Pech de l'Azé 1 (Dordogne) et de Coudoulous II (Lot)*.

Mademoiselle F. Jordana a aussi soutenu le 13 Janvier 2010 **une thèse** sur *la fracturation sur os frais / fracturation sur os sec de la voûte crânienne humaine mature*. Si le sujet était méthodologique, le matériel provenant des Pradelles a été utilisé comme série expérimentale. En fonction des critères repris dans la littérature, définis et testés par F. Jordana, la fracturation des os de la voûte des Pradelles s'avère beaucoup plus proche de celle d'un site comme Les Perrats (Agris, Charente) que de deux autres gisements ayant fonctionné comme des sépultures collectives (Villedubert, Aude et Corconne, Hérault).

Aucun sujet de master 2 portant sur du matériel des Pradelles n'a été présenté à l'Université Bordeaux 1 pour l'année 2009-2010. Il en est de même dans les Universités contractualisées avec le CNRS pour les membres de l'équipe appartenant à d'autres UMR. Aucun sujet de M1 n'a été réalisé en 2009.

Naturellement la période de fouille consacrée à l'équipe de fouilleurs bénévoles d'origine européenne a permis à certains d'entre eux de valider leur stage de terrain demandé dans certaines Licences.

IV. Le XXVII^e Congrès préhistorique de France

Le gisement des Pradelles accueillera le 2 Juin 2010 les participants du XXVII^e Congrès Préhistorique de France qui suivront l'excursion sur le Paléolithique moyen en Charente. Naturellement cela nécessitera divers aménagements, avant la venue des congressistes, que nous tenterons de réaliser soit avec l'aide du personnel de l'UMR PACEA soit avec celui de la mairie de Marillac-le-Franc.

Nous sommes naturellement honorés d'accueillir nos collègues et amis dans ce site d'exception.

Communications – publications sur Les Pradelles / Marillac

En noir : travaux réalisés ou coordonnés par l'équipe scientifique dirigée par B. Maureille

En rouge : travaux réalisés ou coordonnés par l'équipe scientifique dirigée par B. Vandermeersch

En bleu : autre travail portant, au moins en partie, sur le gisement

I. Communications ou posters à des colloques internationaux

Beauval C., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Mann A. E., Marquet J.-Cl., Maureille B., Meignen L., Texier J.-P., et Vandermeersch B., 2002. *Recent discoveries of Neandertal remains from Les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente, France)*, Palaeoanthropological Society meeting (Denver, 20 Avril 2002).

Costamagno S., Beauval C., Vandermeersch B., Mann A. et Maureille B., 2003. *Middle Paleolithic teeth digested by carnivores (Les Pradelles, Marillac-le-Franc, France)*, Palaeoanthropological Society meeting (Phoenix, 23 Avril 2003).

Couchoud I., Texier J.-P., Beauval C., Costamagno S., Mann A., Vandermeersch B., Bordes J.-G., Bourguignon L., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Meignen L., Marquet J.-Cl. et Maureille B., 2004 (poster). *Geological formation process and faunal accumulations at Les Pradelles (Charente, France) : preliminary results*. Palaeoanthropology society meeting (Montréal, 30 Mars 2004, poster).

Costamagno S., Meignen L., Vandermeersch B. et Maureille B., 2004. *Les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente, France) : a reindeer hunting camp ?* 69th annual meeting of the Society for American Archaeology. Symposium : Together at last : faunal and lithic indicators of site function, (Montréal, 02 Avril 2004).

Maureille B., Mann A. & Vandermeersch B., 2004. *Newly discovered Neandertals remains from the Les Pradelles site (Marillac-le-Franc, Charente, South-West France)*. 73th annual meeting of the Am. Assoc. of Phys. Anthropologists (Tampa, Florida, 17 Avril 2004).

Mann A. E., Beauval C., Costamagno S., Bordes J.-G., Bourguignon L., Couchoud I., Lacrampe Fr., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L., Texier J.-P., Vandermeersch B., Maureille B., 2005. *Carnivore and Neandertal Interactions at the Les Pradelles Site (Charente, Southwest France)*. Palaeoanthropology society meeting (Milwaukee, Wisconsin, 5 Avril 2005).

Mann A. E., Beauval C., Costamagno S., Bordes J.-G., Bourguignon L., Couchoud I., Fauquignon J., Geigl E.-M., Guibert P., Grün R., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L., Niclot M., Rendu W., Seguin G., Texier J.-P., Vandermeersch B., Maureille B., 2007. Absolute AMS 14C dates from the Mousterian occupation of Les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente, France). *Palaeoanthropology society meeting (Philadelphia, 27 March 2007)*.

Maureille B., Mann A. E., Vandermeersch B., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L., Niclot M., Rendu W., Seguin G. et Texier J.-P., 2005. *Les restes humains moustériens des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : bilan de 4 années de recherches*. XXVIIème colloque du groupement des Anthropologistes de Langue française. Anthropologie, évolution et histoire des peuplements (Toulouse, 26 Mai 2005).

Meignen L., Costamagno S., Beauval C., Bourguignon L., Vandermeersch B. et Maureille B., 2006. Gestion des ressources lithiques au Paléolithique moyen dans une halte de chasse spécialisée sur le renne : Les Pradelles (Marillac, Charente). *XVe congrès de l'Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques*, session WS 23 (Lisbonne, 8 Septembre 2006).

Mussini C., Maureille B., Mann A. E., Vandermeersch B., 2009. Représentation anatomique dans les sites de cannibalisme : étude comparative. Colloque international de la Société d'Anthropologie de Paris. 1859-2009 : 150 ans, des conceptions d'hier aux recherches de demain (Paris, 26 Janvier 2009).

Mussini C., Maureille B., Mann A. E. et Vandermeersch B., 2009 (poster). *Anatomical representations of the human body : a comparative study of sites with evidence for cannibalism*. 78th annual meeting of the American Association of Physical Anthropologists, (Chicago, 2 Avril 2009).

Mussini C., Maureille B., Mann A. E., Garralda M.-D., Vandermeersch B., 2009. *Identification de pratiques mortuaires au Paléolithique moyen : l'exemple des Pradelles (Charente)*. In, XXIXe colloque du groupement des Anthropologistes de langue française : biologie, environnement et comportement des populations humaines : passé, présent, futur (Talence, 27 Mai 2009).

Rendu W., Bourguignon L., Beauval C., Costamagno S., David Fr., Griggo Ch., Guadelli J.-L., Jaubert J., Maureille B., Meignen L., Soulier M.-C., Armand D., 2009. Des sites moustériens spécialisés ? Approche interdisciplinaire et réflexions méthodologiques sur une question récurrente. In, Bon Fr., Costamagno S., Valdeyron N. (coord.), *Haltes de chasse en préhistoire, quelles réalités archéologiques ?* Coll. intern. de Toulouse, 13 Mai 2009.

Tegan E K., Grün R., Mortimer G., Aubert M., Woodhead J., Eggins S., Thönnessen M., Maureille B., 2007. *Sr isotope tracing at the Neanderthal Site of Les Pradelles, Charente, France*. INQUA Congress, program and abstracts, Cairns, Queensland, 28 July – 3 August 2007.

II. Communications ou posters à des colloques nationaux, workshops, réunions scientifiques

Beauval C., 2008 (invité). Archéostratigraphie et macrofaune aux Pradelles, fouilles 2002-2007. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), *Les fouilles aux Pradelles 2001-2007*. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 2 Juillet 2008).

Beauval C., Costamagno S., Vandermeersch B., Mann A. et Maureille B., 2003 (poster). *Exemples de dents moustériennes digérées par des grands carnivores (Les Pradelles, Marillac-le-Franc, 16)*, Archaéométrie 2003, colloque du GMPCA (16-19 Avril 2004).

Costamagno S. et Beauval C., 2008 (invités). Approches archéozoologiques. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), *Les fouilles aux Pradelles 2001-2007*. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 2 Juillet 2008).

Garralda M.-D. et Vandermeersch B., 2008 (invités). Les restes humains des premières fouilles. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), *Les fouilles aux Pradelles 2001-2007*. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 4 Juillet 2008).

Geigl E.-M., 2008 (invitée). ADN ancien et évolution de l'Homme. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), *Les fouilles aux Pradelles 2001-2007*. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 4 Juillet 2008).

Guibert P., 2008 (invité). Datation par thermoluminescence du silex chauffé du site paléolithique moyen des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente, F). In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), *Les fouilles aux Pradelles 2001-2007*. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 3 Juillet 2008).

Laroulandie V., 2008 (invitée). Les restes aviaires des Pradelles. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), *Les fouilles aux Pradelles 2001-2007*. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 3 Juillet 2008).

Leprêtre B., 2008 (invitée, communication lue par C. Beauval et B. Maureille). Evaluation des processus taphonomiques de vestiges dentaires. Le cas d'un site moustérien Les Pradelles. In,

Maureille B. & Mann A. E. (coord.), Les fouilles aux Pradelles 2001-2007. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 4 Juillet 2008).

Mann A., Maureille B. et Vandermeerch B., 2003. *Les nouveaux restes humains des Pradelles (commune de Marillac-le-Franc, Charente)*. 1828e réunion scientifique de la Soc. Anthropol. Paris. (Paris, 17 Janvier 2003).

Maureille B. 2003. Les nouvelles fouilles du gisement paléolithique moyen des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente, France). Assemblée générale de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire (Bruxelles, Belgique, 22 Mars 2003).

Maureille B., 2004. L'histoire du gisement des Pradelles. Réunion scientifique de l'IPGQ, UMR 5808 (Université Bordeaux 1, 07 Mai 2004).

Maureille B., 2004. Nouveaux résultats sur le gisements des Pradelles. Réunion scientifique de l'UMR PACEA 5199 (Université Bordeaux 1, 14 Décembre 2004)

Maureille B., 2005. Le gisement des Pradelles : un site d'exception. Conférence mensuelle du Chainon manquant (Université Bordeaux 1, 22 Mars 2005).

Maureille B., 2005. Nouveaux résultats sur le gisements des Pradelles. Réunion scientifique de l'UMR PACEA 5199 (Université Bordeaux 1, 04 Novembre 2005)

Maureille B., 2006. Nouveaux résultats sur le gisements des Pradelles. Réunion scientifique de l'UMR PACEA 5199 (Université Bordeaux 1, 06 Octobre 2006)

Maureille B., 2007. Nouveaux résultats sur le gisements des Pradelles. Réunion scientifique de l'UMR PACEA 5199 (Université Bordeaux 1, 10 Octobre 2007)

Maureille B., 2007 (invité). The Mousterian site of Les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente, F) : interdisciplinary researches and new results. Groupe de contact FNRS "Préhistoire", journées de Bruxelles 2007 (Bruxelles, 15 Décembre 2007).

Maureille B., 2008. Nouveaux résultats sur le gisement des Pradelles. Réunion scientifique de l'UMR PACEA 5199 (Université Bordeaux 1, 09 Janvier 2008)

Maureille B., 2008 (invité et organisateur). Historique 1898-1967. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), Les fouilles aux Pradelles 2001-2007. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 1er Juillet 2008)

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)
Numéro de site : 16 122 209 501 AP
Programme 03 : les peuplements néandertaliens

Maureille B., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Mann A., Marquet J.-Cl., Meignen L., Texier J.-P. et Vandermeersch B., 2004 (poster). *Nouveaux résultats sur le gisement moustérien des pradelles (Marillac-le-Franc, Charente)*. XXVIe Congrès Préhistorique de France : congrès du Centenaire de la Société Préhistorique Française (Avignon – Bonnieux, 21 – 24 Septembre 2004).

Maureille B., Mann A., Vandermeersch B., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L. et Texier J.-P., 2004. *Les nouveaux restes humains moustériens des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente)*. 1829e réunion de la Société d'Anthropologie de Paris (Paris, 22 Janvier 2004).

Maureille B., Mann A. E., 2003. The new excavations at Les Pradelles (Marillac-le-Franc, France). Department of Anthropology, Princeton University, (Princeton, NJ, 20 Mai 2003).

Maureille B., Mann A., Vandermeersch B., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Fauquignon J., Geigl E.-M., Guibert P., Grün R., Lacrampe-Cuyaubère F., Laroulandie V., Marquet J.-C., Meignen L., Niclot M., Rendu W., Seguin G., Texier J.-P., 2007 (poster). *Nouveaux restes humains aux Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente)*. 1832e réunion de la Société d'Anthropologie de Paris. (Paris, 19 Janvier 2007).

Maureille B., Mann A. E., 2008 (invités et organisateurs). Les datations absolues réalisées et en cours. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), *Les fouilles aux Pradelles 2001-2007*. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 3 Juillet 2008)

Maureille B., Mann A. E., Vandermeersch B., 2008 (invités). Les restes humains fouilles 2001-2007. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), *Les fouilles aux Pradelles 2001-2007*. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 4 Juillet 2008)

Maureille B., Mann A. E., 2009. Le gisement moustérien des Pradelles, Marillac-le-Franc (16). *Journées archéologiques Poitou-Charentes* (Angoulême, 20 Juin 2009).

Maureille B. et Mussini C., 2008 (invités). Cannibalisme préhistorique en Europe : le Paléolithique moyen. In, Boulestin B., Jeunesse Ch., Zeeb-Lanz A. (coord.), *Préhistoire du cannibalisme* (workshop de Strasbourg, 8 Novembre 2008).

Maureille B. et Tillier A.-M., 2005 (invité). Les Néandertaliens du Poitou-Charentes et Aquitaine. In, Macchiarelli R. (coord.), *Les Néandertaliens entre Charente et Dordogne : le projet*

"TNT". Université de Poitiers, laboratoire de Géobiologie, biochronologie et Paléontologie humaine (Poitiers, 21 Mars 2005).

Maureille B., Vandermeersch B., Mann A., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L. et Texier J.-P., 2003 (poster). *Nouvelles fouilles aux Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente)*, Archaéométrie 2003, colloque du GMPCA (16-19 Avril 2003).

Maureille B., Mann A., Mussini C., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Fauquignon J., Garralda M. D., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L., Royer A., Texier J.-P., Turq A., Seguin G., 2009. Avancées : été 2009, reconfiguration de l'équipe, inscription en thèse. Réunion scientifique de l'UMR PACEA 5199 (Université Bordeaux 1, 10 Octobre 2010).

Meignen L. et Bourguignon L., 2008 (invitées). Les outillages lithiques des Pradelles. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), *Les fouilles aux Pradelles 2001-2007. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 3 Juillet 2008)*.

Meignen L., Costamagno S., Beauval C., Bourguignon L., Vandermeersch B., Maureille B., 2008. Gestion des ressources lithiques au Paléolithique moyen dans une halte de chasse spécialisée sur le renne Marillac/Les Pradelles (Charente). Commission Pré et protohistoire du CTHS (Paris, 08 Mars 2008).

Mussini C., 2008 (invitée). Restes humains et gestes anthropiques. Données inédites sur la collection 2001-2007. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), *Les fouilles aux Pradelles 2001-2007. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 4 Juillet 2008)*.

Mussini C., 2008. Les restes humains des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) fouilles 2001 - 2007 : étude biologique et taphonomique. Réunion scientifique de l'UMR PACEA 5199 (Université Bordeaux 1, 13 Novembre 2008).

Mussini C., 2009. Les limites dans l'identification des pratiques mortuaires aux Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). Réunion scientifique de l'UMR PACEA 5199 (Université Bordeaux 1, 14 Mai 2009).

Mussini C., 2009. Les vestiges humains des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : étude biologique et taphonomique. Réunion scientifique "2^e année de thèse" de l'UMR PACEA 5199 (Université Bordeaux 1, 3 Novembre 2010).

Seguin G., 2005. Les amphibiens du gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). Les séminaires de R3T association des étudiants de l'école doctorale SVGE, Université Bordeaux 1, 9 Février 2005.

Seguin G., 2008 (invité). La microfaune des Pradelles et ses amphibiens et reptiles. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), Les fouilles aux Pradelles 2001-2007. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 2 Juillet 2008).

Soulier M.-C. et Costamagno S., 2008 (invitées). Étude des dents de Renne du gisement des Pradelles (Charente, France) : revue critique des méthodes d'estimation d'âge dentaire, saisonnalité et profils de mortalité. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), Les fouilles aux Pradelles 2001-2007. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 2 Juillet 2008).

Tegan K. et Grün R., 2008 (invités, communication lue par B. Maureille). Les proportions d'isotopes du strontium ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) peuvent être utilisées dans la reconstruction de la migration et de la mobilité des populations animales (et humaines). In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), Les fouilles aux Pradelles 2001-2007. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 4 Juillet 2008).

Texier J.-P., 2008 (invité). Contexte géologique local et lithostratigraphie des différents loci aux Pradelles. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), Les fouilles aux Pradelles 2001-2007. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 1er Juillet 2008).

Vandermeersch B., 2008 (invité). Marillac 1964-1980. In, Maureille B. & Mann A. E. (coord.), Les fouilles aux Pradelles 2001-2007. Workshop des Pradelles fouilles récentes UMR PACEA - Princeton University (Marillac-le-Franc, 2 Juillet 2008).

III. Conférences tout public

Beauval C., 2008. L'environnement animal des derniers néandertaliens. Apport de l'étude des restes fauniques. Conseil Général de la Charente et Commune de La Rochefoucauld, animations de l'été (La Rochefoucauld, 2 Juillet 2008).

Bourguignon L., 2008. Les outils de Neandertal. Conseil Général de la Charente et Commune de La Rochefoucauld, animations de l'été (La Rochefoucauld, 1er Juillet 2008).

Maureille B., Mann A. E., 2004. Les recherches archéologiques sur le site des Pradelles. Conférence organisée par la municipalité de Marillac-le-Franc (Marillac-le-Franc, 23 Juillet 2004).

Maureille B., 2007. Visites guidées du gisement des Pradelles, Conseil général de la Charente, Voyage au cœur du temps, La Charente archéologique 2007, (Marillac-le-Franc, 22, 26, 29 Juillet, 2, 9, 12, 16 Août 2007).

Maureille B., 2007. Le gisement des Pradelles : histoire et résultats des nouvelles recherches, Municipalité de Marillac-le-Franc, Mon village se raconte, (Marillac-le-Franc, 5 Août 2007).

Maureille B., 2008. Les Pradelles : un site préhistorique d'exception à Marillac-le-Franc : sur les traces des Néandertaliens. Conseil Général de la Charente, Archéologie en Charente (Angoulême, 18 Juin 2008).

Maureille B., 2008. Visites guidées du gisement des Pradelles, Conseil général de la Charente, Voyage au cœur du temps, La Charente archéologique 2008, (Marillac-le-Franc, 7, 9, 11, 14, 16, 18 Juillet 2008).

Maureille B., 2008. Les Néandertaliens aux Pradelles, Conseil Général de la Charente et Commune de La Rochefoucauld, animations de l'été (La Rochefoucauld, 4 Juillet 2008).

Maureille B., 2009. Visites guidées du gisement des Pradelles, Conseil général de la Charente, La Charente archéologique, un voyage au cœur du temps, animations estivales 2009, (Marillac-le-Franc, 8, 12, 15, 17, 26, 29 Juillet 2009).

Seguin G., 2008. La microfaune des Pradelles. Conseil Général de la Charente et Commune de La Rochefoucauld, animations de l'été, (La Rochefoucauld, 2 Juillet 2008).

IV. Résumés

Beauval C., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Marquet J.-Cl., Maureille B., Meignen L., Mann A. E., Texier J.-P. et Vandermeersch B., 2002. Recent discoveries of Neandertal remains from Les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente, France. *Journal of Human Evolution*, 42, (3) : A5-A6.

Beauval C., Costamagno S., Vandermeersch B., Mann A. et Maureille B., 2003. Exemples de dents moustériennes digérées par des Grands Carnivores (Les Pradelles, Marillac-le-Franc, 16). *Archéologie 2003*, colloque du GMPCA Bordeaux – Pessac – Talence 16 – 19 Avril 2003., pp. 209.

Costamagno S., Beauval C., Vandermeersch B., Mann A. et Maureille B., 2003. Middle Paleolithic teeth digested by carnivores (Les Pradelles, Marillac-le-Franc, France). *Palaeoanthropological meeting*, Phoenix 2003, <http://www.paleoanthro.org/abst2003.htm>, pp. 9-10.

Costamagno S., Meignen L., Vandermeersch B. et Maureille B., 2004. Les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente, France) : a reindeer hunting camp ? *Abstract of the 69th annual meeting of the Society for American Archaeology*, Montréal (Québec), 31 Mars au 4 Avril : 89.

Couchoud I., Texier J.-P., Beauval C., Costamagno S., Mann A., Vandermeersch B., Bordes J.-G., Bourguignon L., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Meignen L., Marquet J.-Cl. et Maureille B., 2004 (poster). Geological formation process and faunal accumulations at Les Pradelles (Charente, France) : preliminary results. *Abstracts of the 2004 Palaeoanthropology society meeting*, Paleoanthropology AR - University of Pennsylvania Press : A07.

Mann A., Maureille B. et Vandermeersch B., 2002. Les nouveaux restes humains des Pradelles (commune de Marillac-le-Franc, Charente). 1828^e réunion scientifique de la Soc. Anthropol. Paris. *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, nouv. sér., t. 14, 1-2 : 217-218.

Mann A. E., Beauval C., Costamagno S., Bordes J.-G., Bourguignon L., Couchoud I., Lacrampe Fr., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L., Texier J.-P., Vandermeersch B., Maureille B., 2005. Carnivore and Neandertal Interactions at the Les Pradelles Site (Charente, Southwest France). *Abstracts of the 2005 Palaeoanthropology society meeting (5-6 April 2005)*, Paleoanthropology AR - University of Pennsylvania Press : A28.

Mann A. E., Beauval C., Costamagno S., Bordes J.-G., Bourguignon L., Couchoud I., Fauquignon J., Geigl E.-M., Guibert P., Grün R., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L., Niclot M., Rendu W., Seguin G., Texier J.-P., Vandermeersch B., Maureille B., 2007. Absolute AMS 14C dates from the Mousterian occupation of Les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente, France). *Abstracts of the 2007 Palaeoanthropology society meeting (27-28 March 2007)*, Paleoanthropology AR - University of Pennsylvania Press : ??.

Maureille B., Mann A., Vandermeersch B., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L. et Texier J.-P., 2003. Les nouveaux restes humains moustériens des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). 1829^e réunion de la Société d'Anthropologie de Paris. *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, nouv. sér., t. 15, 3-4 : 298-299.

Maureille B., Vandermeersch B., Mann A., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L. et Texier J.-P., 2003.

Nouvelles fouilles aux Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). *Archéologie 2003*, colloque du GMPCA Bordeaux – Pessac – Talence 16 – 19 Avril 2003., pp. 230.

Maureille B., Mann A. et Vandermeersch B., 2004. Newly discovered Neandertal remains from the Les Pradelles site (Marillac-le-Franc, South-West France). 73th annual meeting of the Am. Assoc. of Phys. Anthropologists, Tampa (Florida), 14 au 17 Avril. *Am. J. Phys. Anthrop.*, suppl. 73 : 144.

Maureille B., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Mann A., Marquet J.-Cl., Meignen L., Texier J.-P. et Vandermeersch B. Nouveaux résultats sur le gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). Résumés des communications écrites et orales. *XXVI^e Congrès Préhistorique de France : congrès du Centenaire de la Société Préhistorique Française*. Avignon – Bonnieux 20 – 25 Septembre 2004, pp. 50.

Maureille B., Mann A. E., Vandermeersch B., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L., Niclot M., Rendu W., Seguin G. et Texier J.-P., 2005. Les restes humains moustériens des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : bilan de 4 années de recherches. *Résumés du XXVII^e colloque du groupement des Anthropologues de Langue française*. Anthropologie, évolution et histoire des peuplements. Toulouse (France), 26 – 28 Mai 2005 : Université Paul Sabatier Toulouse III, pp. 7-8

Maureille B., Mann A., Vandermeersch B., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Fauquignon J., Geigl E.-M., Guibert P., Grün R., Lacrampe-Cuyaubère F., Laroulandie V., Marquet J.-C., Meignen L., Niclot M., Rendu W., Seguin G., Texier J.-P., 2006. Nouveaux restes humains aux Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). *1832^e réunion de la Société d'Anthropologie de Paris. Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, nouv. sér., t. 18, 3-4 : 16-17.

Meignen L., Costamagno S., Beauval C., Bourguignon L., Vandermeersch B. et Maureille B., 2006. Gestion des ressources lithiques au Paléolithique moyen dans une halte de chasse spécialisée sur le renne : Les Pradelles (Marillac, Charente). In, Oosterbeek L. & Raposo J. (éds), *XV^e congrès de l'Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques*, Septembre 2006, livre des résumés vol. 2, Lisbonne, 4-9, Lisbonne, session WS 23, pp. 674.

Mussini C., Maureille B., Mann A. E. et Vandermeersch B., 2009. Anatomical representations of the human body : a comparative study of sites with evidence for cannibalism. 78th annual meeting of the American Journal of Physical Anthropologists. *American Journal of Physical Anthropologists*, sup. 48, Chicago, pp. 273.

Mussini C., Maureille B., Mann A. E., Garralda M.-D., Vandermeersch B., 2009. Identification de pratiques mortuaires au Paléolithique moyen : l'exemple des Pradelles (Charente). *Programme et résumés du XXIXe colloque du groupement des Anthropologistes de langue française : biologie, environnement et comportement des populations humaines : passé, présent, futur* (Talence, 27-30 Mai 2009), pp. 46

Park Jeong-Jin, 2008. Résumé de thèse : systèmes de production lithique et circulation des matières premières au Paléolithique moyen récent et final : une approche techno-économique à partir de l'étude des industries lithiques de La Quina. *Bull. Soc. Préhist. Française*, tome 105, n° 3 : 630-634.

Tegan E K., Grün R., Mortimer G., Aubert M., Woodhead J., Eggins S., Thönnessen M., Maureille B., 2007. *Sr isotope tracing at the Neanderthal Site of Les Pradelles, Charente, France*. INQUA Congress, abstracts, Quaternary International 167-168 (2007) 3-486, pp. 203.

V. Rapport de fouilles

Beauval C., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Mann A., Marquet J.-Cl., Maureille B. (titulaire de l'autorisation), Meignen L., Texier J.-P. et Vandermeersch B., 2001-inédit. *Les Pradelles (commune de Marillac-le-Franc), rapport de fouilles programmées 2001*, 111 p.

Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Mann A., Marquet J.-Cl., Maureille B. (titulaire de l'autorisation), Meignen L., Texier J.-P. et Vandermeersch B., 2002-inédit. *Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente), numéro de site : 16 122 209 501 AP, rapport de fouilles programmées 2002*, 147 p.

Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Mann A., Marquet J.-Cl., Maureille B. (titulaire de l'autorisation), Meignen L., Texier J.-P. et Vandermeersch B. et avec la collaboration de Airvaux J. et N. Aujoulat, 2003-inédit. *Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente), numéro de site : 16 122 209 501 AP, rapport de fouilles programmées 2003*, 145 p.

Beauval C., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Mann A., Maureille B. (titulaire de l'autorisation), Marquet J.Cl., Meignen L., Texier J.-P. et Vandermeersch B. avec la collaboration de Niclot M., Rendu W. et Seguin G., 2004-inédit. *Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente), numéro de site : 16 122 209 501 AP, rapport de fouilles programmées 2004, rapport triennal 2002-2004 de fouilles programmées*, 259 p.

Maureille B., Beauval C., Bourguignon L., Costamagno S., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Mann A., Meignen L., Niclot M., Seguin G., Texier J.-P. et Vandermeersch B., 2005-inédit. *Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente), numéro de site : 16 122 209 501 AP, rapport de fouilles programmées triennales (2005-2007), 1^{ère} année : 2005*, 196 p.

Maureille B., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Geigl E.-M., Guibert P., Grün R., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Mann A. E., Meignen L., Niclot M., Texier J.-P., Seguin G. et Vandermeersch B., 2006-inédit. *Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente), numéro de site : 16 122 209 501 AP, rapport de fouilles programmées triennales (2005-2007), 2^{ème} année : 2006*, 264 p.

Maureille B., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Geigl E.-M. & Champlot S., Guibert P. & Vieilleville E., Grün R. & Tegan K. E., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Mann A. E., Meignen L., Niclot M., Texier J.-P. & Couchoud I., Seguin G. et Vandermeersch B., 2007-inédit. *Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente), numéro de site : 16 122 209 501 AP, rapport de fouilles programmées triennales (2005-2007), 3^{ème} année : 2007 & rapport triennal 2005-2007*, 320 p.

Maureille B., Bourguignon L., Geigl E.-M., Champlot S., Guibert P., Laroulandie V., Mann A. E., Meignen L., Rendu W., Seguin G. et Vandermeersch B. avec la collaboration de Garralda M.-D., Leprêtre B., Mussini C. et Royer A., 2008-inédit. *Les Pradelles (Commune de Marillac-le-Franc, Charente), numéro de site : 16 122 209 501 AP, rapport de fouilles programmées triennales (2008), autorisation annuelle*, 239 p.

Vandermeersch B., 1967-inédit. Marillac, campagne 1967. 4 p. dactylographiées & fig.

Vandermeersch B., 1968-inédit. Marillac, campagne 1968. 5 p. dactylographiées & fig.

Vandermeersch B., 1969-inédit. Marillac 1969, rapport de fouilles. 9 p. dactylographiées & fig.

Vandermeersch B., 1970-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1970, rapport de fouilles. 11 p. dactylographiées & fig.

Vandermeersch B., 1971-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1971, rapport de fouilles. 8 p. dactylographiées & fig.

Vandermeersch B., 1972-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1972, rapport de fouilles. 9 p. dactylographiées & fig. & pl.

Vandermeersch B., 1973-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1973, rapport de fouilles. 9 p. dactylographiées & fig.

Vandermeersch B., 1975-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1975, rapport de fouilles. 8 p. dactylographiées & fig. & pl.

Vandermeersch B., 1976-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1976, rapport de fouilles. 7 p. dactylographiées & fig.

Vandermeersch B., 1977-inédit. Marillac, campagne 1977. 6 p. dactylographiées & fig.

Vandermeersch B. avec la collaboration de Lange-Badré B., 1978-inédit. Gisement de Marillac (Charente), 1978, rapport de fouilles. 9 p. dactylographiées & tab.

VI. Publications scientifiques : revues à comité de lecture, actes de colloques, etc

Beyries S., 1986. Approche fonctionnelle des industries lithiques de la couche 10 de Marillac (Charente). In, *Actes du 111e Congrès des Sociétés Savantes, Poitiers 1986, préhistoire de Poitou-Charente. Problèmes actuels*. Paris : Ed. du CTHS, pp. 145-150.

Bocherens H., 1997. Isotopic biogeochemistry as a marker of Neandertal diet. *Anthrop. Anz.*, 55, (2) : 101-120.

Bocherens H., 1997. Signatures isotopiques dans le collagène des os anciens. *Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 191 : 1-18.

Bocherens H., 1997. L'apport de la biogéochimie isotopique à la connaissance des comportements de subsistance des chasseurs cueilleurs anciens. In, *L'alimentation des hommes du Paléolithique*. Vol. 83. Liège : ERAUL : 233-262.

Bocherens H., 1999. Isotopes stables et reconstitution du régime alimentaire des hominidés fossiles : une revue. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, nouv. sér., t. 11, 3-4 : 261-287.

Bocherens H., 2000. Contribution des isotopes stables du carbone et de l'azote du collagène à l'étude des réseaux trophiques du Pléistocène supérieur d'Europe occidentale : application aux Néandertaliens. *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 80 : 17-19.

Bocherens H., Fizet M., Mariotti A., Lange-Badre B., Vandermeersch B., Borel J. P. et Bellon G., 1991. Isotopic biogeochemistry (^{13}C , ^{15}N) of fossil vertebrate collagen : application to the study of a past food web including Neandertal man. *Journal of Human Evolution*, 20 : 481-492.

Bocherens H. & Drucker D., 2003. Reconstructiong Neandertal diet from 120.000 to 30.000 BP using carbon and nitrogen isotopic abundances. In Patou-Mathis M. et Bocherens H. (eds), *Le rôle de l'environnement dans les comportements des chasseurs-cueilleurs préhistoriques*. Oxford : Bar International series, 1105, pp. 1-7.

Bocherens H., Drucker D., Billiou D., Patou-Mathis M. et Vandermeersch B., 2005. Isotopic evidence for diet and subsistence pattern of the Saint-Césaire 1 Neanderthal : review and use of a multi-source mixing model. *Journal of Human Evolution*, 49 : 71-87.

Bourguignon L., 1996. La conception de débitage Quina. In Bietti A. (ed.), *Reduction processes for the European Mousterian*. Actes du coll. intern. Rome, Mai 1995. *Quaternaria nova*, VI : 149-166.

Bourguignon L., 2001. Apports de l'expérimentation et de l'analyse techno-morpho-fonctionnelle à la reconnaissance du processus d'aménagement de la retouche Quina. In Bourguignon L., Ortega I. et Frère-Sautot M.-Ch. (éds), *Préhistoire et approche expérimentale*. Montagnac : éd. M. Mergoil, pp. 35-66.

Cabrol A. et Gaudron G., 1941. Procès-verbal de la séance du 23 Janvier 1941 : résumé d'un manuscrit envoyé par L. Balout sur le gisement moustérien de Marillac. *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 38, (1-2) : 14.

Caspari R., 2005. The suprainiac fossa : the question of homology. *Anthropologie*, XLIII, 2-3 : 229-239.

Costamagno S., Beauval C., Lange-Badré B., Vandermeersch B., Mann A. et Maureille B., 2005. Homme ou carnivores ? Protocole d'étude d'ensembles osseux mixtes : l'exemple du gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). *Archaeofauna*, vol. 14 : 43-68.

Costamagno S., Meignen L., Beauval C., Vandermeersch B. et Maureille B., 2006. Les Pradelles (Marillac-le-Franc, France) : a Mousterian reindeer hunting camp ? *Journal of Anthropological Sciences*, 25 : 466-484.

Costamagno S., Beauval C., Lange-Badré B., Vandermeersch B., Mann A. et Maureille B., 2008. Homme ou carnivores ? Protocole d'étude d'ensembles osseux mixtes : l'exemple du gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). *P@lethnologie*, vol. 1 : 372-400.

David P., 1934. Communication en séance "Ossements fossiles découverts récemment dans un abri-repaire inédit". *Bull. Mém. Soc. Arch. Hist. Charente*, année 1933 : 37-38.

David P., 1935. Les fouilles de l'abri-repaire de Marillac, près La Rochefoucault. *Bull. Mém. Soc. Arch. Hist. Charente*, année 1934 : 89-90.

Debénath A., 2006. *Néandertaliens et Cro-Magnons, les temps glaciaires dans le bassin de la Charente*. Paris : Le Croît Vif, pp. 136-140.

Debénath A., 2009. Marillac (aven de). *Le dico de la Préhistoire Charente et Charente-Maritime*. Paris : le Croît Vif., pp. 151-153.

Delagnes A., Féblot-Augustins J., Meignen L., Park S. J., 2006. L'exploitation des silex au Paléolithique moyen dans le bassin de la Charente, qu'est ce qui circule, comment ... et pourquoi ? *Bulletin AAPC*, n° 35 : 15-24.

Fizet M. et Lange-Badré B., 1995. $\delta^{13}\text{C}$ et $\delta^{15}\text{N}$ du collagène des mammifères : reconstitution des relations trophiques et du paléoenvironnement du gisement de Marillac (France, Pléistocène supérieur). In, Gayet M. et Courtinat B. (coord.), *First European Palaeontological Congress, Lyon July 7-9, 1993. Géobios*, mém. spéc., n° 18 : 167-181.

Fizet M., Mariotti A., Bocherens H., Lange-Badré B., Vandermeersch B., Borel J.-P. et Bellon G., 1995. Effect of diet, physiology and climate on carbon and nitrogen stable isotopes of collagen in a late Pleistocene anthropic palaeoecosystem : Marillac, Charente, France. *J. Archaeol. Sc.*, 22 : 67-79.

Garralda M.-D., 2008. Les néandertaliens : d'autres gestes envers les défunts. In, Vandermeersch B., Cleyet-Merle J.-J., Jaubert J., Maureille B. et Turq A. (éds), *Première humanité, gestes funéraires des Néandertaliens*. Paris : Réunion des Musées Nationaux, pp. 42-51.

Garralda M.-D., Giacobini G., Vandermeersch B., 2006. Comments on the Neandertal cut marks: Combe Grenal and Marillac (France). *Anthropologie (Brno)*, vol. XLIII 2/3 : 189-197.

Guillien Y., 1943. Le Paléolithique charentais. Essai paléogéographique. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, vol. 40, n° 1 : 41-58.

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)
 Numéro de site : 16 122 209 501 AP
 Programme 03 : les peuplements néandertaliens

Guillien Y., 1947. Pour la chronologie de la période froide : les données charentaises. *Sess. Extraord. Soc. Belges Géol. (1946)* : 347-361.

Guillien Y., 1968. Marillac. *Gallia Préhistoire*, t. XI, fasc. 2 : 315 & 316.

Guillien Y., 1970. Marillac. *Gallia Préhistoire*, t. XIII, fasc. 2 : 367.

Guillien Y., 1972. Marillac. *Gallia Préhistoire*, t. 15, fasc. 2 : 377.

Le Mort F., 1986. Incisions volontaires sur un arrière crâne de Néandertalien de Marillac (Charente). In, *Actes du 111e Congrès des Sociétés Savantes, Poitiers 1986, préhistoire de Poitou-Charentes. Problèmes actuels*. Paris : Ed. du CTHS, pp. 151-156.

Le Mort F., 1988. Le décharnement du cadavre chez les Néandertaliens : quelques exemples. In, Bar-Yosef O. (ed), *La pensée. L'Homme de Néandertal*, vol. 5. Liège : ERAUL 32, pp. 43-55.

Lorenzo J. I. & Montes L., 1998. "Restes néandertaliens de la grotte de "Los Moros de Gabasa" (Huesca, Espagne)". In, Zilhao J., Aubry Th., Carvalho A. F. (éds), *Les premiers hommes modernes de la péninsule ibérique. Actes du colloque de la commission VIII de l'IUSPP. Trabalhos de Arqueologia*, 17. Lisboa : Inst. Port. Arqueol., pp. 77-86.

Maureille B., 2003. Nouvelles fouilles dans le gisement du Paléolithique moyen des Pradelles (commune de Marillac-le-Franc, Charente). *Anthropologica et Praehistorica*, vol. 114 : 160-161.

Maureille B., Mann A., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L., Texier J.-P. et Vandermeersch B., 2007. Le gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : passé, présent, futur. In, Evin J. (éd.), *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire*, vol. III, XXVIème Cong. Préhist. De France, Avignon, 21-25.IX.2004. Paris : Soc. Préhist. Fr., pp. 249-262.

Maureille B., Mann A. E. et Vandermeersch B., 2008. Le gisement de Marillac / Les Pradelles. In, Vandermeersch B., Cleyet-Merle J.-J., Jaubert J., Maureille B. et Turq A. (éds), *Première humanité, gestes funéraires des Néandertaliens*. Paris : Réunion des Musées Nationaux, pp. 122-123.

Maureille B., Mann A., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Fauquignon J., Geigl E.-M., Guibert P., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Marquet J.Cl., Meignen L., Rendu W., Royer A., Texier J.-P., Vandermeersch B., 2009. Marillac-le-Franc - Les

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)
 Numéro de site : 16 122 209 501 AP
 Programme 03 : les peuplements néandertaliens

Pradelles. *Bilan scientifique 2008. Direction régionale des Affaires culturelles Poitou-Charentes. Service Régional de l'Archéologie*. Paris : Ministère de la Culture et de la Communication, direction du Patrimoine, Sous-direction de l'Archéologie, pp. 42-44.

Maureille B., Mann A., (soumis 2010). Marillac-le-Franc - Les Pradelles. In, *Bilan scientifique 2009. Direction régionale des Affaires culturelles Poitou-Charentes. Service Régional de l'Archéologie*. Paris : Ministère de la Culture et de la Communication, direction du Patrimoine, Sous-direction de l'Archéologie, pp. ??-??.

Maureille B., Mann A., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Fauquignon J., Garralda M. D., Geigl E.-M., Grün R., Guibert P., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L., Mussini C., Rendu W., Royer A., Seguin G., Texier J.-P., Vandermeersch B., (soumis 2010). Le gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : bilan de 6 années de fouilles (2002 à 2007). *Bulletin de liaison et d'information Association des Archéologues de Poitou-Charentes*, n° 40 : ??-??.

Maureille B., Mann A., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Garralda M. D., Geigl E., Fauquignon J., Grün R., Guibert P., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L., Mussini C., Rendu W., Royer A., Seguin G., Texier J.-P. (soumis 2009). Les fouilles 2001 à 2007 des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : nouveaux résultats et synthèse. In, Buisson-Catil J. et Primault J. éd, *25 années de découvertes en Préhistoire ancienne en Poitou-Charentes*, pp. ??-??.

Meignen L., Costamagno S., Beauval C., Bourguignon L., Vandermeersch B. et Maureille B., 2007. Gestion des ressources lithiques au Paléolithique moyen dans une halte de chasse spécialisée sur le renne : Les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). In, Moncel M.-H., Moigne A.-M., Arzarello M. et Peretto C. (éds), Aires d'approvisionnement en matières premières et aires d'approvisionnement en ressources alimentaires, approches intégrée des comportements. Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques, actes du XV congrès mondial (Lisbonne, 4-9 Septembre 2006). BAR International Series, 1725, pp. 127-139.

Meignen L., 1988. Un exemple de comportement technologique différentiel selon les matières premières : Marillac couches 9 et 10. In, Binford L. et Rigaud J.-Ph. (coord.), *L'Homme de Néandertal, vol. 4, la technique*. Liège : ERAUL 31, pp. 71-79.

Meignen L. et Vandermeersch B., 1986. Le gisement moustérien de Marillac (Charente) couches 9 et 10. Caractéristiques des outillages. Economie des matières premières. In, *Actes du 111e Congrès des Sociétés Savantes, Poitiers 1986, préhistoire de Poitou-Charentes. Problèmes actuels*. Paris : Ed. du CTHS, pp. 135-144.

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)
Numéro de site : 16 122 209 501 AP
Programme 03 : les peuplements néandertaliens

Meignen L., Costamagno S., Bourguignon L., Beauval C., Maureille B., (soumis). Les Pradelles (Charente) : approche interdisciplinaire d'une halte de chasse au Paléolithique. Encadré In Maureille B., Mann A., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Garralda M. D., Geigl E., Fauquignon J., Grün R., Guibert P., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L., Mussini C., Rendu W., Royer A., Seguin G., Texier J.-P. (soumis 2010). Les fouilles 2001 à 2007 des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : nouveaux résultats et synthèse. In, Buisson-Catil J. et Primault J. éd, 25 années de découvertes en Préhistoire ancienne en Poitou-Charentes.

Mussini C., Boulestin B., Maureille B., (soumis). Cannibalisme versus Anthropophagy ? Encadré In Maureille B., Mann A., Beauval C., Bordes J.-G., Bourguignon L., Costamagno S., Couchoud I., Garralda M. D., Geigl E., Fauquignon J., Grün R., Guibert P., Lacrampe-Cuyaubère Fr., Laroulandie V., Marquet J.-Cl., Meignen L., Mussini C., Rendu W., Royer A., Seguin G., Texier J.-P. (soumis 2010). Les fouilles 2001 à 2007 des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : nouveaux résultats et synthèse. In, Buisson-Catil J. et Primault J. éd, 25 années de découvertes en Préhistoire ancienne en Poitou-Charentes.

Ogilvie M. D., Curran B. K. et Trinkaus E., 1989. Incidence and patterning of dental enamel hypoplasia among the Neandertals. *J. Hum. Evol.*, 79 : 25-41.

Ovchinnikov I. V. et al., 2001. Ovchinnikov et al. Reply. *Nature*, vol 410 : 772.

Patte E., 1941. Marillac. *Le Paléolithique dans le centre Ouest de la France*. Paris : Masson et Cie, pp. 34.

Patte E., 1947. Asiniens paleolithiques découverts par M. Pierre David dans la Charente. *Mammalia*, vol. XI, fasc. 1 : 116-122.

Piveteau J., 1951. *Images des mondes disparus*. Paris : Masson, pp. 150-151.

Piveteau J., 1957. *Marillac*. Traité de Paléontologie, vol. VII. Paris : Masson et Cie, pp. 473-474.

Piveteau J., 1965. La Paléontologie humaine en Charente. *Bull. Assoc. Fr. Et. Quat.*, ann. 2, n° 4-5 : 177-183.

Ragout A. et Balout L., 1942. Enquête sur le gisement moustérien de Marillac (Charente). *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 39 : 105-113.

Smith P., 1976. Dental pathology in fossil Hominids : what did neanderthals do with their teeth ? *Current Anthropology*, 17, (1) : 149-151.

Vallois H.-V., 1960. Répertoire des Hommes de Néandertal en France. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*, 50, 2 : 125-135.

Vandermeersch B., 1965. Position stratigraphique et chronologie relative des restes humains du Paléolithique moyen du Sud-Ouest de la France. *Ann. Paléont.*, 51 : 69-129.

Vandermeersch B., 1971. Marillac. In, Oakley K. P., Campbell B. G. et Molleson T. (eds), *Catalogue of fossil hominids, part II : Europe*. Trustees of the B.M.(N.H.). London : 138-139.

Vandermeersch B., 1974. Marillac-le-Franc. *Gallia Préhistoire*, t. 17, fasc. 2 : 489-491.

Vandermeersch B., 1976. Marillac. *Gallia Préhistoire*, t. 19, fasc. 2 : 431-433.

Vandermeersch B., 1976. Les Néandertaliens de Charente. In, Lumley de H. (éd.), *La préhistoire française, t. I.1*. Paris : éditions du CNRS, pp. 584-587.

Vandermeersch B., 1978. Marillac. *Gallia Préhistoire*, t. 21, fasc. 2 : 504-505.

Vandermeersch B., 1980. Marillac-le-Franc. *Gallia Préhistoire*, t. 23, fasc. 2 : 302-303.

Vandermeersch B., 1986. Le peuplement du Poitou-Charentes au Paléolithique inférieur et moyen. In, Actes du 111e Congrès des Sociétés Savantes, *Préhistoire de Poitou-Charentes. Problèmes actuels*, Poitiers 1986. Paris : Ed. du CTHS, pp. 7-15.

Vandermeersch B. et Cleyet-Merle J.-J., 2008. Autres objets. In, Vandermeersch B., Cleyet-Merle J.-J., Jaubert J., Maureille B. et Turq A. (éds), *Première humanité, gestes funéraires des Néandertaliens*. Paris : Réunion des Musées Nationaux, pp. 125-127.

Vincent E., 1898. *Histoire de Marillac-le-Franc, Charente*. Soc. Anon. Imp. Ch. Thèze, 157 p.

VII. Travaux de recherches inédits

Beyries Sylvie, 1984 (inédit). *Approche fonctionnelle de la variabilité des faciès du Moustérien*.
Thèse de 3^e cycle, Université Paris X-Nanterre.

Bordage G., 1997 (inédit). Etude systématique et paléontologique des bovidés du gisement de Marillac, Pléistocène supérieur, Charente. Mémoire de maîtrise des sciences de la terre. Université Pierre et Marie Curie - Paris 6, 28 p.

Bouchez Isabelle, 2003-2004 (inédit). *Etude de la distribution spatiale des vestiges du site de Marillac*. Master 1 Sciences et technologies, mention anthropologie biologique, paléanthropologie et préhistoire, Univ. Bordeaux 1, 17 p.

Bourguignon L., 1997 (inédit). *Le Moustérien de type Quina : nouvelle définition d'une entité technique*. Thèse de l'Université de Paris X, spécialité ethnologie et sociologie comparée, option société préhistoriques, tome 1, pp. 1-317 ; tome 2, pp. 321-672.

Debénath André, 1974 (inédit). *Recherches sur les terrains quaternaires charentais et les industries qui leur sont associées*. **Doctorat d'état, Université Bordeaux 1**, Faculté des Sciences, n° ordre 432, t. 1 : 359-377 & 587-598.

Discamps Emmanuel, 2007-2008. Identification d'épisodes de recrudescence de l'Hyène des Cavernes (Pléistocène supérieur, Sud-Ouest de la France). Master 2 Sciences et technologies, mention Anthropologie biologique - préhistoire, spécialité Préhistoire, Univ. Bordeaux 1, 71 p.

Cornet Emeric, 2003-2004 (inédit). Rapport de stage de fouilles : le chantier préhistorique des Pradelles. Licence d'archéologie – Techniques archéologiques 2, Université Lyon 2, 32 p.

Fizet Marc, 1992 (inédit). Biogéochimie isotopique (^{13}C et ^{15}N) du collagène des vertébrés : contribution à l'étude d'un paléo-écosystème anthropique du Pléistocène supérieur (Marillac, Charente). **Doctorat, Université Pierre et Marie Curie - Paris 6**, n° 92 : 21.

Giraud Sandrine, 2006-2007 (inédit). Etude morphologique et descriptive du cunéiforme intermédiaire des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). Mémoire de M2 d'Anthropologie biologique, Université Bordeaux 1.

Jordana Fabienne, 2010 (inédit). Fracturation sur os frais ou sur os sec de la voûte crânienne. Approche méthodologique et application archéologique. Thèse de l'Université Bordeaux 1, école doctorale sciences du vivant, géosciences et sciences de l'environnement, spécialité Anthropologie biologique, 255 p.

Kelly T. E., 2007 (inédit). Strontium isotope tracing in animal teeth at the Neanderthal site of Les Pradelles, Charente, France. B. Sc. (Hons) degree, Dept Earth & Marine Sciences and Res. School of Earth Sciences, The Australian National University, 90 p.

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)
Numéro de site : 16 122 209 501 AP
Programme 03 : les peuplements néandertaliens

Lechenault M., 2004. Rapport de stage de fouilles programmées "Les Pradelles". Août 2004. UE Libre "mission stage", Licence d'Archéologie, techniques archéologiques 2, Université Lumière Lyon 2, 16 p.

Le Mort F., 1981 (inédit). *Dégradations artificielles sur des os humains du Paléolithique*. **Doctorat de 3^e cycle, Université Pierre et Marie Curie - Paris 6**, spécialité Sciences Naturelles, t. I et II, 170 p.

Leprêtre B., 2008. Evaluation des processus taphonomiques de vestiges dentaires, le cas d'un site moustérien Les Pradelles (Charente). Mémoire de M2 d'histoire, histoire de l'art, archéologie, Université Michel Montaigne Bordeaux 3, spécialité Parcours Recherche. En collaboration avec Rémi Chapoulie (Pr CRP2A). 86 p.

Marquet J.-Cl., 1984 (inédit). *Paléoenvironnement et chronologie des sites du domaine atlantique français d'âge pléistocène moyen et supérieur d'après l'étude des rongeurs*. Thèse de **Doctorat d'état, Université de Bourgogne**, pp. 255-260 & 474.

Ménard Alice, 2002-2003 (inédit). *Les Pradelles : analyse de la distribution des vestiges dans la travée E d'après les fouilles dirigées par Bernard Vandermeersch entre 1967 et 1973*. Stage long de Deug Sciences de la Vie, Univ. Bordeaux 1, 14 p.

Menin Claude, 1973 (inédit). *Restes crâniens humains de Marillac*. Mémoire de DEA, **Laboratoire de Paléontologie et de Paléontologie humaine. Université Paris 6**, 20 p.

Moreau Florian, 2004-2005 (inédit). Etude morphologique et descriptive de la Patella moustérienne des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). Mémoire de M2 d'Anthropologie biologique, Université Bordeaux 1, 76 p.

Mussini Célimène, 2007-2008 (inédit). Etude de l'impact des Néandertaliens sur les vestiges humains des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) - Fouilles 2001-2007. Master 2 Sciences et technologies, mention Anthropologie biologique - préhistoire, spécialité Anthropologie, Univ. Bordeaux 1, 70 p.

Niclot Marion, 2003-2004 (inédit). *Reconstitution du paléoenvironnement et du paléoclimat d'après les rongeurs du site moustérien des Pradelles à Marillac-le-Franc (Charente)*. Maîtrise d'Archéologie, arts et sciences humaines, Université François Rabelais de Tours, 130 p.

Park Seong-jin, 2007 (inédit). *Systèmes de production lithique et circulation des matières premières au Paléolithique moyen récent et final. Une approche techno-économique à partir de l'étude des industries lithiques de la Quina (Charente)*. Thèse de doctorat de l'Université de Paris X, 336 p.

Poplin François, 1967.

Rabina del Rio Enea, 2001-2002 (inédit). *Les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : analyse de la distribution des vestiges issus des travaux dirigés par Bernard Vandermeersch entre 1974 et 1980*. Stage long de Maîtrise de biologie des populations et des écosystèmes, mention "environnement", Univ. Bordeaux 1, 13 p.

Rybak F., 1994 (inédit). *Etude des populations de Rennes (*Rangifer tarandus* L.) du gisement Pléistocène supérieur de Marillac (Charente)*. Mémoire de maîtrise de biologie des organismes et des populations. Université Pierre et Marie Curie - Paris 6, 27 p.

Scala J.-Ch., 1996 (inédit). *Etude anthropologique des Equidés du site de Marillac*. Mémoire de maîtrise des sciences de la terre. Université Pierre et Marie Curie - Paris 6, 30 p.

Soulier Marie-Cécile, 2007-2008 (inédit). *Etude des dents de renne du gisement des Pradelles (Charente, France) : revue critique des méthodes d'estimation d'âge dentaire, saisonnalité et profils de mortalité*. Mémoire de M2 d'Archéologie, spécialité "arts et cultures de la Préhistoire", Université Toulouse II - Le Mirail, 68 p.

Tropel Ch., 2000 (inédit). *Inventaire et approche synthétique des pathologies des Néandertaliens*. Mémoire de DEA, Muséum National d'Histoire Naturelle – Université de la Méditerranée, pp. 62-64.

VIII. Publications diverses : journaux de large diffusion, catalogues d'exposition

Airvaux J., Duport L. et Lévêque F., 1999. Marillac (n° 36). In, *Un siècle de recherches préhistoriques en Charente*. Publication AUPPC : La Rochefoucauld – imprimerie Sopan-La Couronne, pp. 82.

Alper J., 2003. Rethinking Neanderthals. *Smithsonian Journal*, vol. 34, n° 3 : 83-87.

Auzanneau J.-M., 1978. *Insolite Poitou-Charentes n° 1 : sur les traces de nos ancêtres au Paléolithique*. Surgères : Imp. J. Peret, 51 p.

Bocherens H., 1999. Le régime des Néandertaliens. *Pour La Science*, hors-série : 91.

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)
 Numéro de site : 16 122 209 501 AP
 Programme 03 : les peuplements néandertaliens

Boulestin B., 2006. Etait-il cannibale ? *Les dossiers de La Recherche*, n° 24 Août-Octobre 2006 : 62.

Boulestin B., 2006. Etait-il cannibale ? Paris : éd. Tallandier – La Recherche, pp. 88-90.

Colin-Simard. 1955. *Découverte archéologique de la France. La préhistoire au grand soleil*. In, *L'aventure du passé*. Paris : Amiot-Dumont, pp. 167, 173, 176, 177.

Corbel C., 2009. Marillac-le-Franc, une terre à trésors. *Sud Ouest Charente*, 28 Juillet 2009, pp. 11.

Costamagno S., 2006. Etait-il bon chasseur ? *Les dossiers de La Recherche*, n° 24 Août-Octobre 2006 : 58-63.

Costamagno S., 2006. Etait-il bon chasseur ? Paris : éd. Tallandier – La Recherche, pp. 83-92.

Delage Ch., (soumis). Les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). Livret-guide du XXVIIe Congrès Préhistorique de France - Excursions Poitou-Charentes "le monde moustérien", 1^{er} Juin 2010.

Debénath A. et Tournepiche J.-F., 1992. *Néandertal en Poitou-Charentes*. Association régionale des conservateurs des Musées de Poitou-Charente. Angoulême, pp. 153-155.

Duport L., 1973. *L'art préhistorique en Charente de l'Acheuléen au Magdalénien*. Angoulême : Soc. Préhist. Hist. Charente, pp. 22.

Duport L., 1980. *Préhistoire charentaise*. Livret-guide du circuit en Charente préhistorique.

Duport L., 1989. Les Pradelles, commune de Marillac (Charente). In, *L'Homme, l'outil et l'art préhistorique*. La Rochefoucauld : dépôt de fouilles départementale de la Charente, pp. 46-47.

Favard P., 2000. Préhistoire. L'abri de Marillac-le-Franc. *Etudes locales La Rochefoucauld. Bull. du CIREL*, n° 14 : 4-5.

Hublin J.-J., 1982. Cannibalisme et archéologie. In, *La mort dans la préhistoire. Dossiers Histoire et Archéologie*, 66 : 24-27.

Lorblanchet M., 1999. *La naissance de l'art, genèse de l'art préhistorique*. Paris : éditions errance, p. 304 (pp. 289).

Le Mort Fr., 1988. Cannibalisme ou rite funéraire. *In, L'Homme de Néandertal. Dossiers Histoire et Archéologie*, 124 : 46-49.

Marquet J.-Cl., 1993. Paléoenvironnement et chronologie des sites du domaine atlantique français d'âge pléistocène moyen et supérieur d'après l'étude des rongeurs. *Les Cahiers de la Claise*, supp. n° 2, pp. 136-138.

Maureille B., 2002. Le site préhistorique des Pradelles. *Bulletin d'information, commune de Marillac-le-Franc*. Janvier 2002, pp. 10-12.

Maureille B., 2003. Deuxième campagne archéologique aux Pradelles. *Bulletin d'information, commune de Marillac-le-Franc*. Janvier 2003, pp. 4.

Maureille B., 2004. Troisième campagne archéologique aux Pradelles. *Bulletin d'information, commune de Marillac-le-Franc*. Janvier 2004, pp. 10-11.

Maureille B., 2004. Découvertes dans le gisement des Pradelles (Charente). *Encyclopædia Universalis – la science au présent 2004*. Paris : ed. Encyclopædia Universalis, pp. 41.

Maureille B., 2005. Quatrième campagne archéologique aux Pradelles. *Bulletin d'information, commune de Marillac-le-Franc*. Janvier 2005, pp. 3-4.

Maureille B., 2006. Cinquième campagne archéologique aux Pradelles. *Bulletin d'information, commune de Marillac-le-Franc*. Février 2006.

Maureille B., 2007. Sixième campagne archéologique aux Pradelles. *Bulletin d'information, commune de Marillac-le-Franc*. Février 2007.

Maureille B., 2007. La Charente, "terre néandertalienne". *In, Voyage au coeur du temps – la Charente archéologique 2007*. Angoulême : Conseil général de La Charente, pp. 7-8.

Tournepiche J.-Fr. et Debénath A., 1992. Marillac. Néandertal en Poitou-Charentes. Angoulême, pp. 153-155.

Vallée Marie, 2006. La Rochefoucauld, une ville dans l'histoire. La Rochefoucauld : Saint-Projet, pp. 5-7.

Vallée Christian, 2008. Editorial. *Etudes locales La Rochefoucauld*, n° 30, pp. 3.

Vandermeersch B., 2000. La place du Sud-Ouest de la France dans le peuplement paléolithique de l'Europe. *Annales des VIIIème rencontres archéologiques de Saint-Céré (Lot)*, 7 : 4-13.

IX. Revue de presse

Andrieux D., 1991. Néanderthal était carnivore. *Sud-Ouest Charente Libre*, 6 Sept.

Anonyme, 1991. L'Homme de Néanderthal était carnivore. *ScienceSHumaines*, 11 : 8.

Anonyme, 2002. Fouilles des Pradelles. *L'Archéologue*, n° 53 : 54.

Anonyme, 2005. Tournage au gisement des Pradelles, *Sud-Ouest (Charente)*, Lundi 18 Juillet, 2-4.

Anonyme, 2007. Research for the adventurous. *Princeton Alumni Weekly* ; 24 January : 59.

Anonyme, 2007. Votre été à La Rochefoucauld, les rendez-vous de 2007. *Top annonce, le charentais annonce l'Angoumois*, n° 1729 : 18.

Anonyme, 2007. Tournage aux Pradelles. *Sud-Ouest Charente*, mercredi 11 juillet 2007 : 2-1

Brazzini P., 2006. Marillac-le-Franc. Une télé new-yorkaise réalise un documentaire sur le site archéologique. Néanderthal dans l'objectif américain. *Sud Ouest Charente*, 17 Août : 2-22.

Briet S., 2007. Néandertal nouvelle version. *Libération*, n° 8132 : 33-35.

Charbonnier L., 2006. Un village, un Homme. Deux universitaires présentent l'homme de Néanderthal, premier habitant de la commune. L'Homme de Marillac. *Sud Ouest Charente*, 12 Juillet : 2-18.

Charbonnier L., 2006. Les Néandertaliens livrent leurs secrets. *Sud Ouest Charente*, 10 Août : 2-8.

Corbel C., 2009. Marillac-le-Franc, une terre à trésors. Des étudiants américains de Princeton sont venus participer aux fouilles. *Sud-Ouest Charente*, 28 Juillet : 11.

Dumas P., 2008. Un site unique. *Sud Ouest Charente*, 15 Juillet : 2-1.

Grappin Ch., 1991. L'Homme de Néanderthal de Marillac était essentiellement carnivore. *Cnrs-Info*, 26 : 11.

Imperiali F., 2002. Les fouilles des Pradelles font école. *Le journal du CNRS*, n° 153-154 : 15.

Maquin-Roy A., 2004. L'Homme de Marillac cannibale mais ... *Sud-Ouest*, 21 Août 2004 : 8.

Parker H., 2006. Digging ancient bones, French culture. *The Princeton Packet*, 25 August : 4A.

Pietri J., 2007. Quand les hommes mangeaient les hommes. *La Charente Libre*, jeudi 16 Août, n° 19454 : IV-V.

Quinones E., 2003. Students dig into program that explores human origins. *Princeton Weekly Bull.*, nov. 24 : 3.

Ravaud M., 2005. Des racines et des gènes. *Le Journal du CNRS*, n° 183, pp. 6-7.

Rebeyrol Y., 1991. L'homme de Néandertal était un pur carnivore. *Le Monde*, 2.Oct. : 15.

Sardin N., 2002. Cours de fouilles aux "Pradelles". *La Charente Libre*, n° 17878 : 16.

Sardin N., 2003. Des étudiants américains au "trou de Marillac". *La Charente Libre*, n° 18188 : 14.

Sardin N., 2004. Les chercheurs en visite au site des "Pradelles" de Marillac-le-Franc. *La Charente Libre*, n° 18507 : 12.

Sardin N., 2005. Sur les traces de Néandertal à Marillac-le-Franc. *La Charente Libre*, n° 18818 : 13.

Sardin N., 2008. Marillac-le-Franc : le site des Pradelles livre ses secrets. *La Charente Libre*, 28 Juillet 2008, n°19750 : 14.

Tricaud C., 2007. L'odyssée de l'espèce. *Sud-Ouest Charente*, mercredi 25 juillet 2007 : 2-8

Truong A.-G., 2005. Lumière sur le Paléolithique. *L'actualité de Poitou-Charentes*, n° 70 : 20-21.

Autres références bibliographiques citées dans le texte

AMIOT R., LÉCUYER C., BUFFETAUT E., FLUTEAU F., LEGENDRE S. et MARTINEAU F. O. 2004. Latitudinal temperature gradient during the Cretaceous Upper Campanian-Middle Maastrichtian: $\delta^{18}\text{O}$ record of continental vertebrates. *Earth and Planetary Science Letters*, 226, 1-2, p. 255-272

AMIOT R., GÖHLICH U. B., LÉCUYER C., de MUIZON C., CAPPETTA H., FOUREL F., HÉRAN M.-A. et MARTINEAU F. O. 2008. Oxygen isotope compositions of phosphate from Middle Miocene-Early Pliocene marine vertebrates of Peru. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 264, 1-2, p. 85-92.

BEAUVAL C. 2004. La faune des niveaux Mousteriens de "Chez-Pinaud" (Jonzac, Charente-Maritime, France). Première analyse. In J. Airvaux (Ed.): *Le site paléolithique de Chez-Pinaud à Jonzac, Charente-Maritime*. Préhistoire du Sud Ouest.

BEAUVAL C. 2009. La Faune. In C. Beauval dir. : *Les bouffias à La Chapelle-aux-Saints*. Limoges, SRA Limousin, p. 93-104.

BEAUVAL C., MAUREILLE B., LACRAMPE-CUYAUBERE Fr., SERRE D., PERESSINOTTO D., BORDES J.-G., COCHARD D., COUCHOUD I., DUBRASQUET D., LAROULANDIE V., LENOBLE A., MALLYE J.-B., PASTY S., PRIMAULT J., ROHLAND N., HOFREITER M., PAABO S et TRINKAUS E., 2005. A Neandertal femur from a hyena den at Les Rochers-de-Villeneuve (Lussac-les-Châteaux, Vienne, France). *Proc. Natl. Acad. Sc. USA.*, vol. 102, n° 20 : 7085-7090.

BERNARD A., DAUX V., LÉCUYER C., BRUGAL J.-P., GENTY D., WAINER K., GARDIEN V., FOUREL F. et JAUBERT J. 2009. Pleistocene seasonal temperature variations recorded in the $\delta^{18}\text{O}$ of *Bison priscus* teeth. *Earth and Planetary Science Letters*, 283, 1-4, p. 133-143.

BINFORD L. R. 1984. *Faunal Remains from Klasies River Mouth*. Academic Press Series, Orlando, 283 p.

BINFORD L. R. 1988. Etude taphonomique des restes fauniques de la grotte Vaufrey, Couche VIII. In *La grotte Vaufrey: Paléoenvironnement - Chronologie - Activités humaines*, RIGAUD J.-P. Mémoires de la Société Préhistorique Française, pp. 535-563.

BLUMENSCHINE R. J. 1988. An Experimental Model of the Timing of Hominid and Carnivore Influence on Archaeological Bone Assemblages. *Journal of Archaeological Science*, 15, p. 483-502.

BLUMENSCHINE R. J., MAREAN C. W. 1993. A Carnivore's View of Archaeological Bone Assemblages. In : J. Hudson (Ed.): *From Bones to Behavior*. Carbonale, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois, p. 273-300.

BOEDA E., 1986 (inédit). Approche technologique du concept Levallois et évaluation de son champ d'application : étude de trois gisements saaliens et weichséliens de la France septentrionale. Paris : Université de Paris X. Thèse N.D. : Lettres, Université Paris X - Nanterre, tomes 1, 2, 385 p. & 3, 49 pl.

BOUCHER de PERTHES M. 1849. *Antiquités celtiques et antédiluviennes*, Museum d'Histoires Naturelles, Paris.

BOURDILLAT V. 2004. Observations sur la faune du niveau 8 de Chez-Pinaud (Jonzac, Charente-Maritime). In J. Airvaux J. (Éd.), *Le site paléolithique de Chez-Pinaud à Jonzac, Charente-Maritime*. Préhistoire du Sud-Ouest, n° 8, p. 103-123.

BRUGAL J.-P. et DAVID F. 1993. Usure dentaire, courbe de mortalité et "saisonnalité" : les gisements du Paléolithique moyen a grands bovidés. APDCA, *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps, XIII° Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, IV° Colloque international de l'Homme et de l'Animal, 15-16-17 octobre 2002 Conference*. Juan-les-Pins.

CAPALDO S. D. 1998. Methods, marks, and models for inferring hominid and carnivore behavior. *Journal of Human Evolution*, 35, p. 323-326.

CHASE P. G. 1999. Bison in the context of complex utilization of faunal resources: A preliminary report on the Mousterian zooarchaeology of La Quina (Charente, France). In J.-P. Brugal, F. David, J. G. Enloe et J. Jaubert (Ed.) : *Le Bison: Gibier et Moyen de Subsistance des Hommes du Paléolithique aux Paléoindiens des Grandes Plaines*. Antibes, ADPCA, p. 159-184.

COSTAMAGNO S., BEAUVAL C., LANGE-BADRE B., VANDERMEERSCH B., MANN A. MAUREILLE B. 2005. Hommes ou Carnivores ? Protocole d'étude d'ensembles osseux mixtes : l'exemple du gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). *Archaeofauna*, 14, 43-68.

COSTAMAGNO S., MEIGNEN L., BEAUVAL C., VANDERMEERSCH B., MAUREILLE B. 2006. Les Pradelles (Marillac-le-Franc, France) : A mousterian reindeer hunting camp ? *Journal of Anthropological Archaeology*, 25, pp. 466-484.

COSTAMAGNO S., BEAUVAL C., LANGE-BADRE B., VANDERMEERSCH B., MANN A. MAUREILLE B. 2008. Hommes ou Carnivores ? Protocole d'étude d'ensembles osseux mixtes : l'exemple du gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). *Palethnologie*, 1, 372-400.

CROWSON R. A., SHOWERS W. J., WRIGHT E. K. et HOERING T. C. 1991. Preparation of phosphate samples for oxygen isotope analysis. *Analytical Chemistry*, 63, 20, p. 2397–2400.

DART R. 1959. Further light on Australopithecine humeral and femoral weapons. *American Journal of Physical Anthropology*, 17, pp. 87-94

DAVID F., FARIZY C., JAUBERT J. 1994. *Hommes et bisons du Paléolithique moyen à Mauran (Haute-Garonne)*. Supplément à Gallia Préhistoire, 272 p.

DARWIN Ch. 1871. *The Descent of Man and Selection in relation to Sex*. Random House, New-York

DEBENATH A., JELINEK A. J. 1998. « Nouvelles fouilles à La Quina (Charente) : résultats préliminaires », *Gallia Préhistoire*, 40, pp. 29-74

DELAGNES A., TOURNEPICHE J.F., ARMAND D., DESCLAUX E., DIOT M.F., FERRIER C., LE FILLÂTRE V., VANDERMEERSCH B., BAHAIN J.J., BORDES J.G. et al. 1999. Le gisement Pléistocène moyen et supérieur d'Artenac (Saint-Mary, Charente): premier bilan interdisciplinaire. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 96, 4, p. 469–496.

DELAGNES A., RENDU W. (soumis). The right tool for the right job: Shifts in Neandertal mobility, technology and subsistence strategies in western France. *Quaternary science reviews*

DESCLAUX E. et DEFLEUR A. 1997. Étude préliminaire des micromammifères de la Baume Moulaguercy à Soyons (Ardèche, France). *Systématique, biostratigraphie et paléoécologie Quaternaire*, 8, 2, p. 213–223.

DOMINGO L., CUEVAS-GONZALEZ J., GRIMES S. T., HERNANDEZ FERNANDEZ M. et LOPEZ-MARTINEZ N. 2009. Multiproxy reconstruction of the palaeoclimate and palaeoenvironment of the Middle Miocene Somosaguas site (Madrid, Spain) using herbivore dental enamel. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 272, 1-2, p. 53-68.

EGELAND C. P., PICKERING T. R., DOMINGUEZ-RODRIGO M., BRAIN C. K. 2004. Disentangling Early Stone Age palimpsests : determining the functional independence of hominid- and carnivore-derived portions of archaeofaunas. *Journal of Human Evolution*, 47, p. 343-357.

FRICKE H. C. et O'NEIL J. R. 1997. Inter-and intra-tooth variation in the oxygen isotope composition of mammalian tooth enamel phosphate: implications for palaeoclimatological and palaeobiological research. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 126, 1, p. 91-100.

GENESTE J.-M. 1985. *Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord : une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen*. de doctorat, Bordeaux I, p.

GIFFORD D.P. et CRADER D.C. 1977. A computer coding system for archaeological faunal remains. *American Antiquity*, 42, 225-238.

GRIMES S. T., MATTEY D. P., COLLINSON M. E. et HOOKER J. J. 2004. Using mammal tooth phosphate with freshwater carbonate and phosphate palaeoproxies to obtain mean paleotemperatures. *Quaternary Science Reviews*, 23, 7-8, p. 967-976.

GRIMES S. T., COLLINSON M. E., HOOKER J. J. et MATTEY D. P. 2008. Is small beautiful? A review of the advantages and limitations of using small mammal teeth and the direct laser fluorination analysis technique in the isotope reconstruction of past continental climate change. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 266, 1-2, p. 39-50.

GUADELLI J.-L. 1987. *Contribution à l'étude des zoocénoses préhistoriques en Aquitaine (Würm ancien et interstade würmien)*. Thèse de 3^e cycle. Université de Bordeaux I, 3 vol., 568 p., 163 fig., 424 tab. p.

HÉRAN M.-A., LÉCUYER C. et LEGENDRE S. (sous-presse). Cenozoic long-term terrestrial climatic evolution in Germany tracked by $\delta^{18}O$ of rodent tooth phosphate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, In Press, Accepted Manuscript.

HESSE A. 1965. *Prospections géophysiques à faible profondeur – Applications à l'Archéologie*. publié Paris : Dunod avec le concours du CNRS, p. ???.

JAUBERT J. 1984. *Contribution à l'étude du Paléolithique ancien et moyen des Causses*. Thèse de Doctorat. Université de Paris I - Panthéon Sorbonne, Paris, 615 p p.

JAUBERT J. et BRUGAL J.-P. 1990. Contribution à l'étude du mode de vie au Paléolithique moyen: Les chasseurs d'aurochs de La Borde. *In Les Chasseurs d'Aurochs de La Borde: Un Site du Paléolithique Moyen (Livernon, Lot)*, JAUBERT J.,LORBLANCHET M.,LAVILLE H., SLOTT-MOLLER R.,TURQ A. et BRUGAL J.-P. Documents D'Archéologie Française, Paris, pp. 117-125.

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)
 Numéro de site : 16 122 209 501 AP
 Programme 03 : les peuplements néandertaliens

JAUBERT J., LORBLANCHET M., LAVILLE H., SLOTT-MOLLER R., TURQ A., BRUGAL J.-P. 1990. *Les Chasseurs d'Aurochs de La Borde. Un Site du Paléolithique Moyen (Livernon, Lot)*. 157 p.

JAUBERT J., HUBLIN J.-J., SORESSI M., McPHERRON S., BAILEY S., BORDES J.-G., CLAUD E., MALLYE J.-B., MICHEL A., NICLOT M., RENDU W., RICHARDS M., RICHTER D., ROUSSEL M., STEELE T., TAYLOR G., TEXIER J.-P. 2008. La fin du Paléolithique moyen et le début du Paléolithique supérieur à Jonzac (Charente-Maritime) : premiers résultats des campagnes 2004-2006, *in* J. Jaubert, J.-G. Bordes et I. Ortega dir., *Les sociétés Paléolithiques d'un grand Sud-Ouest : nouveaux gisements, nouvelles méthodes, nouveaux résultats*, Talence, Bulletin de la Société Préhistorique française, p. 203-244.

LAQUAY G. 1981. *Recherches sur les faunes du Würm I en Périgord*. Thèse de Doctorat. Université de Bordeaux I, Bordeaux, 2 tomes : 431 p., 186 tabl., 463 pl p.

LÉCUYER C., GRANDJEAN P., O'NEIL J. R., CAPPETTA H. et MARTINEAU F. 1993. Thermal excursions in the ocean at the Cretaceous--Tertiary boundary (northern Morocco): $\delta^{18}\text{O}$ record of phosphatic fish debris. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 105, 3-4, p. 235-243.

LÉCUYER C., GRANDJEAN P. et EMIG C. C. 1996. Determination of oxygen isotope fractionation between water and phosphate from living lingulids: Potential application to palaeoenvironmental studies. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 126, p. 101-108.

LINDARS E. S., GRIMES S. T., MATTEY D. P., COLLINSON M. E., HOOKER J. J. et JONES T. P. 2001. Phosphate $\delta^{18}\text{O}$ determination of modern rodent teeth by direct laser fluorination: an appraisal of methodology and potential application to palaeoclimate reconstruction. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 65, 15, p. 2535-2548.

LONGINELLI A. 1984. Oxygen isotopes in mammal bone phosphate: a new tool for paleohydrological and paleoclimatological research. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 48, 2, p. 385-390.

MARQUET J.-C. 1989. Paléoenvironnement et chronologie des sites du domaine atlantique français d'âge Pléistocène moyen et supérieur d'après l'étude des rongeurs. Université de Dijon, 1989. 636p.

NAVARRO N., LÉCUYER C., MONTUIRE S., LANGLOIS C. et MARTINEAU F. 2004. Oxygen isotope compositions of phosphate from arvicoline teeth and Quaternary climatic changes, Gigny, French Jura. *Quaternary Research*, 62, 2, p. 172-182.

NICLOT M. 2004 (inédit). Reconstitution du paléoenvironnement et du paléoclimat d'après les rongeurs du site moustérien des Pradelles, à Marillac-le-Franc (Charente). maîtrise d'archéologie. Université François-Rabelais de Tours, Arts et Sciences Humaines, 130 p.

RENAUD S., MICHAUX J., SCHMIDT D. N., AGUILAR J. P., MEIN P. et AUFFRAY J. C. 2005. Morphological evolution, ecological diversification and climate change in rodents. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272, 1563, p. 609-617.

RENDU W., ARMAND D. 2009. Saisonnalité de prédation du Bison du gisement moustérien de La Quina (Gardes-le-Pontaroux, Charente), niveau 6c. Apport à la compréhension des comportements de subsistance. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 116, pp. 679-690.

RENDU W., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., MEIGNEN L., ARMAND D., BEAUVAL C., DAVID F., GRIGGO C., GUADELLI J.-L., JAUBERT J., MAUREILLE B., SOULIER M.-C. (en préparation). Approche interdisciplinaire et réflexions méthodologiques sur la question des haltes de chasses au Moustérien. *Palethnologie*.

SOULIER M.-C. 2007 (inédit). *Étude archéozoologique du carré M16 de la couche II du gisement moustérien du Roc de Marsal (Dordogne)*. Mémoire de Master I non publié. Université de Toulouse-Le Mirail, Toulouse, 110 p.

SPETH J. D. 2004. New flash: negative evidence convicts Neanderthals of gross mental incompetence. *World Archaeology* 36:519-526.

STUART-WILLIAMS H. L. Q. et SCHWARCZ H. P. 1997. Oxygen isotopic determination of climatic variation using phosphate from beaver bone, tooth enamel, and dentine. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 61, 12, p. 2539-2550.

TURQ A., GUADELLI J.-L., QUINTARD A. 1999 - A propos de deu sites d'habitat moustérien de type Quina à exploitation du Bison :l'exemple du Mas-Viel et de Sous-les-Vignes. In J.-P. Brugal, F. David, J. G. Enloe et J. Jaubert (Ed.): *Le Bison: Gibier et Moyen de Subsistance des Hommes du Paléolithique aux Paléoindiens des Grandes Plaines*. Antibes, ADPCA, p. 143-158.

VILLA P. et MAHIEU E. 1991. Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, 21, 27-48.

WHITE T. D., 1992. Prehistoric cannibalism at Mancos 5MTUMR-2346. Princeton : Princeton Univ. Press, 461 p.

Annexes I : références professionnelles des membres de l'équipe

En noir : membre permanent

En bleu : membre permanent en 2008 qui quitte l'équipe en 2009

En Rouge : nouveaux membres permanents arrivant en 2009

1) Beauval Cédric

*Archéosphère, domaine du Haut carré, 351
cours de la libération, 33405 Talence cedex*

☎ : 05.40.00.34.36

☎ : 05.40.00.34.44

✉ : c.beauval@archeosphere.com

2) Bordes Jean-Guillaume

*Institut de préhistoire et de géologie du
quaternaire, Université Bordeaux 1, avenue
des Facultés, 33405 Talence - F*

☎ : 05.40.00.29.43

☎ : 05.40.00.84.51

✉ : jg.bordes@ipgq.u-bordeaux1.fr

3) Bourguignon laurence

*INRAP grand Sud-Ouest, Les échoppes,
bâtiment F, 156 avenue Jean Jaurès, 33600
Pessac - F*

☎ : 05.57.01.00.10

☎ : 05.57.01.00.19

✉ : bourguignon.ortega@free.fr

4) Costamagno Sandrine

*UMR 5608 CNRS, Unité Toulousaine
d'Archéologie et d'Histoire, Maison de la
recherche, Université Toulouse II, 5 allées A.
Machado, 31058 Toulouse cedex - F*

☎ : 05.61.50.44.04

☎ : 05.61.50.49.59

✉ : scostamagno@free.fr

5) Fauquignon Jacques

*Société Windy Morning, 24 rue Huguerie,
33000 Bordeaux*

☎ : 05 56 01 24 10

☎ : 05 56 01 24 10

✉ : jacques.fauquignon@windymorning.com

6) Garralda Maria-Dolores

*U. D. de Antropología Física, Facultad de
Biología, Universidad Complutense de Madrid,
Ciudad Universitaria, 28040 Madrid - S*

☎ : 34.91.39.45.116

☎ : 34.91.39.44.947

✉ : mdgarral@bio.ucm.es

7) Geigl Eva-Maria

*Institut Jacques Monod, 2 place Jussieu,
75005 Paris*

☎ : 01 44 27 57 07

☎ : 01 44 27 57 16

✉ : geigl@ijm.jussieu.fr

8) Grün Rainer

*Research School of Earth Sciences, Jaeger
OHB-B, Building 61B, The Australian National
University, Canberra ACT 0200, Australia*

☎ : 00 61 2 6124 3122

☎ : 00 61 2 6125 0315

✉ : rainer.grun@anu.edu.au

9) Guibert Pierre

*"UMR 5060 CNRS, Institut de recherche sur
les Archéomatériaux, Université Bordeaux 3,
Centre de Recherche en Physique Appliquée
à l'Archéologie*

Maison de l'archéologie, 33607 Pessac cedex

☎ : 05 57 12 45 49

☎ : 05 57 12 45 50

✉ : guibert@u-bordeaux3.fr

10) Laroulandie Véronique

*UMR 5199 - Institut de préhistoire et de
géologie du quaternaire, Université Bordeaux
1, avenue des Facultés, 33405 Talence - F*

☎ : 05.40.00.84.50

☎ : 05.40.00.84.51

*Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)
Numéro de site : 16 122 209 501 AP
Programme 03 : les peuplements néandertaliens*

✉ : v.laroulandie@ipgq.u-bordeaux1.fr

11) Mann Alan

*Anthropology Dept, Princeton University, 109
Aaron Burr Hall, Princeton, NJ 08544 - USA*

☎ : 00.1.609.258.5536

☎ : 00.1.609.258.1032

✉ : mann@princeton.edu

12) Marquet Jean-Claude

*UMR 6575, archéologie et territoires, 3 place
Anatole France, 37000 Tours*

☎ : 02.47.94.90.20

☎ : 02.47.94.99.60

✉ : jcmarquet@wanadoo.fr

13) Maureille Bruno

*UMR 5199 - Laboratoire d'Anthropologie des
populations du passé, Université Bordeaux 1,
avenue des Facultés, 33405 Talence – F.*

☎ : 05.40.00.89.36

☎ : 05.40.00.25.45

✉ : b.maureille@anthropologie.u-bordeaux.fr

14) Meignen Liliane

*UMR 6130 CNRS, centre d'étude de la
Préhistoire, de l'Antiquité et du Moyen-Age,
250 rue Albert Einstein, 06560 Valbonne - F*

☎ : 04.93.95.42.91

☎ : 04.93.65.29.05

✉ : meignen@cepam.cnrs.fr

15) Mussini Célimène

*Laboratoire d'Anthropologie des Populations
du Passé, Université Bordeaux 1, avenue des
Facultés, 33405 Talence - F*

☎ : 05.40.00.25.51

☎ : 05.40.00.25.45

✉ : c.mussini@anthropologie.u-bordeaux1.fr

*Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)
Numéro de site : 16 122 209 501 AP
Programme 03 : les peuplements néandertaliens*

16) Rendu William

*UMR 5199-Institut de préhistoire et de
géologie du quaternaire, Université Bordeaux
1, avenue des Facultés, 33405 Talence - F*

☎ : 05.40.00.29.82

☎ : 05.40.00.84.51

✉ : w.rendu@ipgq.u-bordeaux1.fr

17) Royer Aurélien

UMR 5125

Campus de la Doua, bât. Géode; Bvd du 11
Novembre 1918, bureau 509,
69622 Villeurbanne cedex

☎ : 04.72.43.14.80

✉ : aurelien_royer@hotmail.com

18) Seguin Guillaume

790 rue Manon Cormier, 33000 Bordeaux

☎ : 05.56.96.66.58

✉ : guillaume.seguin@wanadoo.fr

19) Texier Jean-Pierre

*UMR 5199-Institut de préhistoire et de
géologie du quaternaire, Université Bordeaux
1, avenue des Facultés, 33405 Talence - F*

☎ : 05.40.00.28.40

☎ : 05.40.00.84.51

✉ : jp.texier@ipgq.u-bordeaux1.fr

Annexes II : tableaux

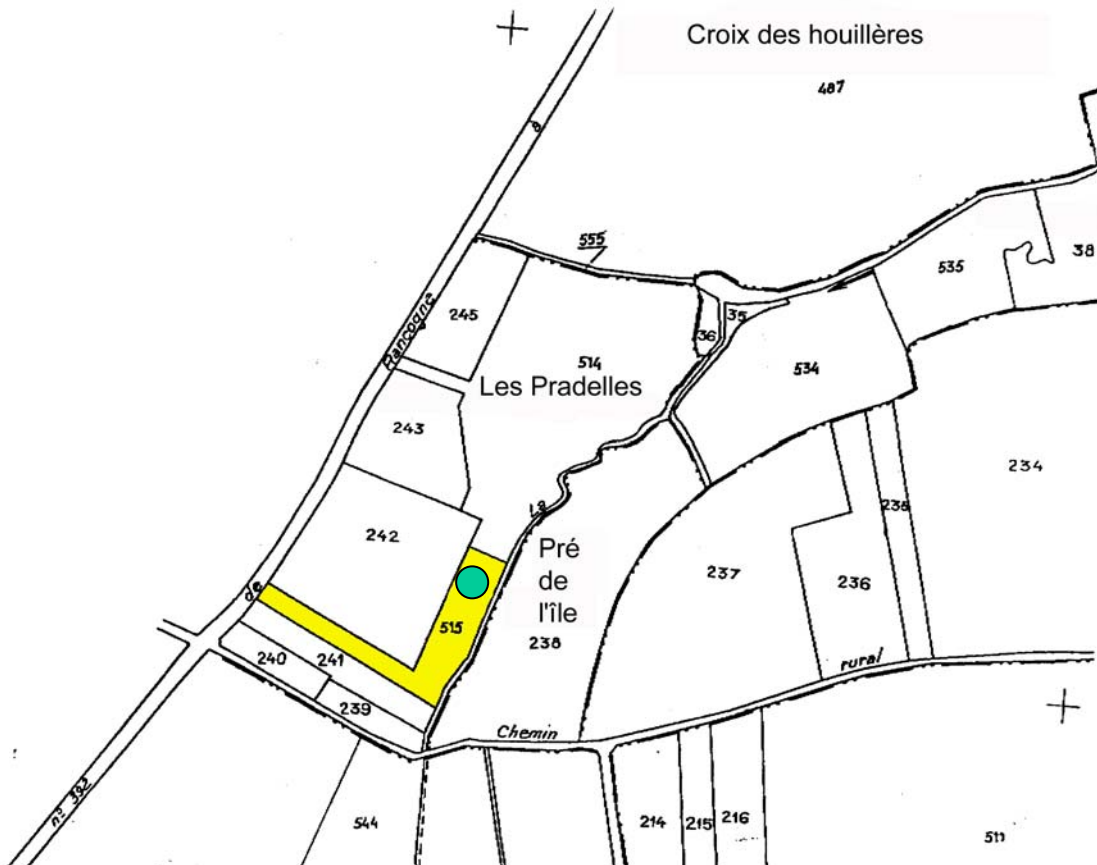
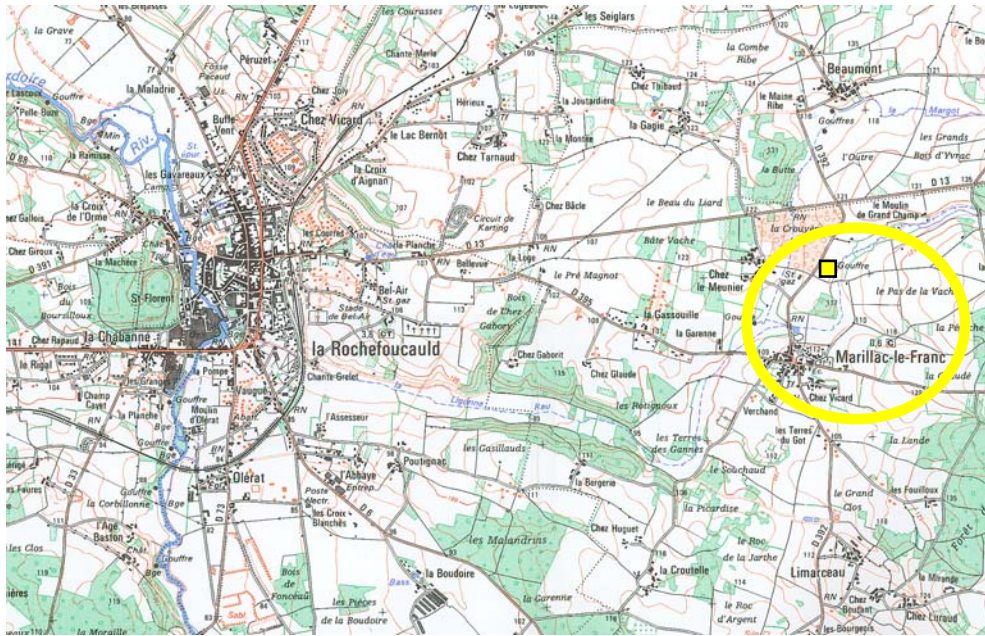


Figure 1. Localisation du gisement, extrait de la carte IGN n° 1831 Ouest et du plan cadastral section B, feuille 1, n° 515.



Fig. 2. En haut : travaux en cours lors du changement de la toiture protégeant le gisement au mois d'Octobre 2007. En bas : toiture entièrement terminée en Avril 2008



LES PRADELLES 2007

Plan structural

Locif de fouilles

α : coupe ouest (2005-2007)

β : coupe est (fouille principale 2001-2007)

- argiles basales (Fa 1)
- étage 1 (Fa 2a, 2b)
- étage 2 (Fa 4a, 4b, 5)
- étage 3 (Fa 6 et sus-jacents)

γ : Galerie aux Poules (sondage 2005-2007)

δ : Ligonne (sondage 2002)

bosquets enserrant la parcelle

champs



Ncarroyage



Courbes de niveaux

système de nivellement : local (m)
 méthode de lissage : triangulation avec interpolation linéaire
 intervalle : 50 cm

-2.5 -2 -1.5 -1 -0.5 0 +0.5 +1 +1.5 +2 +2.5 +3 +3.5 +4 +4.5 +5

Aménagements

A fermeture du grand abri (stockage du matériel) - B. Maureille

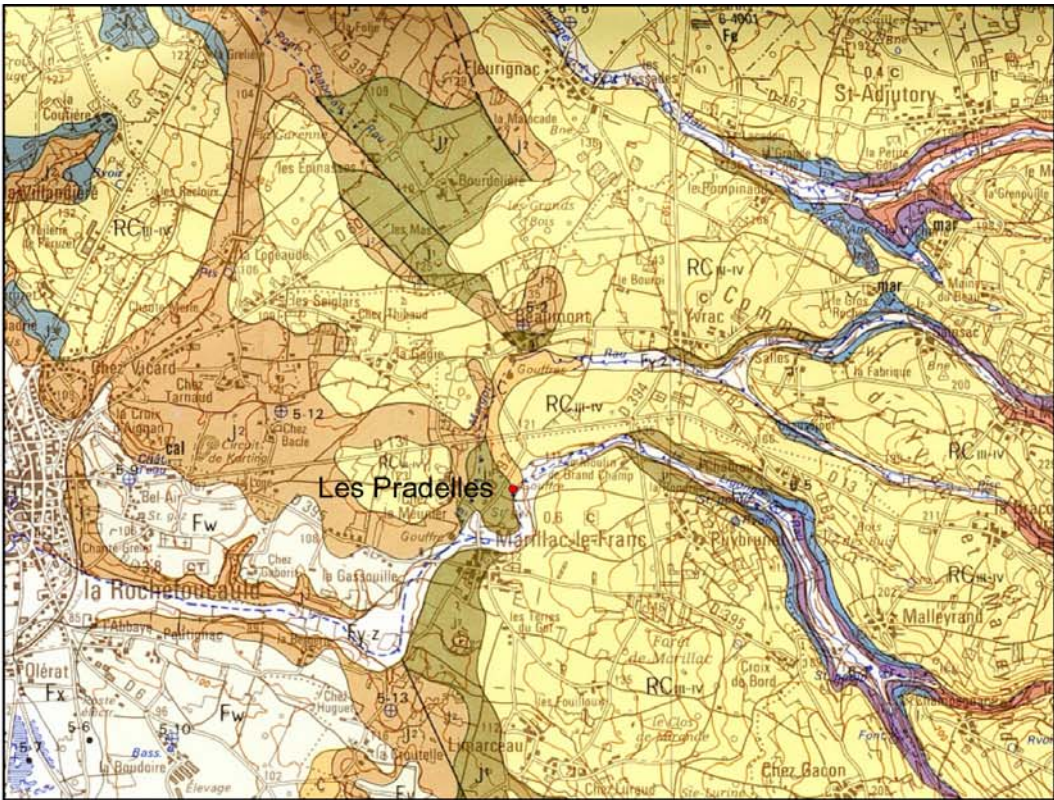
B couverture en éverite - B. Vandermeersch

C socle de grue - B. Vandermeersch

D station de post-fouille (lavage, marquage, tri, etc.) - B. Maureille

E station de tamisage - B. Maureille

Fig. 3. Plan structural d'une partie de la parcelle contenant le gisement et de ses environs,.



FORMATIONS SÉDIMENTAIRES

TERRAINS QUATÉRIAIRES

Fy-z	Basse terrasse Argile
Fx	Moyenne terrasse Sables fins
Fw	Haute terrasse Sables et graviers
Fv	Très haute terrasse Sables argileux ocre à galets
H-F	Alluvions très anciennes Sables argileux, graviers rubéfiés
C	Colluvions de vallon sec (silex) et de pente (sablo-argileuses)

TERRAINS QUATÉRIAIRES ET TERTIAIRES INDIFFÉRENCIÉS

RC	1 - Argile sableuse à silex plus ou moins colluvionnée 2 - Argile sableuse
----	---

TERRAINS SECONDAIRES

J ^s	Oxfordien (s.s.) Calcaires fins gris-bleu
J ¹	Callovien Calcaires crème fins à silex
J ²	Bathonien Calcaires fins blancs à silex
J ¹	Bajocien Calcaires fins jaunes à silex et punctuations ocre
T ²⁻³	Toarcien-Aalénien Marnes gris-bleu pyriteuses
L ^s 6	Pliensbachien Calcaires dolomitiques gréseux à silex
L ²⁻⁴	Hettangien supérieur - Sinémurien Dolomies jaunes parfois collithiques
L ¹	Hettangien inférieur Grès, arkoses, sables et argiles

Figure 4. Extrait de la carte géologique de la France à 1/50.000, feuille La Rochefoucauld, (Bourguéil et al., 1982)

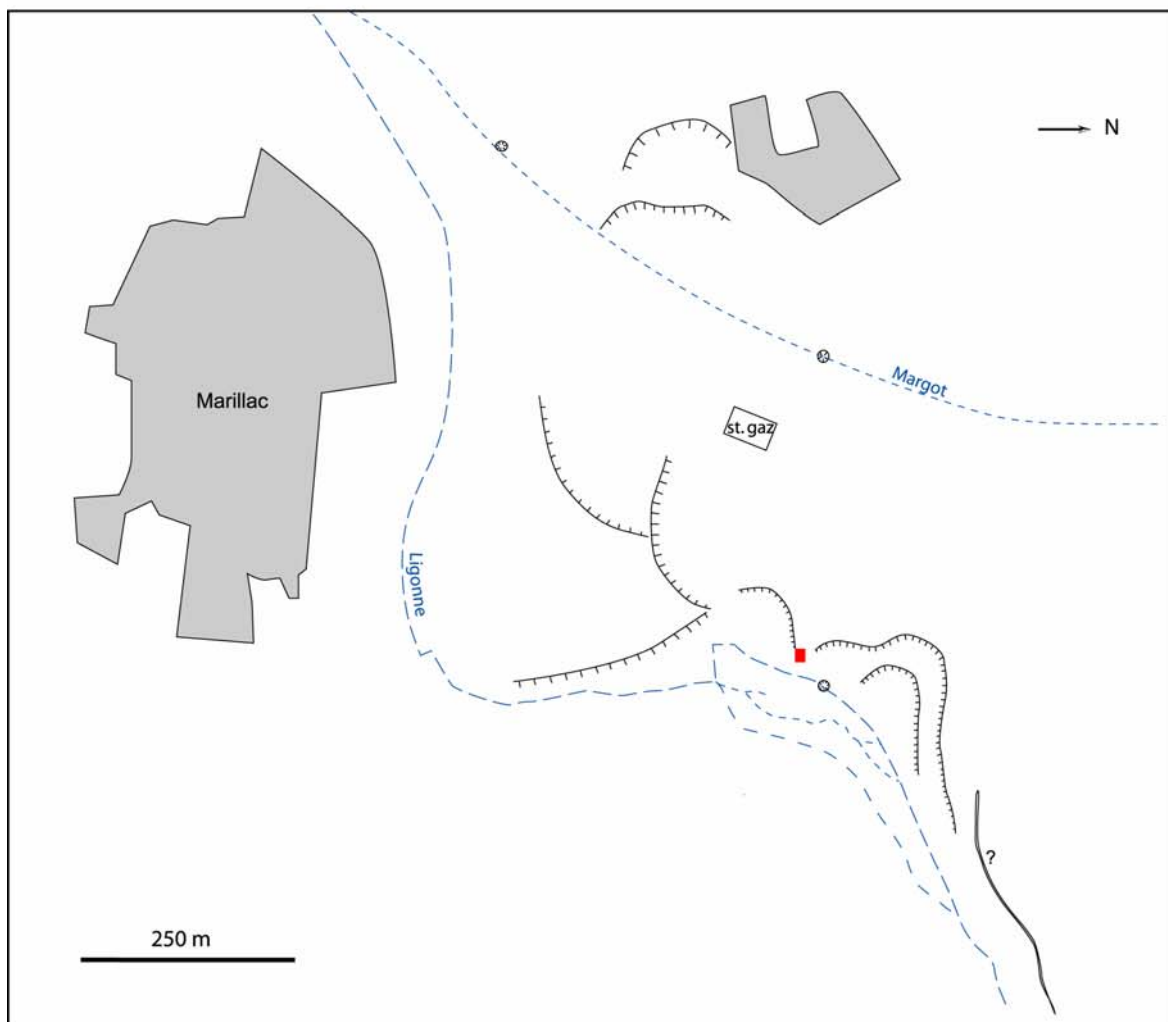
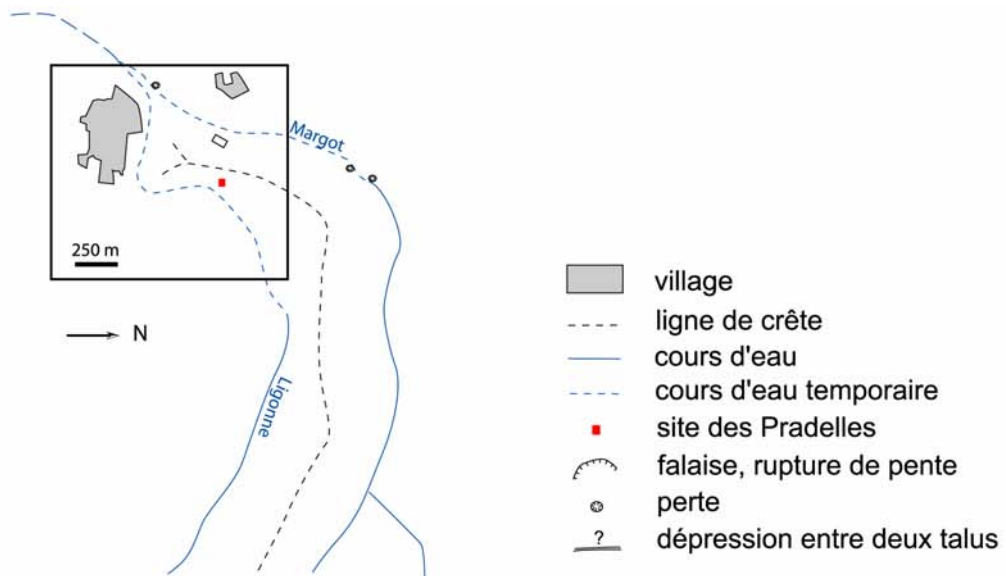


Figure 5. Contexte géomorphologique du site des Pradelles.

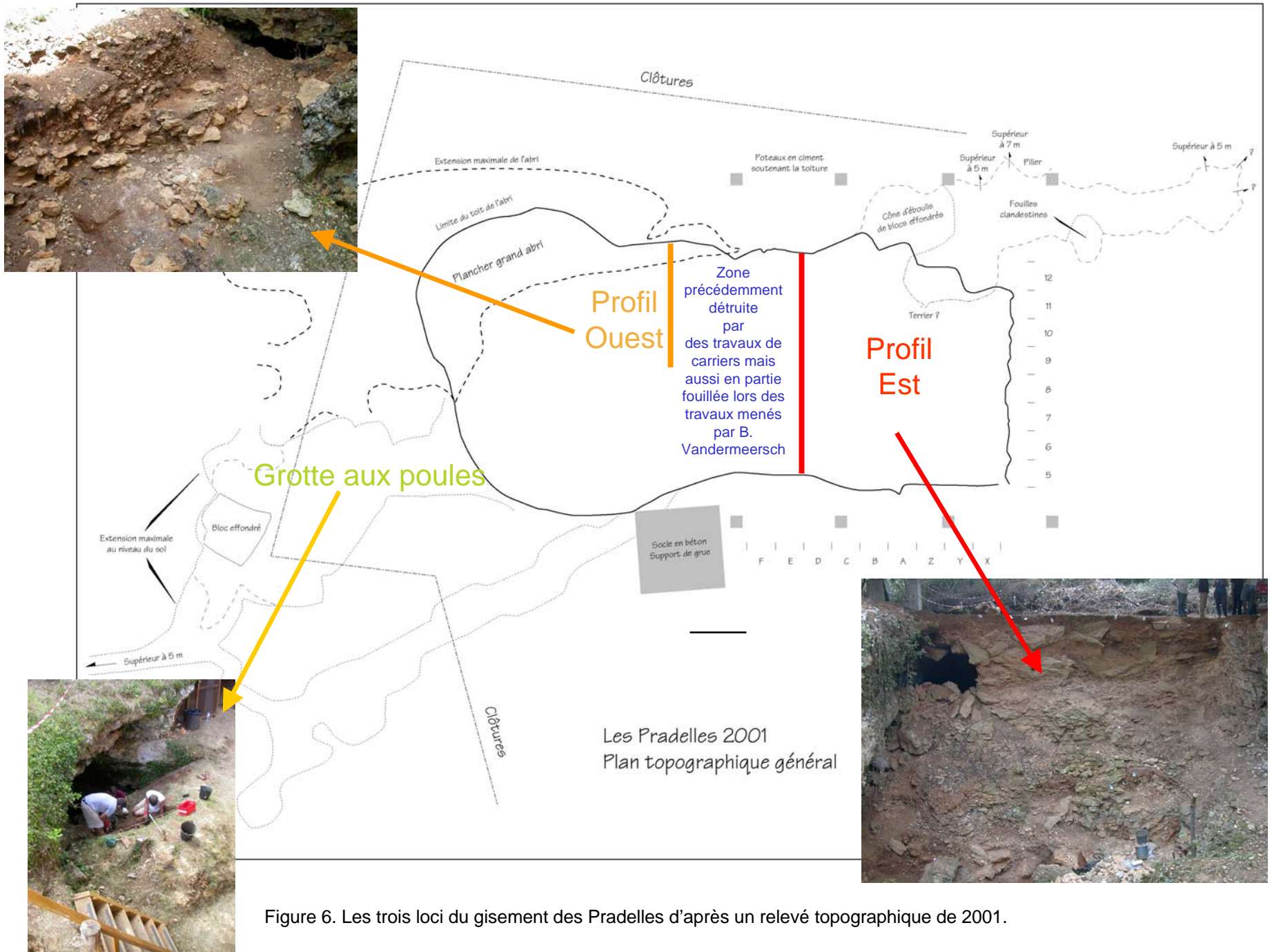


Figure 6. Les trois loci du gisement des Pradelles d'après un relevé topographique de 2001.

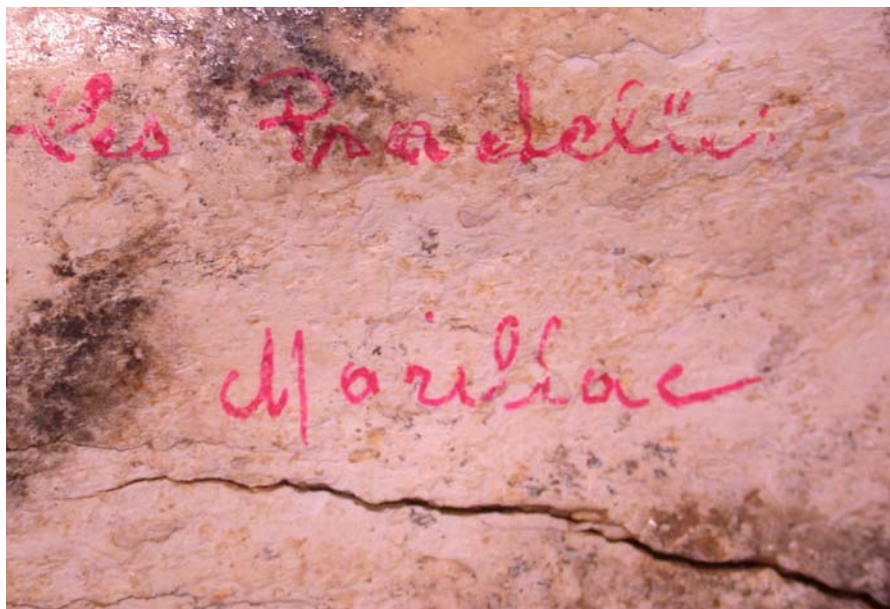


Fig. 07. Scapula droite de bison, collections Pierre David (?) avec mention
Du site des Pradelles à Marillac

A



B



C



D



Fig. 08. La dent régurgitée (?) et le fragment de mandibule mise au jour par Pierre Richeboeuf et récupérés par Pierre David.

A : état peu de temps après la découverte, la mandibule est vue par la face occlusale

B : état peu de temps après la découverte, la mandibule est vue par la face externe

C : état actuel de la mandibule, face occlusale

D : état actuel de la mandibule, face externe;

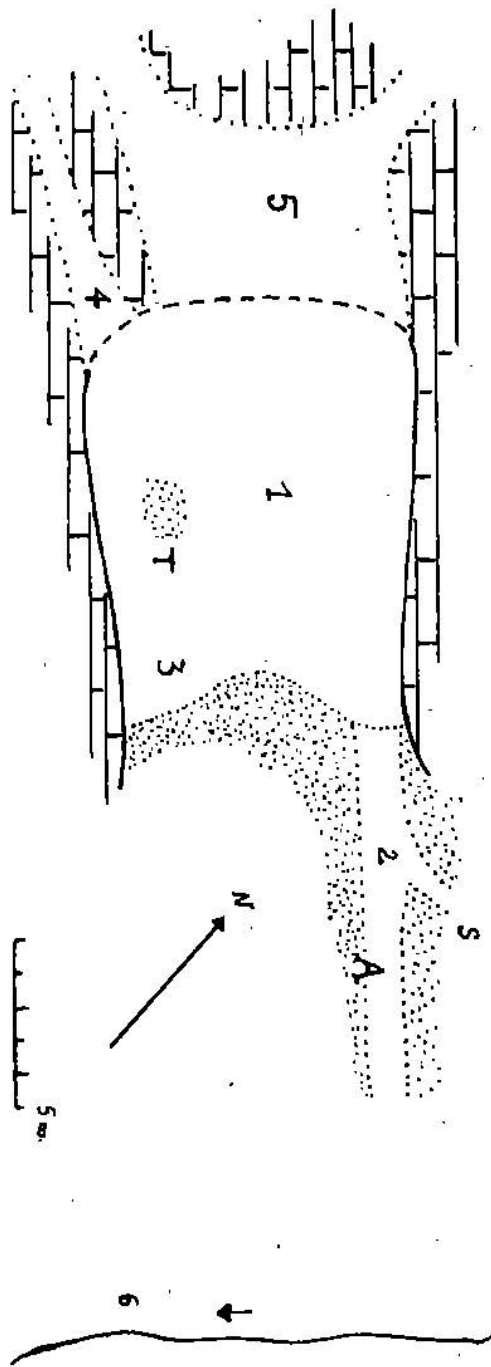


Fig. 2. — Plan schématique du gisement : — — — limite de la voûte de l'abri et du couloir, pointillés = éboulis calcaires — 1. : cavité ouverte par la carrière dans les éboulis, dont il reste un témoin (T). — 2. : galerie dans éboulis (A ? : emplacement présumé du maxillaire néanderthalien ; S. : stalactites). — 3. : sondage à 2^m50 sous les éboulis et le niveau ossifère : sables et argiles rougeâtres très humides. — 4. : couloir inférieur, à 2 mètres sous le sol de l'abri. — 5. : abri, hauteur sous voûte : 2^m50. — 6. : la Ligone.



Figure 10. Le gisement des Pradelles probablement en 1966 et assez probablement vu du Sud-Ouest de la dépression.

Notons le tas d'ordures qui déborde en surface.
Photo et collection B. Vandermeersch.

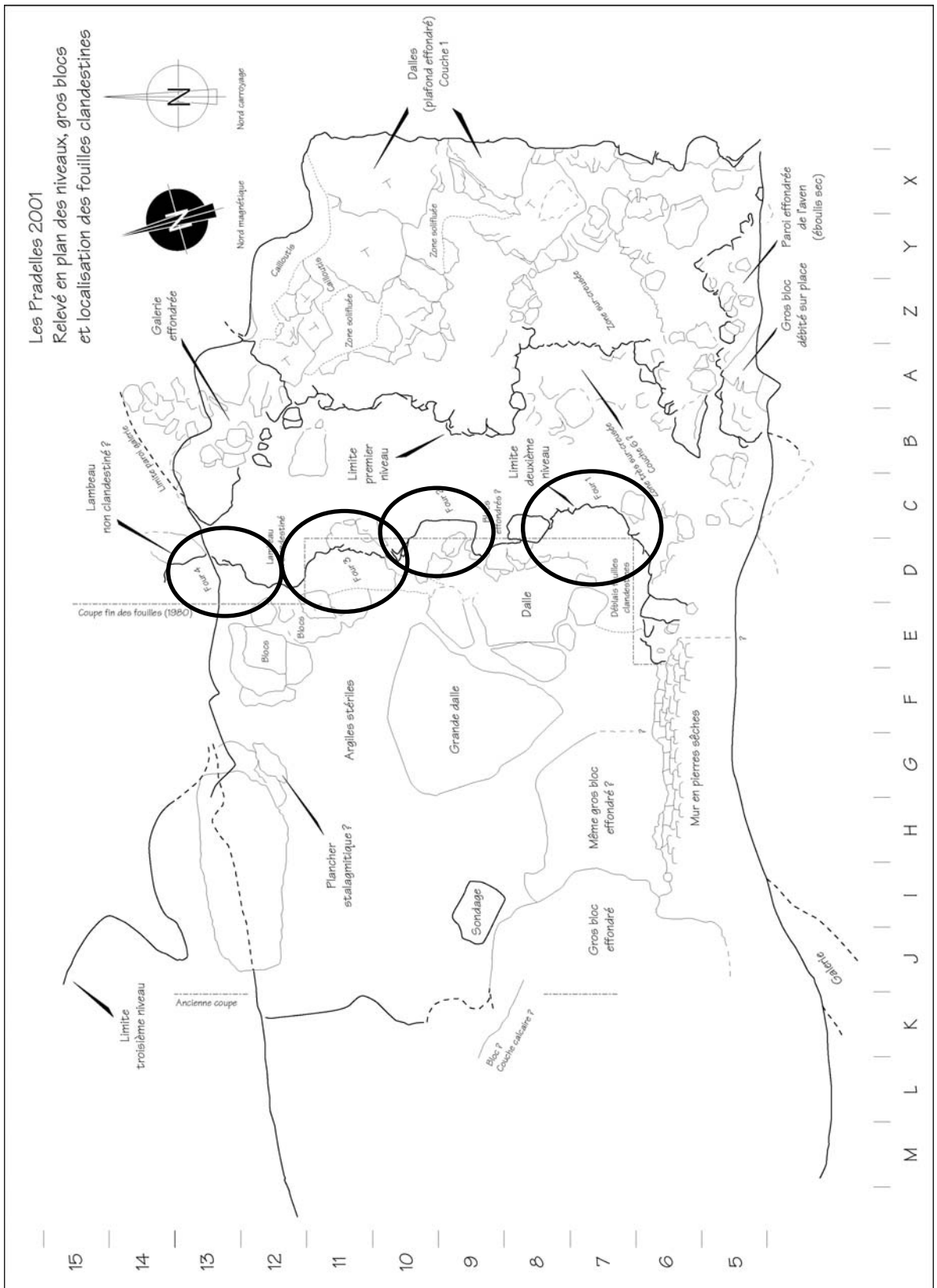


Figure 11. Relevé en plan du témoin Est et position des fouilles clandestines.

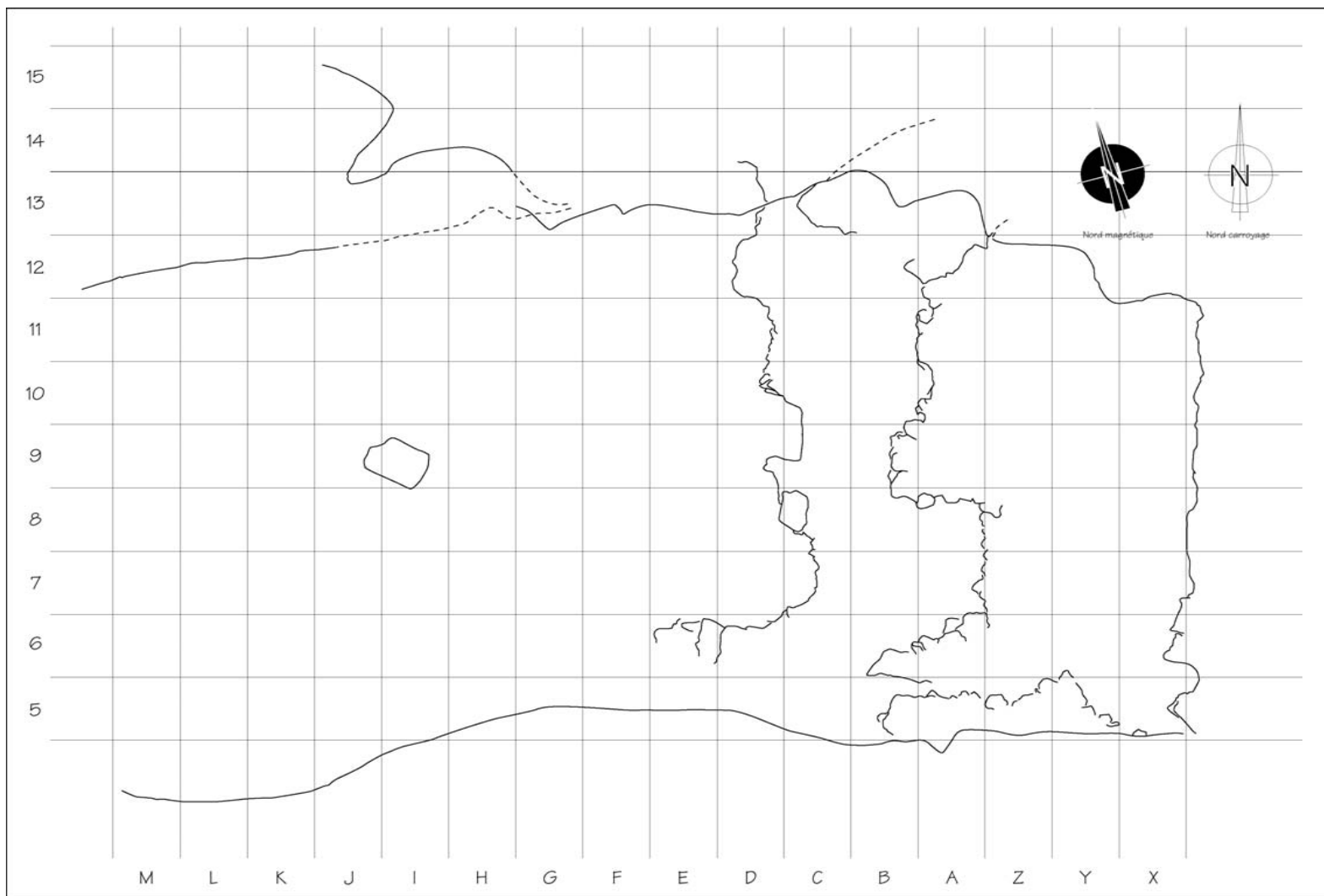


Figure 12. Plan topographique très partiel du profil Est et orientation du carroyage. La zone définie en I9 est un petit sondage réalisé en 2001.

GISEMENT :		FEUILLE N°																							
FOUILLEUR :	PHOTOS :	CARRÉ :																							
DATE :	Altitude 2m =		Altitude 2m =																						
OBSERVATIONS :	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 10px;">S1</td> <td style="padding: 10px;">S2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 10px;">S4</td> <td style="padding: 10px;">S3</td> </tr> </table>	S1	S2	S4	S3	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">•</td> <td style="padding: 5px;">•</td> <td style="padding: 5px;">•</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">•</td> <td style="padding: 5px;">•</td> <td style="padding: 5px;">•</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">•</td> <td style="padding: 5px;">•</td> <td style="padding: 5px;">•</td> </tr> </table>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">•</td> <td style="padding: 5px;">•</td> <td style="padding: 5px;">•</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">•</td> <td style="padding: 5px;">•</td> <td style="padding: 5px;">•</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">•</td> <td style="padding: 5px;">•</td> <td style="padding: 5px;">•</td> </tr> </table>	•	•	•	•	•	•	•	•	•
S1	S2																								
S4	S3																								
•	•	•																							
•	•	•																							
•	•	•																							
•	•	•																							
•	•	•																							
•	•	•																							
		Altitudes sup	Altitudes inf																						
100	90	80	70																						
60	50	40	30																						
20	10	0	0																						
0																									
10																									
20																									
30																									
40																									
50																									
60																									
70																									
80																									
90																									
100																									

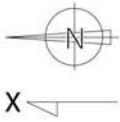


Fig. 13. Feuille de relevé : grille pour le dessin.

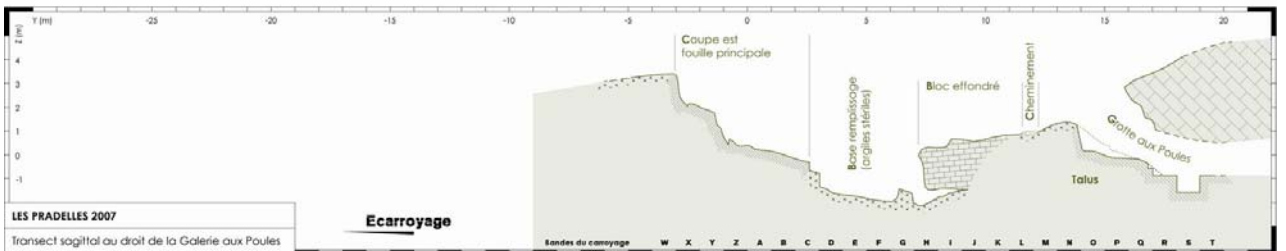
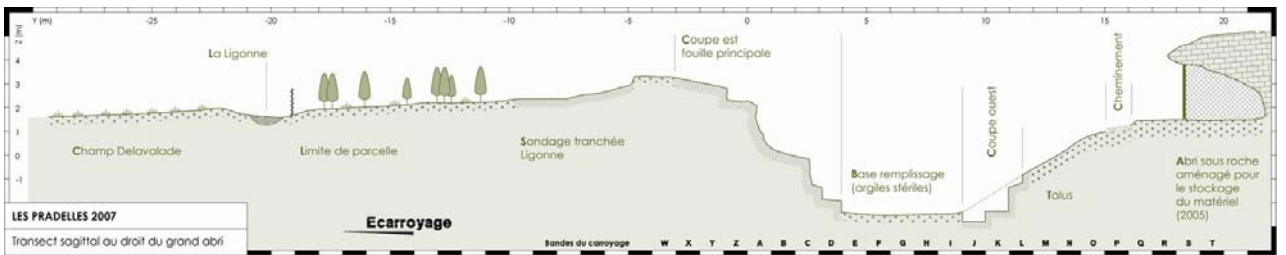
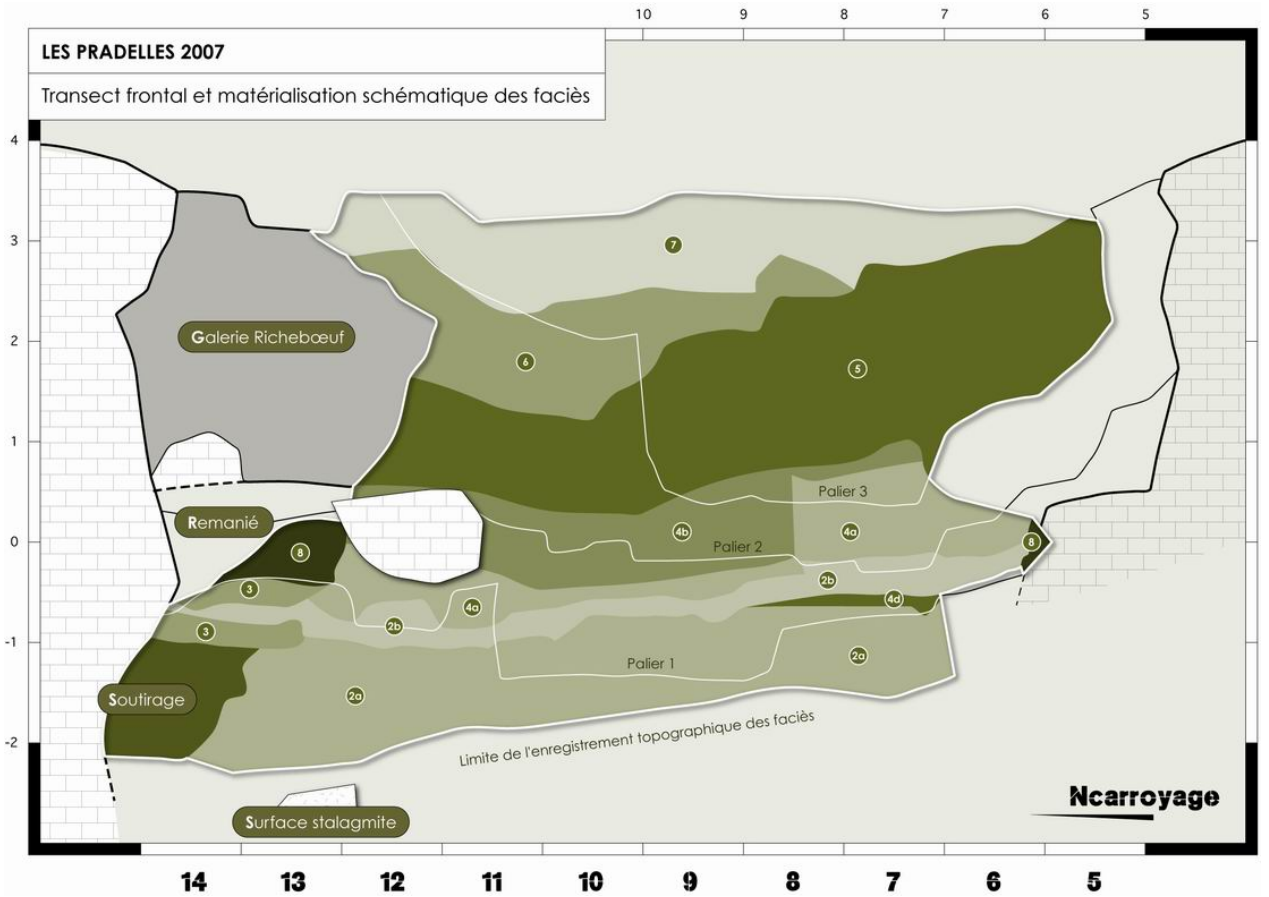
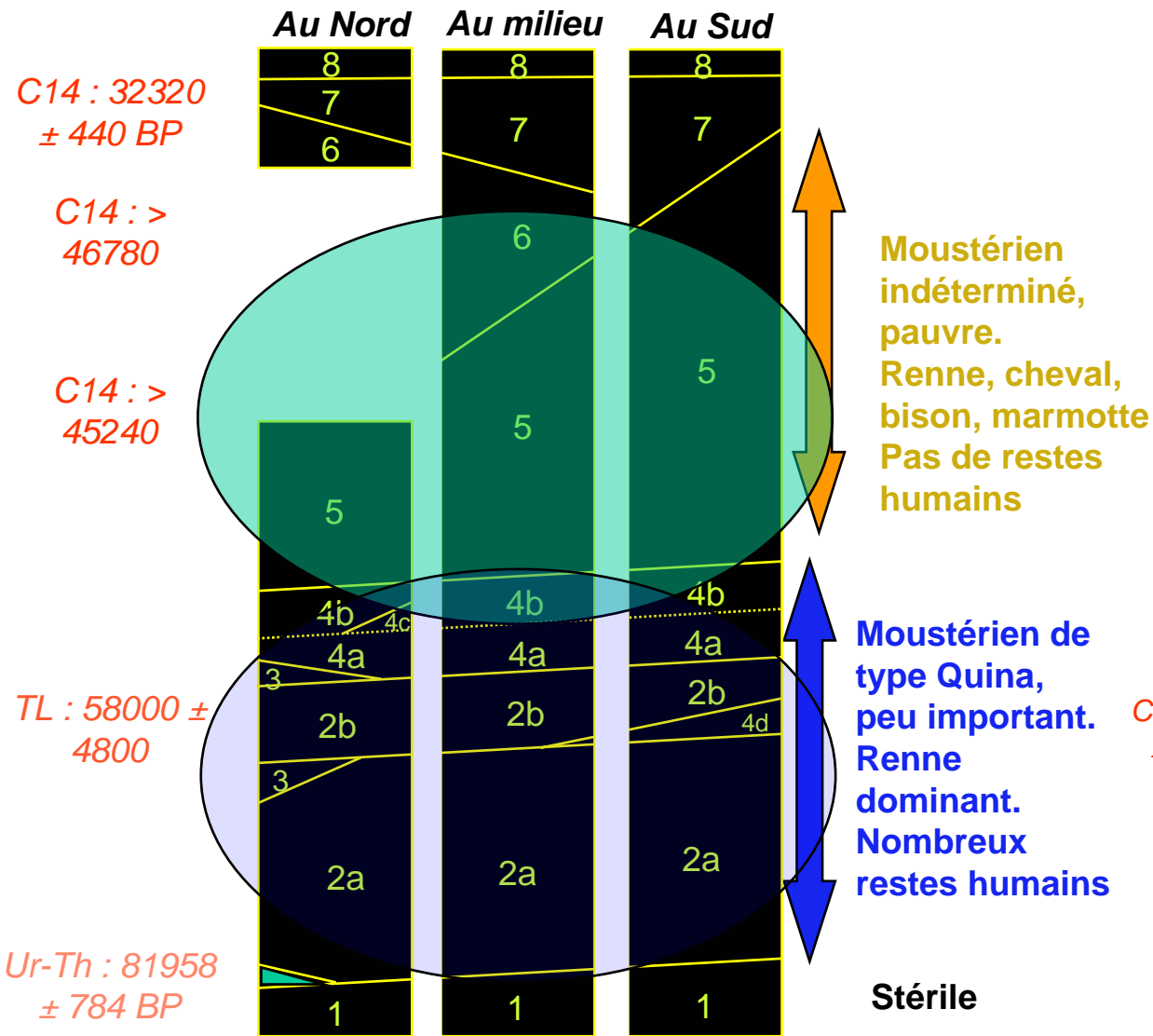


Fig. 15. Transect frontal et modélisation des lithofaciès (en haut) et transects sagittaux du site à la fin de la campagne 2007.

Locus Est



Locus Ouest

Grotte aux poules

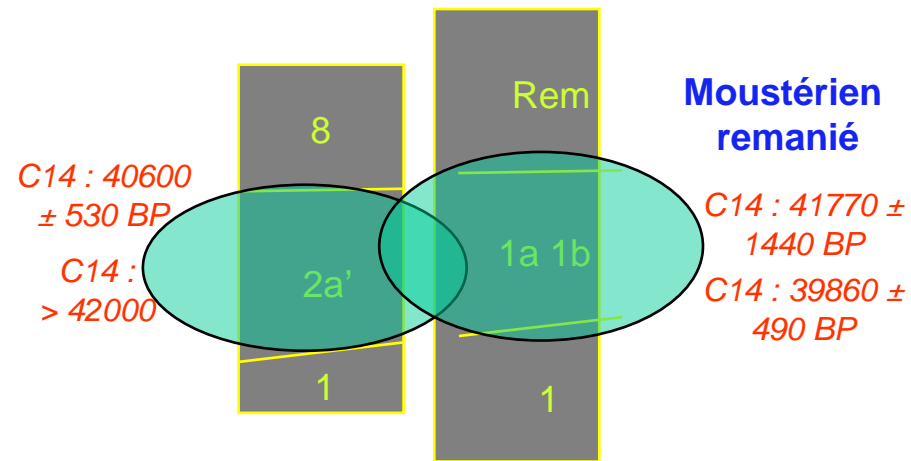


Fig. 16. Tentative de schéma global interprétatif présentant les trois loci des Pradelles.

Ellipse bleutée : vestiges de faune (renne, cheval, bison, carnivore, homme) principalement accumulés par l'Homme.

Ellipses vertes : vestiges de faune (renne, cheval, bison, marmotte, carnivore) principalement accumulées par les carnivores

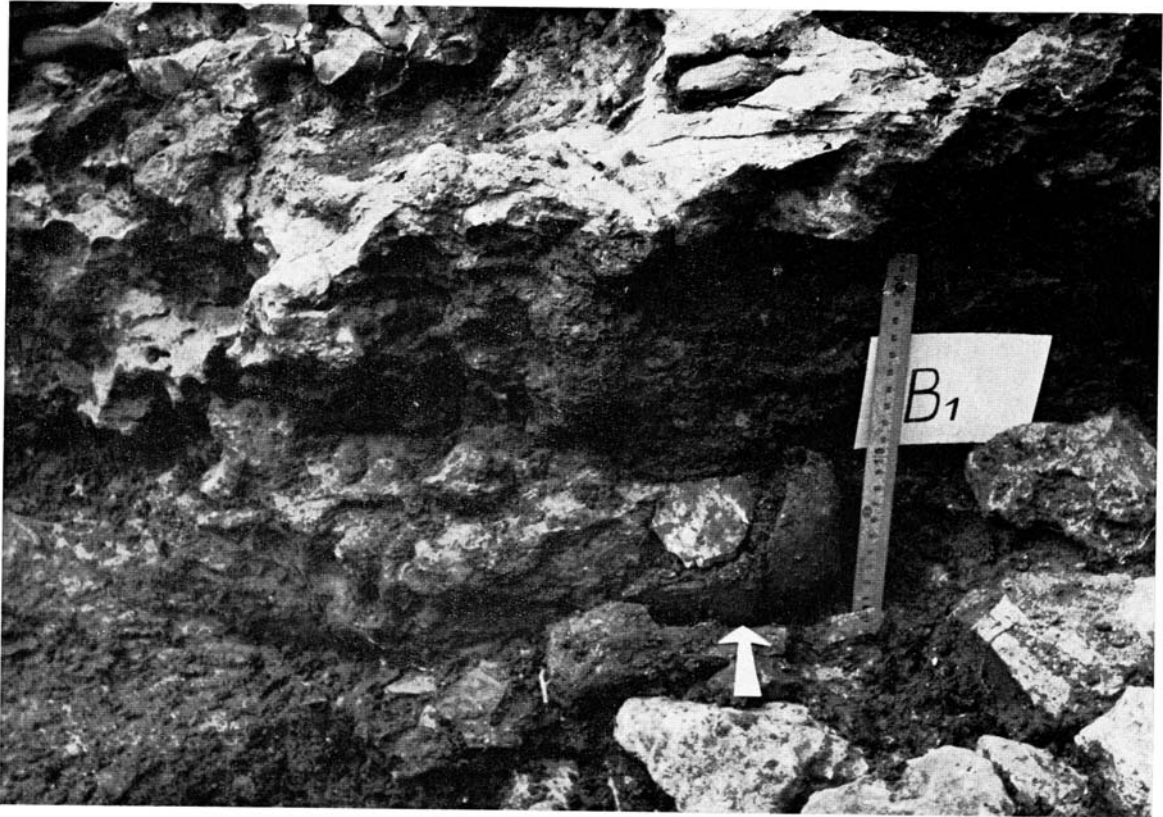
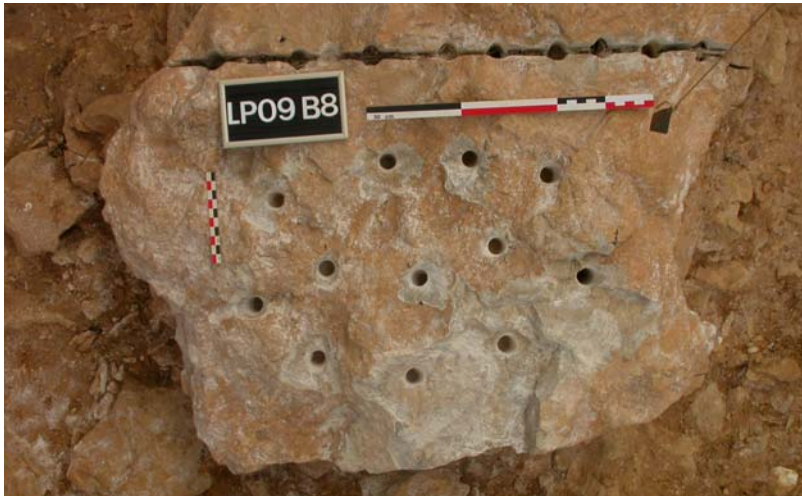


Fig. 17. Photographie de l'arrière crâne M67 G12 c10 n°6
En 1967, B. Vandermeersch avait mis en place un carroyage orienté
différemment de l'actuel ce qui explique l'étiquette B1 pour carré B1 et
l'identification possible de ce vestige sous la numérotation M67 B1 couche
rouge n° 6.
Notons la morphologie de la surface de la dalle et le rognon de silex un peu
particulier que nous espérons pouvoir retrouver.
Photo B. Vandermeersch in Guillien (1968)

A



B



C



Fig. 18. Les Pradelles. Dalle de calcaire empêchant la fouille des faciès 4.
Installation des puits pour y verser le ciment expansif : 13 Juillet
Avancée de la fissuration du bloc le 29 Juillet (B) et le 28 Juillet (C).



Fig. 19. Désencombrement de l'entrée de la galerie Richeboeuf pour commencer la coupe transversale.

A : fin de la campagne 2007.

B : Etat des lieux le 25 Juillet 2009



Fig. 20. Début de la réalisation de la coupe transversale à la coupe principale constituant le locus Est.

LP - BDD photos.xlsx

Nouveau Ouvrir Enregistrer Imprimer Importer Copier Colier Format Annuler Rétablir Somme aut... Tri croissant Tri décroissant

Arial 10 G I S %

	A	B	C	D	E	F
	N° (année, mois, jour, numéro)	Auteur	Type de photo	Sujet	Commentaire	Divers
2	LP2004-07-18-01	B. Maureille	Vue d'ensemble	Gisement	La coupe Est - Avant nettoyage	RAS
3	LP2004-07-18-02	B. Maureille	Vue d'ensemble	Gisement	La coupe Est - Avant nettoyage	RAS
4	LP2004-07-18-03	B. Maureille	Vue d'ensemble	Gisement	La dépression vue du haut de la coupe Est	RAS
5	LP2004-07-18-04	B. Maureille	Vue d'ensemble	Gisement	La dépression vue du haut de la coupe Est	RAS
6	LP2004-07-18-05	B. Maureille	Vue d'ensemble	Gisement	Haut de la coupe Est	RAS
7	LP2004-07-18-06	B. Maureille	Vue d'ensemble	Gisement	Coupe Sud	RAS
8	LP2004-07-18-07	B. Maureille	Vue d'ensemble	Gisement	Le gisement vu depuis l'ouest	RAS
9	LP2004-07-18-08	B. Maureille	Vue d'ensemble	Gisement	Le gisement vu depuis l'ouest	RAS
10	LP2004-07-18-09	B. Maureille	Vue d'ensemble	Gisement	Le gisement vu depuis l'ouest	RAS
11	LP2004-07-18-10	B. Maureille	Vue d'ensemble	Gisement	Le gisement vu depuis l'ouest	RAS
12	LP2004-07-18-11	B. Maureille	Vue d'ensemble	Gisement	Zone d'accès au site - Avant nettoyage	RAS
13	LP2004-07-18-12	B. Maureille	Vue d'ensemble	Gisement	La dépression avant nettoyage	RAS
14	LP2004-07-18-13	B. Maureille	Vue d'ensemble	Gisement	Zone d'accès au site - Avant nettoyage	RAS
15	LP2004-07-18-14	Anonyme	Vue d'ensemble	Ambiance	Photo de groupe - Equipe américaine	RAS
16	LP2004-07-19-01	Equipe de fouille	Vue d'ensemble	Ambiance	Apprentissage du théodolite	RAS
17	LP2004-07-19-02	Equipe de fouille	Vue d'ensemble	Ambiance	Apprentissage du théodolite	RAS
18	LP2004-07-19-03	Equipe de fouille	Vue d'ensemble	Ambiance	Apprentissage du théodolite	RAS
19	LP2004-07-20-01	B. Maureille	Vue d'ensemble	Ambiance	Déblais du nettoyage	RAS
20	LP2004-07-20-02	B. Maureille	Vue d'ensemble	Ambiance	Station de tamisage - Equipe américaine	RAS
16	LP2004-07-19-01	Equipe de fouille	Vue d'ensemble	Ambiance	Apprentissage du théodolite	RAS
17	LP2004-07-19-02	Equipe de fouille	Vue d'ensemble	Ambiance	Apprentissage du théodolite	RAS
18	LP2004-07-19-03	Equipe de fouille	Vue d'ensemble	Ambiance	Apprentissage du théodolite	RAS
19	LP2004-07-20-01	B. Maureille	Vue d'ensemble	Ambiance	Déblais du nettoyage	RAS
20	LP2004-07-20-02	B. Maureille	Vue d'ensemble	Ambiance	Station de tamisage - Equipe américaine	RAS

FileMaker Pro Advanced Fichier Edition Affichage Insertion Format Enregistrements Scripts Outils Fenêtre Aide

Catalogue photo

Utilisation

Modèle : Formulaire

Afficher la dernière importation

Nouveau Supprimer Rechercher Importer des images

Marillac - Les Pradelles

Clé primaire photo : LP2002-07-21-01

Auteur : B. Maureille


Type de photo : Vue d'ensemble

Sujet : Gisement

Commentaire : Le gisement avant nettoyage

Divers : RAS

Insérer image Exporter image

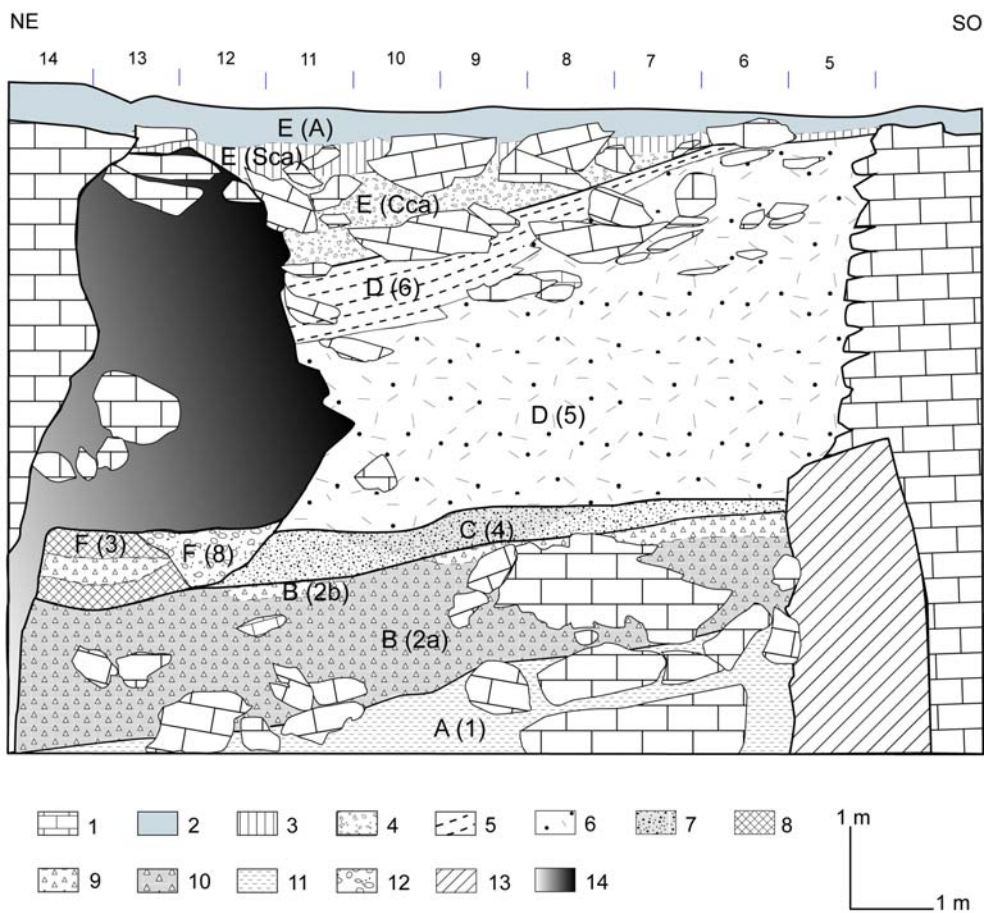


100 Utilisation

Fig. 21. Saisies d'écran des bases de données sur les documents iconographiques des Pradelles.

En haut : tableur excel.

En bas : sur File Maker Pro



Légende : 1 : calcaire. 2 : E - Horizon A. 3 : E - Horizon Sca. 4 - E - Horizon Cca. 5 : cailloutis stratifié. 6 : éboulis ouvert à semi-ouvert. 7 : diamicton à support clastique. 8 : lentilles jaune rougeâtre à support clastique colmaté. 9 : éboulis semi-ouvert à matrice brun foncée. 10 : éboulis colmaté à matrice brun foncée. 11 : argiles limoneuses. 12 : lentille jaune rougeâtre à fraction grossière hétérométrique. 13 : zone masquée. 14 : galerie et vides.

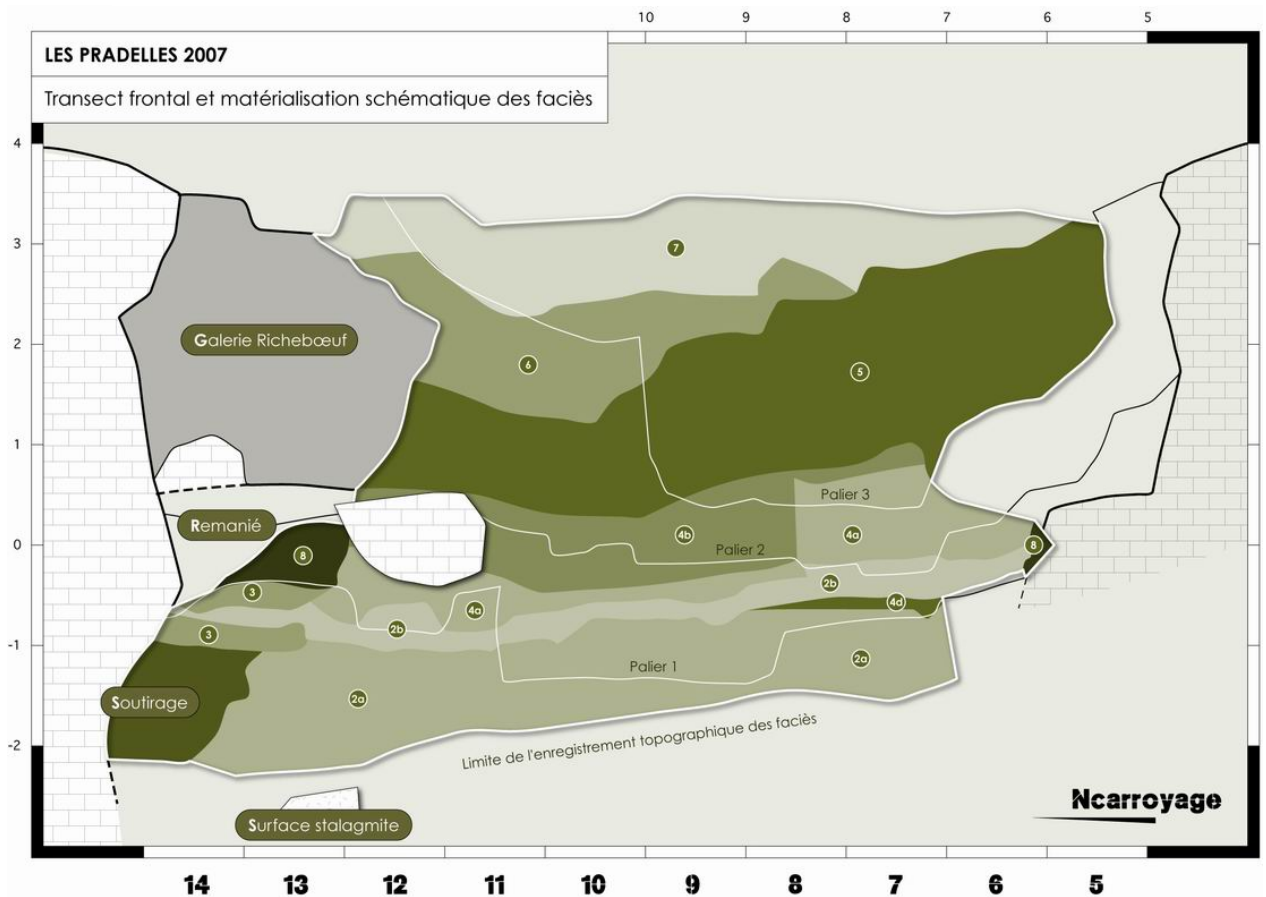


Fig. 22. Lithostratigraphie du locus Est et modélisation des lithofaciès (en bas).



Fig. 23. Vue du dépôt lenticulaire "4d ou 2d" intercalé dans les sédiments du sommet de l'unité B (sous le faciès 2b) et au-dessus d'un gros bloc d'effondrement.
Photographie prise au niveau du carré C8.



Fig. 24. Vue de l'unité lithostratigraphique F et des différents niveaux (a, b, ...f) qui la composent.

Le niveau d'argile brun foncé c, localisé sous le cailloutis b, n'est pas visible sur cette photo. (Longueur du mètre ruban : 0,50 m). Le trait blanc souligne plus ou moins le contact avec les dépôts livrant les vestiges moustériens ou des blocs effondrés pendant le Moustérien.



Fig. 25. Vue de dépôts situés au niveau du locus Ouest « coupe Ouest » et dont le caractère remanié est avéré.
On remarque que les sédiments délimités par les traits blancs présentent un faciès tout à fait analogue à celui des dépôts diamictiques d et f de l'unité F du locus Est.
Photo prise au niveau des carrés K11 – K12 – K13



Fig. 26. Installation du dispositif Wenner par A. Texier et A. Royer selon des lignes parallèles à l'axe des abscisses du carroyage.
En bas à droite, A. Texier avec le tableau de commande permettant d'envoyer et de mesurer le courant électrique.

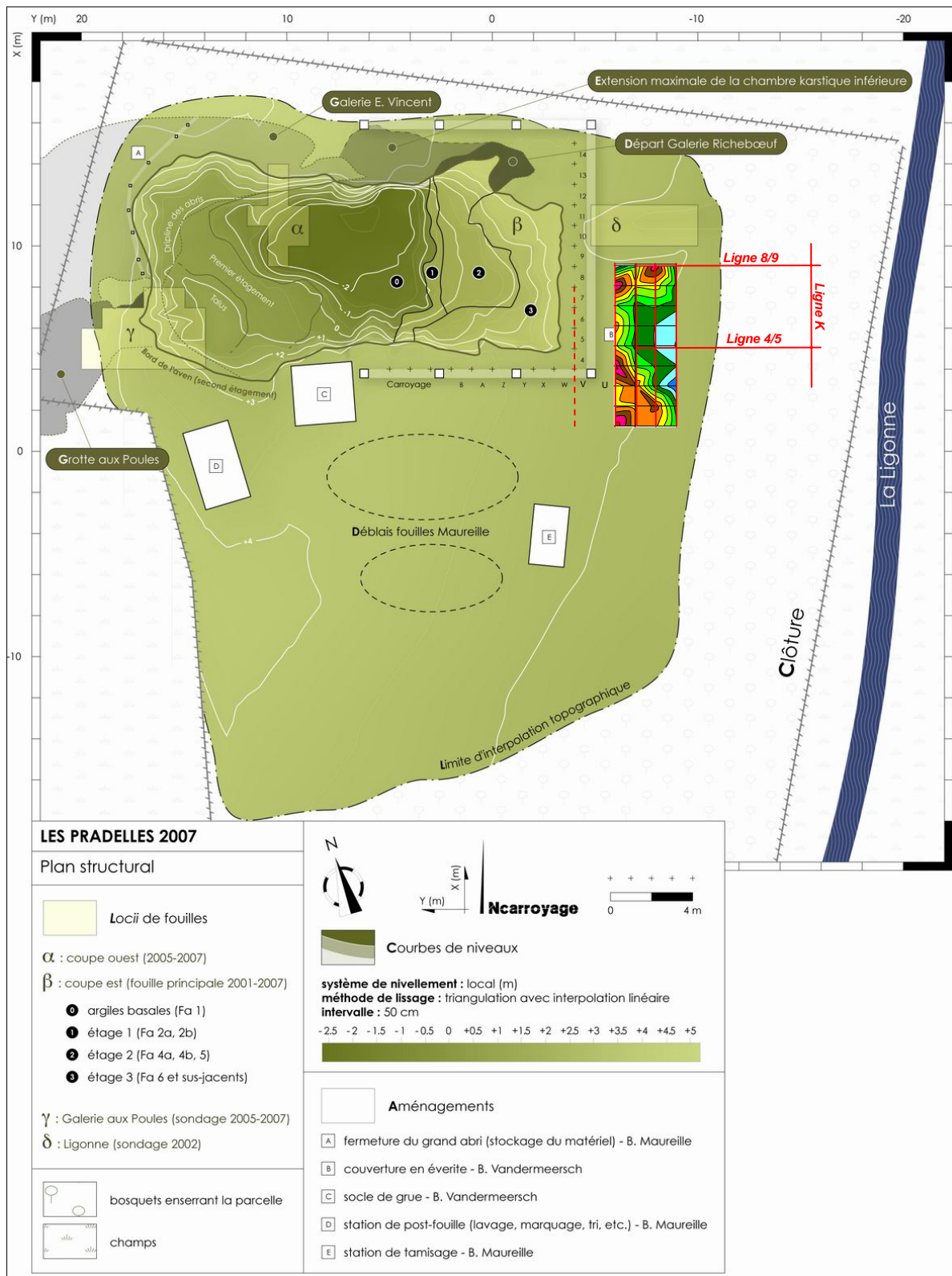


Fig. 27. Emplacement des mesures électriques du 23 juillet 2009 sur le plan structural du site.

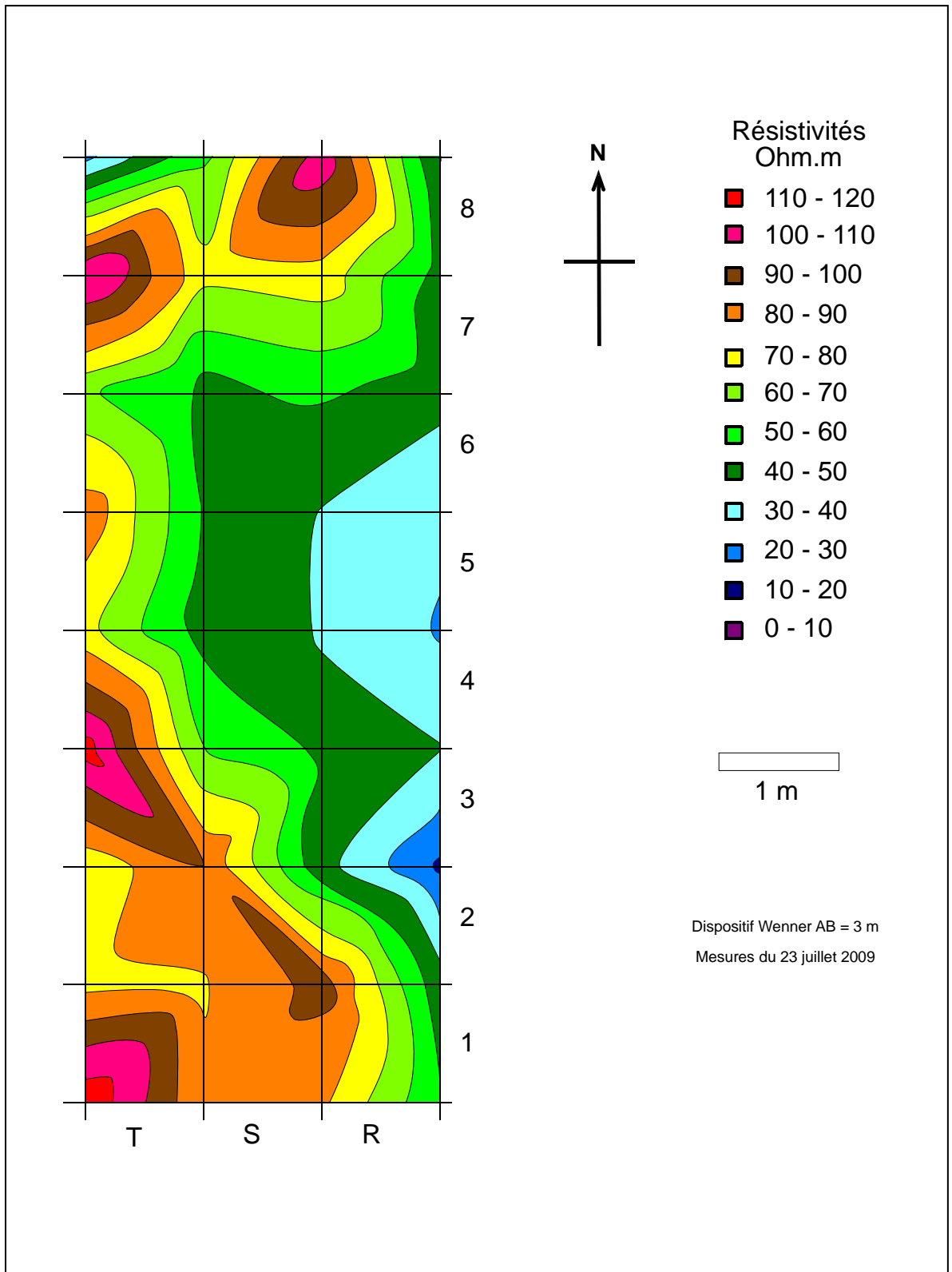


Fig. 28. Carte des résistivités apparentes. Carrés T1 à R8.

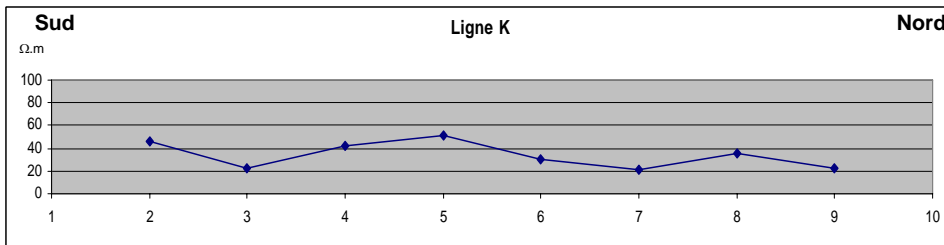
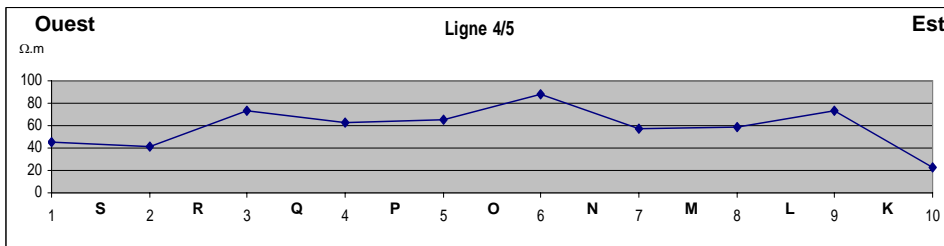
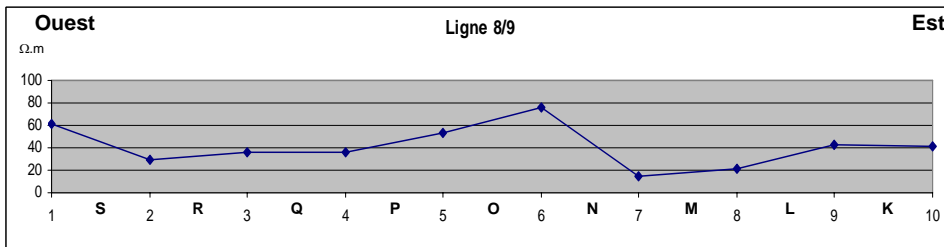


Fig. 29. Résultats, point par point, des lignes 8/9, 4/5 et K.

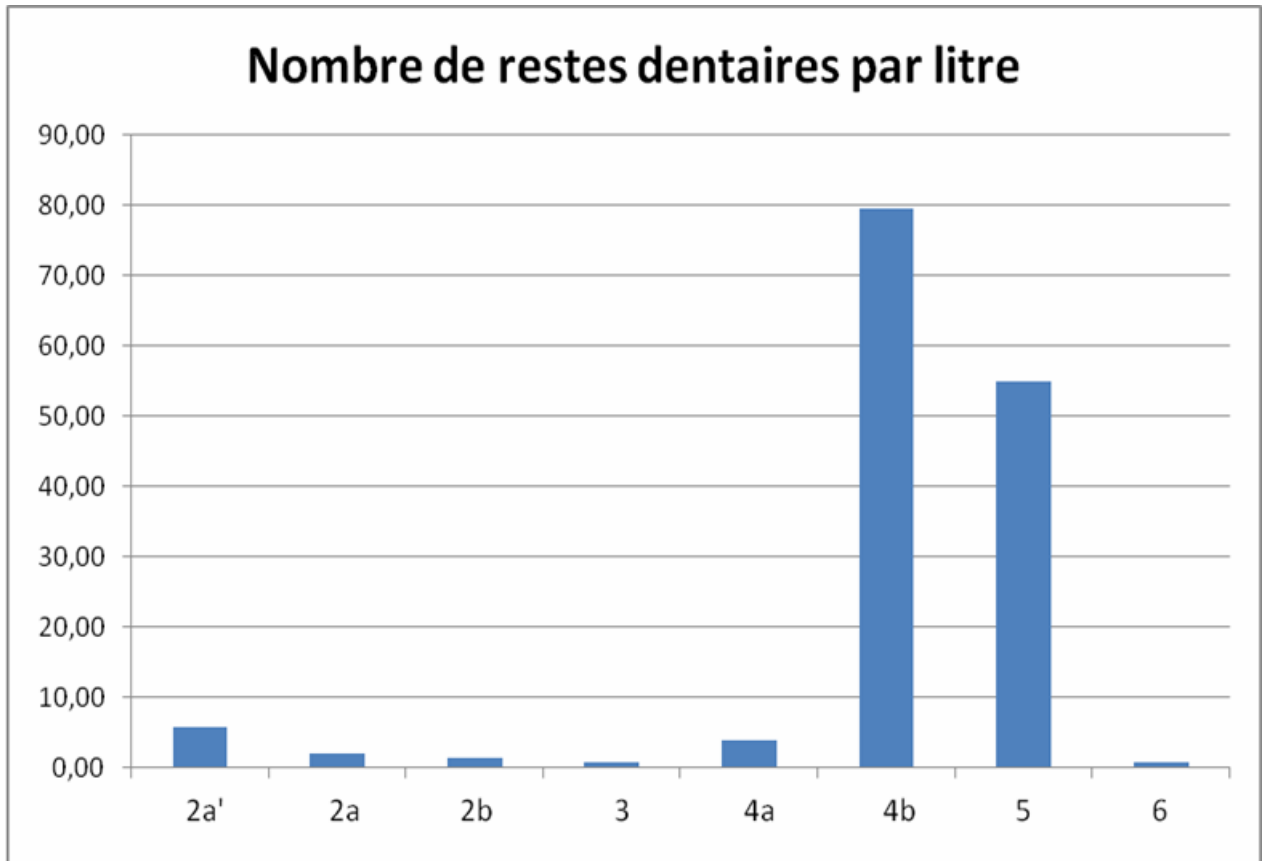


Fig. 30. Densités en restes dentaires par litre de sédiments tamisés dans les différents faciès.

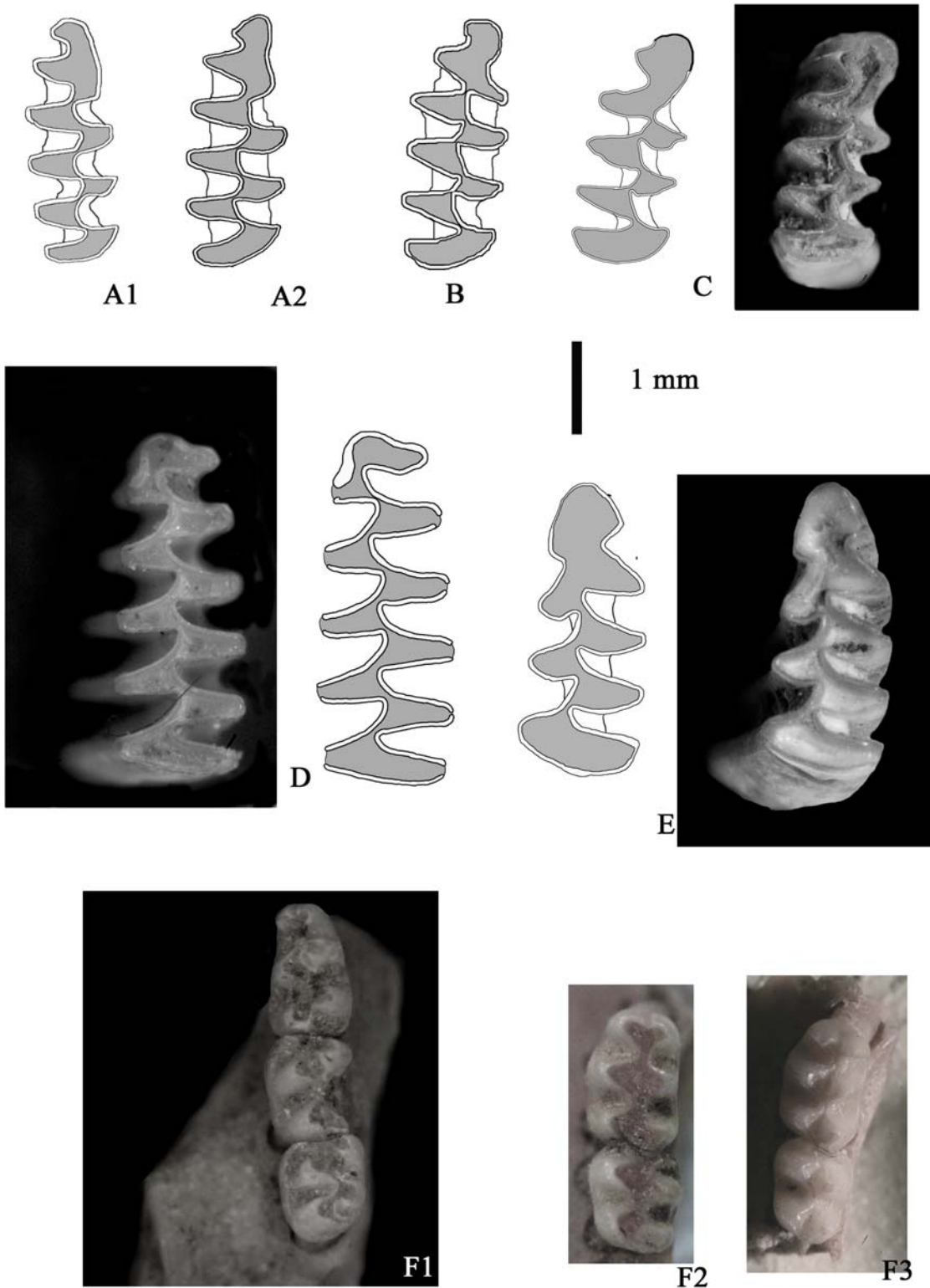


Fig. 31. Dessins et photographies des dents de certaines espèces de rongeurs présents aux Pradelles :

A1 - *Microtus gregalis*, morphotype gregaloïde : M₁ gauche

A2 - *Microtus gregalis*, morphotype agrestoïde: M₁ gauche

B - *Microtus arvalis*: M₁

C - *Microtus oeconomus*: M₁ gauche

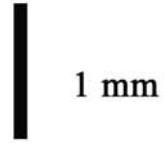
D - *Dicrostonyx torquatus*: M₁ droite

E - *Arvicola terrestris*: M₁ droite

F1 - *Cricetullus migratorius*: Mandibule gauche

F2 - *Cricetullus migratorius*: M¹ et M² gauche, vieil individu

F3 - *Cricetullus migratorius*: M¹ et M² gauche, jeune individu



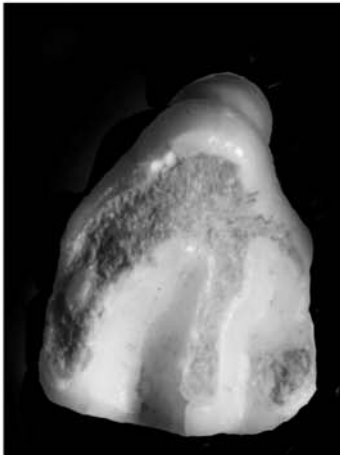
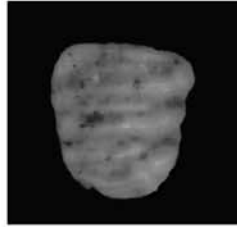
A1



A2



B



D

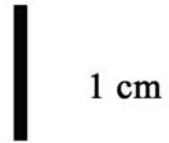


Fig. 32. Dessins et photographies des dents de certaines espèces de rongeurs présents aux Pradelles (suite) :

A1 - *Apodemus sylvaticus*, M¹ et M² droite

A2 - *Apodemus sylvaticus*, M³ droite

B - *Glis glis*, M³ gauche

C - *Marmotta marmotta*, P⁴ ou M¹ droite

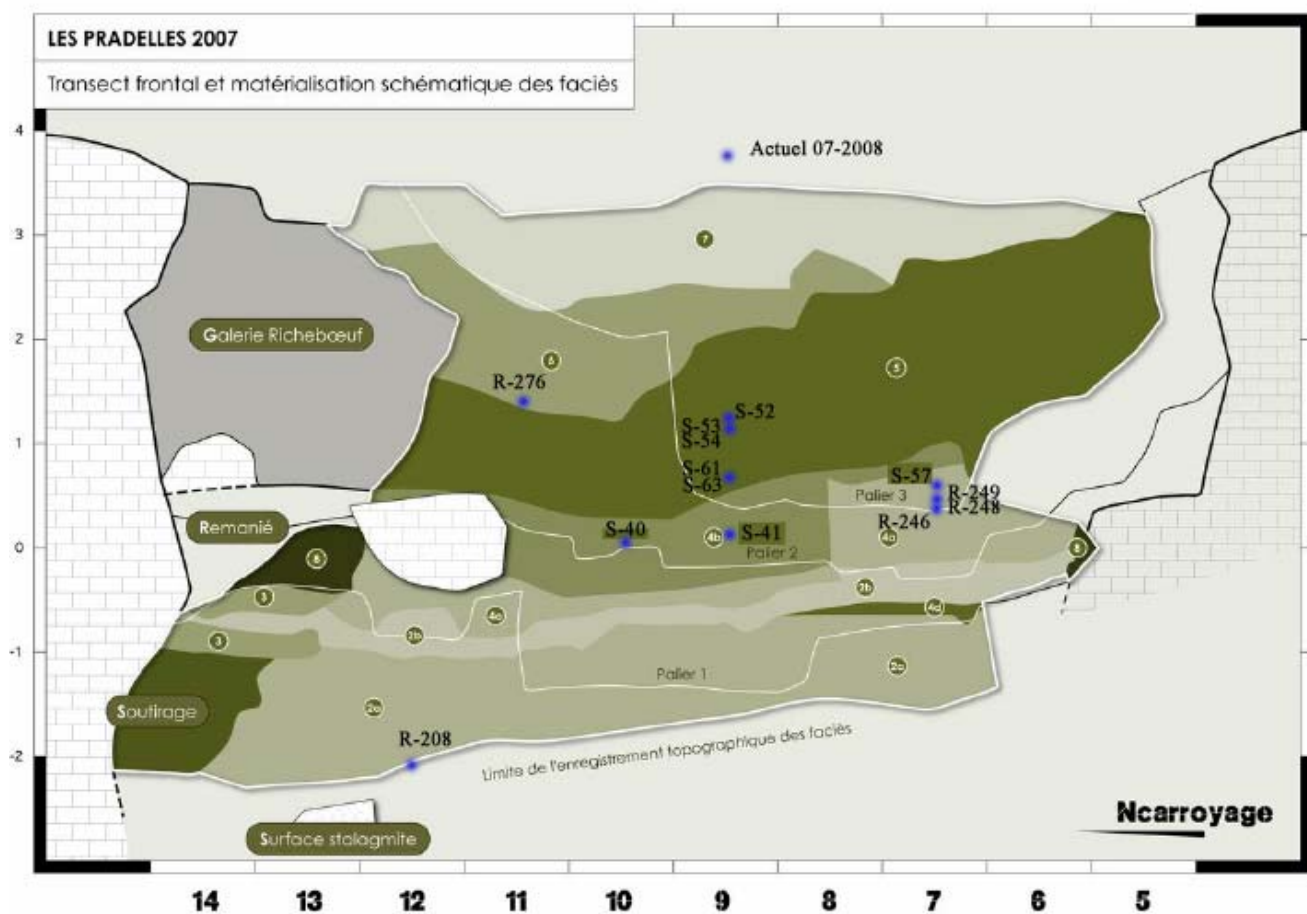


Fig. 33. Microfaune et isotopes. Localisation des échantillons prélevés au sein du locus Est.

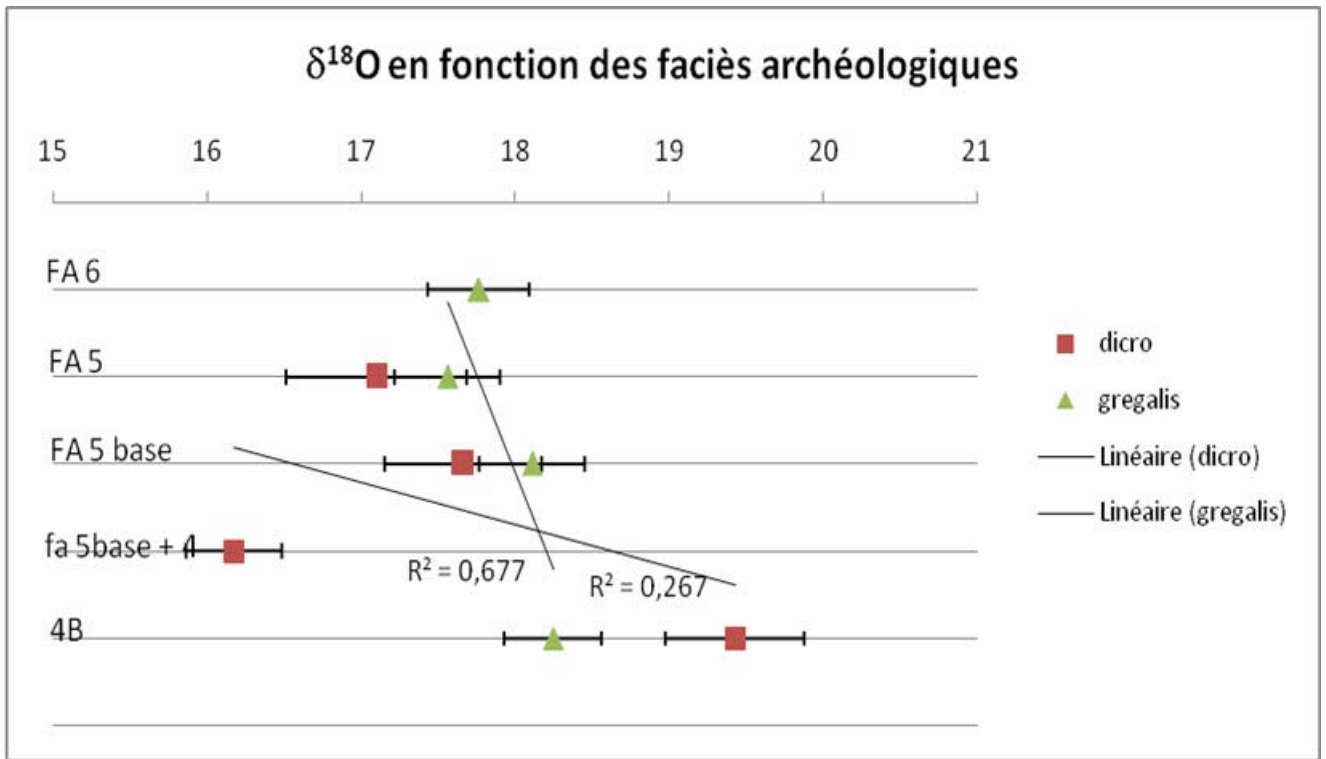


Fig. 34. microfaune et isotope. $\delta^{18}\text{O}$ des dents de lemmings à collier et de campagnols des hauteurs regroupés selon les différents faciès.

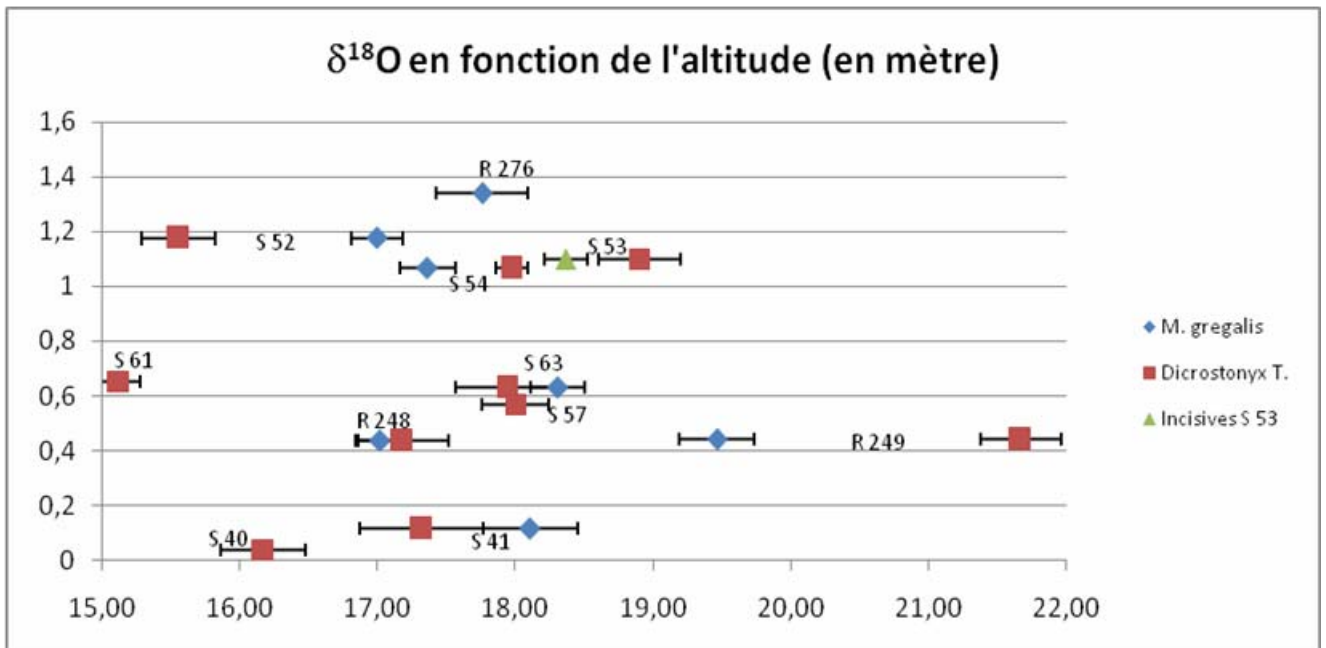


Fig. 35. microfaune et isotope. $\delta^{18}\text{O}$ des molaires de lemmings à collier, des molaires de campagnols des hauteurs et d'incisives de campagnols de chaque échantillon en fonction de l'altitude.

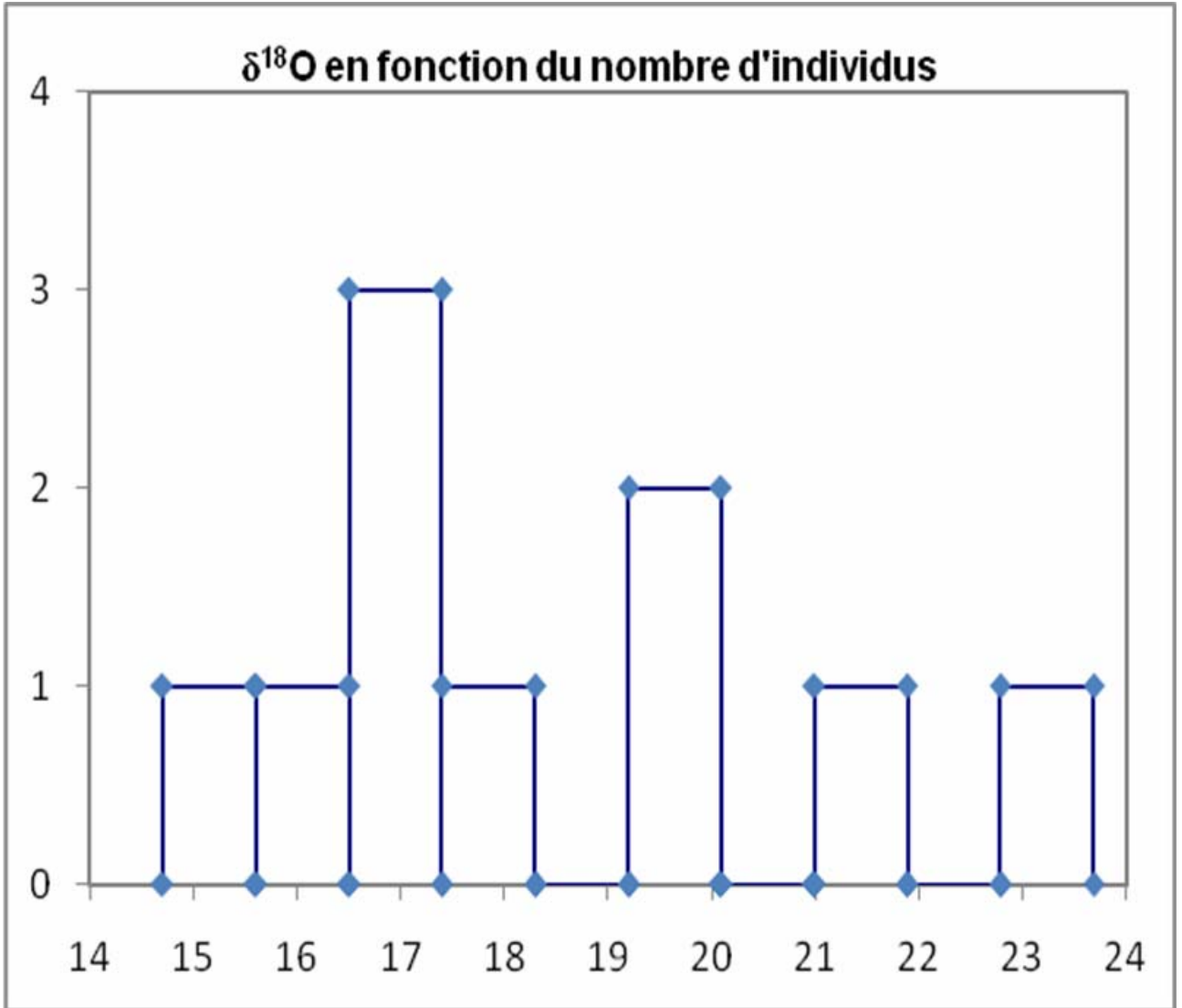


Fig. 36. Microfaune et isotopes. $\delta^{18}\text{O}$ des dix incisives de *Microtus sp.*

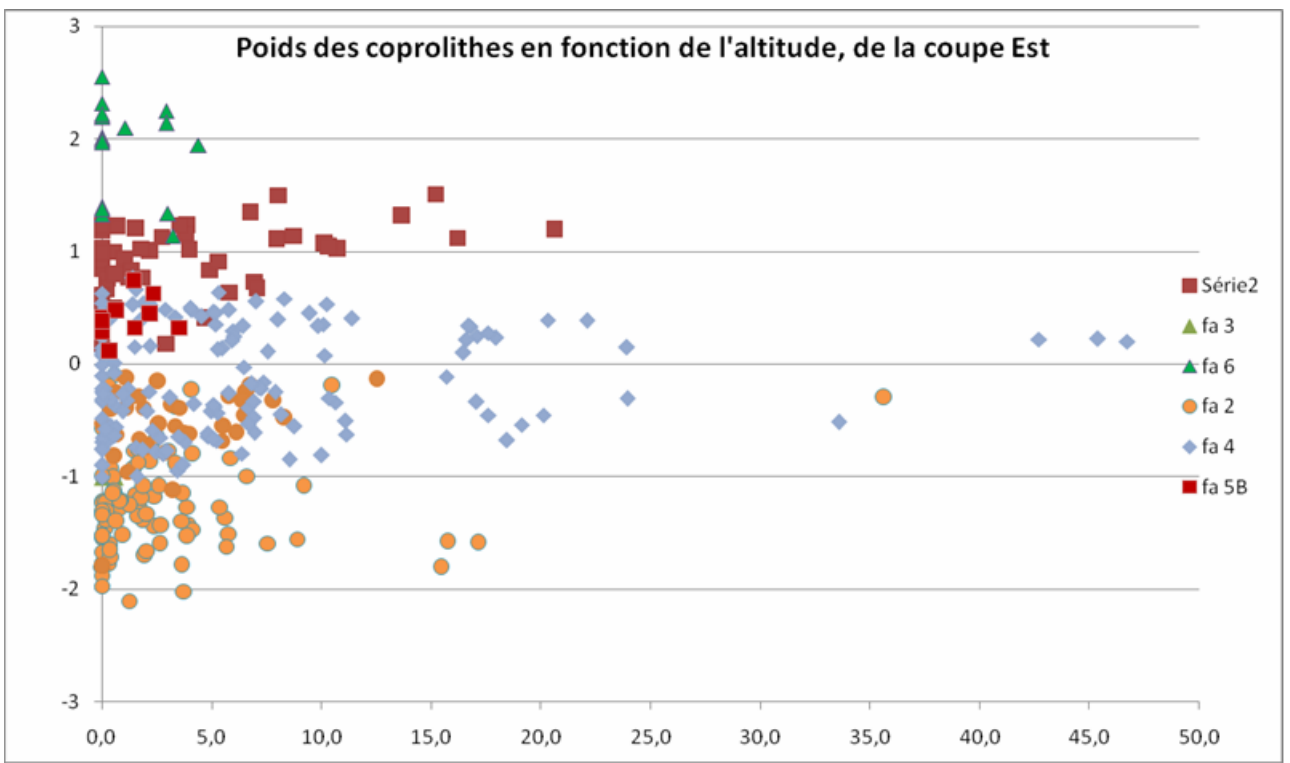


Fig. 37. Poids des échantillons de coprolithes en fonction de l'altitude. Les couleurs représentent les différents lithofaciès.

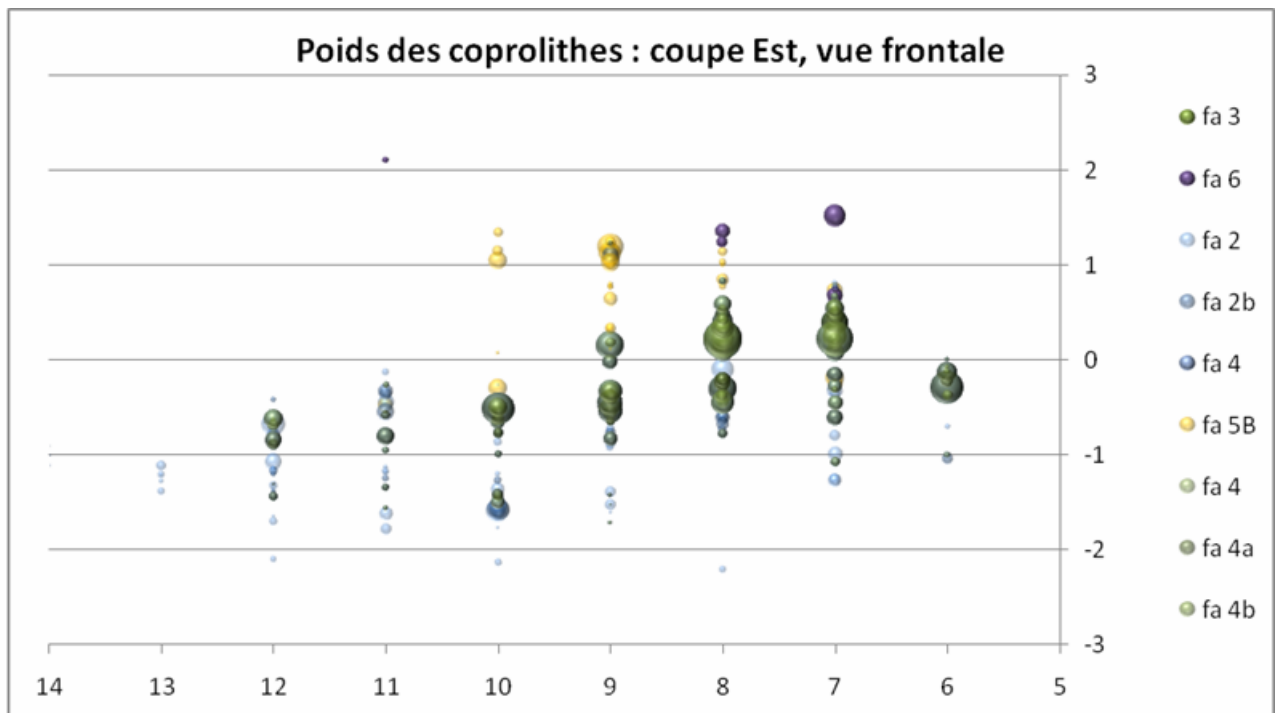


Fig. 38. Poids des échantillons de coprolithes (visible par la taille des cercles) en fonction de l'altitude et des carrés de fouilles (axe des X) selon un transect frontal de la litho-stratigraphie du locus Est.

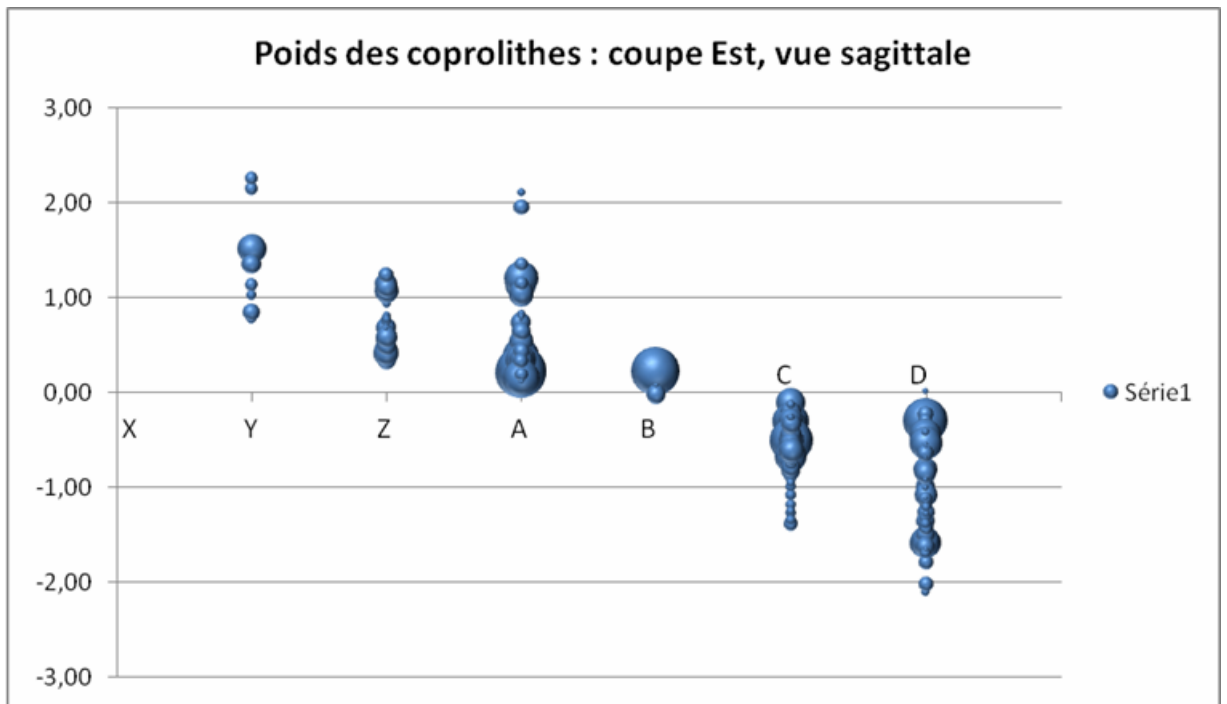


Fig. 39. Poids des échantillons de coprolithes (visible par la taille des cercles) en fonction de l'altitude et des carrés de fouilles (axe des Y) selon un transect sagittal de la litho-stratigraphie du locus Est.

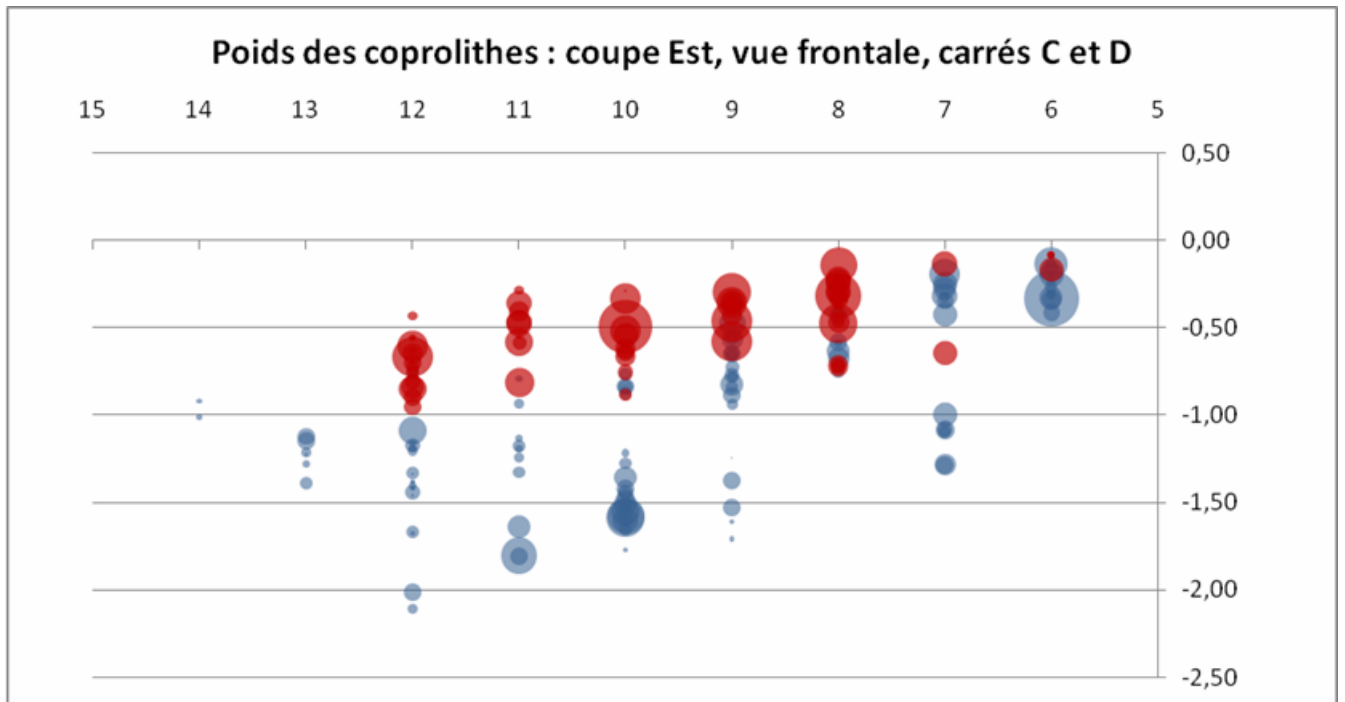


Fig. 40. Poids des échantillons de coprolithes (visible par la taille des cercles) en fonction de l'altitude et des carrés de fouilles (axe des X) selon un transect frontal de la litho-stratigraphie du locus Est et en n'utilisant que les données des carrés C et D. En rouge les faciès 4 (unité B) et en bleu les faciès 2 (unité A).

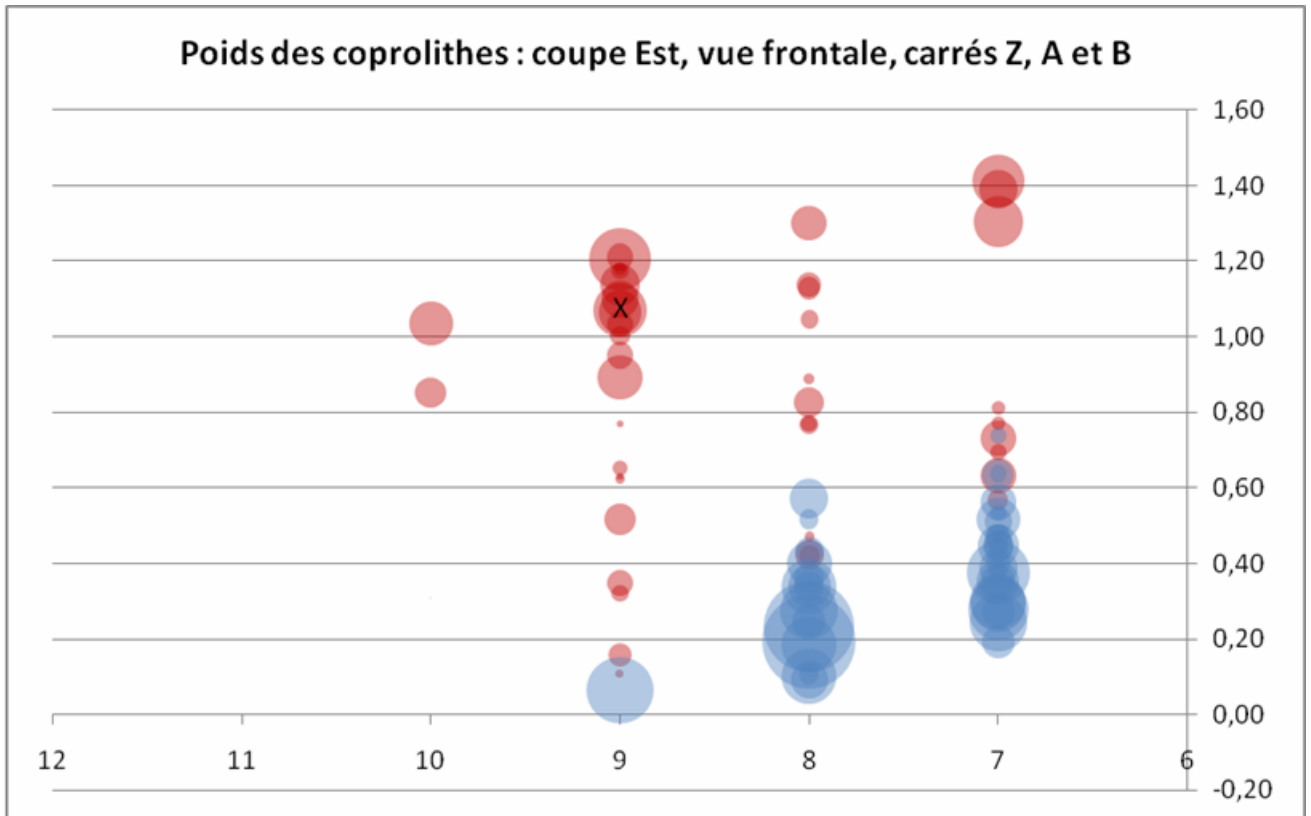


Fig. 41. Poids des échantillons de coprolithes (visible par la taille des cercles) en fonction de l'altitude et des carrés de fouilles (axe des X) selon un transect frontal de la stratigraphie de la coupe Est et en n'utilisant que les données des carrés Z, A et B . En rouge le faciès 5 et en bleu les faciès 4 (unité B). Le X désigne l'emplacement de l'échantillon ayant été exclu des analyses et aussi de cette figure.

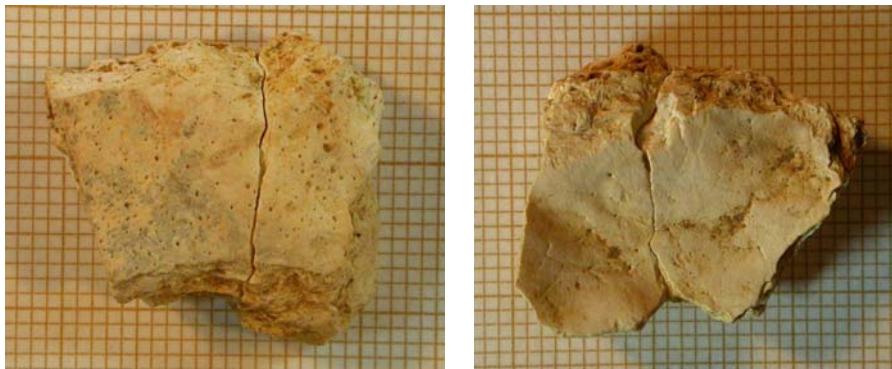


Fig. 42. A gauche : face exocrânienne et à droite face endocrânienne de la pièce LP09 D11 Hom12

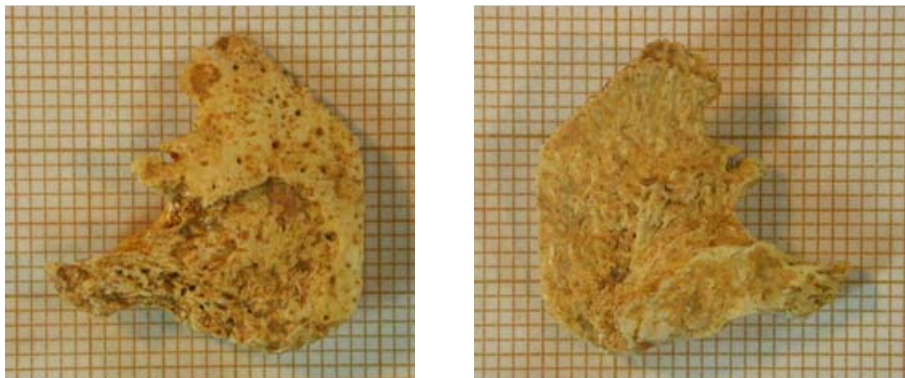


Fig. 43. A gauche : face exocrânienne et à droite face endocrânienne de la pièce LP04 D12 S2 4a HomTam05

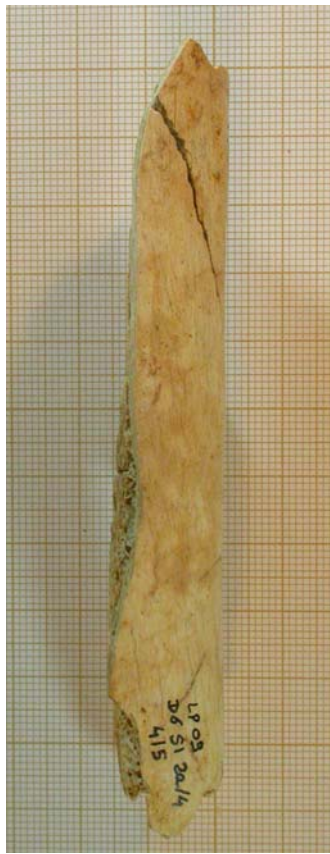
A**B****C****D**

Fig. 44. LP09 D6 S1 2a/4/2d # 415. Fragment de diaphyse fémorale (hypothèse d'un fémur gauche).
 A : face latérale, B : face antéro-latérale, C ; face postérieure, D : face médiale.



Fig. 45. Collage entre les fragments LP07 C12 2b # 812 et LP09 D11 Rem/2a? Hom12
A gauche : face exocrânienne, à droite : face endocrânienne



Fig. 46. Collage entre les fragments LP04 D12 2b # 863 et LP05 E12 Rem Hom09
A gauche : face exocrânienne, à droite : face endocrânienne



Photo et planche réalisées par L. Bouchard.

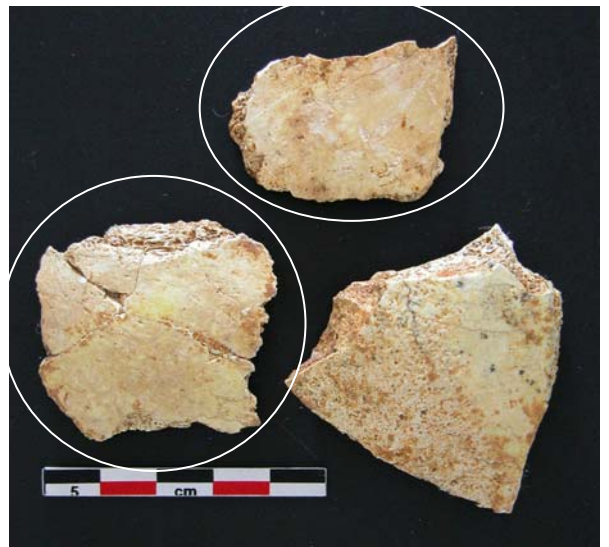


Fig. 47. Trois des quatre nouvelles pièces humaines reconnues dans les collections des restes humains, fouilles 1967-1980 :

- a) la dent M?? D11 c.9a # 21,
- b) M72 D9 c.9a # 35,
- c) M73 E11 c.9a/c.10 # 454

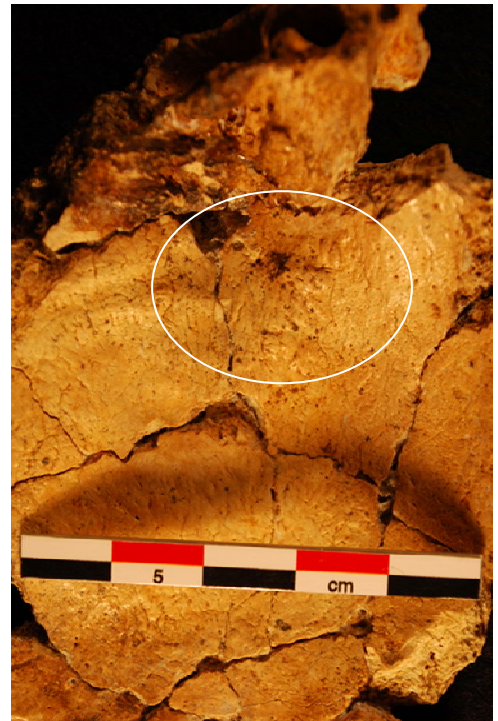


Fig. 48. Le fragment de voûte crânienne M78 9a D8 n° 94 ou M78 D8 2a # 94.
A droite en haut : face exo-crânienne, à gauche : face endocrânienne.

En bas à gauche : position du fragment sur le crâne de La Ferrassie 1, à droite : noter au niveau du cercle blanc la complexité de la surface osseuse de la table interne de l'os.

Planches réalisées par L. Bouchard.

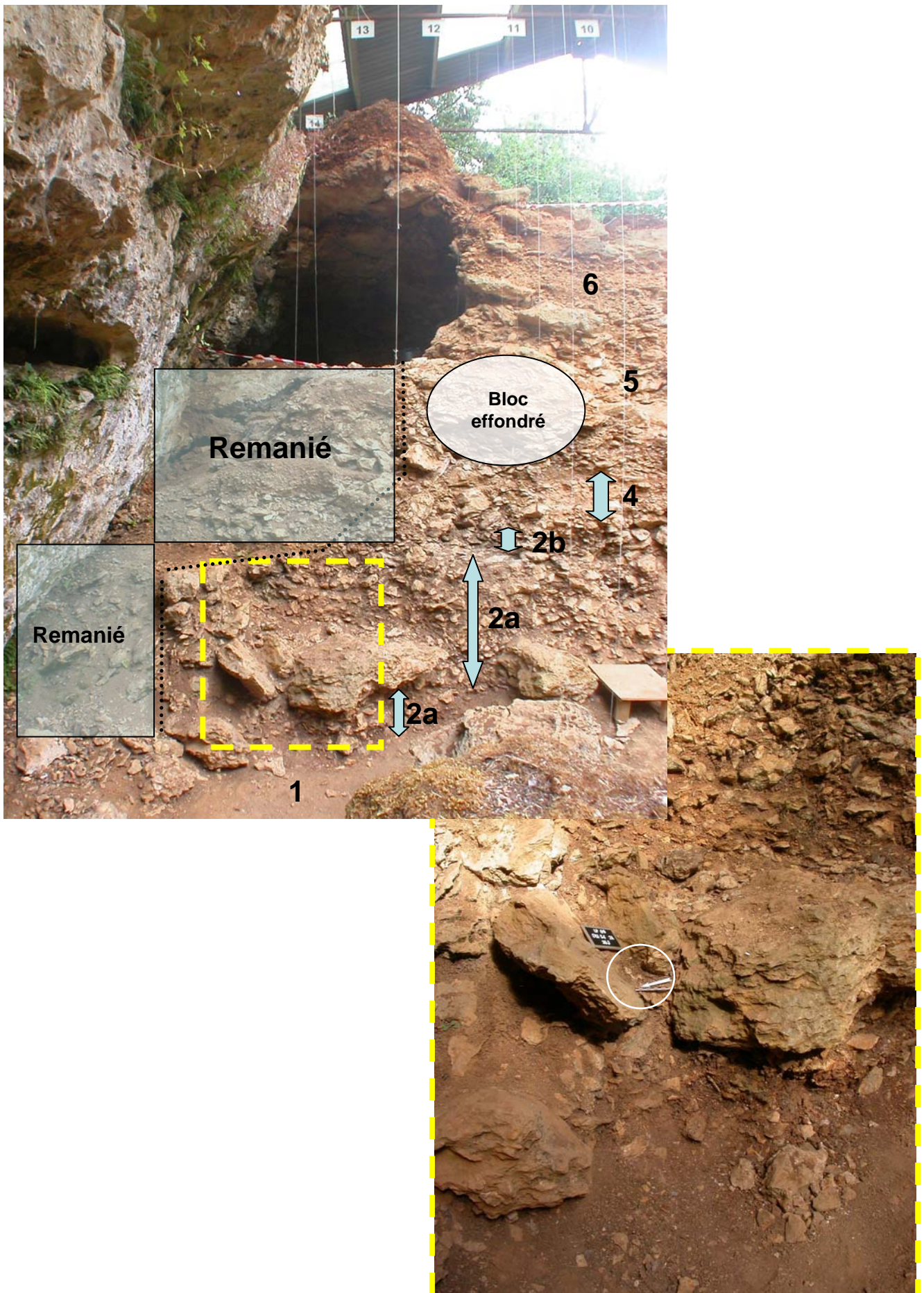


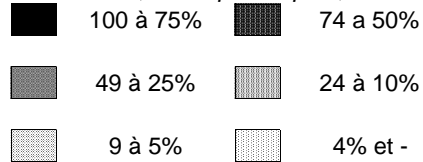
Fig. 49. Localisation du maxillaire fragmenté d'hyénon LP09 D13 S4 2a? # 353 et limites possibles des lithofaciès.

Annexes II : tableaux

N° couche	Nature de du niveau	Epaisseur (cm)	Industrie		Faune									Interprétations environnementale et chronologique à partir des données sédimentologiques		Interprétations environnementale et chronologique à partir de la micro-faune		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	Petits blocs de calcaire gélivés dans une argile brune claire	20 à 30	Rare	Rare	■											?		?
2	Gros blocs d'effondrement dans sédiment argileux + amas cailloutis secs	20 à 45	Rare Moustérien	?			■								Base : amélioration climatique	Fin Würm II	Très rigoureux : très froid et très sec	Würm II
3	Blocs d'effondrement + cailloux calcaires dans argile brune + plaquettes calcaires	60 à 120	Pauvre Moustérien	Pauvre	▨	▨	▨								Base : très froid et sec	Würm II	Très rigoureux : très froid et très sec	Würm II
4	Bloccaille calcaire dans sable d'altération jaune et passées argileuses brunes	20 à 45	Rare Moustérien	Pauvre	▨	▨	▨									Würm II	Moins froid, sec	Würm II
5	Blocs calcaires dans sédiment argileux brun et passées jaunes de sable d'altération	20 à 90	+ riche Moustérien	Pauvre (marmotte)	▨	▨	▨								Amélioration climatique légère Base : très froid et sec	Würm II	Moins froid, sec	Würm II
6	Bloccaille calcaire colorée en noir au sommet dense et de + en + riche en argile à la base	50 à 150	Moins rare Moustérien	Moins rare qu'en 5	▨	▨	▨									Würm II		
7	Bloccaille calcaire noire	?		?	▨	▨	▨									Würm II	Maximum de la dégradation climatique : très froid et très sec	Würm II
8J	Limons sableux compact, jaunâtre + petits blocs calcaires	?	Moustérien charentien	Très riche	▨	▨	▨								Amélioration climatique	Würm II		
8	Argile rouge foncé et blocs calcaires et plaquettes de gélivation	20 à 30	de type Quina	?	▨	▨	▨											
9a	Plaquettes thermoclastiques lessivées et colorées en noir	100	Moustérien charentien de type Quina	Abondante	▨	▨	▨									Würm II	Extrêmement froid et sec	Würm II
9b	idem 9a mais sédiment intersticiel sablo-argileux rougeâtre																	
9b1	idem 9a mais sédiment intersticiel argileux et pointillé de blanc et plaquettes calcaires altérées																	
9c	Idem 9a mais à la base moins lessivé et de plus en plus riche en argile																	
10	Argile rouge compacte très collante et blocs de calcaire moyens peu altérés	30 à 40	Moustérien charentien de type Quina	Abondante	▨	▨	▨									Würm II	Extrêmement froid et sec	Würm II
10a	idem 10 mais pointillé de blanc par des fragments de calcaire altéré (niveau non continu)																	
11	Argile rouge (+ claire, - compacte que 10) avec blocs calcaires altérés et + grand qu'en 10 à la base une couche de coproolithes	?	Moustérien charentien de type Quina	Variable	▨	▨	▨									Würm II		Würm II
Limite 11-12	Plancher stalagmitique brisé	Peu épais	Stérile	Stérile												Interstade W. I - W. II		Interglacière Riss-Würm
12	Argile brun foncé à noirâtre avec des rognons de silex	au moins 300	Stérile	Stérile	▨	▨	▨								Humide et pas très rigoureux	Würm I	Très froid et sec	Riss moyen
Sans n°	Argile brun-noir compacte	?	?	?											?	Riss moyen		

Tableau 01. Rappels sur le gisement en fonction des travaux coordonnés par B. Vandermeersch.

1 : *Equus ca. Germ.*, 2 : *Rangifer tar.*, 3 : *Bison sp.*, 4 : *Sus scrofa*, 5 : *Vulpes vulpes*, 6 : *Canis lupus*, 7 : *Crocota cro. Spel.*, 8 : *Marmotta mar. et* 9 : *Homo*.



Locus est				Locus ouest			Grotte aux Poules			MIS
Unité	Faciès	Processus	Dates (Ka)	Unité	Faciès	Processus	Unité	Faciès	Processus	
F	(8) Diamicton hétérogène (3) Diamicton brun rouge et cailloutis semi-ouvert	Ruissellement Coulées de débris et effondremt de dépôts antérieurs								1 (sub-actuel)
E	(7) Diamicton à support clastique	Effondremt du toit de l'aven	32,3 +/- 0,5	2	(2a') Diamicton à matrice argileuse	Remaniement de l'unité 1 dû à l'activité de la grande faune cavernicole	2	Argiles caillouteuse et diamicton à matrice argileuse	Remaniem de l'unité 1 dû à l'activité de la grande faune cavernicole	3
D	(6) Dépôts stratifiés (5) Cailloutis ouvert à semi-ouvert	Solifluxion Ebouilisation et percolations	> 46,7 > 45,2							
C	(4, 4a, 4b) Diamicton à support clastique	Ebouilisation, percolations et, localement, coulée de pierres glacées (?)								
B	Cailloutis colmaté (2a) à semi-ouvert (2b)	Ebouilisation & Pr. fluv. endokarst	57,6 +/- 4,8							4
A	Argiles limoneuses (1) et plancher stalagmitique localisé dans la partie sup. de l'unité	Pr. fluviatile endokarst. et concrétionnt localisé	81,96 +/- 0,78	1	Argiles limoneuses	Pr. Fluviatile endokarst	1	Argiles limoneuses	Pr. Fluviatile endokarst	5 et ant. ?

Tableau 02. Les unités litho-stratigraphiques définies dans les différents loci du site des Pradelles : faciès, interprétation dynamique, corrélations et hypothèse chronologique (MIS : stades isotopiques de l'oxygène). Les chiffres entre parenthèses renvoient à la désignation des faciès telle qu'elle avait été proposée dans les précédents rapports.

Stratigraphie selon les travaux coordonnés par B. Vandermeersh		Nouveaux faciès et sous-faciès tentatives de corrélations			Nouveaux faciès et sous-faciès non corrélables		
N° couche	Nature de du niveau	Partie NE	Milieu de la coupe	Partie SO	Partie NE	Milieu de la coupe	Partie SO
1	Petits blocs de calcaire gélivés dans une argile brune claire	7	7	7			
2	Gros blocs d'effondrement dans sédiment argileux + amas cailloutis secs	Masqué par du matériel remanié	6	5	8		
3	Blocs d'effondrement + cailloux calcaires dans argile brune + plaquettes calcaires						
4	Blocaille calcaire dans sable d'altération jaune et passées argileuses brunes						
5	Blocs calcaires dans sédiment argileux brun et passées jaunes de sable d'altération						
6	Blocaille calcaire colorée en noir au sommet dense et de + en + riche en argile à la base						
7	Blocaille calcaire noire						
8J	Limons sableux compact, jaunâtre + petits blocs calcaires		4				
8	Argile rouge foncé et blocs calcaires et plaquettes de gélivation				3		
9a	Plaquettes thermoclastiques lessivées et colorées en noir	2b	2b	2b	3		
9b	idem 9a mais sédiment intersticiel sablo-argileux rougeâtre						
9b1	idem 9a mais sédiment intersticiel argileux et pointillé de blanc et plaquettes calcaires altérées						
9c	Idem 9a mais à la base moins lessivé et de plus en plus riche en argile						
10	Argile rouge compacte très collante et blocs de calcaire moyens peu altérés	2a	2a	2a			
10a	idem 10 mais pointillé de blanc par des fragments de calcaire altéré (niveau non continu)						
11	Argile rouge (+ claire, - compacte que 10) avec blocs calcaires altérés et + grand qu'en 10 à la base une couche de coprolithes						
Limite 11-12	Plancher stalagmitique brisé	Non retrouvé					
12	Argile brun foncé à noirâtre avec des rognons de silex	1	1	1			
Sans n°	Argile brun-noir compacte						

Tableau 03. Corrélations stratigraphiques entre les couches mises en évidence durant les fouilles de 1967 à 1980 et la nouvelle analyse des faciès sédimentologiques.

supports corticaux	bruts	outils	types outils	total	dont exogènes
corticaux >50%	48	2	racl partiel+ racl transv Q	50	2 (les outils)
corticaux <50%	30	4	3 coches +racl simple conv Q	34	1 (le racl Q)
dos corticaux	24	2	1 racl transv+1 simple conv 1/2Q	26	0
ordinaires	34	4	1 racl transv+1 simple conv+1 coche+1 transv Q	38	1 (le racl transv Q)
b- kombewa	1				
c- à dos limité	7				
d- débordant					
e- dos brut débitage	1	1	1 racl transv	2	1 (le racl transv)
éclats de réaffûtage					
type 0	1			1	
type 1	1			1	
type 2	1			1	
type 5a	1			1	
éclats de retouche ?	3			3	
nucléus					
a- Quina	3			3	
b- informes	15		dont 1 repris en racl simple	15	
c- sur éclat	3			3	1
d- indéterminés	3		dont 1 repris en denticulé	3	
e- bipyramidal/bisécant					
éclats <2cm	41			41	
percuteurs et fragments	3 sûrs+2?			5	
fragment éclat Q	1			1	
total				228	dt 6

Tableau 4. Inventaire des vestiges lithiques mis au jour au sein du faciès 2a.

supports	bruts	outils	types outils	total
corticaux				
corticaux >50%	6	3	racl partiel+ racl simple conv+ 1 divers	9
corticaux <50%	6	2	1 racl simple conv1/2Q+ 1 divers	8
dos corticaux	8		1 racl transv+1simple conv 1/2Q	8
ordinaires	16	9	1 divers+1 éclat ret.+1 racl transv éclat talon cort+ racl simple droit 1 coche+1 racl simple convQ+bec+1 transvQ et coche prox+ 1 racl simple	25
b- kombewa				
c- à dos limité	1			1
d- débordant				
e- dos brut débitage				
éclats de réaffûtage				
type 4	3		1 racl transv oblique	4
éclats de retouche ?	1			1
nucléus				
a- Quina				
b- informes	3		dont 1 repris en racl simple conv	3
c- sur éclat				1
d- indéterminés	1			1
e- bipyramidal/bisécant				
éclats <2cm	9			9
percuteurs et fgts	3 fgts 2Q+1 silex			3
éclat quartz <2cm	1			1
total				74

Tableau 5. Inventaire des vestiges lithiques mis au jour au sein du faciès 2b.

supports	bruts	outils	types outils	total	dont exogènes
corticaux					
corticaux >50%	4	3	2 encoches+1 racl simple conv1/2Q	7	2 (1 éclat+le racl)
corticaux <50%	6	2	1 racl double+1 élat ret	8	4 (2 éclats+2 outils)
dos corticaux	5	4	1 éclat ret+racl simple convQ+série coches clact+coche	9	5 (2 éclats+racl+coches)
ordinaires	28	5	2 éclat ret.+1 fgt racl+1 racl simple conv+1 denticulé	33	8 (6 éclats+ les 2 racl+le dent.)
c- à dos limité	2			2	
d- débordant	1	1	1 racl et enc adjacente	2	1 (le racloir)
e- dos brut débitage	6	2	1 éclat ret+1 racl simple conv	8	
éclats de réaffûtage					
type 4		1	1 racl transv	1	1
type 3	3			3	
éclats de retouche ?	2			2	
nucléus					
a- Quina					
b- informes	4			4	
c- sur éclat				1	1
d- indéterminés					
e- bipyramidal/bisécant					
éclats <2cm	23			23	8
percuteurs et fragments	8			8	
total				111	dt 30

Tableau 6. Inventaire des vestiges lithiques mis au jour au sein du faciès 4a

	Os	Dents	Copro	Total faune
2a	353	37		390
2a?	1			1
2b	447	21	1	469
2b?	5			5
4a	591	58		649
4aBase	13			13
4d	63	3		66
REM	38	8		46
8		1		1
(vide)	62	8	18	88
Total	1573	136	19	1728

Tableau 7. Vestiges osseux coordonnés par faciès et par type (campagne de fouille 2009)

	Os	Dents	Total faune
2a	353	37	390
2a?	1		1
2b	447	21	468
2b?	5		5
4a	591	58	649
4aBase	13		13
4d	62	3	65
REM	31	8	39
8		1	1
Total	1503	128	1631

Tableau 8. Nombre de vestiges osseux et dentaires étudiés par faciès et par type (fouilles 2009)

Taxons	2a		2b		4a	
	NRD	% NRD	NRD	% NRD	NRD	% NRD
Renard	-	-	-	-	-	-
Loup	3	0,81	-	-	-	-
Hyène	-	-	-	-	1	0,18
Petits carnivores	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
Renne	359	96,77	414	95,83	542	97,13
Bos / Bison	2	0,54	2	0,46	3	0,54
Cheval	2	0,54	1	0,23	2	0,36
	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
Lagomorphes	-	-	-	-	-	-
Marmotte	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
Ongulés taille 1/2	-	-	-	-	-	-
Ongulés taille 2/3	-	-	-	-	-	-
Ongulés taille 3/4	5	1,35	15	3,47	10	1,79
Total	371	100,00	432	100,00	558	100,00

Tableau 9. Fréquence relative en nombre de restes des taxons de grands mammifères dans les trois faciès principaux (fouille 2009).

	2a		2b		4a		4b		5	
	NRD	% NRD	NRD	% NRD	NRD	% NRD	NRD	% NRD	NRD	% NRD
Ursidé	-	-	-	-	-	-	1	0,04	-	-
Lion des cavernes	-	-	1	0,03	-	-	-	-	-	-
Loup	6	0,18	2	0,07	3	0,05	5	0,18	9	1,65
Vulpiné	4	0,12	15	0,51	8	0,14	5	0,18	13	2,39
Hyène des cavernes	1	0,03	1	0,03	6	0,10	2	0,07	1	0,18
Putois	-	-	1	0,03	-	-	-	-	-	-
Belette	-	-	-	-	1	0,02	-	-	-	-
Grand carnivore	2	0,06	-	-	1	0,02	-	-	-	-
Petit carnivore	-	-	1	0,03	-	-	-	-	-	-
Carnivore	-	-	-	-	-	-	2	0,07	1	0,18
Cerf	3	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-
Chevreuil	-	-	-	-	1	0,02	2	0,07	-	-
Renne	3223	94,88	2803	95,93	5635	97,04	2549	89,94	319	58,53
Bos/Bison	48	1,41	17	0,58	35	0,60	50	1,76	17	3,12
Cheval	28	0,82	26	0,89	31	0,53	31	1,09	48	8,81
Hydruntinus	-	-	-	-	1	0,02	-	-	-	-
Equidé	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,37
Marmotte	-	-	-	-	-	-	27	0,95	70	12,84
Léporidé	6	0,18	-	-	3	0,05	8	0,28	13	2,39
Ongulé taille 1/2	1	0,03	1	0,03	-	-	-	-	-	-
Ongulé taille 2	-	-	1	0,03	-	-	73	2,58	9	1,65
Ongulé taille 2/3	2	0,06	-	-	-	-	1	0,04	-	-
Ongulé taille 2/4	1	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-
Ongulé taille 3/4	69	2,03	52	1,78	82	1,41	79	2,79	43	7,89
Ongulé taille 4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ongulé taille 4/5	-	-	1	0,03	-	-	-	-	-	-
Total	3397	100	2922	100	5807	100	2834	100	545	100

Tableau 10. Fréquence relative en nombre de restes des taxons de grands mammifères (sauf Homme) dans les cinq principaux faciès (2002 à 2009).

	2a		2b		4a	
	NRD	% NRD	NRD	% NRD	NRD	% NRD
0	154	46,11	184	42,20	233	39,97
1	143	42,81	128	29,36	202	34,65
2	25	7,49	85	19,50	85	14,58
3	12	3,59	39	8,94	62	10,63
4	0	0,00	0	0,00	1	0,17
Total	334	100	436	100	583	100

Tableau 11. Altération des surfaces corticales (selon Behrensmeier, 1978) dans les différents faciès sédimentaires (fouilles 2009)

	2a	2b	4a
Craquelé	36,51	38,04	40,54
Délimité	3,17	8,04	8,56
Exfolié	30,42	41,96	33,33
Emoussé	8,47	14,13	19,67
Traces de racines	0,00	0,00	0,15
Traces de racines rouges	6,08	0,00	1,80
Traces de manganèse	22,75	22,39	1,05
traces de dents	1,59	0,87	2,70
traces de digestion	0,26	0,43	0,75
traces d'attaque chimique	0,26	0,00	0,75
Stries anthropiques	27,78	23,70	22,52
Encoche de percussion	19,58	17,39	16,22
Retouchoir	6,08	6,96	5,86
Concrétionnement	2,12	27,17	9,31

Tableau 12. Fréquence relative de différentes traces et modifications sur les vestiges osseux dans les cinq principaux faciès (campagne 2009).

	2a	2b	4a	4b	5
Craquelé	48,43	40,31	41,25	33,61	28,45
Délimité	9,67	11,71	10,83	10,68	8,35
Exfolié	13,52	17,45	17,25	15,97	21,98
Emoussé	39,27	39,27	51,71	52,59	14,65
Traces de racines	0,68	0,50	0,66	1,64	0,51
Traces de racines rouges	8,76	6,74	13,92	17,81	9,03
Traces de manganèse	66,46	49,72	38,15	22,53	15,33
traces de dents	2,58	1,97	2,41	4,02	15,67
traces de digestion	0,57	0,47	0,95	1,27	3,75
traces d'attaque chimique	0,51	0,67	0,98	2,01	5,79
Stries anthropiques	28,38	27,69	21,93	26,25	4,43
Encoche de percussion	12,90	16,98	15,10	13,62	3,41
Retouchoir	4,71	5,57	3,18	3,21	0,17
Concrétionnement	3,57	12,48	12,36	7,87	17,55

Tableau 13. Fréquence relative de différentes traces et modifications sur les vestiges osseux dans les cinq principaux faciès (2002 à 2009)

	2A		2B		4A	
	NRD	% NRD	NRD	% NRD	NRD	% NRD
0	80	23,74	47	10,71	128	21,09
1	202	59,94	174	39,64	259	42,67
2	32	9,50	90	20,50	103	16,97
3	12	3,56	61	13,90	60	9,88
4	11	3,26	67	15,26	57	9,39
Total	337	100	439	100	607	100

Tableau 14. Lisibilité des surfaces corticales dans les différents faciès sédimentaires (fouilles 2009)

	2A		2B		4A		4B		5	
	NRD	% NRD	NRD	% NRD	NRD	% NRD	NRD	% NRD	NRD	% NRD
0	224	9,09	120	4,31	328	5,89	510	19,11	66	37,29
1	1864	75,68	1999	71,80	3963	71,12	1597	59,84	55	31,07
2	230	9,34	319	11,46	693	12,44	268	10,04	13	7,34
3	77	3,13	187	6,72	336	6,03	121	4,53	15	8,47
4	68	2,76	159	5,71	252	4,52	173	6,48	28	15,82
Total	2463	100	2784	100	5572	100	2669	100	177	100

Tableau 15. Lisibilité des surfaces corticales dans les différents faciès sédimentaires (fouilles 2002-2009)

	Espèces/Faciès	2a'	2a	2b	3	4a	4b	Transition 4/5	5	6
Amphibiens et reptiles	<i>Bufo viridis</i>						x		x?	
	<i>Bufo calamita</i>	x?	x	x	x	x	x		x	x
	<i>Bufo bufo</i>		x?		x				x	
	<i>Rana sp. verte</i>								x	
	<i>Rana temporaria</i>		x			x	x		x	x
	<i>Rana dalmatina</i>					x?	x?		x?	
	<i>Pelodytes punctatus</i>								x	
	<i>Alytes obstetricans</i>								x?	
Rongeurs	<i>Vipera aspic</i>								x	
	<i>Apodemus sylvaticus</i>		x?						x?	
	<i>Cricetulus migratorius</i>								x	
	<i>Arvicola terrestris</i>		x		x	x	x	x	x	
	<i>Microtus arvalis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Microtus agrestis</i>									
	<i>Microtus gregalis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Microtus oeconomus</i>		x		x	x	x		x	
	<i>Dicrostonyx torquatus</i>	x	x		x	x	x		x	
	<i>Marmotta marmotta</i>						x		x	
Autres	<i>Elyomis quercinus</i>		?							
	<i>Glis glis</i>							x?		
	Poisson		x				x		x	
	Oiseaux		x	x	x	x	x		x	

Tableau 16. Spectre faunique de la microfaune au sein de la lithostratigraphie.

N° échantillon	Carré	NRD	Altitude moyenne
R13	A10	2	0,95
R4	Z9	1	1,21
R2	A9	1	1,08
R19	Z9	4	1,13
R89	A10	1	1,15
R88	A10	1	1,14
S53	Z9	4	1,1
S52	Z9	1	1,17

Tableau 17. Echantillons ayant fourni des restes de hamster migrateur (*Cricetulus migratorius*) en fonction du NRD et de l'altitude moyenne.

N° échantillon	Dent	M1	M2	M3	Référence
R2	M1+M2+M3 SUP	1,62	1,26	1	Niclot (2004)
R4	M1+M2 SUP	?	?		Niclot (2004)
R13	M1 SUP	1,73	-	-	Niclot (2004)
R13	M1 INF	?	-	-	Niclot (2004)
R19	M3 SUP	-	-	1,13	Niclot (2004)
R19	M1+M2+M3 sup	1,73	1,33	1	Niclot (2004)
R19	M1 SUP	1,73	-	-	Niclot (2004)
R19	M1 SUP	1,7	-	-	Niclot (2004)
R88	M1+M2 INF	?	?	-	Niclot (2004)
R89	M3 INF	-	-	?	Niclot (2004)
S52	M1+M2 inf	1,405	1,14	-	inédit
S53	M1+M2+M3 inf	1,49	1,15	1,19	inédit
S53	M1+M2+M3 inf	1,495	1,205	1,175	inédit
S53	M1 SUP	1,525	-	-	inédit
S53	M1+M2+M3 SUP	1,68	1,165	0,93	inédit
S53	M1+M2+M3 SUP	1,785	1,115	0,92	inédit

Tableau 18. Mesures des dents des hamsters migrateurs (*Cricetulus migratorius*)

Espèce	Anatomie	NMI	Refus de tamis	Faciès
<i>M. gregalis</i>	molaire 1 inf	1	R 276	Fa 6
<i>M. gregalis</i>	molaire 1 inf	3	S41	Fa 5 base
<i>M. gregalis</i>	molaire 1 inf	6	R 249	Fa 4b
<i>M. gregalis</i>	molaire 1 inf	6	R 248	Fa 4b
<i>M. gregalis</i>	molaire 1 inf	6	S 53	Fa 5
<i>M. gregalis</i>	molaire 1 inf	3	R 246	Fa 4b
<i>M. gregalis</i>	molaire 1 inf	6	S 52	Fa 5
<i>M. gregalis</i>	molaire 1 inf	6	S 54	Fa 5
<i>M. gregalis</i>	molaire 1 inf	6	S63	Fa 5
<i>Dicrostonyx torquatus</i>	6 fragments indéterminés	2	S 57	Fa 5 base
<i>Dicrostonyx torquatus</i>	6 fragments indéterminés	2	S 54	Fa 5
<i>Dicrostonyx torquatus</i>	4 fragments indéterminés	2	S 61	Fa 5
<i>Dicrostonyx torquatus</i>	4 fragments indéterminés	1 - 2	S 40	Fa 5 base - Fa 4b
<i>Dicrostonyx torquatus</i>	2 fragments indéterminés	1	S 41	Fa 5 base
<i>Dicrostonyx torquatus</i>	2 fragments indéterminés	1	S 52	Fa 5
<i>Dicrostonyx torquatus</i>	3 fragments indéterminés	1 - 2	R 249	Fa 4b
<i>Dicrostonyx torquatus</i>	4 fragments indéterminés	1	S 63	Fa 5
<i>Dicrostonyx torquatus</i>	3 fragments indéterminés	1	R 248	Fa 4b
<i>Dicrostonyx torquatus</i>	4 fragments indéterminés	1 - 2	S 53	Fa 5
<i>Microtus sp.</i>	1 incisive inf D	1	S 53:1	Fa 5
<i>Microtus sp.</i>	1 incisive inf D	1	S 53:2	Fa 5
<i>Microtus sp.</i>	1 incisive inf D	1	S 53:3	Fa 5
<i>Microtus sp.</i>	1 incisive inf D	1	S 53:4	Fa 5
<i>Microtus sp.</i>	1 incisive inf D	1	S 53:5	Fa 5
<i>Microtus sp.</i>	1 incisive inf D	1	S 53:6	Fa 5
<i>Microtus sp.</i>	1 incisive inf D	1	S 53:7	Fa 5
<i>Microtus sp.</i>	1 incisive inf D	1	S 53:8	Fa 5
<i>Microtus sp.</i>	1 incisive inf D	1	S 53:9	Fa 5
<i>Microtus sp.</i>	1 incisive inf D	1	S 53:10	Fa 5

Tableau 19. Microfaune et isotopes : données principales des dents prélevées.

Minimum	Médiane	3 ^{ème} quartile	Maximum	Moyenne	Ecart type
0,01	9,34	21,825	166,505	6,019	11,842

Tableau 20. Données statistiques de base concernant le poids moyen des coprolithes en gramme par litre de sédiments fins fouillés (n = 304)

Lithofaciès	Nombre d'échantillons	Poids moyens des coprolithes par litre (g/litre)
5a	38	9,7
5b	37	5,5

Tableau 21. Poids moyens des coprolithes en g/litre du niveau 5.
Le cas 5a représente la moyenne en comprenant l'échantillon de 166,5 g/l.
Dans le cas 5b, il a été enlevé.

Lithofaciès	Nombre d'échantillons	Poids moyens des coprolithes par litre (g/litre)
Faciès 9	1	0,5
Faciès 8	1	1,5
Faciès 6	6	3
Faciès 4c, d et f	4	6,25
Faciès 4b	42	8,8
Faciès 4a	62	7,2
faciès 2b	34	3,7
Faciès 2a	60	3,7
Faciès 2a'	11	7,6

Tableau 22. Poids moyens des coprolithes en g/litre des différents lithofaciès.

Nombre de vestiges	Année	Nature du matériel	Date de la mise au jour	Carré	Sous-carré	Sous-carré bis	Couche	N° fouille	Individu / identifiant	Fouilleur	Inventeur	Date de l'invention	Age	Particularités
1	2001	Première (?) molaire inférieure gauche, usée mais intacte, adulte	11.08.2001	E10	SE	S2	Remanié	Rem. H01	LP01-E10-Hom01	B. Maureille	B. Maureille	Idem mise au jour	mature	
2	2001	Deuxième prémolaire inférieure d., peu usée, adolescent ou adulte	16.08.2001	D13	NE	S1	3	1	LP01-D13-S1-Fa3-0001	Hélène David	H. David	Idem mise au jour	mature ?	
3	2001	Temporal droit, fragmentaire, mature	19.08.2001	D08	SW	S3	Remanié	Rem. H02	LP01-D08-Hom02	Hélène Rougier	H. Rougier	Idem mise au jour	mature	
4	2001	Maxillaire droit, région alvéolaire avec M3 à C', adulte	22.08.2001	D11	NW & NE	S1 & S4	Remanié mais presque en place	Rem. H03	LP01-D11-Hom03	Guillaume Seguin	G. Seguin	Idem mise au jour	mature	pathologie
5	2001	Fragment gauche d'occipital, mature (?)	23.08.2001	C11	NW	S4	Remanié mais presque en place	Rem. H04	LP01-C11-Hom04	G. Seguin	G. Seguin & B. Maureille	Idem mise au jour	mature ?	Cut-marks
6	2001	Fragment gauche d'occipital, immature	26.08.2001	E12	SE	S2	Remanié	Rem. H05	LP01-E12-Hom05	B. Maureille	B. Maureille	Idem mise au jour	immature	Cut-marks, fracturation
7	2001	Fragment gauche d'occipital, mature	27.08.2001	E11	SW	S3	Remanié	Rem. H06	LP01-E11-Hom06	B. Maureille	B. Maureille	Idem mise au jour	mature	Cut-marks, fracturation
8	2001	Fragment droit d'occipital, mature (?)	Août 2001	D09	Indéterminé	Indéterminé	Remanié	Rem. H07	LP01-D09-Hom07	B. Maureille	H. Rougier	20 Décembre 2004	mature ?	Cut-marks ?
2bis	2002	Fragment de bord alvéolaire (face externe), recolle avec la prémolaire	07.08.2002	D13	NE	S1	3	2	LP02-D13-S1-3-2	B. Maureille	B. Maureille	Idem mise au jour	mature ?	
9	2002	Fragment d'écaïlle temporal gauche, immature (?)	07.08.2002	E12	SE	S2	2a (?) - Rem	1	LP02-E12-S2-2a?-Rem-1	Mélanie Frelat	H. Rougier	20 Décembre 2004	immature	impact ?, fracturation
10	2002	Fragment de voûte crânienne, pariétal (?), immature (?)	07.08.2002	E12	SE	S2	2a (?) - Rem	2	LP02-E12-S2-2a?-Rem-2	M. Frelat	B. Maureille	21 Décembre 2004	immature	
11	2002	Fragment de voûte crânienne, pariétal (?), immature (?)	07.08.2002	E12	SE	S2	2a (?) - Rem	5	LP02-E12-2a?-Rem-3	M. Frelat	B. Maureille	21 Décembre 2004	immature	Fracturation
5bis ter, etc	2003	Divers fragments d'un même occipital	26.05.2003 27.07.2003 au 31.07.2003	D11	NE	S1	2a	96, 97, 99, 100 à 104 108 à 112, 114 à 119 120, 121, 122, 125	LP03-D11-S1-2a-96 à 125	B. Maureille Linda Bouchneb	B. Maureille L. Bouchneb	29 Mai 2003 et Idem mise au jour	mature	Cut-marks, fracturation
12	2003	Deuxième molaire déciduale supérieure gauche	06.08.2003	D10	SW	S3	2a	287	LP03-D10-S3-2a-287	Dorothee Archambault	D. Archambault	Idem mise au jour	immature	
13	2003	Patella droite, mature	15.08.2003	D15	SE	S2	2b	Surf./001	LP03-D15-S2-2b/surf/rem-1	Yann Heuzé	Y. Heuzé & D. Archambault	Idem mise au jour	mature ?	Cut-marks
14	2004	Fragment postéro-latéral d'un pariétal g., immature	03.08.2004	D12	SE	S2	4a	113	LP04-D12-S2-4a-113	L. Bouchneb	L. Bouchneb	Idem mise au jour	immature	Cut-marks ?, fracturation
15	2004	Fragment d'un pariétal (?) d., mature	08.08.2004	D12	SW	S3	4a	314	LP04-D12-S2-4a-314	D. Archambault	D. Archambault	Idem mise au jour	mature	Fracturation
14bis	2004	Fragment supéro-antérieur d'un occipital g., immature (?)	09.08.2004	D12	SE	S2	4a	352	LP04-D12-S2-4a-352	D. Archambault	D. Archambault	Idem mise au jour	immature	fracturation
16	2004	Première molaire déciduale inférieure droite	09.08.2004	D12	SW	S3	4a	411	LP04-D12-S3-4a-411	D. Archambault	D. Archambault	Idem mise au jour	immature	
17	2004	Fragment postéro-latéral d'un pariétal droit, mature	13.08.2004	D12	SE	S2	2b	718	LP04-D12-S2-2b-718	D. Archambault	D. Archambault	Idem mise au jour	mature	Cut-marks, fracturation
17bis	2004	Fragment postéro-latéral d'un pariétal droit, mature	13.08.2004	D12	SE	S2	2b	719	LP04-D12-S2-2b-719	D. Archambault	D. Archambault	Idem mise au jour	mature	
14ter	2004	Fragment postéro-latéral d'un occipital g., immature (?)	15.08.2004	D12	SE	S2	2b	751	LP04-D12-S2-2b-751	D. Archambault	D. Archambault	Idem mise au jour	immature	Fracturation
18	2004	Fragment crânien avec zone suturaire	18.08.2004	D12	NE	S1	2b	863	LP04-D12-S1-2b-863	G. Seguin	G. Seguin	Idem mise au jour	mature ?	Humain ?
19	2004	Fragment de diaphyse tibiale droite, mature (?)	16.08.2004	D11	NE	S1	2a	263	LP04-D11-S1-2a-263	A. Clark	C. Beauval & B. Maureille	02 Décembre 2004	mature ?	Fracturation
20	2004	Deuxième prémolaire supérieure droite, mature	12.08.2004	D11	NE	S1	4a	163	LP04-D11-S1-4a-163	A. Clark	B. Maureille	02 Décembre 2004	mature	
21	2004	Fragment de diaphyse tibiale droite, mature (?)	13.08.2004	D11	NE	S1	4a	191	LP04-D11-S1-4a-191	A. Clark	C. Beauval & B. Maureille	02 Décembre 2004	mature ?	Cut-marks, fracturation
21bis	2004	Fragment de diaphyse tibiale droite, mature (?)	15.08.2004	D11	NE	S1	4a	217	LP04-D11-S1-4a-217	A. Clark	C. Beauval	02 Décembre 2004	mature ?	Fracturation
22	2004	Fragment de voûte crânienne	06.08.2004	D12	SE	S2	4a	Hominid tamis 05	LP04-D12-S2-4a-HomTam05	D. Archambault	B. Maureille	21 Octobre 2009	mature ?	Fracturation
23	2005	Cunéiforme intermédiaire gauche	15.07.2005	E12	NE/SE	S1/S2	Remanié	Rem H08	LP05-E12-Hom08	Margaret Arbutnot	B. Maureille	16 Juillet	mature ?	
18bis	2005	Fragment de voûte crânienne	15.07.2005	E12	NE/SE	S1/S2	Remanié	Rem H09	LP05-E12-Hom09	M. Arbutnot	B. Maureille	16 Juillet	mature ?	Humain ?
24	2005	Fragment de frontal, région sus-orbitaire à gauche	15.07.2005	E12	NE/SE	S1/S2	Remanié	Rem H10	LP05-E12-Hom10	M. Arbutnot	B. Maureille	1er Septembre	mature ?	Fracturation ?
25	2005	Fragment de pariétal	27.07.2005	D12	SW	S3	2a	1053	LP05-D12-S3-2a-1053	M. Arbutnot	M. Arbutnot	Idem mise au jour	immature	Cut-marks, fracturation
25bis	2005	Fragment droit de frontal	27.07.2005	D12	SW	S3	2a	1059	LP05-D12-S3-2a-1059	M. Arbutnot	M. Arbutnot	Idem mise au jour	immature	
25ter	2005	Fragment de pariétal droit	28.07.2005	D12	SW	S3	2a	1069	LP05-D12-S3-2a-1069	M. Arbutnot	M. Arbutnot	Idem mise au jour	immature	
26	2005	Fragment crâne (maxillaire ?)	31.07.2005	D09	-	-	Remanié	Rem H11	LP05-D09-Hom11	B. Maureille	B. Maureille	Idem mise au jour	mature ?	
27	2005	Phalange moyenne de la main (R111 ou R1V)	05.08.2005	D12	SW	S3	2a	1170	LP05-D12-S3-2a-1170	Joyce Nassar	J. Nassar	Idem mise au jour	mature ?	Rognée
28	2005	Germe de troisième molaire inférieure droite tiers lingual première (?) molaire (?) déciduale supérieure (?)	12.08.2005	D12	SW	S3	2a	1307	LP05-D12-S3-2a-1307	J. Nassar	J. Nassar	Idem mise au jour	immature	
29	2006	Fragment de frontal, région sus-orbitaire à gauche	15.08.2005	Z8	SW	S3	4a	Hominid tamis 01	LP05-Z08-S3-4a-HomTam01	Julien Corny	B. Maureille	15 Août 2006	immature	
30	2006	Deuxième molaire permanente inférieure droite	19.07.2006	A7	SW	S3	4b	501	LP06-A07-S3-4b-501	Cailey Shawn Hall	C.-S. Hall	Idem mise au jour	mature ?	
30bis	2006	Première prémolaire inférieure gauche	09.08.2006	Z7	SW	S3	4a	475	LP06-Z07-S3-4a-475	Joy Rivault	J. Rivault	Idem mise au jour	mature ?	
31	2006	Fragment de diaphyse fémorale (?) droite (tiers proximal)	17.07.2006	D12	SE	S2	2a	1434	LP06-D12-S2-2a-1434	B. Maureille	C. Beauval	20 Novembre 2006	immature	pathologie,retouchoir, cut-marks, fracturation, rognée
32	2006	Fragment g. d'occipital	01.08.2006	C9	NW	S4	4a	770	LP06-C09-S4-4a-770	Adeline Le Cabec	C. Beauval	14 Août 2006	mature	érodé
33	2006	Phalange proximale de la main, R5 (?), mature (?)	07.08.2006	A7	SE	S2	4b	796	LP06-A07-S2-4b-796	Amélie Toisier	C. Beauval	21 Novembre 2006	immature	régurgité
34	2006	Fragment de pariétal droit (?) mature germe (?) seconde molaire déciduale (?) supérieure droite	10.08.2006	C9	SE	S4	2b	959	LP06-C09-S4-2b-959	A. Le Cabec	A. Le Cabec	Idem mise au jour	mature	pathologie, fracturation
35	2006	germe première (?) prémolaire supérieure droite (?)	10.08.2006	D6	SW	S3	2b	Hominid tamis 02	LP06-D06-S3-2b-HomTam02	Renaud Lippé	Chloé Leconte	11 Août 2006	immature	régurgité
36	2006	germe deuxième (?) prémolaire inférieure droite (?)	16.08.2006	C10	NW	S4	4a	430	LP06-C10-S4-4a-430	Gérald Bereziat	G. Bereziat	Idem mise au jour	immature	régurgité ?
36bis	2006	germe deuxième (?) prémolaire inférieure droite (?)	16.08.2006	C10	NW	S4	4a	431	LP06-C10-S4-4a-431	G. Béreziat	G. Béreziat	Idem mise au jour	immature	régurgité ?
37	2006	Fragment de diaphyse fémorale gauche (tiers proximal)	18.08.2006	C6	SW	S3	Remanié 2 / 4b	273	LP06-C06-S3-Rem/2/4b-273	Nicolas Commagnac	N. Commagnac	Idem mise au jour	immature ?	??, non nettoyé (ADN)
38	2006	Fragment de pariétal (?) droit (?) mature	18.08.2006	C10	SW	S3	2b	535	LP06-C10-S3-2b-535	G. Seguin	G. Seguin	Idem mise au jour	mature	Fracturation
39	2007	Fragment de voûte crânienne (occipital, temporal ? Pariétal ??)	14.07.2007	C9	NW	S4	2a	1228	LP07-C09-S4-2a-1228	Chrissy Macaulay	B. Maureille	16 Juillet 2007	immature ?	
40	2007	Canine déciduale supérieure gauche (?)	22.07.2007	C9	SW	S3	2a	1382	LP07-C09-S3-2a-1382	Chrissy Macaulay	Ch. Macaulay	idem mise au jour	immature	régurgitée
40bis	2007	Incisive latérale déciduale supérieure droite (?)	23.07.2007	C9	NW	S4	2a	Hominid tamis 03	LP07-C09-S4-2a-HomTam03	Ch. Macaulay	Laureline Bouchard & Camille Martofel	30 Juillet 2007	immature	régurgitée
41	2007	Germe deuxième (?) molaire permanente supérieure gauche	24.07.2007	C9	NW	S4	2a	1462	LP07-C09-S4-2a-1462	Ch. Macaulay	Ch. Macaulay	idem mise au jour	immature	régurgité ?
42	2007	Fragment pariétal (?) droit (?)	25.07.2007	C11	SW	S3	4bbase	44	LP07-C11-S3-4b-44	Sylvain Renou	B. Maureille	3 Août 2007	immature	Humain?, érodé
43	2007	Fragment temporal droit, suture squamosale	26.07.2007	C10	SW	S3	2b	776	LP07-C10-S3-2b-776	Carrie Carpenter	B. Maureille	3 Août 2007	mature ?	Cut-marks, fracturation ?
44	2007	Quart de pariétal gauche	26 & 30.07.2007	C10	NW	S4	4bbase	790	LP07-C10-S4-4b-790	S. Renou	S. Renou	idem mise au jour	immature ?	cut-marks, non nettoyé, ADN
45	2007	Canine permanente supérieure droite	30.07.2007	C11	SW	S3	4bbase	87	LP07-C11-S3-4b-87	S. Renou	S. Renou	idem mise au jour	mature	
46	2007	Deuxième molaire déciduale supérieure gauche, deux tiers mésiaux	22.07.2007	C07	NE/SE	S1/S2	4abase	Hominid tamis 04	LP07-C07-S1-S2-HomTam04	Elisabeth Lemoine	Aurélien Royer & S. Renou	06 Août 2007	immature	régurgité
47	2007	Fragment pariétal (?) droit	15.08.2007	Z07	NW	S4	4a	1092	LP07-Z07-S4-4a-1092	J. Rivault	C. Beauval	17 Août 2007	mature	érodé
48	2007	Fragment voûte crânienne, pariétal ? droit ?	16.08.2007	C12	SW	S3	2b	812	LP07-C12-S3-2b-812	G. Seguin	G. Seguin	idem mise au jour	Mature	
49	2009	Fragment de voûte crânienne (pariétal ?, occipital ?)	13.07.2009	C11 - D11 ?	?	?	Remanié, 2a ?	Rem 12	LP09-C11-D11-Hom12	C. Macaulay	C. Macaulay	13 Juillet 2009	Mature	
50	2009	Fragment de diaphyse fémorale	15.07.2009	D06	NE	S1	2a/4	415	LP09-D06-S1-2a/4-415	B. Wolpoff	C. Martofel	17 Juillet 2009	Mature	Humain ?

Tab. 23. Inventaire complet des vestiges humains ou supposés humains provenant des fouilles 2001-2009.

Nombre de vestiges	Année	Nature du matériel	Date de la mise au jour	Carré	Sous-carré	Couche	N° fouille	Individu / identifiant	Carré/Faciès nelle strati
1	1934	Fragment gauche de mandibule avec M1 et P2 brisée	???.1934	Indét.	Indét.	Indéterminé	-	M34-Hom01	M34-Hom01
1	1967	Arrière crâne incomplet (occipital + 2 pariétaux)	22.10.1967	G12, ancien B1	NE	10	6	M67-G12-10-006	M67-G12 -2a-006
2	1967	diaphyse fémur droit	24.10.1967	G12, ancien B1	SW	10 car ancien CR-3 (CR = Couche Rouge ?)	3	M67-G12-10-003	G12-2a
3	1970	Fragment de pariétal	24.08.1970	F10	NW	10	41	M70-F10-10-41	F10-2a
4	1970	P1 sup g. et P2 sup g.	26.08.1970	F13	NE	9 (la deuxième dent n'est pas ne place)	2 & 3	M70-F13-9-002	F13-2a
5	1970	Incisive supérieure latérale droite	19.08.1970	F12	SE	10	54	M70-F12-10-54	F12-2a
6	?	Incisive supérieure latérale gauche		D11		9a	21	M??-D11-9a-21	?
7	1971	Molaire inférieure gauche (M2)	05.05.1971	F12	NE	10	73	M71-F12-10-73	F12-2a
4bis,ter, etc	1971	I1 sup d. & g., I2 sup. d. & g., C sup. d.	10.08.1971	F12	NE	9 base ou 10	93	M71-F12-10-083	F12-2a
8	1971	Fragment de voûte crânienne	1971	F10	Indét.	10	sans num.	M71-F10-10-Hom02	F10-2a
9	1972	Fragment de voûte crânienne	1972	I9	?	9a	35	M72-I9-9a-35	I9-2a
10	1972	Deux pariétaux (10 fragments, partie supérieure des os)	14.08.1972	E11	SE	10	342	M72-E11-11-342	I10-2a
11	1972	Première prémolaire supérieure droite	15.08.1972	I10	SW	11	22	M72-I10-11-022	I10-2a
12	1972	Incisive déciduale latérale inférieure droite	14.08.1972	E09	NE	10	284	M72-E09-10-284	E09-2a
	1972	Incisive centrale supérieure (droite ????)	10.08.1972	E11	NW	10	336	M72-E11-10-335	E11-2a
13	1972	Fragment voûte crânienne	16.08.1972	I11	Indét.	11 ?	41	M72-I11-11-041	I11-2a
15	1972	Fragment voûte crânienne (frontal)	09.05.1972	E12	SE	9c	6	M72-E12-9c-006	E12-2a
15	1973	Fragment de voûte crânienne	1973	E11	?	9c/10	454	M73-E11-10/9c-454	E11-2a
16	1975	Un germe d'incisive permanente	07.08.1975	H09	NE	11	3	M75-H09-11-003	H09-2a
17	1978	Fragment de pariétal peu épais (immature)	19.08.1978	D09	SW	9a	35	M78-D09-9a-035	D09-2b
18	1978	Fragment de pariétal	19.08.1978	D07	NE	9c	92	M78-D07-9c-092	D07-2a
19	1978	Fragment droit de frontal et de pariétal droit	?(18.08.1978))?	D08	NE	9a	94	M78-D08-9a-094	D08-2a
20	1978	Molaire supérieure gauche (M3)	?(23.08.1978))?	D11	SW	9a	21	M78-D11-9a-021	D11-2b
21	1980	Fragment de diaphyse de radius droit	07.08.1980	D10	NE	9b	54	M80-D10-9b-054	D10-2a
22	1980	Mandibule, partie antérieure de la branche montante droite	18.08.1980	D11	SW	10	289	M80-D11-10-289	D11-2a
23	1980	fragment diaphyse fibula gauche	18.08.1980	D11	SW	10	291	M80-D11-10-291	D11-2a
24	1980	Os zygomatique gauche	14.08.1980	D09	SW	10	100	M80-D09-10-100	D09-2a
25	?	Fragment de voûte crânienne	?	?	?	?	?	?	?

Tab. 24. Inventaire complet des vestiges humains ou supposés humains provenant des fouilles 1934 & 1967-1980

Annexes IV : publications 2008-2009 jointes

*Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)
Numéro de site : 16 122 209 501 AP
Programme 03 : les peuplements néandertaliens*

ANNUAL MEETING ISSUE 2009 SUPPLEMENT 48

American Journal of
**PHYSICAL
ANTHROPOLOGY**

The Official Journal of the American Association of Physical Anthropologists

Founded by Aleš Hrdlička, 1918



 **WILEY-BLACKWELL**
ISSN 0002-9483

the hominin footprint site G and lay out a framework for a long term and comprehensive plan which calls for a combination of *P1* and *P2* strategies and the rationale for the new Tanzanian plan.

Anatomical representations of the human body : a comparative study of sites with evidence for cannibalism.

C. Mussini¹, B. Maureille¹, A.E. Mann^{1,2}, B. Vandermeersch¹, ¹UMR PACEA - LAPP Bordeaux 1 University, ²Department of Anthropology, Princeton University.

Cannibalism is documented in many modern societies. Reasons for its presence vary from the needs for nourishment to forms of ritual. Several archaeological sites have been claimed to possess evidence for cannibalism, including Zhoukoudian and some Middle Paleolithic sites in Europe. While the evidence for some of these has been discounted (i.e. Zhoukoudian), others, for example, Moula-Guercy (Ardèche), are well documented. Excavations at the site of Les Pradelles (Charente) have uncovered, numerous artefacts of the La Quina Mousterian technocomplex and a rich mammal fauna. Neandertal bones have also been recovered, cranial and postcranial bones comprising major parts of skull, dentition and skeleton of approximately 8 individuals. Many of these bones show evidence of cut marks and green bone fractures produced by stone implements. In order to further understand these bony modifications and to discover if there is evidence to document deliberate butchery and cannibalism, a comparative study of anatomical representation was undertaken of the bones from Les Pradelles and those from the Neandertal remains from Moula-Guercy, La Quina (Charente), the Abri Suard (Charente) and Krapina (Croatia), as well as the human samples from the Mesolithic site of les Perrats (Charente) and 5MTUMR-2346 (los Manos, Colorado), the latter two with

documented evidence of cannibalism.

Sites at which cannibalism has been accepted present similar representations of anatomical parts. At Les Pradelles, although there is considerable evidence of human manipulation of fresh corpses, the representation of anatomical parts differs from these and appears similar to other Mousterian sites in the Charente.

Molecular identification of brucellosis in human skeletons from Butrint, Albania.

M.J. Mutolo¹, T.W. Fenton², L.L. Jenny^{2,3}, D.R. Foran⁴. ¹Forensic Science Program, School of Criminal Justice, Michigan State University, ²Department of Anthropology, Michigan State University, ³Department of Radiology, Colleges of Medicine, Michigan State University, ⁴Forensic Science Program, School of Criminal Justice and Dept. of Zoology, Michigan State University.

Ancient skeletal remains may harbor unique information about past civilizations, not only at the anatomical level, but at the molecular level as well. Numerous diseases manifest in bone, however only a small subset have been objectively identified through DNA analyses confirming both the causative agent of the disease process and the pathogen's presence in ancient societies. In general, chromosomal or plasmid markers specific to the pathogen are identified via the polymerase chain reaction (PCR). In the current study, anthropological research on skeletal remains from the ancient Albanian city of Butrint produced two adolescent males from the 11th - 13th century AD with multiple lytic lesions on the thoracic vertebrae, as well as porosity of the ribs. Thought to result from chronic tuberculosis (TB) infection, molecular testing of the lesions was repeatedly negative for members of the Mycobacterium Tuberculosis Complex, the causative agents of

TB. An alternative hypothesis was examined in which *Brucella spp.*, the causative bacterial agent of brucellosis, generated the skeletal abnormalities. DNA extracted from the affected spinal columns and/or ribs tested positive for two *Brucella* markers, the IS6501 insertion element and Bcsp31 gene. Based on the skeletal lesions, negative tests for TB, and positive *Brucella* findings, we report the first documented occurrences of brucellosis in ancient peoples. This indicates that the disease, which is still relatively common in Albania, has a long history in the region.

Grandmothers and mothers on the move: How age and frontal loads affect biomechanics and energetics.

M.J. Myers¹, A.L. Hokanson¹, A.L. Myhre¹, M.D. Mascioli¹, J.A. McCafferty¹, C.M. Wall-Scheffler². ¹Department of Biology, College of St Catherine, ²Department of Biology, Seattle Pacific University.

According to the grandmother hypothesis, the extended period of post-reproductive longevity of Homo relative to great apes evolved as the result of significant transfers of support from peri- and post-menopausal grandmothers to their children and grandchildren. In order to provide such help, grandmothers would have had to have maintained significant physical capabilities even as their fecundity dwindled. Evaluating the grandmother hypothesis and its corollaries requires an understanding of age-related changes in the physical and physiological capacities of females, as well as estimates of the costs that grandmothers might have incurred while helping their descendants. Toward these ends, we measured the metabolic cost, movements patterns, and core strength in 10 young females (mean=20.9yr) and 10 older females (mean=51.4yr) as they walked on a treadmill with and without frontal loads at four self-selected speeds. Previously we reported that older females showed (largely) non-significant trends toward small differences from

2 GALF09

Bordeaux

27-30

MAI


Biologie, environnement et comportement des
populations humaines: Passé, Présent, Futur




Ecologie, Biologie, Culture



L'Histoire Évolutive de l'Homme :
nouvelles approches



Génétique : populations du passé,
populations actuelles



L'Archéanthropologie Funéraire :
acquis, questionnements
et orientations

www.pacea.u-bordeaux1.fr/galf2009

Salle AGORA Domaine du Haut Carré Université Bordeaux 1

avec du lait maternel jusqu'à l'âge de six mois et dont les mères ne fumaient pas, ces nouvelles courbes ont été publiées en 2007. L'objectif de notre étude est de comparer les résultats obtenus sur l'état nutritionnel d'un échantillon de garçons et filles de 0 à 3 ans, de Madrid, avec les nouvelles courbes de référence OMS-EMRC et les courbes utilisées habituellement pour les enfants espagnols. L'échantillon est constitué par 145 paires mères-enfants résidents à la Communauté de Madrid, 48,5% de garçons et 51,5% de filles. Nous avons analysé l'information obtenue sur les patrons d'allaitement et des indicateurs anthropométriques de l'état nutritionnel (taille/âge, poids/âge et poids/taille). La durée moyenne de l'allaitement maternel total et exclusif fut de 6,42 et 4,52 mois respectivement, 42,6% des enfants furent allaités exclusivement avec du lait artificiel. Le poids/âge obtenu montre des valeurs supérieures aux percentil 50 des nouvelles courbes tandis que le rapport taille/âge est similaire. Les valeurs poids/taille du percentil 3 des courbes utilisés pour les enfants espagnols sont similaires à celles du percentil 50 des nouvelles courbes de l'OMS. C'est à dire que les standards utilisés pour les enfants espagnols sous-estiment le poids. En conclusion nous pouvons dire que les nouvelles courbes de l'OMS décrivent mieux la « croissance physiologique », voire l'augmentation du poids et de taille des garçons et des filles qui sont nourris d'une façon adéquate. Une révision critique des courbes utilisées pour quelques populations serait très importante surtout dans un moment d'augmentation des fréquences du surpoids et de l'obésité chez les enfants.

3.58 Célimène MUSSINI : Identification de pratiques mortuaires au Paléolithique moyen : l'exemple des Pradelles (Charente)

(Co)Auteurs : *C. Mussini, B. Maureille, A.E. Mann, M.D. Garralda, B. Vandermeersch*

PACEA, LAPP, UMR5199

Interpréter des modifications artificielles laissées à la surface des vestiges osseux reste problématique. L'hypothèse du cannibalisme a ainsi pu être avancée, souvent en raison de la seule présence de cut-marks, dans des assemblages relevant peut-être de pratiques en plusieurs temps, tel sur le site de Krapina (Croatie). Quant à Monte Circeo (Grotta Guattari, Italie), les chercheurs ont longtemps vu un culte des crânes dans ce qui apparaît aujourd'hui comme étant des modifications taphonomiques naturelles. Lors de fouilles programmées sur le site des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) des vestiges d'au moins 8 Néandertaliens accompagnés de matériel lithique rapporté à de l'industrie moustérienne de type Quina ont été mis au jour. Ces restes étaient dispersés et mélangés à des ossements de grande faune. Des traces de découpe, des impacts de fracturation, des lignes de fracture sur os frais ont été observés sur de nombreux restes de Renne, résultant d'une intense récupération des ressources naturelles (viande, moelle osseuse...), mais aussi sur des vestiges osseux humains. La question se pose alors de déterminer si nous sommes face à des gestes particuliers (acte de cannibalisme) ou à des préoccupations funéraires s'inscrivant dans une pratique que nous cernons encore très mal. Afin d'y répondre, nous nous sommes intéressés à la morphologie et à la localisation de ces stigmates sur les éléments osseux humains. Il est ainsi apparu que les stries et les fractures intentionnelles ont été laissées par l'homme dans un but d'exploitation fonctionnelle des corps. Au vu des éléments fracturés, cette exploitation semblerait avoir des fins nutritives, ce qui n'exclurait en rien l'hypothèse de gestes à fort poids symbolique.

Annexes V : manuscrits 2009 joints

Manuscrit n° 1 :

Mussini C., Maureille B., Mann A., Garralda M. D. *et al.* Le temporal néandertalien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : étude morphométrique

Manuscrit n° 2 :

Garralda M. D., Maureille B., Vandermeersch B. Hyperostosis frontalis interna in a Neandertal from Marillac (Charente, France)

Le temporal et l'occipital néandertaliens des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : étude morphométrique.

Introduction

Les vestiges humains découverts aux Pradelles se rattachent aux stades isotopiques 3 et 4, à savoir à une occupation par les Néandertaliens « classiques » (Dean *et al.* 1998). Cependant, la morphologie des Néandertaliens est très variable, et cela s'observe principalement sur des os très diagnostiques tels que le temporal ou l'occipital (Hublin 1978c, b, 1988 ; Elyaqnine 1995 ; Arsuaga *et al.* 1997 ; Harvati 2003 ; Balzeau et Rougier 2009). C'est donc avec comme objectif d'augmenter nos connaissances sur la variabilité néandertalienne de ces deux éléments que nous avons choisi d'étudier d'un point de vue morphométrique le temporal et l'occipital des Pradelles, deux pièces inédites.

Contexte archéologique et stratigraphique

Le gisement des Pradelles se situe dans la commune de Marillac-le-Franc en Charente (16), à quelques kilomètres à l'est de La Rochefoucauld. Il jouxte par sa limite est la rive droite de la Ligonne, affluent intermittent de la Tardoire qui prend sa source dans les dépôts oligocènes au sud-est du gisement.

Carte

Le site est mentionné pour la première fois par Vincent (1898) lorsqu'il publie l'histoire de la commune de Marillac-le-Franc. Mais il faut attendre les années 1930, et l'exploitation du site en tant que carrière par Richeboëuf, pour que les préhistoriens s'y intéressent. Quelques décennies plus tard, sous la direction de Vandermeersch et avec l'aide de Guillien, des fouilles sont entreprises. Débutant en 1967, elles se poursuivront jusqu'en 1980, avec une seule interruption en 1974 et permettront la découverte de vingt-deux restes crâniens (osseux et dentaires) et infra-crâniens. En 2001, une équipe scientifique franco-américaine, dirigée par B. Maureille et A. E. Mann et regroupant de nombreux collaborateurs dans des disciplines très variées, reprend la fouille et l'étude du gisement des Pradelles.

Quarante-huit nouveaux restes humains sont alors mis au jour, portant alors le nombre minimum d'individus découverts aux Pradelles à huit.

Le site correspond à une vaste dépression dont la profondeur, variable, atteint à son maximum 7,50 m. Au nord-ouest de cette dépression se trouve un abri sous-roche donnant accès à son extrémité ouest à une première galerie d'orientation NE-SO appelée « Grotte aux poules » en raison de la présence de nombreux restes de gallinacés. Deux autres galeries complexifient l'extension du site. L'une d'entre elles s'ouvre au niveau du bord SSO du gisement et correspond à un boyau étroit dont le toit est tapissé de rognons de silex atteints par la gélifraction. Enfin, la « Galerie Richebœuf », se localise dans l'angle NNE, en face des deux autres boyaux. Elle a été creusée artificiellement par P. Richebœuf dans le remplissage sédimentologique lors de ses activités de carrier (Maureille *et al.* 2007b).

Le site des Pradelles appartient à un réseau karstique ordonné selon la direction de certaines vallées ayant subies une fracturation tectonique dans le sens NO-SE. Ce réseau karstique se manifeste en surface par des pertes, des résurgences, des vallées sèches, des gouffres et des dolines.

On distingue au sein de la coupe est six grands ensembles sédimentologiques, indépendants des bio et archéostratigraphies (Figure 1) (Texier 2000 ; Maureille *et al.* 2007b).

Le gisement est un aven s'ouvrant dans des calcaires bajociens du Jurassique moyen (Ragout et Balout 1942 ; Capdeville *et al.* 1983 ; Maureille *et al.* 2007b). Il présente une succession de faciès lithologiques majoritairement représentés par des calcaires à bioclastes, des calcaires à grains fins plus ou moins siliceux et des dolomies à grains fins jaunâtres, noirâtres ou bleus foncés, certains faciès étant riches en rognons de silex. Dans les environs immédiats se trouvent des terrains tertiaires et quaternaires qui ont pu participer au remplissage sédimentologique du site.

Les vestiges archéologiques, qu'ils soient lithiques, fauniques ou humains, ont été retrouvés principalement au sein des lithofaciès 2a, 2b, 4a et 4b de la coupe est. (Figure 1)

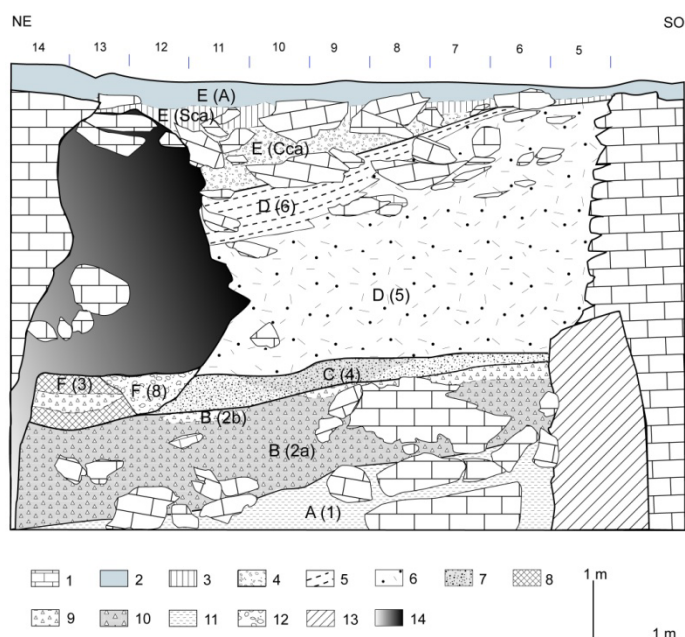


Figure 1 : Lithostratigraphie du locus est des Pradelles. 1 : calcaire. 2 : E-Horizon Sca. 4 : E-Horizon Cca. 5 : cailloutis stratifié. 6 : éboulis ouvert à semi-ouvert. 7 : diamicton à support clastique. 8 : lentilles jaune rougeâtre à support clastique colmaté. 9 : éboulis semi-ouvert à matrice brun foncée. 10 : éboulis colmaté à matrice brun foncée. 11 : argiles limoneuses. 12 : lentille jaune rougeâtre à fraction grossière hétérométrique. 13 : zone masquée. 14 : galeries et vides. D'après (Maureille *et al.* 2007a).

Les restes de microfaune présents sur le site attestent d'un climat froid et rigoureux durant la mise en place du faciès 2. Les faciès 4a et 4b voient apparaître une forte humidité suivi d'un épisode de sécheresse aboutissant au sein du faciès 5 à une amélioration climatique (Niclot et Seguin dans (Maureille *et al.* 2007a)).

Plusieurs centaines de pièces lithiques ont été mises au jour dans les faciès 2a, 2b, 4a et 4b. Celles-ci sont le produit d'un débitage moustérien de type Quina. Quelque soit le faciès, l'outillage retouché est très abondant, surtout dans les matières premières allochtones. Il est représenté principalement par les racloirs mais on retrouve aussi beaucoup d'encoches et de denticulés, parfois matrices productrices.

L'importation de matière première allochtone (silex du Crétacé supérieur), est attestée essentiellement sur des distances de 20 à 30 km. Elle est complétée par un débitage du silex local. Les produits débités ont été réaffûtés, recyclés puis abandonnés sur place.

En ce qui concerne le spectre faunique provenant de la fouille de la coupe est, le renne est le taxon le mieux représenté et ce, quelque soit le faciès considéré. Il est suivi à beaucoup plus faible ampleur du bison, du cheval, mais aussi de la

marmotte dans les niveaux supérieurs de la stratigraphie. Les grands carnivores présents parmi les restes identifiés sont le loup, la hyène des cavernes, le lion des cavernes et l'ours.

Dans les niveaux inférieurs (2a, 2b, 4a, 4b et 4c), l'homme est le principal agent d'accumulation des restes fauniques. Le site aurait alors fonctionné comme *hunting camp* où les hommes auraient exploité prioritairement ce cervidé (Costamagno *et al.* 2005 ; Costamagno *et al.* 2006). Toutefois, au sommet du faciès 2a, on note une relative abondance des restes de Bovinés au dépend du renne, ainsi qu'un impact plus marqué de l'action des carnivores. Dans la partie 4b sommitale, on dénote sur l'assemblage osseux une multiplication de l'impact des carnivores. Les couches supérieures (5 et 6) présentent elles aussi une diminution des stigmates anthropiques et une augmentation des traces dues aux carnivores (loups, hyènes) qui deviennent alors prépondérantes. Ces faciès marquent la fin de l'occupation du gisement par les Néandertaliens.

Le faciès 2b durant lequel a eu lieu une partie de l'occupation néandertalienne du site a été daté par thermoluminescence d'un silex brûlé à $57\ 600 \pm 4\ 600$ ans BP.

Matériel et Méthode

a. Matériel de comparaison

Dans l'étude métrique, l'échantillon de comparaison des Néandertaliens (Néand) ne comprend que des Néandertaliens dit classiques ou récents, à savoir les Néandertaliens dont le contexte archéologique est daté des stades isotopiques 3 et 4. Il inclut des individus européens et proche-orientaux : Amud 1 (Elyaqine 1995), Guattari 1 (Elyaqine 1995), La Chapelle-aux-Saints (Heim 1974 ; Elyaqine 1995), La Ferrassie 1 (Heim 1974 ; Elyaqine 1995), La Quina LQ2, LQ5, LQ10, LQ11, LQ27 et LQ34 (Elyaqine 1995 ; Verna 2006), Marillac 2 (Verna 2006), Sarstedt (Verna 2006), Shanidar 1 et 5 (Elyaqine 1995), Spy 1 et 2 (Twisselmann 1941 ; Heim 1974 ; Elyaqine 1995 ; Verna 2006).

Nous avons utilisé un groupe de comparaison assez hétérogène de Prénéandertaliens et premiers Néandertaliens (PréNéand) qui regroupe des individus d'un point de vue chronologique, à savoir des spécimens du stade isotopique 5 à 11, incluant : Atapuerca Sima de los Huesos AT-84a et AT-86 (Elyaqine 1995), Biache-

Saint-Vaast 1 (Rougier 2003), Castel di Guido, Krapina 3, 5, 38.1, 38.7, 38.12, 38.13, 38.15, 39.1, 39.3, 39.5, 39.6, 39.7, 39.13, 39.15, 39.16 et 39.28, La Chaise Abri Suard (AS) (Elyaqtime 1995), Reilingen (Dean *et al.* 1998), Saccopastore 1 et 2, Steinheim (Elyaqtime 1995), Swanscombe (Dean *et al.* 1998) et Tabun C1 (Elyaqtime 1995).

Pour les dimensions de la fosse sus-iniaque, nous avons pris directement les moyennes, écart-types et nombre d'individus issu du travail de Verna (2006).

Enfin, l'échantillon de comparaison d'Hommes modernes actuels (HMA) provient des données de Eyaqtine (1995) pour les temporaux et de Twiesselmann (1941) pour les occipitaux. Elyaqtime a répertorié les données issues de 136 temporaux d'Hommes modernes (Esquimaux, Africains, Européens, Asiatiques et Australiens) et Twiesselmann a enregistré l'épaisseur des parois d'occipitaux de 400 Hommes modernes (hommes et femmes parisiens et bruxellois).

b. Méthode

i. Méthode métrique :

Les différentes dimensions mesurées ainsi que les indices calculés sont définis dans les tableaux de résultats (Figure 2 et Figure 4).

ii. Traitement statistique :

De part la faiblesse d'une partie de nos échantillons de comparaison, nous avons choisi de resituer le temporal et l'occipital des Pradelles par rapport aux populations de références estimées par les échantillons, grâce à la méthode des distances probabilistes (Houët, in (Maureille *et al.* 2001)). Cette méthode est basée sur le test-t de Student, prenant en compte la taille de l'échantillon de comparaison et maximisant le taux de variations pour de petits échantillons. Plus la valeur du fossile étudié converge vers 1, plus elle est proche de la moyenne de l'échantillon comparé. Pour cela, nous avons calculé les écart-réduits ajustés par la loi de Student ($z\text{-score} = (x-m)/(Loi.Student.Inverse(0,05 ; n-1)*s)$). La formule de la distance probabiliste est : $d.p. = Loi.Student (Abs(x-m)/s ; n-1 ; 2)$, avec x : valeur individuelle, n : effectif de l'échantillon, m et s : moyenne et écart-type estimés de la population à partir de l'échantillon et 2 : bilatéral.

Le temporal LP01-D8-RemH02

Ce temporal droit porte sur sa face externe des concrétions calcaires sous forme d'une fine pellicule et de plages plus épaisses. Des cassures assez récentes peuvent être observées sur le bord antérieur et sur le bord supérieur de l'écaille, ainsi que des fissures. Quelques morceaux ont été recollés suggérant des cassures post-dépositionnelles *in situ* sans doute dues aux fouilles clandestines, cette pièce ayant été retrouvée dans leurs déblais. Une partie de l'écaille ainsi que le processus zygomatic et la région infra-zygomatique sont absents.

Photo temporal

L'écaille semble basse malgré l'absence des bords d'origine. Elle n'est pas convexe et relativement petite et ses mesures sont approximatives car les bords sont cassés. Nous pouvons toutefois estimer qu'elle mesure au minimum 58,4 mm de long (LE) pour 33,7 mm de haut (HE). Ces dimensions sont proches de la variabilité des Prénéandertaliens ($dp_{LE} = 0,83$ et $dp_{HE} = 0,57$) et dans une moindre mesure des Néandertaliens ($dp_{LE} = 0,38$ et $dp_{HE} = 0,11$), mais s'écartent de beaucoup de la variabilité des Hommes modernes actuels ($dp_{LE} = 0,07$ et $dp_{HE} = 0,04$) d'après les données issues de Elyaqine (1995) (Figure 2 et Figure 3). Elle est dans ces deux derniers cas particulièrement courte et peu haute. La faible taille de l'écaille a été mentionnée comme un trait particulier aux Néandertaliens d'après de nombreux auteurs (Vallois 1969 ; Trinkaus 1983 ; Condemi 1992 ; Elyaqine 1995) ; (Minugh-Purvis *et al.* 2000 ; Harvati 2003). Cette autapomorphie serait présente dès la mise en place de la lignée néandertalienne (Elyaqine 1995).

Chez certains Néandertaliens (Saccopastore 1 et 2, Guattari 1, la Ferrassie 1 ...), la surface supra-zygomatique est ainsi irrégulière avec des reliefs plus ou moins obliques et marqués (Condemi 1992 ; Verna 2006).

La crête supra-mastoïdienne correspond à la zone d'insertion du fascia temporal (*fascia temporalis*) et du muscle temporal (*m. temporalis*). Sur le temporal LP01-D8-RemH02, cette crête se trouve dans le prolongement de la racine du tubercule zygomatic. Cette crête se termine sur le bord de fracture correspondant au bord pariétal à environ 16 mm en avant de l'entomion. Chez les Néandertaliens elle se termine toujours en avant de l'entomion mais à des distances variables (9,5 mm pour Spy 1 jusqu'à 17 mm pour la Chapelle-aux-Saints) d'après Verna (2006). La crête supra-mastoïdienne a une expression assez variable chez les Néandertaliens, mais est toutefois considérée comme forte relativement à celles des

Hommes modernes actuels (Boule et Vallois 1957 ; Vallois 1969 ; Heim 1976 ; Elyaqnine 1995 ; 2003). D'après Harvati (2003), ce trait serait sans doute un caractère plésiomorphe. Néanmoins, celle présente sur le temporal des Pradelles n'est ni très forte ni très marquée.

Le tubercule supra-mastoidien antérieur se situe dans le prolongement de la crête supra-mastoïdienne. Il est assez saillant, tout comme celui présent chez d'autres Néandertaliens dont La Quina LQ5, LQ10, LQ27, la Chapelle-aux-Saint ou la Ferrassie 1, alors qu'il est plus modéré sur Spy 1 et 2, Shanidar 5 (Verna 2006). Il suit un axe antéro-supérieur à postéro-inférieur, son épaisseur se réduisant selon cet axe. Sa surface est irrégulière et il est bordé de chaque côté par une fossette. La fossette antérieure est assez réduite tandis que celle postérieure, plus large, est aussi plus marquée. et la fossette postérieure, plus large est aussi plus marquée.

Le sillon supra-mastoidien se situe entre la crête supra-mastoidienne et la crête mastoïdienne. Assez vaste, peu profond et de largeur constante, il part de la fossette supra-méatique et aboutit un peu avant le bord pariétal. Il est probable qu'il atteignait ce bord mais cette partie a été abimée taphonomiquement empêchant une bonne lisibilité. Sur certains spécimens, tel que celui de Guattari 1, les deux lignes suivent un trajet parallèle. Sur d'autres, le sillon peut prendre une forme différente en s'élargissant vers l'arrière (La Quina 5, La Chapelle-aux-Saints, La Ferrassie 1, Spy 2) ou en se réduisant (Spy 1, Amud 1) d'après Verna (2006).

La crête mastoïdienne est nette et bien marquée. Elle correspond à la zone d'insertion des muscles spléniens (*m. splenius*) et sterno-cléido-mastoïdien (*m. sternocleidomastoideus*). Elle part du bord inféro-médial du processus mastoïde (contre la rainure digastrique), longe le bord antérieur du processus mais n'atteint pas le bord pariétal qui est cassé. Toutefois, elle devait passer légèrement en arrière de l'entomion. Une crête mastoïdienne qui passe en arrière de ce point se retrouve chez de nombreux Prénéandertaliens (Saccopastore 2, Krapina 3, 5, 38.7, 39.1, La Chaise BD7) et Néandertaliens (La Chapelle-aux-Saints, Tabun 1, Amud 1, La Quina LQ5 et LQ27). D'autres ont une crête mastoïdienne qui rejoint l'entomion (Steinheim, Saccopastore 1, Gibraltar 1, La Ferrassie 1, Spy 1 et 2, Guattari 1) selon Elyaqnine (1995). Elle délimite antérieurement le processus mastoïde et postérieurement le sillon supra-mastoidien et la fissure tympano-squameuse, sa corde mesure 22,76 mm. Au niveau de l'angle formé par la face latérale et la face inférieure du processus

mastoïde, c'est-à-dire lorsque la crête s'oriente vers le bas, elle forme le tubercule mastoïdien antérieur.

Le développement du tubercule mastoïdien antérieur, signalé par Hublin (1978c) est conditionné par la crête mastoïdienne (Rougier 2003). Sur le vestige qui nous intéresse, il forme un bourrelet petit et très bien délimité sur la face inférieure du processus mastoïde. Il est bordé en avant par la fissure tympano-squameuse et en arrière par de petits foramens. Le tubercule mastoïdien antérieur pourrait servir à compenser la petite taille ainsi que la face latérale plate du processus mastoïde en augmentant la surface d'insertion musculaire (Elyaqine 1995). Il est absent chez les *Australopithecus*, les *Homo erectus*, les *Homo sapiens* archaïques de même que chez les Hommes modernes du Paléolithique supérieur et actuels, mais aussi chez quelques spécimens de la lignée néandertalienne (Atapuerca AT-84a, Gibraltar 1, Biache 1, Saccopastore 1 et 2, Shanidar 2 et 5, Krapina 3, 39.13 et 39.1) d'après Elyaqine (1995) et Martinez et Arsuaga (1997). Il existe à l'état d'ébauche chez Atapuerca AT-86, La Chaise A.S., et Krapina 5 et 38.7 et est bien développé chez la majorité des individus néandertaliens récents (Elyaqine 1995). Il serait donc une autapomorphie néandertalienne présente avec une expression marquée chez les Néandertaliens récents (Elyaqine 1995 ; Martinez et Arsuaga 1997).

En ce qui concerne le processus zygomatique, seule sa racine est encore présente sur le temporal LP01-D8-RemH02. Son épaisseur maximale mesurable est de 6,4 mm. Sa face supérieure est horizontale (c'est une estimation car sans crâne complet et sans processus zygomatique nous ne pouvons déterminer la position des points par rapport au plan de Francfort) et nous ne pouvons déterminer si il y a présence ou non d'une gouttière. De petits foramens s'observent sur le tiers postérieur de la face supérieure de la racine et un sillon postérieur borde supérieurement la crête supra-mastoïdienne.

La fosse mandibulaire est large et profonde, coupée en deux par une fissure. Elle est encadrée par un bourrelet glénoïdien et des processus post et ento-glénoïdien. Elle est limitée en avant par le tubercule articulaire. En estimant le point le plus inférieur du tubercule zygomatique antérieur, nous avons pu approximer la largeur transverse de la cavité (ZE) d'après Elyaqine (1995). Celle-ci mesure environ 26 mm, ce qui la rapproche de la moyenne des Néandertaliens ($dp_{ZE} = 0,99$) et des Prénéandertaliens ($dp_{ZE} = 0,93$). Mais en ce qui concerne la longueur de la cavité, la

mesure de 8,36 mm obtenue par estimation du tubercule zygomatique antérieur est très largement inférieure à la variabilité prénéandertalienne ($dp_{LC} = 0,13$), néandertalienne ($dp_{LC} = 0,01$) et actuelle ($dp_{LC} = 0,01$) (Figure 2 et Figure 3). Toutefois, ces résultats n'étant que des approximations, ils ne sont pas réellement exploitables.

Le processus post-glénoïdien prolonge la suture tympano-squameuse qui passe en arrière et qui s'élargit. Il est net, individualisé et son orientation est oblique de bas en haut et vers l'avant. Inférieurement, le processus post-glénoïdien atteint les 2/3 de la hauteur du méat acoustique externe. Dans son prolongement antérieur, on observe la partie postérieure du « *bourrelet glénoïdien* », décrit par Vallois (1969) « *En arrière du TZA s'individualise sur la face latérale de la racine du processus zygomatique un bourrelet marqué, rugueux et épais, bordé vers le haut par un sillon dans le prolongement de la fissure tympano-squameuse, correspondant à la saillie latérale du tubercule post-glénoïdien et forme la limite postéro-latérale de la fosse mandibulaire* ». Il est effectivement rugueux, avec une surface irrégulière (et de nombreux sillons transversaux). Il s'étend légèrement sur le bord de la fosse mandibulaire. Un tubercule individualisé en bourrelet épais et rugueux s'observe chez d'autres individus tel que la Quina LQ27 (Verna 2006). La hauteur du processus post-glénoïdien (HPGG) calculé d'après Elyaqine (1995), est très proche de la moyenne de celle des Néandertaliens ($dp_{HPGG} = 0,94$) mais aussi de celle des Prénéandertaliens ($dp_{HPGG} = 0,88$), alors qu'elle s'éloigne de la valeur moyenne des Hommes modernes actuels ($dp_{HPGG} = 0,13$) (Figure 2 et Figure 3).

Le tubercule articulaire, net, se situe dans la continuité antérieure de la racine du processus zygomatique. Il est bordé inférieurement par la cavité glénoïdale et à son extrémité antérieure se trouve un sillon très marqué. Son bord supérieur est concave d'avant en arrière et son bord inférieur est convexe médio-latéralement. Une concavité médio-latérale de l'ensemble du mur antérieur de la cavité glénoïde avec ou non une convexité antéro-postérieure est une plésiomorphie que l'on trouve aussi chez les membres de la lignée néandertalienne et chez celle menant aux Hommes modernes (Elyaqine 1995).

Le processus ento-glénoïdien borde la partie inféro-postérieur de la cavité glénoïde. Il est formé inféro-antérieurement par le bord sphénoïdal. Ce tubercule est très marqué, en forme de pointe et fait saillie.

La face exocrânienne présente à sa surface le sillon de l'artère méningée moyenne allant de l'inférieur vers le supérieur et de l'arrière vers l'avant. Mais aussi les gyrus du lobe temporal, l'un, postérieur, étant orienté verticalement avec une concavité marquée, un deuxième postéro-supérieur à antéro-inférieur et un troisième horizontal en arrière de l'éminence arquée.

Le méat auditif externe est elliptique, étiré vers l'avant et vers le bas. Le grand axe est donc orienté supéro-postérieurement à inféro-antérieurement, ce qui est aussi le cas des méats acoustiques externes, qu'ils soient légèrement ovalaires ou elliptiques, de la plupart des Néandertaliens tels que la Quina LQ10, la Chapelle-aux-Saints, la Chaise S17, la Chaise BD7, Krapina 3 ou la Ferrassie 2 (Verna 2006). La forme elliptique est pourtant assez rare chez les Néandertaliens qui possèdent plus couramment des méats circulaires, probablement lié à la configuration tympanique (Elyaqnine 1995). Ce caractère a évolué au cours de la mise en place de la lignée néandertalienne : la forme elliptique est prépondérante au Riss (7 des 9 temporaux des individus d'Atapuerca possèdent un méat de forme elliptique d'après Martinez *et al.*(1997)), devient plus ou moins circulaire au Riss-Würm puis circulaire au Würm (Elyaqnine 1995). Il y a donc une assez forte variabilité de la forme du méat auditif externe dans la lignée néandertalienne. Chez les Hommes actuels, le grand axe du méat est majoritairement dirigé vers l'arrière (Vallois 1969 ; Vandermeersch 1981 ; Elyaqnine 1995) et la forme circulaire est beaucoup moins fréquente (0 à 44,5% selon les populations, 13,9% en moyenne dans Elyaqnine (1995)).

La partie inférieure du processus zygomatique arrive dans la partie inférieure du méat auditif externe, caractère autapomorphe présent dès les premiers représentants de la lignée néandertalienne (Elyaqnine 1995). La hauteur de la racine postérieure du processus zygomatique dépasse les deux tiers de la hauteur du méat auditif externe, ce qui est le cas sur les temporaux des autres Néandertaliens classiques européens mais chez qui elle atteint parfois le bord inférieur du méat acoustique externe, tel que sur Guattari 1, Spy 2 gauche, la Chapelle-aux-Saints droit et la Ferrassie 1 (Verna 2006). Le méat auditif externe est en position basse par rapport au processus zygomatique, tout comme sur la Quina LQ27 alors que sur la Quina LQ5, la Chapelle-aux-Saints, la Ferrassie, Guattari ou Shanidar 5, ils sont en position haute (Verna 2006). Un méat acoustique en position élevée par rapport au processus zygomatique et au plancher de la fosse mandibulaire serait pourtant un

trait particulier aux Néandertaliens (Vallois 1969 ; Vandermeersch 1981 ; Stringer *et al.* 1984 ; Elyaqnine 1995 ; Harvati 2003).

Le bord inférieur du méat est probablement cassé, mais cela est difficile à voir à cause de la pellicule de calcite. Il est bordé postérieurement par un relief osseux. Celui-ci est bordé supéro-postérieurement par une gouttière dans le prolongement de la suture pétro-squameuse, arrivant au bord postéro-supérieur du méat et partant du bord antéro-supérieur du processus mastoïde. Les épaisseurs des bords antérieur (EPANT) et postéro-inférieur (EPPI) du tympanal sont proches des données concernant les individus prénéandertaliens ($dp_{EPANT} = 0,47$ et $dp_{EPPI} = 0,55$), néandertaliens ($dp_{EPANT} = 0,50$ et $dp_{EPPI} = 0,61$) et modernes actuels ($dp_{EPANT} = 0,63$ et $dp_{EPPI} = 0,91$) (Figure 2 et Figure 3). Le méat acoustique interne, quant à lui, est cassé, et son ouverture est élargie.

L'épine supra-mastoïdienne (*spina suprameatum*) est très fine et courte. Elle ne se trouve pas dans le prolongement de la suture pétro-squameuse mais se situe juste au-dessus. Elle est bordée par une fossette étroite supérieurement, et au-dessus par une dépression plus large ovalaire qui borde inférieurement la crête supra-mastoïdienne. Une fossette supra-méatique (*foveola suprameatica*) surmontant une fine crête horizontale existe chez la grande majorité des Néandertaliens récents sauf chez Guattari 1 (Heim 1976). Chez les Hommes modernes actuels, l'épine supra-méatique formant une fine crête rectiligne s'exprime le plus souvent indépendamment de la présence ou non d'une dépression (Hauser et De Stefano 1989).

Le méat auditif est bordé en avant par la suture tympano-squameuse (*fissura tympanoquamosa*) partant de l'extrémité postéro-inférieure de la fosse mandibulaire (entre le processus ento-glénoïdien et le processus vaginal) et se divisant supérieurement en deux. Une des deux branches va vers le processus zygomatique et borde supérieurement le processus post-glénoïdien. La deuxième branche est plus courte et borde antérieurement le méat auditif externe.

La crête pétro-tympanique d'axe coronal part du bord inféro-postérieur du méat auditif externe et se prolonge vers le processus vaginal. Elle est très saillante et présente un sommet irrégulier. Son versant antérieur est légèrement concave supéro-inférieurement alors que son versant postérieur est concave antéro-postérieurement et est bordé par une gouttière le long de la crête. Chez les Hommes

modernes, elle naît sur le bord antérieur de l'apophyse mastoïde, est large et peu saillante, et forme latéralement le processus vaginal (Condemi 1992). Elle aurait une orientation sagittale chez les Hommes actuels mais plus coronale chez les Néandertaliens (Condemi 1992 ; Elyaqnine 1995 ; Martinez et Arsuaga 1997 ; Harvati 2003)). Dans le cas du temporal des Pradelles, la crête pétro-tympanique présente donc la configuration plésiomorphe des autres Néandertaliens.

Le processus vaginal est très bien développé et il s'individualise en pointe. Il possède trois faces : une face antérieure irrégulière, large avec deux fossettes séparées par un petit tubercule ; une face postérieure irrégulière elle aussi se prolongeant supérieurement par la gouttière bordant la crête d'axe coronal, elle est marquée par l'empreinte du processus styloïde dont on voit la base ; une face médiale (médio-postérieure) lisse et concave correspondant à la face latérale du canal carotidien.

L'angle pétro-tympanique, défini d'après Martinez et Arsuaga (1997) est de 52,39°. Ce résultat est légèrement supérieur à celui de 49,7° que les auteurs obtiennent sur leur échantillon d'Hommes modernes actuels ($n = 130$, $SD = 7,3^\circ$). Plus l'angle est important, plus le tympanal est orienté coronalement (Martinez et Arsuaga 1997), ce qui est le cas sur LP01-D08-RemH02 ainsi que chez la plupart des Néandertaliens et chez les *Homo erectus*. L'orientation du plateau tympanique serait plus sagittale chez les Hommes modernes (Stringer *et al.* 1984 ; Martinez et Arsuaga 1997).

Le processus mastoïde des Pradelles est très petit avec une faible projection antérieure. Les processus mastoïdes néandertaliens sont en moyenne plus petits que ceux des Hommes modernes (Harvati 2003). Leur projection est quant à elle variable, plutôt verticale sur Saccopastore 1, Krapina 38.14, Spy 1 et 2, Forbes' Quarry, la Quina H5, le Moustier 1, la Chapelle-aux-Saints, la Ferrassie 1 (ref), mais elle est orientée vers l'avant sur Ehringsdorf H3, Reilingen, Atapuerca SH 4, 5, 6 (Martinez et Arsuaga 1997), La Chaise AS 17, et faiblement sur Steinheim, Krapina 3, Saccopastore 2, La Quina H27 et Guattari 1 (Rougier 2003). Nous ne pouvons pas orienter ce temporal selon le plan de Francfort ni mesurer sa hauteur en utilisant les techniques classiques de Broca (Vandermeersch 1981) ou de Trinkaus (1983). Nous avons donc décidé d'employer la mesure définie par Martinez et Arsuaga (1997), c'est-à-dire la distance entre le mastoïde et l'incisure pariétale (HMM). Cette

méthode ayant été employée par Verna (2006), nous avons utilisé ses données de comparaison pour les échantillons néandertaliens, préneandertaliens et modernes actuels. La mesure obtenue aux Pradelles étant de 20,15, elle est très en deçà de celles que l'on observe chez les groupes de références ($dp_{HMM} = 0,02$ avec les préneandertaliens ; $dp_{HMM} = 0,00$ avec les néandertaliens et $dp_{HMM} = 0,00$ avec les Hommes modernes actuels). Toutefois, avec une largeur du processus mastoïde (BMZ), définie par Vallois (1969), de 26,92 mm, le temporal des Pradelles appartient à la variabilité néandertalienne ($m = 26,86$, $s = 2,32$, $n = 9$, $dp_{BMZ} = 0,98$) (Figure 2 et Figure 3). Ce processus est donc particulièrement large relativement à sa hauteur. Cependant, d'après les données de la croissance actuelle (Scheuer et Black 2000), jusqu'à sept ans, la largeur et l'épaisseur du processus mastoïde augmente très rapidement alors que la croissance dans le sens de la hauteur se fait en deux phases. Elle croit tout d'abord jusqu'à sept ans, puis après un laps de temps plus ou moins long selon le sexe (jusqu'à l'âge de neuf ans pour les femmes et de onze ans pour les hommes), la croissance reprend et ce jusqu'à quinze ans pour les femmes et dix-neuf ans pour les hommes. Si nous procédons par analogie en considérant que la croissance du processus mastoïde néandertalien n'était pas très éloigné de celle des hommes actuels, nous pouvons supposer que ce temporal appartenait à un individu ayant terminé sa croissance au niveau de la largeur et de l'épaisseur de son processus mastoïde mais n'en ayant pas atteint le terme en ce qui concerne sa hauteur.

En vue inférieure, le processus mastoïde est criblé de petits foramens. Sa face latérale est irrégulière et plate. L'aplatissement de cette face a été observée sur tous les Néandertaliens récents à l'exception d'Amud 1 mais ne s'observe jamais chez les Hommes modernes pléistocènes (Elyaqnine 1995). Elle est marquée supérieurement par un petit tubercule qui se prolonge en arrière par une dépression. Ce processus mastoïde comporte une composante médiale. Cette projection vers l'intérieur est considéré comme une autapomorphie néandertalienne (Vandermeersch 1981 ; Hublin et Tillier 1991 ; Elyaqnine 1995). Cette composante est toutefois présente, mais de plus faible ampleur, chez les *Homo erectus* (Elyaqnine 1995).

Il y a un foramen mastoïdien présent dans l'épaisseur de l'os, sur la suture occipito-mastoïdienne, en arrière du processus mastoïde.

La rainure digastrique est très large et ne s'amincit que peu vers le pétreux. Elle est criblée de foramens et de dépressions. Elle est encadrée par le processus mastoïde en latéral et l'éminence juxta-mastoïdienne en médial, tout deux de même hauteur. Un pont osseux coupe la rainure digastrique, juste en arrière du foramen stylo-mastoïdien. Ce pont est net et mesure environ 3,8 mm de long. Ce caractère est à l'état d'ébauche chez Krapina 1, présent sur un seul des 12 temporaux d'Atapuerca-SH mais constant chez les Néandertaliens plus récents (Vallois 1969 ; Martinez et Arsuaga 1997 ; Elyaqine 1999 ; Harvati 2003). Condemi (1988) souligne le fait qu'une rainure digastrique à deux versants peut être considéré comme une plésiomorphie car présente chez certains Sinanthropes et Pithécanthropes, mais que la présence d'un pont osseux est caractéristique des fossiles würmiens.

L'éminence juxta-mastoïdienne sur le bord médial de la rainure digastrique est fine et irrégulière, marquée par de petits reliefs. Elle s'oriente médialement avec une forte courbure antéro-médiale et se prolonge par le pétreux. Sa largeur s'amincit postéro-antérieurement. Cette crête est saillante, ce qui est considéré comme une plésiomorphie néandertalienne (Elyaqine 1995). Sa hauteur est d'ailleurs égale à celle du processus mastoïde. Pourtant, chez les Néandertaliens classiques, elle a tendance à être plus développée que le processus mastoïde (Boule 1911-1913 ; Vallois 1969 ; Heim 1976 ; Elyaqine 1995 ; Harvati 2003), de taille égale ou supérieure au processus mastoïde chez les Prénéandertaliens (Rougier 2003), alors que sa taille par rapport au processus mastoïde est plus variable chez les Hommes modernes actuels (Mckee et Helman 1991). Néanmoins d'après Harvati (2003), la distinction entre les Néandertaliens et les Hommes modernes ne se ferait pas tant par l'important développement de l'éminence juxta-mastoïdienne que par la petite taille du processus mastoïde.

Sur le temporal des Pradelles, il ne reste du processus styloïde que la base, le reste ayant été cassé anciennement. Le processus styloïde n'est pas un caractère constant chez tous les hominidés. Il est fusionné au pétreux sur les individus d'Atapuerca, absent chez les *Homo erectus*, il est toutefois présent chez les premiers Hommes modernes (Martinez et Arsuaga 1997). Chez les Hommes modernes actuels de la collection de Coimbra (n= 155), il est absent sur 2,5% des individus (Martinez et Arsuaga 1997). Il se trouve en position médiale par rapport à l'axe formé par

l'incisure digastrique et le foramen stylomastoïdien. L'alignement de ces trois points est présent chez tous les fossiles d'Atapuerca, alors que dans le cas des Néandertaliens récents (La Quina 10 ; Guattari 1 ; la Ferrassie 1 ; la Chapelle-aux-Saints ; Spy 1 et 2 ; Shanidar 1 et 5), anciens et des Prénéandertaliens, le processus styloïde est, tout comme aux Pradelles, en position médiale par rapport à cet axe (Boule 1911-1913 ; Vallois 1969 ; Heim 1976 ; Trinkaus 1983 ; Elyaqnine 1995 ; Martinez et Arsuaga 1997 ; Rougier 2003). Situation qui est très rare chez les Hommes modernes anciens et récents (3,5 à 7,1 % chez les individus adultes actuels d'après Elyaqnine (1995)).

Le foramen stylo-mastoïdien, permettant le passage du nerf facial et de l'artère stylo-mastoïdienne, est rond et assez bien délimité. Il est prolongé postéro-médialement par la continuité du processus mastoïde.

La fosse jugulaire forme une gouttière. Elle se situe en arrière de l'extrémité pétreuse, le long du bord occipital. Elle est nette et délimitée de chaque côté par une crête. Cette fosse est concave d'avant en arrière et plus profonde latéralement que médialement.

La face postérieure de la partie pétreuse est très épaisse. On note un élargissement taphonomique du méat auditif interne, principalement de sa partie antérieure et des foramens antérieurs. On ne peut donc observer la fossa subacuarta (*fossa subacuarta*). Le sillon du sinus sigmoïde (*sulcus sinus sigmoidei temporalis*) est marqué, large, mais sans foramen mastoïdien. On remarque un autre sillon le long du bord occipital, mais pas de sillon du sinus pétreux. Le bord supérieur de la partie pétreuse est marqué par deux sillons postérieurs transversaux.

Enfin, l'éminence arquée, localisée au niveau du tiers supérieur, répond au canal semi-circulaire supérieur. Bien marquée, elle est en forme de pointe à quatre versants. Les deux versants latéraux sont les empreintes des gyris du lobe temporal et les deux versants médiaux se situent sur le bord supérieur de la partie pétreuse.

	x	PNéand					Néand					HMA				
		n	m	s	DP	ECRA	n	m	s	DP	ECRA	n	m	s	DP	ECRA
LT	(67,07)	9	81,41	6,14	0,05	-1,01	10	82,82	5,11	0,01	-1,36	140	86,60	6,04	0,00	-1,64
LE	(58,41)	9	54,42	17,66	0,83	0,10	11	63,26	5,25	0,38	-0,41	140	70,32	6,50	0,07	-0,93
HE	(33,73)	8	37,50	6,27	0,57	-0,25	9	39,96	3,45	0,11	-0,78	139	46,83	6,28	0,04	-1,05
DTA	(39,03)	9	39,57	3,36	0,88	-0,07	9	36,36	7,02	0,71	0,17	137	41,74	3,87	0,49	-0,35
HPGG	11,82667	14	11,56	1,75	0,88	0,07	10	12,05	3,04	0,94	-0,03	135	8,33	2,30	0,13	0,77
ZE	(26,23)	9	25,80	4,59	0,93	0,04	11	26,25	1,15	0,99	-0,01	136	23,90	2,60	0,37	0,45
LC	(8,36)	7	11,73	1,94	0,13	-0,71	10	11,42	0,89	0,01	-1,51	136	12,04	1,31	0,01	-1,41
LC/ZE	(31,89)	7	44,06	10,22	0,28	-0,49	10	45,94	8,76	0,14	-0,71	136	50,98	7,67	0,01	-1,26
EPANT	2,06	14	3,63	2,13	0,47	-0,34	9	2,76	1,00	0,50	-0,30	134	2,56	1,05	0,63	-0,24
EPPI	5,43	15	6,35	1,52	0,55	-0,28	9	4,78	1,24	0,61	0,23	10	5,20	1,90	0,91	0,05
HMM	20,15	13	34,72	5,60	0,02	-1,19	12	35,95	3,27	0,00	-2,20	155	42,60	5,44	0,00	-2,09
BMZ	26,92	14	22,70	3,26	0,22	0,60	9	26,86	2,32	0,98	0,01					

Figure 2 : Analyse univariées des dimensions (en mm) du temporal LP01-D8-H02 (x) par rapport aux Prénéandertaliens (PNéand), Néandertaliens (Néand) et Hommes modernes actuels (HMA) (Elyaqine 1995). Distances probabilistes (DP) et écarts centrés réduits ajustés (ECRA) de LP-H02 par rapport à chaque groupe. n : nombre d'individus inclus dans l'échantillon de référence, m : sa moyenne, s : son écart-type. LT : longueur du temporal, LE : longueur de l'écaille, HE : hauteur de l'écaille, DTA : distance temporo-auriculaire, HPGG : hauteur du processus post-glénoïdien, ZE : largeur transverse de la cavité glénoïde, LC : longueur de la cavité glénoïde, EPANT : épaisseur du bord antérieur du tympanal, EPPI : épaisseur du bord postéro-inférieur du tympanal (Elyaqine 1995), HMM : hauteur du processus mastoïde (Martinez et Arsuaga 1997), BMZ : largeur du processus mastoïde (Vallois 1969).

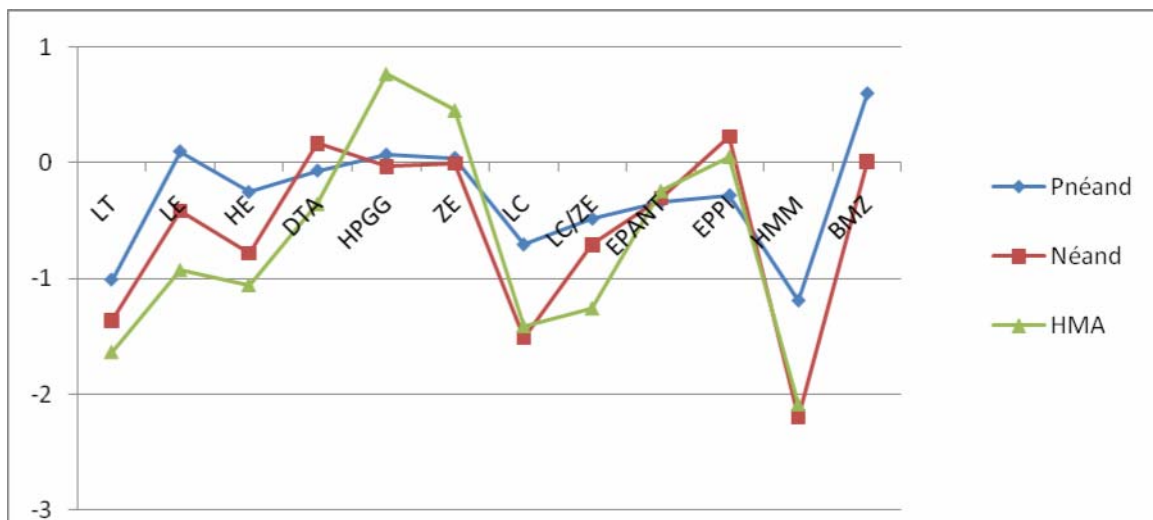


Figure 3 : Écarts centrés réduits ajustés des dimensions temporales de LP01-D8-H02 par rapport aux Prénéandertaliens (PNéand), Néandertaliens (Néand) et Hommes modernes actuels (HMA).

L'occipital LP01-C11-Rem H04 et LP03-D11-n°96, 97, 99 à 104, 108 à 112, 114 à 122, 125

Ce vestige d'occipital mature se compose de vingt-quatre fragments recollés. Il correspond à la partie inférieure du plan occipital et à la partie centrale

du plan nuchal d'un occipital néandertalien. Il mesure au total 109,03 mm de longueur pour une largeur maximale de 66,31 mm. Dans la partie centrale manquante, nous pouvons mesurer l'épaisseur de la pièce qui varie de 6,13 mm à 13,27 mm au niveau supérieur de l'éminence cruciforme.

Cette pièce est affectée par de très nombreuses fissures et fractures faites anciennement sur os sec. Toute la pièce, sauf la partie latérale droite est recouverte d'une fine pellicule de calcite marron claire. De nombreuses traces de découpe sont visibles sur le fragment droit perpendiculairement à la fracture médiale.

Photo occipital

L'écaille occipitale est formée de deux saillies triangulaires latéralement, la partie centrale manquant. Ces deux pointes d'écaille occipitale sont relativement lisses et bordées inférieurement par le torus occipital. Le torus occipital est continu de part et d'autre de la pièce formant un bourrelet épais qui s'atténue latéralement. Il correspond au changement d'inflexion (d'angulation) de l'os. C'est au centre de ce torus que se trouve la fosse sus-iniaque, bordée inférieurement par la branche principale inférieure du torus. De chaque côté de l'écaille occipitale, on peut observer le bras supérieur du torus occipital qui devait former un triangle dont il manque la pointe. En effet, deux reliefs opposés sont obliques et semblent converger vers le haut, alors qu'ils rejoignent inférieurement le bras principal du torus occipital. La présence du torus occipital serait, d'après Hublin (1988) un des caractères apomorphes néandertalien les plus typiques et sa saillie relative dépendrait surtout de celle des lobes occipitaux du cerveau, de la concavité du plan nuchal et de l'amincissement de l'os dans la région de la fosse sus-iniaque (Hublin 1988). Chez les Néandertaliens, il ne s'étend pas au-delà de l'insertion des muscles *semi-spinalis capitis*, sauf chez Spy 2 (Hublin 1978b, 1988 ; Verna 2006). L'absence de torus occipital chez la plupart des restes d'immatures qui possèdent toutefois les principales caractéristiques adultes confirmerait le faible rôle de cette structure (Hublin 1978b). Il est pourtant parfois observé, bien que faible, chez des Prénéandertaliens comme à la Sima de los Huesos à Atapuerca (Arsuaga *et al.* 1997) mais aussi chez certains premiers Hommes modernes (Trinkaus 2004) ou chez des Homme modernes actuels (Spitery 1985). Les fossiles portant un torus présentent généralement des points de saillie bilatéraux, c'est le cas pour les Néandertaliens (Hublin 1978b, 1988) et chez l'un des représentant des premiers Hommes modernes

africains : Eyasi (Trinkaus 2004). Cependant, ces points de saillie n'existent pas à Bilzingsleben, Vértesszöllös ni Petralona (Arsuaga *et al.* 1997). Entre ces deux points, le torus est relativement rectiligne, voire légèrement concave.

Le torus s'atténue donc latéralement et se prolonge par la ligne nuchale supérieure qui court à droite le long de la suture lambdoïde bordant inférieurement un os wormien. A gauche, la ligne nuchale supérieure est stoppée par une fracture de l'os. Cependant, juste au-dessus de la partie gauche du torus, on remarque la présence d'une dépression qui le longe supérieurement, probablement le sillon supratoral (Hublin 1988). Pour Hublin (1978b), le sillon supratoral des Néandertaliens est peu visible médialement mais très net latéralement. A l'inverse, pour Spitz (1985), il ne serait qu'à peine indiqué latéralement, ce qui est le cas sur cet occipital des Pradelles. On n'observe pas de sillon vasculaire sous le torus. Cela ne veut pas dire qu'il n'y en ait pas, mais les atteintes taphonomiques peuvent empêcher de le ou les observer.

Le bras supérieur gauche du torus occipital borde latéralement le début d'une dépression à fond granuleux et irrégulier : l'extrémité latérale gauche de la fosse sus-iniaque. Toutefois, le bras supérieur droit du torus délimite latéralement et supérieurement une zone plate bordée en dessous par le bras principal du torus. Elle ne correspond sans doute pas à la fosse sus-iniaque qui doit être plus médiale. La présence d'une fosse sus-iniaque surmontant le torus occipital chez les Néandertaliens serait un caractère dérivé que l'on retrouve chez tous les Néandertaliens récents européens et du Proche Orient mais aussi chez la plupart de leurs prédécesseurs (Hublin 1978b ; Trinkaus 1983 ; Arsuaga *et al.* 1997 ; Arsuaga *et al.* 2002 ; Trinkaus 2002 ; Rougier 2003), à l'exception de Bilzingsleben, Vértesszöllös et Petralona (Arsuaga *et al.* 1997). Certains Hommes anatomiquement modernes portent eux aussi une telle dépression au-dessus de l'inion mais de moindre ampleur (Hublin 1988) et généralement associée à une protubérance occipitale externe (Trinkaus 2002). Cependant, on retrouve une réelle fosse sus-iniaque sur l'occipital de l'individu Eyasi 1, un des derniers Homo archaïque du Pléistocène moyen africain (Trinkaus 2004), ainsi que sur le crâne de Rond-du-Barry 8 datant du Magdalénien (Trinkaus 2002). Toutefois, Balzeau et Rougier (2009) ont mis en évidence une différence dans la structure interne de l'os au niveau de ces fosses sus-iniaques. Les Néandertaliens présentent un amincissement du diploé sans remaniement de la

table externe, tandis que chez les Hommes modernes, la fosse est caractérisée par une résorption de la surface externe du crâne et ne serait donc pas l'homologue de la fosse sus-iniaque néandertalienne. Celle-ci peut donc être considérée comme une autapomorphie de ce groupe.

La surface de la fosse sus-iniaque néandertalienne est toujours rugueuse et poreuse et elle peut parfois se subdiviser. Elle est en effet double sur les spécimens de Spy 1, La Chapelle-aux-Saints, La Quina 5 (Hublin 1978b ; Spitz 1985 ; Hublin 1988 ; Verna 2006). Son développement serait peut-être dû à l'existence d'une lame aponévrotique particulièrement puissante et large entre deux muscles occipitaux, *occipitalis* et *venter occipitalis* (Hublin 1978b). De plus, la découverte de restes d'enfants portant un tel caractère avec un degré d'expression variable tels que Cova Negra, Dederiyeh 2, Roc de Marsal 1, La Chaise AS 51, Engis 2, La Quina H18, Amud 7, Teshik Tash 1, La Ferrassie 8, démontre que la fosse sus-iniaque apparaît très tôt dans le développement des Néandertaliens et de leurs prédécesseurs (Heim 1982 ; Tillier 1983 ; Arsuaga *et al.* 1997 ; Dodo *et al.* 1998 ; Trinkaus 2004 ; Arsuaga *et al.* 2007). Il est par contre absent sur les enfants des premiers Hommes modernes comme à Qafzeh 12, 10, les Gravettiens de Malladetes (Tillier 1999 ; Arsuaga *et al.* 2002). Sur le crâne de Qafzeh 11, Tillier (1999) remarque la présence d'une ébauche de fosse sus-iniaque, mais qui d'après Arsuaga (2007) n'existe pas. Enfin, Hublin (1978b) suggère que c'est la fosse sus-iniaque accompagnée d'une forte saillie des lobes occipitaux au-dessus du cervelet qui conditionne la morphologie de l'occipital néandertalien, et non la présence d'un torus souvent faible et parfois inexistant. Nous n'avons sur cette pièce que l'extrémité latérale gauche de cette fosse sus-iniaque, qui mesure 16 mm de long pour 7,5 mm de haut médialement. Nous considéreront la crête occipitale externe comme étant médiale, nous pouvons donc projeter par symétrie l'extrémité latérale gauche de la fosse sur la côté droit. La fosse sus-iniaque devait donc mesurer environ 39 mm de long. D'après les données recueillies par Verna (2006), la valeur moyenne de la fosse sus-iniaque chez les Néandertaliens récents est de 39,76 mm ($n = 14$ et $s = 6,6$). Notre estimation de la fosse sus-iniaque de cette pièce d'occipitale est donc très proche de cette moyenne ($dp_{FSI} = 0,91$) (Figure 4 et Figure 5). Cette fosse est encadrée par deux points de saillie bilatéraux.

Le plan nuchal comprend les deux-tiers de la pièce. Les lignes nuchales supérieures qui longent inférieurement le torus occipital ne sont que peu marquées. Médialement, elles s'infléchissent et rejoignent la crête occipitale externe sur la ligne sagittale. Elles délimitent ainsi une plage triangulaire granuleuse, le *tuberculum linearum*, surmonté d'une zone plus lisse qui borde inférieurement la fosse sus-iniaque. Ce tubercule correspond très bien à la description qu'en fait Hublin (1978b, 1988), à savoir que ce n'est pas une éminence bien individualisée mais une série de granules osseux assez dispersés. On retrouve un tel caractère chez la plupart des Néandertaliens récents (La Chapelle-aux-Saints, Neandertal 1, Spy 1, La Ferrassie 1, Salzgitter-Lebenstedt 1, La Quina 2, La Quina 11 ...) et anciens (La Chaise BD6, Krapina 6 et 18.2 ...) ainsi que chez leurs prédécesseurs comme Atapuerca-SH ce en quoi ceux-ci diffèrent des fossiles asiatiques et africains (Sangiran 4, Ngandong, Omo 2 ...) qui présentent de gros reliefs unis et saillants (Arsuaga *et al.* 1997 ; Verna 2006).

Cet occipital ne porte pas de protubérance occipitale externe, ce qui d'ailleurs serait un caractère primitif (Hublin 1978b, 1988 ; Arsuaga *et al.* 1997).

Au niveau de l'extrémité latérale droite de la pièce, la ligne nuchale supérieure rejoint la suture occipito-mastoïdienne (après avoir bordé l'os surnuméraire) en formant un tubercule : l'éminence juxta-mastoïdienne. Celle-ci se situe en dessous de l'astérior. Son développement est variable chez les Néandertaliens : on la retrouve marquée sur La Quina 5, La Ferrassie 1, Spy 2, Salzgitter-Lebenstedt 1, moins marquée sur Spy 1, Guattari 1, Amud 1 et absente sur La Quina 2 (Verna 2006).

A la confluence de la ligne nuchale supérieure et de la branche supérieure de la ligne nuchale inférieure, on remarque la présence d'un processus rétro-mastoïdien, à 9,6 mm en arrière de l'éminence juxta-mastoïdienne. Il forme la limite latérale de la zone d'insertion du muscle semi-épineux et la limite médiale du muscle oblique de la tête.

La crête occipitale externe se trouve sur la ligne sagittale. Elle est très nette et saillante juste en dessous du *tuberculum linearum* et de la ligne nuchale inférieure. Toutefois, elle est totalement absente entre ces deux zones. Ces deux lames osseuses saillantes sont nommées par Waldeyer (1880 dans (Hublin 1978b)) *crista occipitalis externa inferior* et *crista occipitalis externa superior*. Cette morphologie semble assez

particulière car d'après Hublin (1978b, 1988), la partie supérieure de la crête chez les Néandertaliens n'est jamais aigüe mais au contraire très étalée.

Au dessus de la *crista occipitalis externa inferior*, se détache transversalement la ligne nuchale inférieure. Celle-ci borde supérieurement l'insertion du muscle grand droit postérieur, latéral, et du petit droit postérieur, médial.

Au dessus de la ligne nuchale inférieure et de chaque côté de la ligne sagittale se trouve une fossette qui correspondent aux insertions du muscle semi-épineux de la tête (*semispinalis capitis*) bordées latéralement par la branche supérieure de la ligne nuchale inférieure.

Cette branche limite aussi supérieurement et plus latéralement des insertions très marquées à droite, la partie gauche n'étant pas conservée.

L'extrémité inférieure de la pièce correspond à la partie postérieure du foramen magnum. A première vue, celui-ci ne semble pas centré par rapport à la ligne sagittale, mais cela est du aux déformations taphonomiques que l'on retrouve toujours après recollage.

On reconnaît sur la face endocrânienne l'éminence cruciforme avec en son centre la protubérance occipitale interne. Son point de projection sur la face exocrânienne correspond au croisement entre la ligne sagittale et la ligne nuchale inférieure. A cet endroit, l'os mesure 13 mm d'épaisseur.

La protubérance occipitale interne est fragmentaire et il en manque le centre, la zone la plus saillante. D'elle partent quatre crêtes :

- une crête supérieure qui porte en son centre un sillon, formant ensuite le sillon du sinus sagittal supérieur. Elle correspond à la crête d'attache du faux du cerveau (*falx cerebri*). On observe la présence d'un foramen sur cette crête près de la protubérance occipitale interne.

- une crête inférieure sans sillon, assez courte, qui court jusqu'au foramen magnum. C'est la crête occipitale interne qui permet elle aussi l'attache du faux du cerveau. A sa base, elle s'élargit et s'aplanit, se sépare en deux crêtes qui bordent le foramen magnum.

- une crête latérale droite qui se transforme en bord inférieur du sillon du sinus transverse tout en s'atténuant. Elle correspond à l'attache de la tente du cervelet (*tentorium cerebelli*). Le bord supérieur, quant à lui, est beaucoup plus marqué,

formant un bourrelet dans le tiers latéral, et provient du sillon du sinus sagittal supérieur.

- une crête latérale gauche qui, de la même manière qu'à droite, crée le bord inférieur du sillon du sinus transverse ; le bord supérieur étant le prolongement du sillon du sinus sagittal supérieur.

Latéralement les sillons des sinus transverses s'évasent vers le bord de l'os à environ 7 à 10 mm de celui-ci (il manque un morceau à droite pour une mesure précise). Le sillon du sinus transverse délimite supérieurement des fosses cérébrales profondes avec les empreintes des premières et deuxièmes circonvolutions du lobe occipital.

Inférieurement, on observe les fosses cérébelleuses, moins profondes et plus lisses. La gauche est mal conservée, mais la droite est séparée en deux obliquement par une crête laissant une partie médiale plus grande que la partie latérale. Le sillon du sinus transverse passe au niveau du bord mastoïdien donc du temporal. Cette configuration se retrouve chez les Néandertaliens et les autres fossiles non anatomiquement modernes (Arsuaga *et al.* 1997 ; Arsuaga *et al.* 2002), alors que le sillon du sinus transverse des Hommes anatomiquement modernes passe à travers l'angle postéro-inférieur du pariétal. Cette différence de configuration est liée au développement du cervelet relativement aux lobes occipitaux du cerveau. Chez les non-modernes, le cervelet occupe en effet une plus petite part de la face interne de l'écaïlle occipitale par rapport aux lobes occipitaux (Arsuaga *et al.* 2002 ; Rosas *et al.* 2008).

Sur le bord gauche de cet occipital court la suture lambdoïde. La suture lambdoïde droite est très édentée. A son extrémité inférieure, elle forme un os surnuméraire à l'astérion, et l'on retrouve en-dessous la suture mastoïdienne.

Si l'on place l'inion au point de jonction des lignes nuchales supérieures (Hublin 1978a), il se trouve alors à la base du *tuberculum linearum*. Sa distance avec l'astérion droit (point inféro-postérieur de l'os surnuméraire) est alors de 63 mm. La mesure inion-opisthion est d'environ 36,68 mm, toutefois, la déformation atteignant la partie proche du foramen magnum empêche d'avoir une mesure exacte. Enfin la distance inion-endinion est de 15,62 mm. Ces deux points sont logiquement éloignés du fait du développement important des lobes occipitaux par rapport au cervelet

chez les Néandertaliens, ce qui décale alors la protubérance occipitale interne et donc l'endinion vers la base de l'occipital.

L'épaisseur de l'os au niveau du fond de la fosse cérébrale gauche, point pris d'après Twiesselmann (1941), est de 5 mm au minimum (mesure 8b). Cette épaisseur est bien supérieure à celles obtenues par Twiesselmann (1941) sur un échantillon de 400 adultes modernes (200 hommes et 200 femmes parisiens et bruxellois) pour qui la moyenne de l'épaisseur est de 3,63 mm ($dp_{8b} = 0,17$). De même, l'épaisseur prise au fond de la fosse cérébelleuse droite de notre occipital (mesure 9a) est d'environ 4 mm, alors que chez les Hommes modernes du même échantillon que précédemment elle est en moyenne de 1,18 mm ($dp_{9a} = 4,65 \cdot 10^{-8}$) (Figure 4 et Figure 5). Nous avons choisi de comparer nos données en conservant dans la mesure du possible la latéralisation des lobes de l'occipital des Pradelles (d'où les mesures 8b et 9a pour les Hommes modernes actuels) car d'après Rosas (2008), il existe souvent une asymétrie entre les fosses cérébrales des Néandertaliens et des Hommes modernes, la droite étant plus épaisse que la gauche. La différence d'épaisseur obtenue entre l'occipital des Pradelles et les données des Hommes actuels est, et ce principalement pour la deuxième mesure, en partie due à la disposition anatomique différente des fosses cérébrales et cérébelleuses endocrâniennes par rapport aux reliefs exocrâniens, qui sont décalés vers la base de l'occipital chez les Néandertaliens.

	PNéand						Néand						HMA						
	n	m	s	x	dp	ECRA	n	m	s	x	dp	ECRA	n	m	s	x	dp	ECRA	
FSI	7	36,49	6,51	39,00	0,71	0,16	14	39,76	6,60	39,00	0,91	-0,05							
8b	3	5,42	1,23	5,00	0,77	-0,08	4	6,63	1,89	5,00	0,45	-0,27	400	3,63	0,99	5,00	0,17	0,70	
9a	3	2,83	1,26	4,00	0,45	0,22	4	4,00	1,63	4,00	1,00	0,00	400	1,18	0,51	4,00	0,00	2,83	

Figure 4 : Analyse univariées des dimensions (en mm) de l'occipital LP01-C11-Rem H04 et LP03-D11-n°96, 97, 99 à 104, 108 à 112, 114 à 122, 125 (x) par rapport aux Prénéandertaliens (PNéand), Néandertaliens (Néand) et Hommes modernes actuels (HMA). FSI : Longueur de la fosse sus-iniaque (Verna 2006), 8b : épaisseur au niveau de la fosse cérébrale gauche (Twiesselmann 1941), 9a : épaisseur au niveau de la fosse cérébelleuse droite (Twiesselmann 1941), pour Reilingen et Swanscombe les mesures prises sont celles de la fosse cérébelleuse gauche.

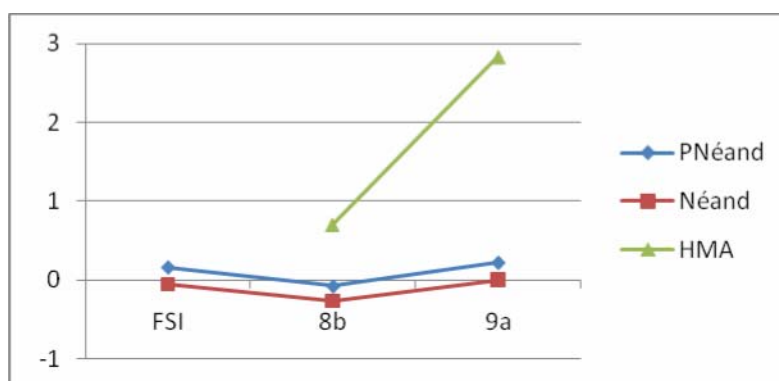


Figure 5 : Écart centré réduit ajusté des dimensions de l'occipital LP01-C11-Rem H04 et LP03-D11-n°96, 97, 99 à 104, 108 à 112, 114 à 122, 125 par rapport aux Prénéandertaliens (PNéand), Néandertaliens (Néand) et Hommes modernes actuels (HMA).

Conclusion

Le temporal LP01-D8-RemH02 et l'occipital LP01-C11-Rem H04 et LP03-D11-n°96, 97, 99 à 104, 108 à 112, 114 à 122, 125 présentent donc un certain nombre de traits caractéristiques de la lignée néandertalienne tels que la présence d'un tubercule mastoïdien antérieur et d'un pont osseux coupant la rainure digastrique sur le temporal ainsi que d'une fosse sus-iniaque « vraie » sur l'occipital. D'autres caractères sont considérés comme plésiomorphes à savoir une éminence juxta-mastoïdienne saillante ou un sillon du sinus transverse plongeant dans le temporal sur l'os occipital. Nous avons cependant remarqué quelques traits particuliers du temporal des Pradelles qui ne se trouvent que rarement chez les autres Néandertaliens récents comme la forme elliptique du méat auditif externe et une éminence juxta-mastoïdienne de taille égale au processus mastoïde. Ces derniers points nous permettent de mieux connaître la variabilité de ces zones anatomiques chez les membres de la lignée néandertalienne.

Remerciements

Bibliographie

ARSUAGA J.L., MARTINEZ I., GRACIA A. et LORENZO C. (1997) The Sima de los Huesos crania (Sierra de Atapuerca, Spain). A comparative study. *Journal of Human Evolution*, v.33, p.219-281.

ARSUAGA J.L., VILLAVERDE V., QUAM R., GRACIA A., LORENZO C., MARTINEZ I. et CARRETERO J.M. (2002) The Gravettian occipital bone from the site of Malladetes (Barx, Valencia, Spain). *Journal of Human Evolution*, v.43, p.381-393.

ARSUAGA J.L., VILLAVERDE V., QUAM R.M., MARTINEZ I., CARRETERO J.M., LORENZO C. et GRACIA A. (2007) New Neandertal remains from Cova Negra (Valencia, Spain). *Journal of Human Evolution*, v.52, p.31-58.

BALZEAU A. et ROUGIER H. (2009) Is the suprainiac fossa a Neandertal autapomorphy? A complementary external and internal investigation. *Journal of Human Evolution*, v.sous presse.

BOULE M. (1911-1913) L'Homme fossile de La Chapelle-aux-Saints. *Annales de Paléontologie*, v.7, p.85-189.

BOULE M. et VALLOIS H. (1957) *Fossil men*. New York, Dryden Press.

CAPDEVILLE J.P., CARIOUY E., GABILLY J. et al. (1983). La Rochefoucault. Carte géologique de la France 1/50.000 n°1831. Orléans, B.R.G.M.

CONDEMI S. (1988) Caractères plésiomorphes et apomorphes de l'os temporal des néandertaliens européens würmiens. In: *L'Homme de Néandertal, vol. 3, l'Anatomie*. TRINKAUS (ed). Liège, p.49-52.

CONDEMI S. (1992) *Les hommes fossiles de Saccopastore*. Paris, 175p.

COSTAMAGNO S., BEAUVAL C., LANGE-BADRE B., VANDERMEERSCH B., MANN A. et MAUREILLE B. (2005) Homme ou carnivores? Protocole d'étude d'ensembles osseux mixtes: l'exemple du gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). *Archaeofauna*, v.14, p.43-68.

COSTAMAGNO S., MEIGNEN L., BEAUVAL C., VANDERMEERSCH B. et MAUREILLE B. (2006) Les Pradelles (Marillac-le-Franc, France): A mousterian reindeer hunting camp?. *Journal of Anthropological Archaeology*, v.25, p.466-484.

DEAN D., HUBLIN J.-J., HOLLOWAY R. et ZIEGLER R. (1998) On the phylogenetic position of the pre-Neandertal specimen from Reilingen, Germany. *Journal of Human Evolution*, v.34, p.485-508.

DODO Y., KONDO O., MUHESEN S. et AKAZAWA T. (1998) Anatomy of the Neandertal Infant Skeleton from Dederiyeh Cave, Syria. In: *Neandertals and Modern Humans in Western Asia*. AKASAWA, AOKI et BAR-YOSEF (ed). New York, Plenum Press, p.323-338.

ELYAQTINE M. (1995) *Variabilité et évolution de l'os temporal chez Homo sapiens. Comparaison avec Homo erectus*, Bordeaux, Bordeaux 1, Thèse de Doctorat, 202p.

ELYAQTINE M. (1999) La morphologie temporelle de Krapina 1 et le problème des relations entre la lignée néandertalienne et l'Homme moderne en Europe centrale. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, v.11(3-4), p.361-369.

HARVATI K. (2003) Quantitative Analysis of Neanderthal Temporal Bone Morphology Using Three-Dimensional Geometric Morphometrics. *American Journal of Physical Anthropology*, v.120, p.323-338.

HAUSER G. et de STEFANO G.F. (1989) *Epigenetic variants of the Human skull*. Stuttgart, 301p.

HEIM J.-L. (1974) Les hommes fossiles de la Ferrassie (Dordogne) et le problème de la définition des Néandertaliens classiques. *L'Anthropologie*, v.78(1), p.81-112.

HEIM J.-L. (1976) *Les hommes fossiles de la Ferrassie. Tome I*. Paris : Archives de l'institut de paléontologie humaine, Masson.

HEIM J.-L. (1982) *Les hommes fossiles de la Ferrassie. Tome II*. Paris : Archives de l'institut de paléontologie humaine, Masson, 272p.

HUBLIN J.-J. (1978a) Anatomie du centre de l'écaille de l'occipital. Le problème de l'inion. *Cahier d'Anthropologie (Paris)*, v.2, p.65-83.

HUBLIN J.-J. (1978b) *Le torus occipital transverse et les structures associées : évolution dans le genre Homo*, Université de Paris VI, Thèse de 3e cycle, tome 1, 176p.

HUBLIN J.-J. (1978c) Quelques caractères apomorphes du crâne néandertalien et leur interprétation phylogénique. *C. R. Acad. Sc. Paris*, v.287(D), p.923-926.

HUBLIN J.-J. (1988) Caractères dérivés de la région occipito-mastoiïdienne chez les Néandertaliens. In: *L'Homme de Néandertal, vol. 3, l'Anatomie*. TRINKAUS (ed). Liège, p.67-73.

HUBLIN J.-J. et TILLIER A.-M. (1991) L'"Homo sapiens" en Europe occidentale : gradualisme et rupture. In: *Aux origines d'Homo sapiens*. HUBLIN et TILLIER (ed). Paris, Presses Universitaires de France, p.291-327.

MARTINEZ I. et ARSUAGA J.L. (1997) The temporal bones from Sima de los Huesos Middle Pleistocene site (Sierra de Atapuerca, Spain). A phylogenetic approach. *Journal of Human Evolution*, v.33, p.283-318.

MAUREILLE B., BEAUVAL C., BORDES J.-G., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., GEIGL E.-M., CHAMPLLOT S., GUIBERT P., VIEILLEVIGNE E., GRUN R., TEGAN K.E., LACRAMPE-CUYAUBERT F., LAROULANDIE V., MANN A.E., MEIGNEN L., TEXIER J.-P., COUCHOUD I., SEGUIN G. et VANDERMEERSCH B. (2007a) *Rapport de fouilles programmées triennales (2005-2007). 3ème année: 2007 et rapport triennal 2005-2007*. Bordeaux.

MAUREILLE B., MANN A., BEAUVAL C., BORDES J.-G., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., COUCHOUD I., LACRAMPE-CUYAUBERT F., LAROULANDIE V., MARQUET J.-C., MEIGNEN L., TEXIER J.-P. et VANDERMEERSCH B. (2007b) *Le gisement Moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : passé, présent, futur*. XXVIème congrès préhistorique de France, Avignon, 2004, p.249-261.

MAUREILLE B., ROUGIER H., HOUET F. et VANDERMEERSCH B. (2001) Les dents inférieures du Néandertalien Regourdou 1 (site de Regourdou, commune de Montignac, Dordogne) : Analyses métriques comparatives. *Paléo*, v.13, p.183-200.

McKEE J.K. et HELMAN S.B. (1991) Variability of the hominid juxtamastoid eminence and associated basicranial feature. *Journal of Human Evolution*, v.21, p.275-281.

MINUGH-PURVIS N., RADOVICIC J. et SMITH F.H. (2000) Krapina 1 : a Juvenile Neandertal From the Early Late Pleistocene of Croatia. *American Journal of Physical Anthropology*, v.111, p.393-424.

RAGOUT A. et BALOUT L. (1942) Enquête sur le gisement moustérien de Marillac (Charente). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, v.39, p.105-113.

ROSAS A., PENA-MELIAN A., GARCIA-TABERNERO A., BASTIR M., DE LA RASILLA M. et FORTEA J. (2008) Endocranial Occipito-temporal Anatomy of SD-1219 From the Neandertal El Sidron Site (Asturias, Spain). *The Anatomical Record*, v.291, p.502-512.

ROUGIER H. (2003) *Etude descriptive et comparative de Biache-Saint-Vaast 1 (Biache-Saint-Vaast, Pas-de-Calais, France)*. Bordeaux, Talence, Bordeaux 1, Thèse de doctorat, 418p.

SCHEUER L. et BLACK S. (2000) *Developmental juvenil osteology*. London, Academic Press.

SPITERY E. (1985) Principaux caractères évolutifs de l'os occipital chez les hominidés fossiles. *L'Anthropologie*, v.89(1), p.75-91.

STRINGER C.B., HUBLIN J.-J. et VANDERMEERSCH B. (1984) The origin of anatomically modern humans in Western Europe. In: *The Origins of Modern Humans, a World Survey of Fossil Evidence*. Smith et Spencer (ed). New York, Alan R. Liss Inc., p.51-136.

TEXIER J.-P. (2000) A propos des processus géologiques de formations des sites préhistoriques. *Paléo*, v.12, p.379-387.

TILLIER A.-M. (1983) Le crâne d'enfant d'Engis 2 : un exemple de distribution des caractères juvéniles, primitifs et néanderthaliens. *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, v.94, p.51-75.

TILLIER A.-M. (1999) *Les enfants moustériens de Qafzeh. Interprétation phylogénétique et paléoauxologique*. Paris, CNRS, 240p.

TRINKAUS E. (1983) *The Shanidar Neandertals*. London, Academic Press, 502p.

TRINKAUS E. (2002) The cranial morphology. In: *Portrait of the Artist as a child. The Gravettian human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho and its archaeological context*. ZILHAO et TRINKAUS (ed). Lisboa, p.256-286.

TRINKAUS E. (2004) Eyasi 1 and the Suprainiac Fossa. *American Journal of Physical Anthropology*, v.124, p.28-32.

TWIESSELMANN F. (1941) Méthode pour l'évaluation de l'épaisseur des parois crâniennes. *Bulletin du Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique*, v.17(48), p.1-33.

VALLOIS H. (1969) Le temporal néandertalien H 27 de la Quina. Etude anthropologique. *L'Anthropologie*, v.73(5-6 et 7-8), p.365-400 et p.525-544.

VANDERMEERSCH B. (1981) *Les hommes fossiles de Qafzeh (Israël)*. Paris.

VERNA C. (2006) *Les restes humains Moustériens de la station amont de La Quina (Charente, France)*, Bordeaux 1, 629p.

VINCENT E. (1898) *Histoire de Marillac-le-Franc*, 157p.

HYPEROSTOSIS FRONTALIS INTERNA IN A NEANDERTAL FROM MARILLAC
(CHARENTE, FRANCE)

María Dolores GARRALDA^{a, b*}, Bruno MAUREILLE^b, Bernard VANDERMEERSCH^b

^a U. D. de Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, Spain

^b UMR PACEA, Laboratoire d'Anthropologie des Populations du Passé, Université de Bordeaux, avenue des Facultés, 33405 Talence cedex, France

* Corresponding author.

E-mail address: mdgarral@bio.ucm.es

A B S T R A C T

The site of Marillac (“Les Pradelles”) is situated on the right bank of the Ligonne river, at Marillac-le-Franc (Charente, France). A very important stratigraphic sequence has yielded a great deal of archaeological information, numerous palaeoenvironmental data, as well as faunal and human remains. Marillac must have been a shelter used by Neandertal groups for the processing of hunted animals during the MIS 4, and the Quina Mousterian techno-complex predominates. Numerous fragmented and incomplete human remains have been found, mixed in with implements and faunal remains. The detailed study of one of the cranial fragments, Marillac 3, has been able to identify grade 2 HFI in this fossil, altering the internal table of the frontal bone and the diploë structure. This pathology has been analysed macroscopically, and also with radiography and sections made with a microscanner. The development of the HFI is compared with the evidence published about a *H. erectus* individual, Sangiran 3, and above all with another two Neandertal fossils (Forbes’ Quarry and Shanidar 5). The former of these seems to display more advanced HFI than either the Iraqi fossil or Marillac 3. The three Neandertals may be considered mature individuals (>40 years) and it seems likely that the etiology of this pathology may be due to hormonal alterations, as has been suggested for modern populations.

Keywords: Pleistocene, Hominin, Europe, Middle Palaeolithic, France Neandertal, Palaeopathology, *Hyperostosis frontalis interna*

Les Pradelles - Marillac-le-Franc - Charente (16)

Numéro de site : 16 122 209 501 AP

Programme 03 : les peuplements néandertaliens

Introduction

The site of Marillac, also known as “Les Pradelles” (David, 1934 Vandermeersch, 1971; Maureille, 2003; Debénath, 2009), is located near the village of Marillac-le-Franc (5km east of La Rochefoucauld), in the Département de la Charente (SW France), near a rivulet called La Ligonne, a tributary on the right bank of the Tardoire (Figure 1). The karst system it belongs to has been dramatically altered, and long in the past the ancient caves collapsed to form a large depression, on the top of a hill, about 20m long, and 11m wide, with a depth of about 7.5m.

Known since the late 19th century (Vincent, 1898), the site has had an eventful history. During P. David’s fieldwork in 1933-34, the first Mousterian tools were found, together with the remains of reindeer and the fragment of a human mandible (David, 1935). Later, the site remained totally or partially abandoned, apart from a scientific visit by A. Ragout and L. Balout, and the publication of a paper on the evolution of the deposit, and the archaeological and faunal finds made by the same scholars (Ragout and Balout, 1942). Unfortunately, the depression formed by the site was later used a rubbish tip by the local inhabitants in the area, and only a few scientific references recalled its importance. Among these we can cite the brief notes made by J. Piveteau on the mandible fragments found by P. David (Piveteau, 1951, 1957, 1965).

In 1967, Bernard Vandermeersch began a long and fructiferous series of excavations which he supervised until 1980. The data obtained showed that the site had become a wide shaft in the first half of the Würm, and then was steadily and rapidly infilled by the collapse of roof and walls. Eighteen lithological strata and sixteen archaeological levels were identified, all containing Mousterian material and numerous faunal remains (especially in the levels at the base of the stratigraphy). Of outstanding importance are Levels 9 and 10, with Quina Mousterian (Meignen and Vandermeersch, 1986; Meignen, 1988; Bourguignon 1996, 1997), abundant cold-climate fauna, especially reindeer, horse and bison, and a large number of human remains (Vandermeersch, 1965, 1967, 1971, 1974, 1976a, 1976b, 1978, 1980, 1986).

A multi-disciplinary team began a new series of excavations in 2001, under the supervision of B. Maureille and A. Mann (Princeton University). The studies published to date (Maureille, 2003; Maureille *et al.*, 2004; Costamagno *et al.*, 2005, 2006) have succeeded

in correlating the levels identified by B. Vandermeersch with eight sedimentary facies. In addition, the taphonomic analysis has shown that the upper levels (Vandermeersch's archaeological Levels 5 to 3; Maureille *et al.*'s lithofacies 5) only contain evidence of an occupation by animals, whereas Levels 9 and 10 (lithofacies 2b and 2a) had an anthropic origin. In contrast, it is more difficult to calculate (estimate? Deduce?) the human-animal interaction in the origin of the series formed by Levels 6 to 8 (lithofacies 4).

The study of the lithic technology and the archaeozoological remains in Levels 9 and 10 (lithofacies 2b and 2a) have enabled the deduction that the site was used by Mousterian groups as a place where they processed the animals they hunted, especially reindeer, which they had butchered previously. The human occupations were of a short duration and possibly limited to the autumn, the time of the animals' migration. It was in this context where B. Vandermeersch found several human fossils, and it is in these levels where the new specimens have been recovered by the recent excavations.

All the geological, archaeological and faunal data indicate a chronology corresponding to the MIS 3 for the upper levels and MIS 4 for Levels II, 10 and 9 (lithofacies 2b and 2a).

The human remains

In addition to the mandible fragment found by P. David in 1934 (David, 1935), a further 27 human remains were discovered in the course of B. Vandermeersch's excavation between 1965 and 1979. Some of these belong to infantile (immature) individuals and others to adults. They include cranial fragments, isolated teeth, mandibles and post-cranial skeleton, all broken and incomplete, although it is worth highlighting the excellent state of conservation of some of the teeth. As stated above, all these fossils come from Levels 11, 10, 9c, 9b, and 9a, with a Quina Mousterian techno-complex, in Vandermeersch's stratigraphy, equivalent to Maureille *et al.*'s lithofacies 2b and 2a, attributed to MIS 4 (Maureille *et al.*, 2004).

Material and study methods

One of the cranial fragments discovered by B. Vandermeersch is the object of the present paper. It is marked M78 9a-D8 94, and is referred to here as Marillac 3.

During the detailed study of the fossil in order to describe its main morphological characteristics, we noticed that it displayed certain signs of what we interpreted as a possible pathology which was already known but was very uncommon in prehistoric populations. In

order to study it, apart from macrophotography, we carried out conventional radiography and also decided to use a micro-scanner.

The radiography was taken with an electric x-ray generator (make ODEL and model GENIUS 5001). Later, Marillac 3 was scanned in an Explore Locus X-Ray microcomputerized tomography device (G.E. Healthcare) at an isotropic resolution of 46 μm with an increment angle of 1 degree. The voltage of the X-ray tube was set to 80kVp and the current to 450 microAmps. Reconstruction of the frontal bone specimen was performed following correction of rotation centre and stitching of 5 successive scans as the field of view required was of 15cm. Resolution was of 92 μm .

Bone analysis was performed using the “Advanced Bone Analysis”™ software (G.E. Healthcare). For bone analysis, the region of interest (ROI) was a 5mm cube of dimension. Parameters were measured from μCT images in ROIs of the same size at the two opposite regions of the specimen (pathological and normal). Thresholding was performed manually. Trabecular number (TbN) and thickness (TbTh), as well as several other variables were measured.

Description: morphology, age and sex

Marillac 3 (Figure 2: A and B) is a fossil made up from about 17 cranial fragments that have been fitted together, some of which display small fissures, above all on the outer table. Several of the fractures are recent, and for this reason they could be united correctly, but those around the outer edges are old, are eroded and show small variations in colouring in different places, reflecting the colour of the sediments in the quadrant D8 of Level 9a, where the fossil was found.

The specimen measures ~131.70mm long, with a maximum width of ~78.10mm, and corresponds to the right side of the frontal bone (*squama frontalis*) and part of the parietal on the same side, of an adult. In general the bone is quite thick, especially towards the anterior-lateral side, where it reaches a thickness of ~12mm, whereas it is 7mm thick in the bregma. The latter is similar or slightly more than that of other European Neandertals (Table 1).

In the antero-inferior edge, there are the remains of four natural cavities between the external and internal tables, belonging to the upper parts of the frontal sinuses (*sinus frontalis*), which, as in most of the known Neandertals, must have been large and well-developed (Tillier, 1977; Prossinger *et al.*, 2005; Zollikofer *et al.*, 2008). Marillac 3 mostly

corresponds to the squamous frontal above the *torus supraorbitalis*, where the lower edge of the bone, on the external face shows the start of the *sulcus supra-toralis*. The outermost part does not reach the right *linea temporalis*.

The outer table (*facies externa*) is smooth (Figure 2A), but towards the posterior/superior part of the frontal (about 90mm from the most anterior part of the existing fragment) a transversal ridge is clearly seen, corresponding to the coronal suture, which is totally synostosed and with no visible ectocranial marks. In the superior-central part of the fragment, after this relief feature and to its left (on the right in the photograph) a suture following a simple line can be seen (Figure 2B) on the parietal and in the sagittal plane, after the bregma point. Its indentations can be identified over some 45.5mm, and correspond to Segment 1 of the sagittal suture. The forehead must have been receding, with only a slight relief of the right frontal tuber (*eminentia frontalis*). The central part of the bone has a thickness of 10.0mm, which is greater than those obtained for other Neandertals, except for Shanidar 5 (of equal value).

The inner table (*facies interna*) is very rough (Figure 2B), with several pacchionian depressions in the upper part (parietal fragment). Below these, a wide groove corresponds to the upper branch of the middle meningeal artery. In front of this, there is a depression that is transversal to the antero-posterior axis of Marillac 3 cranium, coinciding with the slight sutural relief cited above, although no marks are perceptible. The rest of the internal table is altered by bone neoformation which reaches as far as the inferior edge that has been conserved and which will be described in greater detail below. The inwards curve of the conserved medial edge corresponds to part of the right side of the upper sagittal groove (*sulcus saggittalis superioris*).

These characteristics mean that this cranial fragment can be attributed to an adult in the age class of *maturus* (>40 years, according to the age classes of Brauer ???), in accordance with the advanced state of synostosis seen in the segments of the coronal and sagittal sutures that have been identified.

The morphology of the frontal region of this individual must have been similar to that observed in other adult Neandertals, such as in the case of the individuals from Saint-Césaire, Forbes' Quarry, La Chapelle aux Saints, La Quina 5 or La Ferrassie 1, with a receding forehead, after the *torus supraorbitalis*, whose start in Marillac 3 is barely noticed in the slight curving in the most anterior part of the outer table. Furthermore, given the size of the

fragment, it could not have belonged to a small cranium, like Gibraltar 1, but to a large one such as La Chapelle aux Saints or La Ferrassie 1. It appears to ‘match’ the latter specimen most closely (Figure 3). These two Neandertals were undoubtedly male individuals, but given its partial conservation, Marillac 3 cannot be assigned to either sex with any certainty; although it seems likely it belonged to a male, because of the large size of the portion that has been preserved in comparison with high quality casts of all the cited craniums.

Unlike the other human remains found at this site (Le Mort, 1987; Garralda *et al.*, 2005; Garralda, 2008), Marillac 3 displays no signs of *peri-mortem* manipulation (e.g. cut-marks), but this does not mean that the cadaver was not acted upon (fractures at the borders are old and coloured by the sediments), although this is impossible to demonstrate because of its state of conservation.

Pathology

The adult cranium fragment Marillac 3 displays a very rough surface in its inner table (Figure 4), with some pacchionian depressions in the upper part, i.e. in the small fragment of the parietal bone. What is particularly striking, however, is the irregular surface, with bone neoformation, roughness, protuberances, nodular growth (between 1.5 and 6.5mm in size) and bony bands across the whole part of the frontal region that has been preserved (Figure ?). These hyperostotic alterations contributed to increasing the thickness of the diploë in the most internal region and altered the thickness of the inner table and reshaped it throughout the whole fragment. The maximum thickness of the antero-lateral side is ~12mm.

The conventional X-ray (Figure 5), made through the internal table of Marillac 3 shows the increase in bone thickness in the lower half of the fossil, which is white in colour.

In order to study this in greater detail, Marillac 3 was analysed with the micro-scanner described above. Out of all the images that were obtained, we have selected the ones that seem most informative. Figure 6 shows the sagittal section of Marillac 3 made from three different points:

A – Most internal section, nearest to the sagittal plane of the cranium. It shows the increased thickness of the diploë towards the lower part of the frontal and the bony nodules on the surface of the endocranial table.

B – This was made near the middle of the conserved fragment. It also shows the enlarged diploë toward the inferior part of the frontal, as well as protuberances and new growth in the roughness, nodules and bony excrescences on the endocranial table.

C – Section C was made towards the outer lateral side of Marillac 3, where the increase in diploë thickness is most striking. The roughness and protuberances in the endocranial table can also be observed.

The morphological variables that have been calculated in the scanned sections (Table 2) clearly reflect the different bone structure in the unaffected part (the parietal, after the parietal suture) called ‘normal’ tissue, and in the inferior part of the frontal, the ‘pathological’ tissue. The first variable ($Bv/Tv = \text{Bone volume/Total volume}$) gives the fraction of the (compact) bone component in comparison with the volume of the bone and this is clearly less in the pathological tissue. The second variable (BS/BV) relates the solid surface with the solid volume and this varies depending on the homogeneity of the tissue. Its value is greater when the bone is more porous, as is reflected in Table 2 in the high value for the pathological tissue.

The other variables ($Tb.Th = \text{trabecular thickness}$) reflect the mean thickness of the trabeculae in the image and the ‘hole/compact tissue’ ($Tb.N = \text{trabecular number}$). Logically, for the first variable, the value obtained for ‘normal’ tissue is greater than that of ‘pathological’ tissue, whereas the opposite is true of the second one, given the increased porosity of the diploë near the internal table. The final variable ($Tb.Sp = \text{trabecular spacing}$) corresponds to the mean thickness of the white (bony) areas and is greater in the ‘normal’ tissue, given its lesser porosity.

In both Sections B and C (Figure 6), and in another two detailed sections obtained in the normal (parietal) and pathological regions (Figure 6 D and E) can be seen the alteration and re-shaping of the endocranial table and the contiguous diploid structures, with reorganised lamellar bone and the absence of alteration to the ectocranial table) which accompanied the development of the dysplasia that affected the individual Marillac 3. The diagnosis of the illness that caused these alterations is *Hyperostosis frontalis interna* (HFI).

Discussion

The pathology described for Marillac 3 is very similar to the one seen in the adult Neandertal cranium from Forbes’ Quarry, studied by Antón (1997). As in Gibraltar 1, the

coronal suture is totally synostosed on both surfaces in Marillac 3 (as previously explained, a ridge is all that can be noted in the corresponding area), while a small part of the sagittal 1 can be seen in the external surface, but can hardly be identified in the internal face. The same occurs in the Forbes' Quarry cranium, where the lambdatic, parieto-mastoidal and squamous sutures are fused endocranially, although some signs are visible ectocranially (Antón, 1997), and also in the coronal and sagittal sutures of Shanidar 5 (Trinkaus, 1983), equally affected by HFI (Antón, 1997). Although it is much more recent, the cranium of a 4th century AD Nubian woman displays very noticeable synostosis, and in the published picture not the least sign can be seen of the coronal suture in the endocranial surface (Armelagos and Chrisman, 1988, fig. 1).

In addition, in Marillac 3, similar to what occurs in Gibraltar 1 (see Antón, 1997, fig. 5), the greatest concentration of nodules and roughness is seen in the inferior-central part of the frontal bone, although it is prolonged in the squama, gradually decreasing towards the groove weakly marking the coronal suture. It is the typical evidence of HFI (HersHKovitz *et al.*, 1999).

As cited above, Antón (1997) also noted the presence of this pathology in Shanidar 5 (we agree with this diagnostic when we examined a cast), and in one of the *H. erectus* from Java, Sangiran 2. Other authors have identified it in more modern remains, such as in the Neolithic in southeast France (Dewriendt *et al.*, 2004), the 4th century Sudanese Nubian (Armelagos and Chrisman, 1988), in the Iron Age in Croacia (Šikanjić, 2006), and in the Middle Ages in Italy (Belcastro *et al.*, 2006) or Poland (Glab *et al.*, 2006), to cite just a few examples.

HersHKovitz *et al.* (1999) published an excellent analysis of HFI. According to the description and scale given by these authors, the pathology found in Marillac 3 corresponds to their Type B, which is to say that it has not developed very far, but not only with small bony nodules, but also with new bone growth with no delimiting boundaries. In the same way, the development of HFI in Marillac 3 seems to correspond to grade 2 in Barber *et al.*'s scale (1996). The observation made from the cast of Shanidar 5 (figure ??) enables the attribution of a similar development of the disease to that in Marillac 3, whereas it seems to be a little more advanced in Gibraltar 1.

HersHKovitz *et al.* (1999) insist on the unsure aetiology of this pathology (often with no clinical consequences) which appears to be uncommon in past populations. It is more

frequent and develops more intensely in females, and seems to be associated with the age (over 40 years) and prolonged estrogen stimulation. Different symptoms (obesity, virilism, diabetes, endocrine imbalances with specific links to levels of leptin, estrogen, androgens, prolactin and progesterone: Hershkovitz *et al.*, 1999; Rühl *et al.*, 2004) have often been associated with HFI, but they do not always occur. The prudence with which HFI should be examined even today can be shown by the case of a modern 36 year-old woman, with no apparent symptoms, published by Mooney *et al.* (2006); or by its identification in young individuals from the Hamann-Todd and Terry collections by Hershkovitz *et al.* (1999), although more infrequently and with lower degrees of development than is found amongst older people.

As the Marillac 3 fragment is incomplete, the sexual determination cannot be made with any rigour, but as explained above, the part that has been preserved can be compared with the crania of the large male Neandertals from southwest France (particularly with La Ferrassie 1). Although HFI is more prevalent among females, we should bear in mind that Shanidar 5 is also a male skeleton (Trinkaus, 1983), and that one of twelve males from the Anasazi site of Pueblo Bonito (New Mexico) also was affected by the disease (Mulhern *et al.*, 2006).

As regards the age of death, which is even more difficult to estimate than for Gibraltar 1, Marillac 3 can only be included within the category of mature individuals (>40 years), in which other Neandertal fossils must also be counted, such as the same Forbes' Quarry (Antón, 1999) and Shanidar 5 (Trinkaus, 1983). The fact that until now no fossil has been found with an advanced degree of HFI development can probably be correlated with the estimated life span of Pleistocene individuals. It may also be thought that the estimated age of the three Neandertals affected by HFI, which must have been old for their times, implies that the development of this pathology may have been related with hormonal alterations, as often appears to be the case among modern populations.

We do not believe that other parts of the Marillac 3 cranium were affected by similar pathologies (such as *Hyperostosis cranialis diffusa*). While the parietal fragment is thick (7mm in the bregma), this is normal, and it displays no signs of pathological alteration. Neither are there any lesions caused by this kind of dysplasia in Marillac 2 (posterior half of the neurocranium of another adult), nor in any other of the isolated cranial fragments recovered by B. Vandermeersch and currently undergoing study.

Conclusions

The site of Marillac has provided abundant archaeological information, numerous palaeo-environmental data as well as an impressive collection of faunal and human remains. In the MIS 4, Marillac must have been a shelter for different Neandertal groups with Quina Mousterian technology, where they processed the game they had hunted. Numerous fragmented and incomplete human remains have been found, mixed in with implements and fauna, and several of them display cut-marks made *peri-mortem* (Le Mort, 1987; Maureille *et al.*, 2004; Garralda *et al.*, 2005; Garralda, 2008). The description and detailed analysis of one of the cranial fragments, Marillac 3, allow us to identify HFI grade 2 in this fossil, altering the endocranial plate and the diploë structure. This pathology has been analysed macroscopically, as well as by using X-rays and sections made with a micro-scanner.

To date, HFI has only been identified in Pleistocenic fossils by Antón (1999) in one of the oldest *H. erectus* from Java, in one of the Neandertals from the Middle East, Shanidar 5, and in a Neandertal from the southern tip of the Iberian Peninsula, Forbes' Quarry (Gibraltar 1).

In the discussion on this pathology, we remarked that, although there seems to be little doubt about the greater prevalence of HFI among females (in sub-fossil series and modern populations), Shanidar 5 was determined to be a male by Trinkaus (1983) and, despite its poor state of conservation, the large proportions of Marillac 3 only seems to 'match' the corresponding region of La Ferrassie 1, which suggests that it belonged to a male. Both fossils, Shanidar 5 and Marillac 3, show the pathology in an early stage of its development and in both cases, as for the possible female from Forbes' Quarry, we may suppose that the aetiology is related to hormonal alterations, given the estimated age (> 40 years) of all three individuals.

The published data on pathologies in Eurasian Neandertals are scarce and very disperse, both geographically and chronologically. The most common is probably the literature on oral pathologies (Lumley, 1973; Heim, 1976; Ogilvie *et al.*, 1989; Garralda and Vandermeersch, 2000a and b; Trinkaus *et al.*, 2000; Lebel and Trinkaus, 2002; Tillier *et al.*, 2003; Garralda *et al.*, 2004), traumatism (Schaaflhausen, 1858; Schaefer, 1957; Dastugue, 1960; Dastugue and Lumley, 1976; Berger and Trinkaus, 1995; Zollikofer *et al.*, 2002; Gardner and Smith, 2006), and various degenerative processes (Boule, 1911-1913; Dastugue,

1960; Dastugue and Lumley, 1976; Trinkaus, 1983, 1985; Crubezy and Trinkaus, 1992; Dawson and Trinkaus, 1997; Garralda and Vandermeersch, 2000a; Gardner and Smith, 2006).

Some other pathologies are, or appear to be, very infrequent, such as the osteitis with a systemic origin of La Ferrassie 1 (Fennell and Trinkaus, 1997), the torus neoplasm of Zeeland Ridges (Hublin *et al.*, 2009) and the HFI studied here. Yet, although they have rarely been identified in the fossil record, this does not mean that were not part of the biology of European Neandertals. Surely, the detailed study of the remains of past populations will provide new data of palaeo-epidemiological interest.

Acknowledgements

The micro-scanner used was that at the 'Plateforme Technologique d'Innovation Biomédicale (PTIB), Université 'Victor Segalen' Bordeaux 2, Centre Hospitalo-Universitaire de Bordeaux. We are deeply indebted to X. Pillois for the technical help.

We would like to acknowledge the Spanish Ministry of Education for the concession to one of the authors (M.D.G.) of three-month Research Stay at the UMR PACEA (Université Bordeaux 1) in 2009, and to the Project 'Transitions, convention 20051403003AB of the Aquitaine Region'.

We would also like to express our gratitude to M. Bessau (ASI de la UMR PACEA) for the X-ray, and to the people and institutions who have allowed us to study the fossils they preserve: L. Bondioli (Museo L. Pigorini), J. J. Cleyet-Merle (Musée National de Préhistoire, France), H. and M.-A. de Lumley (Institut de Paléontologie Humaine, Paris), Ph. Menecier (Musée de l'Homme, Paris), R. Kruszinsky and C. B. Stringer (Natural History Museum, London), J. Radovčić (Hrvatski Prirodoslovni Muzej, Zagreb), A. and M. E. Segre (Istituto de Paleontologia Umana, Rome), G. Manzi (Università La Sapienza, Rome), and N. Conard (Universität de Tübingen).

References

- Antón, S. 1997. Endocranial hiperostosis in Sangiran 2, Gibraltar 1 and Shanidar 5. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 102, 111-122.
- Armelagos, G.S., Chrisman, O.D. 1988. *Hyperostosis frontalis interna*: a Nubian case. *A. J. Phys. Anthropol.* 76, 25-28.

- Barber G., Watt, I., Rogers, J. 1997. A comparison of radiologic and palaeopathological diagnostic criteria for *Hyperostosis frontalis interna*. *Int. J. Osteoarchaeology*, 7, 157-164.
- Belcastro M. G., Facchini, F., Rastelli, E., 2006. *Hyperostosis Frontalis Interna* and sex identification of two skeletons from the Early Middle Ages Necropolis of Vicenne-Campochiaro (Molisa, Italy). *Int. J. Osteoarchaeology*, 16, 506-516.
- Berger, T.D., Trinkaus E., 1995. Patterns of trauma among the Neandertals. *J. Archaeol. Sci.*, 22, 841-852.
- Boule M., 1911-1913. L'Homme fossile de La Chapelle aux Saints. *Annales de Paléontologie*, 6, 109-172 ; 7, 105-192 ; 8, 1-62
- Bourguignon L., 1996. La conception de débitage Quina. In: Bietti, A. (Ed.), *Reduction processes for the European Mousterian. Actes du coll. intern. Rome, Mai 1995. Quaternaria nova*, VI, 149-166.
- Bourguignon L., 1997 (inédit). Le Moustérien de type Quina: nouvelle définition d'une entité technique. Thèse de l'Université de Paris X, spécialité ethnologie et sociologie comparée, option société préhistoriques, tome 1, pp. 1-317 ; tome 2, 321-672.
- Brauer, G., ???.
- Costamagno, S., Beauval, C., Lange-Badre, B., Vandermeersch, B., Mann, A., Maureille, B., 2005. Homme ou carnivores ? Protocole d'étude d'ensembles osseux mixtes : l'exemple du gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). *Archeofauna*, 14, 43-68.
- Costamagno, S., Meignen, L., Beauval, C., Vandermeersch, B., Maureille, B., 2006. Les Pradelles (Marillac-le-Franc) : a Mousterian reindeer hunting camp? *J. of Anthropological Archaeology*, 25, 466-484.
- Crubézy, E. and Trinkaus E., 1992. Shanidar 1 : a case of hyperostotic disease (DISH) in the Middle Paleolithic. *Am. J. Phys. Anthropology*, 89, 411-420.
- Dastugue, J. 1960. Pathologie de quelques Néandertaliens. *VI Congrès des Sciences Anthropologiques et Ethnologiques*, 1, 577-581.
- Dastugue, J. and Lumley M.-A. de, 1976. Les maladies des homes préhistoriques du Paléolithique et du Mésolithique In : Lumley H. de (Ed.) *La Préhistoire Française*. Paris, Ed. du C.N.R.S., 612-622.
- David, P., 1935. Les fouilles de l'abri-repaire de Marillac, près La Rochefocauld. *Bull. et Mém. Arch. Hist. Charente*, 1934, 89-90.

- Dawson, J.E. and Trinkaus, E., 1997. Vertebral osteoarthritis of the La Chapelle-aux-Saints 1 Neanderthal. *J. Archaeol. Sci.*, 24, 1015-1021.
- Debénath A., 2009. Marillac (aven de). Le dico de la Préhistoire Charente et Charente-Maritime. Paris : le Croît Vif : 151-153.
- Dewriendt, W., Piercecchi-Marti, M.D., Ardagna Y., Mahieu, E., Hershkovitz, I., Signoli, M., Dutour, O., 2004. Two Neolithic Cases of Hyperostosis frontalis interna. *Int. J. of Osteoarchaeology* 14, 414-418.
- Fennell, K.J. and Trinkaus, E., 1997. Bilateral Femoral and Tibial Periostitis in the La Ferrassie 1 Neanderthal. *J. Archaeol. Science*, 24, 985-995
- Gardner, J.C. and Smith, F.H., 2006. The paleopathology of the Krapina Neanderthals. *Period. Biol.* 108, 471-484.
- Garralda M. D. 2008 - Les Néandertaliens : d'autres gestes envers les défunts. *In* : B. Vandermeersch, J.-J.Cleyet-Merle, J. Jaubert, B. Maureille et A. Turq (Éds), *Première humanité, gestes funéraires des Néandertaliens*. Paris : Réunion des Musées Nationaux, p. 42-51.
- Garralda, M. D., Vandermeersch, B. 2000a. Les Néandertaliens de Combe-Grenal (Domme, France). *Paléo*, 12, 213-259.
- Garralda, M. D., Vandermeersch, B. 2000b. Los Neandertales de Combe-Grenal: Aspectos Bio-culturales de su dentición. *In*: Varela, T. A. (Ed.), *Investigaciones en Biodiversidad humana*. Universidad de Santiago de Compostela, p. 231-237.
- Garralda, M. D., Maureille B., Rigaud, J.-P., Vandermeersch, B. 2004. La molaire Néandertalienne de la Grotte Vaufrey (Dordogne, France). *Bull. Mém S.A.Paris*, 16, 189-199.
- Garralda, M. D., Giacobini, G., Vandermeersch, B., 2005. Cutmarks on the Combe-Grenal and Marillac Neandertals. A SEM analysis. *Anthropologie*, XLIII/2-3, p. 251-271.
- Glab, H., Szostek, K., Kaczanowski, K., 2006. *Hyperostosis frontalis interna* a genetic disease? Two medieval cases from Southern Poland. *Homo J. Comp. Hum. Biol.*, 57, 19-27.
- Heim, J.L., 1976. Les Hommes fossiles de La Ferrassie. T. I.- Le gisement. Les squelettes adultes (Crâne et squelette du tronc). *Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine*, M. 35, Paris.

- Hershkovitz, I., Greenwald, C., Rothschild, B.M., Latimer, B., Dutour, O., Jellema, L.M., Wish-Baratz, S., 1999. *Hyperostosis frontalis interna*: An anthropological perspective. *A. J. Phys. Anthropol.*, 109, 303-325.
- Hublin, J.J., Weston, D., Gunz, P., Richards, M., Roebroeks, W., Glimmerveen, J., Anthonis, L., 2009. Out of the Nord Sea: the Zeeland Ridges Neandertal. *J. Hum. Evol.* (2009) doi: 1.1016/j.jhevol.2009.09.001
- Le Mort, F., 1987. Incisions volontaires sur un arrière-crâne de Néandertalien de Marillac (Charente). *Préhistoire de Poitou-Charente. Problèmes actuels*. Ed. du CTHS, 151-156.
- Lebel, S., Trinkaus, E., 2002. A carious Neandertal molar from the Bau de l'Aubesier, Vaucluse, France. *J. Archeol. Sci.* 14, 10-19.
- Lumley M.-A. de, 1973. Ante-néandertaliens et Néandertaliens du Bassin Méditerranéen occidental européen. *Études Quaternaires, Mém. 2*. Marseille : Université de Provence.
- Maureille B., 2003 ??
- Maureille, B., Mann, A., Beauval, C., Bordes, J.G., Bourguignon, L., Costamagno, S., Couchoud, I., Lacrampe-Cuyaurere, F., Laroulandie, V., Marquet, J.-C., Meignen, L., Texier, J.P., Vandermeersch, B., 2004. Le gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : passé, présent, futur. In : *Congrès du Centenaire : Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire*. Avignon, 249-261.
- Meignen, L., 1988. Un exemple de comportement technologique différentiel selon les matières premières : Marillac couches 9 et 10. In : Binford, L., Rigaud, J.P. (Eds.), *L'Homme de Néandertal, vol. 4, la technique*, ERAUL, 31, Liège, 71-79.
- Meignen, L., Vandermeersch, B., 1986 Le gisement moustérien de Marillac (Charente) couches 9 et 10. Caractéristiques des outillages. *Économie des matières premières*. In : *Préhistoire de Poitou-Charentes. Problèmes actuels. Actes du Congrès des Sociétés savantes*. Poitiers. Éd. du CTHS, Paris, 135-144.
- Mooney, S., Barshay, V., Westesson, P.-L., 2006. Neuroradiology Case of the week: Case 206. *Radiology*, Univ. of Rochester Medical Center.
- Mulhern, D.M., Wilczak, C.A., Dudar, J.C., 2006. Brief communication : unusual finding at Pueblo Bonito: multiple cases of *hyperostosis frontalis interna*. *Am. J. Phys. Anthropol.* 13(4), 480-484.
- Ogilvie, M.D., Curran, B.K., Trinkaus, E., 1989. Incidence and patterning of dental enamel hypoplasia among the Neanderthals. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 79, 25-41

- Piveteau, J., 1951. Images des mondes disparus. Masson, Paris: 150-151.
- Piveteau, J., 1957. Marillac. *Traité de Paléontologie*, vol VII. Masson et Cie. Paris: 473-474.
- Piveteau J., 1965. La paléontologie humaine en Charente. *Bull. assoc. Fr. Ét. Quat.*, ann.2, n° 4-5, 177-183
- Prossinger, H., Seidler, H., Teschler-Nicola, M., Schaefer, K., Weber, G.W., Recheis, W., Szikossy, I., zur Nedden, D., 2005. Neanderthal versus Modern Frontal Sinuses: Preliminary considerations of ontogenetic aspects of their morphologies and volumes. In: Ullrich, H. (Ed.) *The Neanderthal Adolescent Le Moustier 1. New Aspects, New Results*. Staatliche Muzeum zu Berlin-Preußischer Kulturbesitz, Berlin, 134-148
- Ragout, A., Balout, L., 1942. Enquête sur le gisement moustérien de Marillac (Charente). *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, t. XXXIX, 105-113.
- Rühli, F.J., Böni, T., Henneberg, M., 2004. *Hiperostosis frontalis interna*: archaeological evidence of possible microevolution of human sex steroids? *Homo J. Comp. Hum. Biol.* 55, 91-99.
- Schaafhausen, D., 1858. Zur Kenntnis der ältesten Rassenschädel. *Archiv für Anatomie, Physiologie und Wissenschaftliche Medicin*, 25, 453-478.
- Schaefer, U., 1957. *Homo neanderthalensis* (King). I. Das Skelett aus dem Neandertal. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*, 48, 268-297.
- Šikanjić, P. R., 2006. Analysis of human skeletal remains from Nadin Iron Age Burial Mound. *Coll. Anthropologicum*, 40, 4, 795-799.
- Tillier A.-m., 1977. La pneumatization du massif cranio-facial chez les homes actuels et fossils. *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris* 4, 177-189, 287-316.
- Tillier A.-m., Arensburg, B., Vandermeersch, B., Chech, M., 2003. New human remains from Kebara Cave (Mount Carmel). The place of the Kebara hominids in the Levantine Mousterian fossil corridor. *Palaeorient*, 29/2, 35-62.
- Trinkaus, E., 1983. *The Shanidar Neanderthals*. New York : Academic Press.
- Trinkaus, E., 1985. Pathology and the posture of the La Chapelle-aux-Saints Neandertal. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 67, 19-41.
- Trinkaus, E., Smith, R.J., Lebel, S, 2000. Dental caries in the Aubesier 5 Neandertal primary molar. *J. Archaeol. Sci.*, 27, 1017-1027.
- Vandermeersch, B. 1965. Position stratigraphique et chronologie relative des restes humains du Paléolithique moyen du Sud-Ouest de la France. *Ann. Paléont.*, 51 : 69-129.

- Vandermeersch B. 1967-inédit. *Marillac, campagne 1967*. 4 p. dactylographiées & fig.
- Vandermeersch B. 1971. Marillac. In, Oakley K. P., Campbell B. G., Molleson T. (eds), *Catalogue of fossil hominids, part II: Europe*. Trustees of the B.M.(N.H.). London : 138-139.
- Vandermeersch B., 1974. Marillac-le-Franc. *Gallia Préhistoire*, t. 17, fasc. 2 : 489-491.
- Vandermeersch B. 1976a. Marillac. *Gallia Préhistoire*, t. 19, fasc. 2 : 431-433.
- Vandermeersch B. 1976b. Les Néandertaliens de Charente. In, Lumley de H. (éd.), *La Préhistoire Française*, t. I.1. Paris : éditions du CNRS, pp. 584-587.
- Vandermeersch B. 1978. Marillac. *Gallia Préhistoire*, t. 21, fasc. 2 : 504-505.
- Vandermeersch B. 1980. Marillac-le-Franc. *Gallia Préhistoire*, t. 23, fasc. 2 : 302-303.
- Vandermeersch B. 1986. Le peuplement du Poitou-Charentes au Paléolithique inférieur et moyen. In, *Actes du 111e Congrès des Sociétés Savantes, Préhistoire de Poitou-Charentes. Problèmes actuels*, Poitiers 1986. Paris : Ed. du CTHS, pp. 7-15.
- Vincent E., 1898. *Histoire de Marillac-le-Franc, Charente*. Soc. Anon. Imp. Ch. Thèse, 157 p.
- Zollikofer C. P.E., Ponce de León, M. S., Schmitz, R. W., Stringer, C. B., 2008. New insights into Mid-Late Pleistocene Fossil Hominin paranasal sinus morphology. *The Anatomical Record*, 291, 1506-1516.

LES PRADELLES

(Commune de Marillac-le-Franc, Charente)



Vue de la coupe stratigraphique le 27.07.2009, témoin Est
Photo : équipe de fouille des Pradelles

La campagne s'est déroulée du 2 Juillet au 1^{er} Août soit 28 jours. L'opération était divisée en deux périodes. La première, du 6 juillet au 17 Juillet, a été réservée pour l'organisation d'une école de fouilles pour 19 undergraduated students de l'Université de Princeton, des membres de l'équipe scientifique et différents anciens fouilleurs bénévoles connaissant parfaitement le gisement, ses problématiques et nos méthodes. Puis pendant les deux dernières semaines de Juillet (du 20 VII au 1 VIII), 10 à 11 fouilleurs bénévoles français, et un plus faible nombre d'encadrants, ont poursuivi les travaux. Pour les deux périodes, ils ont consisté en : a) la fin de la fouille de certains carrés ou sous-carrés (jusqu'au substratum d'argiles karstiques), b) la poursuite des traitements post-fouilles (rattrapage du tamisage en retard, tri des refus de tamis, inventaires), c) la poursuite des travaux de déblaiements de l'entrée de la galerie Richeboeuf encombrés de blocs d'effondrement très volumineux. Pour les fragmenter avant de les retirer manuellement, nous avons utilisé du ciment expansif. Ph. Léon, technicien au LAPP a été le seul en charge de l'utilisation de ce produit, d) le début de la réalisation d'une coupe transversale perpendiculaire à celle du locus Est. Elle a débuté le long de la paroi N de la dépression et elle progresse vers le sud.

Les travaux devant la galerie Richeboeuf ont été productifs et ont bien progressé. La fin de la fouille de certains carrés ou sous-carrés a livré une grande quantité de matériel, essentiellement des fragments de faune, des vestiges lithiques (Moustérien de type Quina, la fouille n'a concerné que les lithofaciès 2 ou 4) et un à deux vestiges humains.

Rappelons qu'il reste urgent de refaire la clôture qui entoure le gisement et que le propriétaire du site engage des démarches avec les propriétaires des parcelles situées au Sud de la parcelle du Ministère de la Culture pour faire un transfert de parcelles afin de faciliter l'accès au site pour que les recherches puissent s'y dérouler dans les meilleures conditions.

Mots-clefs : Paléolithique moyen, Moustérien de type Quina, Néandertalien, *hunting camp*, aven, cannibalisme.

Programme 03 : Les peuplements néandertaliens *lato sensu* (stades isotopiques 8 à 4 : 300.000 à 40.000 ans) ; Paléolithique moyen *lato sensu*.