Projet Collectif de Recherche
rapport d'activité 2016

Réseau de lithothèques en Nouvelle Aquitaine

André Morala (dir.)
Paul Fernandes (référent)
Alain Turq (référent)
Vincent Delvigne (référent)

Equipe de recherche : Jean-Guillaume Bordes, Laurence Bourguignon, Solène Caux, Jean-Batiste Caverne, Christophe Delage, Stephan Dubernet, Pierre Guibert, Stephane Konik, Audrey Lafarge, Mathieu Langlais, François-Xavier Le Bourdonnec, Javier Mangado Llach, Luc Moreau, Damien Pesesse, Michel Piboule, Geneviève Pinçon, Jean-Pierre Platel, Alain Queffelec, Marta Sanchez de la Torre, Patrick Schmidt, Mar Rey Solé, David Talec, Pascal Tallet, Alexis Taylor, Médard Thiry, Christophe Tuffery

Villard de Lans, février 2017

Légende des illustrations de la page de couverture :

Orbitoides dans silex du Bergeracois. Photo P. Fernandes.

Notice au Bulletin scientifique régional 2016

Noms d'auteurs : André Morala[1], Paul Fernandes[2], Alain Turq[3], Vincent Delvigne[4]

1. Ingénieur d'études, Musée national de Préhistoire, Les Eyzies-de-Tayac, UMR 5199-PACEA, Université de Bordeaux, Pessac.
2. Chargé de recherche, SARL Paléotime, Villard-de-Lans et chercheur associé UMR 5199-PACEA, Université de Bordeaux, Pessac.
3. Conservateur en chef du patrimoine, Musée national de Préhistoire des Eyzies, les Eyzies-de-Tayac-Sireuil, UMR 5199 -PACEA, Université de Bordeaux, Pessac.
4. Post-doctorant de la Fondation Fyssen, Service de Préhistoire, Université de Liège, Liège, Belgique et chercheur associé UMR 5199 - PACEA, Université de Bordeaux, Pessac.

Numéro d'arrêté d'autorisation : ALPC-AQ-2016-119

Responsable d'opération : André Morala (ingénieur d'études, Musée national de Préhistoire, Les Eyzies-de-Tayac, UMR 5199-PACEA, Université de Bordeaux)

Nature de l'opération : Projet collectif de recherche (PCR), du 01-06-2016 au 31-12-2018.

Couverture géographique : région Nouvelle Aquitaine

Mots-clés du thésaurus : matière première, méthodologie, silex, extraction du silex, cartographie, territoire, comportement social.

Chronologie : Préhistoire, Paléolithique, Paléolithique inférieur, Paléolithique moyen, Paléolithique supérieur, Épipaléolithique et Mésolithique, Mésolithique ancien, Mésolithique récent, Mésolithique final, Néolithique, Néolithique ancien, Néolithique moyen, Néolithique final, Néolithique récent, Chalcolithique, Protohistoire, âge du Bronze, Bronze ancien, Bronze récent, Bronze final, âge du Fer, Hallstatt, premier âge du Fer, La Tène, second âge du Fer.

Peuples et citées : cultures du Paléolithique, cultures du Paléolithique moyen, cultures du Paléolithique supérieur, Néolithique-Chalcolithique.

Keywords: rawmaterial, methodology, flint, extraction of flint, cartography, territory, Prehistory, Lower Palaeolithic, Middle Palaeolithic, Upper Palaeolithic, Mesolithic, Neolithic, Early Neolithic, Middle Neolithic, Late Neolithic, Neolithic-Chalcolithic, Protohistory, Bronze Age, Early Bronze Age, Late Bronze Age, Late Bronze Age I, Late Bronze Age II, Late Bronze Age III, Iron Age, Hallstatt, Iron Age (first period), La Tène, Iron Age (second period), Palaeolithic cultures, Middle Palaeolithic cultures, Upper Palaeolithic cultures, Neolithic-Chalcolithic.

Titre : Réseau de lithothèques en région Nouvelle Aquitaine.

Résumé

Le PCR « Réseau de lithothèques en Nouvelle Aquitaine» s'inscrit dans une perspective de recherche sur les méthodes de caractérisation des matières premières, les modes d'exploitation des ressources minérales et la territorialité des groupes humains préhistoriques à l'échelle nationale. Dans ce contexte, la caractérisation précise des ressources fixes – et notamment des roches siliceuses – revêt un intérêt particulier en ce qu'elle permet de dessiner des espaces parcourus et, couplée à la technologie lithique, d'identifier des modes de transport des artefacts. Ces réalités renseignent sur les formes sociales et les régimes de mobilité des groupes humains, permettant de matérialiser des processus d'interaction qui mettent parfois en jeu des entités culturelles perçues comme distinctes.

A partir de 2012, sur la base de leurs travaux et des expériences menées avec succès dans d'autres régions (p. ex. Auvergne, Rhône-Alpes, Centre-Val-de-Loire), des membres du PCR « Réseau de lithothèques en région Aquitaine » alors réunis au sein du « Groupe silex » (F.X. le Bourdonnec, V. Delvigne, P. Fernandes, A. Morala, J.-P. Platel, C. Tuffery et, A.Turq,) ont choisi, avec l'aide de M. et M.R. Séronie-Vivien (†),de mettre en commun leurs données dans le but d'améliorer les connaissances du potentiel minéral régional accessible durant la Préhistoire. En effet, malgré la qualité des nombreux travaux

antérieurs, le constat d'être parvenu au niveau méthodologique à un palier est largement partagé par la communauté des pétroarchéologues, et plus largement des préhistoriens. Il persiste des difficultés pour établir de véritables corrélations entre l'objet archéologique et le référentiel géologique et surtout gîtologique, rendant impossible la détermination de la source de certains matériaux représentés dans les séries archéologiques. En réponse à cette problématique le PCR développe quatre missions :

Mission 1 : élaboration d'un SIG des formations à silex *s.l.* de l'ensemble du Bassin aquitain ;
Mission 2 : récolement des fichiers gîtes et des lithothèques de l'espace régional ;
Mission 3 : diagnose des principaux types marqueurs (en tenant compte des transformations minéralogiques et pétrologiques subies par les matériaux au fil de leur parcours (*i.e.* de la chaîne évolutive) ;
Mission 4 : valorisation, vulgarisation et diffusion des résultats.

Outre l'inventaire bibliographique, pétrologique et cartographique des silex *s.l.* entre Dordogne et Lot, cette première année (2016) a vu la consolidation du réseau d'acteurs qui constitue le PCR et dont l'illustration la plus palpable est la volonté de mettre en commun et d'harmonisée les données relatives aux lithothèques déjà existantes : lithothèque de A. Morala, de A. Turq et du laboratoire PACEA. Le recensement des lithothèques J. Primault (Vienne et Charentes), P.-Y. Demars (Corrèze, Dordogne et Charentes) et Charentes respectivement situées à l'ancienne DRAC de Poitiers, au dépôt de Chasteaux et au Musée d'Angoulême est en cours et sera finalisé d'ici fin 2018. L'inscription de ces données dans un fichier commun puis leur insertion dans le SIG régional et national (pilotage C. Tuffery) des formations à silex *s.l.*, permet non seulement de vérifier l'extension des dites formations, mais également de repérer les zones vierges de prospections, permettant d'orienter le futur travail de terrain.

La prise en compte des données de collecte (souvent non harmonisées) et la diagnose fine des échantillons contenus dans les lithothèque autorise leur hiérarchisation, leur classement et leurs lacunes, ici envisagés dans une perspective dynamique pour qu'elles deviennent *in fine* des outils accessibles et utiles à l'ensemble des préhistoriens. A ce titre, et dans la perspective de la constitution d'un Atlas des silex *s.l.* du Bassin sédimentaire d'Aquitaine et de ses bordures, nous avons commencé l'étude des échantillons recueillis par nos soins ou confiés par les membres du PCR (p. ex les silex du Fumélois, du Gavaudun, du Coniacien de Blanquefort-sur-Briolance, du Santonien de Lacapelle-Biron ou de Séguine, du Campanien 5 du Bergeracois …). La révision de ces types marqueurs a permis de préciser les diagnoses précédentes et de compléter les déterminations, notamment au niveau des états de surface.

Le mobilier archéologique étant lui aussi un informateur des potentialités lithologiques environnantes d'un site à l'époque de son occupation, la diagnose de ce matériel permet, en amont, de renseigner et d'orienter les recherches de terrain sur la localisation spatiale des formations siliceuses susceptibles d'être représentées. Cette démarche a démontré son efficacité, notamment en Lot-et-Garonne, en Dordogne ou encore dans le Lot, où, des silicifications inconnues en position gîtologique ont été découvertes en place dans leurs dépôts géologiques d'origine, exclusivement à partir des indices fournis par la documentation archéologique.

Enfin, outre la participation à des colloques nationaux : Congres Préhistorique de France / SESSION 2 le 28 décembre 2015 Palethnologie du Paléolithique supérieur ancien : où en sommes nous ? - 1 juin 2016 à AMIENS 30/05-4/06 2016 ; SIST16 : Séries Interopérables et Systèmes de Traitement les 29 et 30 septembre à Montpellier ; la Table ronde : L'Homme dans les Alpes de la pierre au métal du 13 au 15 octobre à Villard-de-Lans, Organisée par l'Association pour la Valorisation et la Diffusion de la Préhistoire Alpine (AVDPA) et la SARL Paléotime ; le Colloque inter-régional Préhistoire de la France Centrale : actualité de la recherche le 19 novembre à Montluçon et internationaux : 22nd annual Meeting of the EAA du 31 aout au a septembre à Vilnius ; UISPP commission Flint Mining in Pre and Protohistoric Times, 7th International Conference in Mons and Spiennes (Belgium) du 28 septembre au 1 octobre et la publication d'articles traitant des matériaux et des territoires , une partie des membres du PCR a participé à l'organisation de l'école thématique « Nouvelle méthode de caractérisation des silex et des silcrètes fondée sur leur interaction avec l'environnement » qui s'est tenue au CEPAM (Université de Nice) du 21 au 25 novembre 2016 sous les auspices du CNRS (InEE et InSHS) et du Ministère de la Culture et de la communication, avec le soutien très appuyé d'acteurs publics (Inrap) et privés (Sarl Paléotime) de l'archéologie préventive. Ce mode de diffusion de l'information, qui vient

nourrir la mission 4 du PCR, sera renouvelé début 2017 à la Cité de la préhistoire d'Orgnac (Ardèche) dans le cadre d'un séminaire à destination des étudiants.

Les atouts de ce projet fédérateur reposent donc sur les moyens humains, qui constituent les principaux moteurs du réseau, et sur un outil dynamique de communication et d'intégration des données à l'échelle suprarégionale. A l'instar de ce que nous avons entrepris cette année, l'objectif final de ce programme est de fédérer une communauté autour d'un projet commun, en réunissant régulièrement les acteurs à l'échelle régionale et nationale afin d'obtenir des résultats qui dépasseraient la simple compilation de données.

Avertissement

Les rapports de fouille constituent des documents administratifs communicables au public dès leur remise au Service régional de l'archéologie, suivant les prescriptions de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 modifiée, relative à l'amélioration des relations entre l'administration et le public. Aux termes de la circulaire du 26 mars 1993, ils pourront être consultés ; les agents des Services régionaux de l'archéologie rappelleront à tout demandeur les droits de propriété littéraire et artistique possédés par les auteurs et les contraintes qui en résultent pour tout consultant. Les prises de notes et les photocopies sont utilisées pour un usage exclusivement privé et non destiné à une utilisation collective (article L122-5 du code de la propriété intellectuelle). Toute reproduction du texte accompagnée ou non de photographies, cartes ou schémas, n'est possible que dans le cadre du droit de courte utilisation, avec les références exactes et complètes de l'auteur et de l'ouvrage. Par ailleurs, 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 (Loi n° 78-753 du 17 juillet 1978, art. 10).

Le non respect de ces règles constitue un délit de contrefaçon puni par l'article 425 du code pénal.

Morala et *al.* 2016 : Morala A., Bordes J.-G, Bourguignon L., Caux S., Caverne J.-B., Delage C., Delvigne V., Dubernet S., Fernandes P., Guibert P., Konik S., Lafarge A., Langlais M., Le Bourdonnec F.-X., Mangado Llach J., Moreau L., Pesesse D., Piboule M., Pinçon G., Platel J.-P., Queffelec A., Sanchez de la Torre M., Schmidt P., Rey Solé M., Talec D., Tallet P., Taylor A., Thiry M., Tuffery C., Turq A. (2016) - *Réseau de lithothèques en Nouvelle Aquitaine*. Rapport d'opération, Paléotime, Villard-de-Lans, 142p.

PAO : A. Lafarge

Sommaire

Notice au Bulletin scientifique régional 2016 3
Sommaire 9
Documentation administrative 13
Remerciements 19

1. Présentation de l'opération 23
1.1 État de l'art 23
1.2 Présentation du PCR 25

2. Bilan d'activité 29
2.1 Axe 1 : élaboration d'un SIG des formations à silex sur l'ensemble du Bassin Aquitain 29
2.2 Axe 2 : récolement des fichiers gîtes et des lithothèques de l'espace régional 37
2.3 Axe 3 : actualisation de la détermination des principaux types marqueurs en tenant compte des transformations subies par les matériaux au fil de leur parcours (*i.e.* de la chaîne évolutive) 40
2.4 Axe 4 : valorisation et diffusion des résultats 100

3. Applications archéologiques 105
3.1 Contribution de l'archéologie à la définition et à la localisation des groupes lithologiques (A. Morala) 105
3.2 Caractérisation des silex de l'abri Bouyssonie. Sondage INRAP et fouilles D. Pesesse (bande L et sondage s13) - résumé (V. Delvigne, P. Fernandes, M. Langlais, D. Pesesse) 111
3.3 Du territoire d'approvisionnement au territoire culturel : pétroarchéologie et techno-économie du silex «grain de mil» durant l'Aurignacien dans le Sud-ouest de la France - résumé de thèse (S. Caux) 115

Conclusions et perspectives 119

Bibliographie 123

Table des illustrations 133
Table des matières 137

Réseau de lithothèques en Nouvelle Aquitaine

Documentation administrative

Fiche signalétique

L'identité du lieu d'intervention

Région : Nouvelle Aquitaine

Départements : Charente, Charente-Maritime, Corrèze, Creuse, Dordogne, Gironde, Landes, Lot-et-Garonne, Pyrénées-Atlantiques, Deux-Sèvres, Vienne, Haute-Vienne.

Nature de l'opération

Le projet : projet collectif de recherche « Réseau de lithothèques en Nouvelle Aquitaine

Programmes de rattachement : 1 à 8 et 10

Arrêté d'autorisation : n° 2016-119

Responsable d'opération : André Morala

Dates de l'intervention : 01/06/2016 au 31/12/2018

Chronologie : Préhistoire

Lieux de dépôts : Le Musée national de Préhistoire des Eyzies, Sarl Paléotime, l'Association Archéologis/CDERAD (Haute-Loire).

Fiche générique

Les travaux sont coordonnés par André Morala (chercheur associé UMR5199-PACEA), assisté de trois référents Paul Fernandes (Paléotime et UMR 5199-PACEA), Alain Turq (Musée national de Préhistoire des Eyzies) et Vincent Delvigne (Service de Préhistoire de l'Université de Liège et chercheur associé UMR5199-PACEA).

Les membres de l'équipe de recherche sont : Geneviève Pinçon (CNP Périgueux), Laurence Bourguignon (INRAP), Jean-Pierre Platel (retraité BRGM), Jean-Guillaume Bordes (UMR PACEA), François-Xavier Le Bourdonnec (IRAMAT, CRP2A), Stephan Dubernet (IRAMAT, CRP2A), Christophe Tuffery (INRAP), Stéphane Konik (CNP Périgueux), Christophe Delage (MNHN), Solène Caux (UMR PACEA), Alain Queffelec (UMR PACEA), Alexis Taylor (Paléotime), Javier Mangado Llach (Universitat de Barcelona), Patrick Schmidt (Universität Tübingen), Luc Moreau (University of Cambridge), Audrey Lafarge (UMR 5140), Marta Sanchez de la Torre (IRAMAT, CRP2A), Mar Rey Solé (Universitat de Barcelona).

Financement

Le financement de cette campagne a été assuré par le Ministère de la Culture et de la Communication dans le cadre des Opérations Programmées 2016 à hauteur de 6000 euros.

Adresse mail des participants

Bordes Jean-Guillaume
jg.bordes@pacea.u-bordeaux1.fr

Bourguigon Laurence
laurence.bourguignon@inrap.fr

Caux Solène
solene.caux@gmail.com

Delage Christophe
delage@cwnet.com. delage.chris@laposte.net

Delvigne Vincent
vincent.delvigne@hotmail.fr

Dubernet Stephan
stephan.dubernet@u-bordeaux-montaigne.fr

Fernandes Paul
paul.fernandes@paleotime.fr

Konik Stéphane
stephane.konik@culture.gouv.fr

Lafarge Audrey
mouf331@gmail.com

Le Bourdonnec François-Xavier
francois-xavier.le-bourdonnec@u-bordeaux-montaigne.fr

MangadoLlach Javier
mangado@ub.edu

Morala André
andre.morala@orange.fr

Moreau Luc
lm704@cam.ac.uk

Platel Jean-Pierre
platel.expert@orange.fr

Queffelec Alain
alain.queffelec@u-bordeaux.fr

Rey-Solé Mar
mreysole@ub.edu

Sanchez de la Torre Marta
marta.sanchez-de-la-torre@u-bordeaux-montaigne.fr

Schmidt Patrick
patrick.schmidt@uni-tuebingen.de

Tallet Pascal
pascal.tallet@paleotime.fr

Taylor Alexis
alexis.taylor@paleotime.fr

Tuffery Christophe
christophe.tuffery@inrap.fr

Turq Alain
alain.turq@orange.fr

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION AQUITAINE – LIMOUSIN – POITOU-CHARENTES

DIRECTION RÉGIONALE
DES AFFAIRES CULTURELLES
Service régional de l'archéologie
Site de Bordeaux

Le Préfet de la région Aquitaine - Limousin - Poitou-Charentes,
Préfet de la Gironde

VU le livre V du Code du Patrimoine ;

VU l'arrêté du préfet de la région Aquitaine n°2016-09 en date du 4 janvier 2016 portant délégation de signature à Monsieur Arnaud Littardi, directeur régional des affaires culturelles d'Aquitaine ;

VU la décision du directeur régional des affaires culturelles en date du 11 avril 2016 donnant subdélégation de signature à Madame Nathalie Fourment, conservatrice régionale de l'archéologie et à Madame Hélène Mousset, faisant fonction de conservatrice régionale de l'archéologie, pour l'application du code du patrimoine (livre V) ;

ARRETE

Article 1er :

Monsieur André MORALA

est autorisé(e) à procéder à une opération de ***Projet collectif de recherche***

à partir du ***23 mai 2016*** jusqu'au ***31 décembre 2016***

concernant en région Aquitaine-Limousin-Poitou-Charentes

le(s) site(s) de : ***Réseau des lithothèques en Aquitaine***

Département(s) :

Commune(s) :

Cadastre : année : sections-parcelles :

Programme :

N° autorisation : ***ALPC-AQ-2016-119***

N° Patriarche :

Article 2 : prescriptions générales.

Les recherches sont effectuées sous la surveillance du conservateur régional de l'archéologie territorialement compétent qui pourra imposer toutes prescriptions qu'il jugera utiles pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération.

L'opération devra être réalisée conformément aux normes de sécurité en vigueur, définies en particulier par le décret n° 65/48 du 8 janvier 1965.

Site de Bordeaux : 54 rue Magendie – CS 41229 - 33074 BORDEAUX Cedex - Téléphone 05 57 95 02 02 - Télécopie 05 57 95 01 25.
Site de Limoges : 6 rue Haute de la Comédie - 87036 LIMOGES Cedex - Téléphone 05 55 45 66 00 - Télécopie 05 55 45 66 01.
Site de Poitiers : Hôtel de Rochefort - 102 Grand'Rue - BP 553 - 86020 POITIERS Cedex - Téléphone 05 49 36 30 30 - Télécopie 05 49 88 32 02.

A l'issue de l'opération, le responsable scientifique remettra au conservateur régional de l'archéologie l'ensemble de la documentation et, en double exemplaire, un rapport accompagné des plans et coupes des structures découvertes et des photographies nécessaires à la compréhension du texte. Il donnera un inventaire de l'ensemble du mobilier recueilli et signalera les objets d'importance notable. Il joindra éventuellement les fiches détaillées établies pour chacun des nouveaux sites découverts.

Le responsable scientifique de l'opération tiendra régulièrement informé le conservateur régional de l'archéologie de l'importance des travaux et découvertes. Il lui signalera immédiatement toute découverte importante de caractère mobilier ou immobilier et les mesures nécessaires à la conservation provisoire de ces vestiges devront être prises en accord avec lui.

Article 3 : destination du matériel archéologique découvert.

Le statut juridique et le lieu de dépôt du matériel archéologique découvert au cours de l'opération seront réglés conformément aux dispositions légales et réglementaires et aux termes des conventions passées avec les propriétaires des terrains concernés .

Article 4 : prescriptions particulières à l'opération.

L'autorisation accordée pour l'année 2016 correspond à une année probatoire destinée à l'établissement d'un programme de recherche triennal.
Pour cette année, est autorisée la mise en oeuvre d'une prospection visant à la récolte d'échantillons de silex du Bergeracois en contexte de gîtes primaires, secondaires et alluviaux.
La demande d'opération triennale, à partir de 2017, devra détailler le programme de prospection gîtologique (définition des secteurs à prospecter et calendrier de réalisation).
Elle détaillera également les protocoles et le calendrier de mise en oeuvre du programme d'analyses minéralogiques et géochimiques.

Article 5 : Le directeur régional des affaires culturelles est chargé de l'exécution du présent arrêté.

A Bordeaux, le 23/05/2016

Pour le Préfet de la région Aquitaine-Limousin-Poitou-Charentes et par délégation,
Pour le directeur régional des affaires culturelles et par subdélégation,
La conservatrice régionale de l'archéologie,

Nathalie FOURMENT

DESTINATAIRES :

Intéressé
Organisme de rattachement
Propriétaires(s) du (des) terrain(s)
Préfet(s) du (des) département(s) concerné(s)
Mairie(s)
Gendarmerie
Directeur régional des affaires culturelles

Remerciements

Ce document est le résultat d'un travail collectif initié il y a déjà bien longtemps par André Morala, Alain Turq, Robert Simonet, Marie-Roger et Micheline Séronie-Vivien, Pierre-Yves Demars, Michel Lenoir et Jean-Pierre Platel. Il contribue aux quatre principaux objectifs du PCR :

- mission 1 : élaboration d'un SIG des formations à silex sur l'ensemble du Bassin Aquitain ;
- mission 2 : récolement des fichiers gîtes et des lithothèques de l'espace régional;
- mission 3 : actualisation de la détermination des principaux types marqueurs en tenant compte des transformations subies par les matériaux au fil de leur parcours (i.e. de la chaîne évolutive) ;
- mission 4 : valorisation et diffusion des résultats.

Nous adressons nos sincères remerciements au Service Régional de l'Archéologie d'Aquitaine Limousin Poitou-Charentes incarné en la personne de Madame la Conservatrice régionale Nathalie Fourment pour le soutien accordé à ce projet. Nous tenons à exprimer toute notre gratitude à Didier Binder, Jean-Guillaume Bordes, Laurence Bourguignon, Céline Bressy-Leandry, Solène Caux, Jean-Baptiste Caverne, Jean-Jacques Cleyet-Merle, Stephan Dubernet, Pascal Foucher, Stéphane Konik, Audrey Lafarge, François-Xavier Le Bourdonnec, Geneviève Pinçon, Alain Queffelec, Javier Mangado Llach, Luc Moreau, Michel Piboule, David Tallec, Pascal Tallet, Jean-Paul Raynal, Marta Sanchez de la Torre, Patrick Schmidt, Médard Thiry, Christophe Tuffery qui par leurs travaux, leurs contributions, leur soutien et le temps qu'ils ont dédié au projet ont permis la réalisation de ce rapport.

Nous exprimons toute notre gratitude aux membres des PCR connexes « Réseau de lithothèques en Auvergne-Rhône-Alpes » (dir. P. Fernandes) et « Réseau de lithothèques en région Centre-val-de-Loire » (dir. V. Delvigne), qui nous ont soutenus au cours de cette première année ainsi qu'à l'ensemble des intervenants extérieurs (archéologues, géologues, minéralogistes et géographes) qui ont fait bénéficier à ce PCR leurs compétences respectives. Ce programme a tiré avantage du support logistique de CNP, du CRPAA de l'Université Bordeaux-Montaigne, du laboratoire PACEA - UMR 5199 de l'Université Bordeaux 1, du laboratoire CEPAM-UMR 7264 de l'Université de Nice, du Musée national de Préhistoire, de l'INRAP, du laboratoire McDonald Institute for Archaeological Research University of Cambridge et de l'entreprise Paléotime ; qu'ils en soient remerciés.

Enfin, nous remercions vivement Olivier Ferullo pour avoir facilité l'arrivée des subventions.

André Morala, Paul Fernandes, Alain Turq
et Vincent Delvigne

Rapport d'opération : Réseau de lithothèques en Nouvelle Aquitaine

1. Présentation de l'opération

1.1 État de l'art

Le PCR «Réseau de lithothèques en région Nouvelle Aquitaine» s'inscrit dans une perspective de recherche sur les modes d'exploitation des ressources minérales et sur la territorialité des groupes humains préhistoriques à l'échelle nationale. Cette perspective constitue un des principaux enjeux des études actuelles concernant les sociétés paléolithiques et néolithiques. Dans ce contexte, la caractérisation précise des ressources fixes – et notamment des roches siliceuses qui forment l'essentiel des équipements préhistoriques parvenus jusqu'à nous – revêt un intérêt particulier en ce qu'elle permet de dessiner des espaces parcourus et, couplée à la technologie lithique, d'identifier des modes de transport des artefacts. Ces réalités renseignent sur les formes sociales et les régimes de mobilité des groupes humains, permettant de matérialiser des processus d'interaction qui mettent parfois en jeu des entités culturelles perçues comme distinctes. Ce travail, qui s'inscrit dans le cadre d'un programme triennal (2016-2018), fait écho aux conclusions des réunions qui se sont tenues les 14 avril et 16 septembre 2014 au Ministère de la Culture et de la Communication, en présence des deux instituts du CNRS concernés (InEE et InSHS). Plus récemment, ces deux instituts, la Sous-direction de l'Archéologie, la direction scientifique et technique de l'INRAP et la société Paléotime se sont concertés pour contribuer à une meilleure coordination nationale des recherches sur les géomatériaux et structurer la communauté des chercheurs impliqués dans ces problématiques.

La région Nouvelle Aquitaine a depuis longtemps servi de moteur à la réflexion sur la diffusion des matières premières siliceuses (silex, quartzites et quartz) puisque dès les premières recherches, on note dans les textes anciens des commentaires concernant la provenance des silex (Des Moulins, 1864 ; Combes, 1870 ; Bergougnioux, 1887). La plupart des auteurs depuis Peyrony (1943) s'intéressent d'ailleurs au sujet (Vergne, 1929 ; Méroc, 1944, 1947, 1953, 1963 ; Astre, 1946 ; Glory et Simonet, 1946 ; Coulonges et Sonneville-Bordes 1953 ; Bordes, Sonneville-Bordes 1954 ; Feinberg, 1964 ; Monméjean et *al.*, 1964, Valensi, 1960, Lorblanchet, 1964).

À partir des années soixante-dix un grand nombre de travaux novateurs va permettre d'aborder véritablement les questions de territoires parcourus (Fitte, 1970a et b ; Simonet, 1973, 1981, 1987, 1990, 1991, 1998, 1999 ; Thibault, 1976 ; Turq, 1976, 1977 ; Le Tensorer, 1977, 1979 ; Morala, 1979, 1983 ; Demars, 1980 ; Rigaud, 1982 ; Duchadeau-Kervazo, 1982). Dans les secteurs Haut- Agenais et Périgord-Quercy les recherches sur le sujet prennent de l'ampleur dépassant le simple signalement de présence avec la réalisation de prospections fournissant les premières synthèses (Morala, 1980, 1984 ; Demars, 1982 ; Turq, 2000). Les travaux de Roussel (1972), de Bricker (1975), de Séronie-Vivien et Le Tensorer (1977), et de Monméjean (1980) fournissent encore, dans certains cas, des bases utiles. À l'initiative de J.-Ph. Rigaud, une réunion fut organisée en juillet 1982, pour fixer des bases méthodologiques et terminologiques à laquelle participaient G. Célérier, J.-M. Geneste, A. Morala, J.-Ph. Rigaud, M.-R.et M Séronie-Vivien, J. Tixier et A. Turq. Malheureusement, cette tentative d'harmonisation n'a pas eu la suite espérée. Le travail de synthèse présenté en 1987 par M.-R. etM. Séronie-Vivien sur les silex du Mésozoïque nord-aquitain (Séronie-Vivien et Séronie-Vivien, 1987) à l'occasion du Vème International Flint Symposium (Bordeaux, 17 sept.-2 oct. 1987) a donné, pour la première fois en Aquitaine, une réelle dimension à cette discipline toute nouvelle et déjà pleine d'avenir. Par la suite, une série de mises au point ont abouti à une vision encore plus précise des ressources présentes dans cette région (Lenoir, 1983 ; Chadelle, 1983 ; Geneste, 1985,1988 ; Le Brun 1986 ; Le Brun Ricalens, 1988 ; Morala, 1987,1989, 2007 ; Turq, 1988, 1989, 1990, 1992 ; Aubry, 1990, 1991 ; Allard, 1992 ;

Mourre, 1994, Chalard, 1992, 1996 ; Normand, 1986, 1991, 2002 ; Séronie-Vivien, 1994 ; Terradas, 1995 ; Bon, 2000a et b, 2002 ; Célérier 1993 ; Fouéré 1994 ; Bon et *al.*,1996 ; Lacombe, 1998, 1999 ; Mangado, 1998 ; Blades, 2000 ; Foucher et *al.*, 1999 ;Brioiset *al.*, 1998, 2000 ; Barraguéet *al.*, 2001 ; Tarriño, 2001 ; Bordes 2002 ; Séronie-Vivien, 2003 ; Foucher 2004).

Si le projet de PCR émane directement d'investigations entreprises en Lot-et-Garonne dès les années soixante-dix il a été poursuivi ensuite en Périgord, dans les deux départements charentais et en Quercy. A ce titre, la contribution, depuis plusieurs années, des membres du PCR (A. Morala, A.Turq, J.-P. Platel, J.-G. Bordes, S.Caux et C. Delage) à l'établissement d'un inventaire des formations à silex s.l. est substantielle. Cette démarche a mené à la constitution de collections de référence, dans les différentes zones géographiques prospectées du Nord-est du Bassin Aquitain : en Lot-et-Garonne, dans le Lot et en particulier en Dordogne (prolongeant les travaux de P.-Y. Demars). Ces prospections ont révélé une grande variété de sources qui ont été réunies en familles correspondant à des secteurs géographiques délimités (Morala, 2013 ; Turq et Morala, 2013). Une partie de ces résultats est rassemblé dans deux ouvrages synthétiques : un déjà publié (Turq, 2000) et l'autre sous presse (A. Morala). Les deux ouvrages livrent un nombre considérable d›informations sur la gîtologie, les principaux types de silex et leur répartition. Une synthèse plus globale dans les actes du 126ème congrès national du CTHS Territoires, Déplacements, Mobilités, échanges durant la Préhistoire(éd. Cths, 2005),sous la direction de Jaubert et Barbaza a permis de déterminer le cortège de matières premières exploitées de façon récurrente à la préhistoire (Allard et *al.*, 2005 ; Bordes et *al.*, 2005 ; Colonge, 2005 ; Foucher et San Juan, 2005).

Depuis l'impulsion donnée par ces recherches et parallèlement à une demande toujours croissante de la connaissance de l'origine des matériaux - stimulée en particulier par les études technologiques et fonctionnelles devenant elles-mêmes incontournables à toute approche industrielle - le registre lithologique et gîtologique aquitain s'est considérablement accru. Dans l'état actuel des recherches seules certaines zones du versant espagnol restent pauvres en silex (Gonzales Sainz, 1991). Malgré la qualité de la plupart de ces travaux, le constat d'être parvenu à un palier est largement partagé. Il persiste des difficultés pour établir de véritables corrélations entre l'objet archéologique souvent transformé par les processus taphonomiques et le référentiel géologique, rendant impossible la détermination de la provenance de la totalité des objets d'une série. En outre, il faut reconnaître que les bilans interdisciplinaires aboutis sont très minoritaires.

La pétroarchéologie est une discipline qui se pratique encore à l'échelle régionale. Sa pertinence repose le plus souvent sur une connaissance empirique des disponibilités en géomatériaux. La caractérisation du silex s'appuie essentiellement sur des comparaisons de différents ordres entre matériel archéologique et matériel géologique, lequel constitue l'élément de comparaison. D'abord naturaliste, au croisement d'autres disciplines (archéologie, pétrographie, minéralogie, micropaléontologie…), elle fait appel aujourd'hui à des analyses des traceurs géochimiques pas toujours pertinentes. Le degré d'exhaustivité des collections de référence (lithothèques) est très inégal d'une région à l'autre et les limites administratives cloisonnent inutilement les initiatives. Le manque de contact entre prospecteurs est par conséquent fréquent et génère des protocoles d'acquisition des données différents et des dérives de problématique. De plus, la palette d'observation utilisée est généralement inadaptée pour les silex qui ont subi une évolution conséquente après leur abandon. La discrimination des types sur la base de la seule observation macroscopique, à l'œil nu, comporte trop d'approximations. L'apparence extérieure, toujours liée à l'altération est le plus souvent réduite à la description de l'évolution de la couleur. De fait, les diagnoses ne définissent pas précisément les formes pétrographiques et encore moins les phases minéralogiques. En conséquence, le choix des analyses physico-chimiques reste souvent inadapté à la résolution des problèmes posés.

La description pétrographique des silex est dans le meilleur des cas, basée sur une observation à la loupe binoculaire à divers grossissements sous une pellicule d'eau. La présence de bioclastes est l'indice discriminant le plus utilisé. Malheureusement, la pauvreté récurrente en éléments organiques liée aux caractères intrinsèques de la plupart des échantillons (type de sédiment, diagenèses, altération postgénétique) et la difficulté patente de déterminer des organismes au-delà du genre, empêche toute biozonation fine. Ce manque d'informations nous a obligés à renforcer nos protocoles d'observation, en intégrant le fait qu'on ne peut pas faire de lame mince sur tous les objets lithiques. Une analyse plus précise des surfaces brutes, à toutes les échelles, devient donc indispensable.

Au final la plupart des démarches sont plus ou moins adaptées au matériau étudié, elles doivent évoluer et certains référentiels revisités.

La spécificité des problématiques liées à la caractérisation du silex, nécessite une amélioration substantielle des pratiques qui ne découlent pas d'une simple utilisation de l'état des techniques mais d'une approche multiparamétrique adaptée aux différentes propriétés des roches siliceuses.

1.2 Présentation du PCR

Le projet «Réseau de lithothèques en Nouvelle Aquitaine » est étroitement associé aux autres programmes déjà en place (Auvergne-Rhône-Alpes, PACA et Centre-Val-de-Loire) tant par les acteurs qui le constitue que par les problématiques qu'il soulève. Celles-ci se répartissent en quatre axes, déclinés en autant de missions :

Axe 1 : «Élaboration d'un SIG des formations à silex sur l'ensemble du Bassin aquitain»

Les archéologues doivent pouvoir disposer de cartes dynamiques révélant la diffusion naturelle des principaux types de silex depuis leur formation d'origine jusqu'aux formations secondaires les plus distales. Ces cartes sont associées à des fiches descriptives prenant en compte l'évolution de chaque type de silex au cours des différents itinéraires naturels parcourus, sur le modèle de la base de données géoréférencées des principales formations à silex du sud de la France (un des outils initiés dans le cadre du projet collectif de recherche Réseau de lithothèques en Rhône-Alpes à partir de 2010).

Dans cette perspective, nous poursuivrons la valorisation et la diffusion des données harmonisées dans le cadre d'un Système d'Information Géographique (SIG) intégrant la distribution des différents types de silex. Cet axe va permettre d'appliquer à des secteurs un modèle de carte dynamique. Chaque gîte primaire sera à moyen terme mis en relation avec l'ensemble des formations qu'il alimente selon les méthodes mises au point dans le bassin versant du Manaurie (voir chapitre 2.1.3). Ce travail de longue haleine se poursuit en lien avec des étudiants du CNAM.

Axe 2 : «Récolement des fichiers gîtes et des lithothèques de l'espace régional»

Les travaux du PCR consistent, dans un premier temps, à établir la liste des lithothèques disponibles, en faire le récolement et les compléter le cas échéant. À terme, les lithothèques devront représenter fidèlement l'ensemble des chaînes évolutives propres à chaque type génétique. L'inventaire des sources de silex ne doit pas se résumer à un simple exemplaire stratigraphique. Par l'archivage des matériaux d'une même séquence évolutive, éclairée en particulier par leurs états de surface, la lithothèque deviendra un référentiel paléogéographique incontournable au service de l'archéologue. Ainsi, elle ne sera plus seulement l'expression d'une compilation de points géoréférencés mais elle livrera des informations précises sur les aires de dispersion propres à chaque silex présent dans le secteur étudié. Cette première année (2016) a vu la consolidation du réseau d'acteurs qui constitue le PCR et dont l'illustration la plus palpable est la volonté de mettre en commun des données relatives aux lithothèques déjà existantes celles de A. Morala, A. Turq et du laboratoire PACEA. Le recensement des lithothèques J. Primault (Vienne et Charentes), P.-Y. Demars (Corrèze, Dordogne et Charentes) et Charentes respectivement situées à l'ancienne DRAC de Poitiers, au dépôt de Chasteaux et au Musée d'Angoulême est en cours et sera finalisé d'ici fin 2018. L'inscription de ces données dans un fichier commun puis leur insertion dans le SIG régional et national (pilotage C. Tufféry) des formations à silex s.l., permettent non seulement de vérifier l'extension des dites formations, mais également de repérer les zones vierges de prospections, permettant d'orienter le futur travail de terrain

Axe 3 : «Actualisation de la détermination des principaux types marqueurs en tenant compte des transformations subies par les matériaux au fil de leur parcours (i.e de la chaîne évolutive)»

Ce programme se veut un outil pour mieux caractériser les principaux types selon une méthode renouvelée et harmonisée. Dans la mesure où chaque environnement impose à la surface et dans les silex une série de stigmates physico-chimiques caractéristiques d'une unité paléogéographique déterminée (Knauth 1994 ; Howard 2002 ; Fernandes et *al.* 2007 ; Glauberman et Thorson 2012 ; Fernandes 2012), il apparaît que la comparaison des indices de maturité des échantillons géologiques avec ceux des objets archéologiques permettra de faire évoluer la pétroarchéologie. La finalité de cette démarche n'est donc plus seulement l'attribution géologique et stratigraphique d'un silex archéologique (p. ex les silex du Santonien) mais son positionnement gîtologique, c'est à dire le lieu où il a été prélevé par l'homme préhistorique (p. ex. silex du Bergeracois dans les alluvions anciennes de la Dordogne). Au cœur de nos préoccupations figure ainsi la volonté de lier les grands types d'environnements de dépôts aux propriétés acquises par les silex au fil de leur itinéraires ; un objectif ultime qui implique obligatoirement une meilleure connaissance des interactions fluides/minéraux à l'interface entre le silex et son milieu de résidence.

Bien entendu il n'est pas question de s'enfermer dans un protocole exclusif, d'autres démarches ont démontré leur efficacité, notamment en Lot-et-Garonne, en Dordogne ou encore dans le Lot, où, des silicifications inconnues en position gîtologique ont été découvertes en place dans leurs dépôts géologiques d'origine, exclusivement à partir des indices fournis par la documentation archéologique. Le mobilier archéologique étant un, voire le, meilleur informateur des potentialités lithologiques environnantes d'un site à l'époque de son occupation, la diagnose de ce matériel permet, en amont, de renseigner et d'orienter les recherches de terrain sur la localisation spatiale des formations siliceuses susceptibles d'être représentées.

Axe 4 : «Valorisation et diffusion des résultats»

Le PCR est enfin un support de diffusion de l'information, en rendant disponible l'ensemble des données qui formeront une couche supplémentaire dans «l'Atlas des patrimoines» via un portail Web dédié du MCC (dir. C Bressy-Léandri). Ce projet, qui mettra en commun les bases de données de plusieurs régions (Aquitaine, PACA, Rhône-Alpes, Auvergne, Poitou-Charentes et Centre - Val de Loire) devrait prendre corps dans les prochaines années. En outre, les travaux du PCR sont l'objet de communication à l'échelle régionale mais également nationale, puisque la découverte de matériaux propres au bassin d'aquitaine dans différents sites préhistoriques extra régionaux est un fait de plus en plus récurent (Primault 2003 ; Delvigne 2016).

Outre la publication d'un numéro spécial dans la revue PALEO (Morala, sous presse), une partie des membres du PCR a participé en tant qu'organisateurs, intervenants ou stagiaires à l'école thématique du CNRS «Nouvelle méthode de caractérisation des silex et silcrètes fondée sur leur interaction avec l'environnement» (chapitre bilan d'activité). Ce mode de diffusion de l'information sera renouvelé début 2017 à la Cité de la préhistoire d'Orgnac (Ardèche) dans le cadre d'un séminaire à destination des étudiants de Master II, des doctorants et des post-doctorants.

Cette première année a vue le renforcement du réseau d'acteurs au sein du PCR. Son illustration la plus évidente est la volonté de mettre en place des méthodes et savoir-faire harmonisés et complémentaires qui permettront une meilleure synergie entre les disciplines (minéralogie, pétrologie, géochimie, archéologie) et contribueront à la formation d'une communauté pluridisciplinaire forte. Les atouts de ce projet fédérateur reposent donc sur les moyens humains, qui constituent les principaux moteurs du réseau, et sur un outil dynamique de communication et d'intégration des données à l'échelle suprarégionale. A l'instar de ce que nous avons entrepris cette année, l'objectif final de ce programme est de fédérer une communauté autour d'un projet commun, en réunissant régulièrement les acteurs à l'échelle régionale et nationale afin d'obtenir des résultats qui dépasseraient la simple compilation de données.

2. Bilan d'activité

A l'heure de l'extension administrative régionale, la question de l'élargissement du cadre géographique de la zone d'étude couverte par tous les PCR lithothèques est posée, puisqu'elle implique nécessairement la prise en compte de nouveaux espaces et le rapprochement de nouveaux acteurs. Cette modification territoriale qui change les contours de la zone d'étude à déjà été intégrée par anticipation et des actions dirigées dans ce sens ont été entreprises. Pour la Nouvelle Aquitaine, des démarches ont été engagées concernant l'élargissement de nos référentiels à d'autres sources documentaires (lithothèques, données de terrain). Parallèlement, des évaluations lithologiques ont été menées sur les mobiliers archéologiques de sites actuellement en cours de fouilles. Ces démarches s'associent pleinement au domaine d'étude des matières premières, puisqu'au-delà de tout aspect palethnographique elles constituent un moyen de contrôle fiable des éléments entrant dans la composition des assemblages. Elles permettent, par leur représentation, d'apporter et d'accroître le degré de définition spatiale des aires de provenance et donc de répartition des différents groupes lithologiques.

Ces travaux entrepris à l'initiative de plusieurs collaborateurs du PCR ont été conduits en zones limitrophes du bassin sédimentaire aquitain :
- en limite est et nord-est, par Jean-Guillaume Bordes (et collaborateurs) sur le site du Piage (Fajoles, Lot) ainsi que dans le nord-est de la Dordogne sur les jaspes de l'Infralias (voir chapitre 2.3.2) et en Charentes ;
- en limite centre-nord, par André Morala, dans les bassins versants de la Donne, de la Vézère et de la Dordogne et du Lot (voir chapitre 3.1) ;
- en limite nord-est, par Vincent Delvigne, à «L'abri Bouysonnie» (Brive-la-Gaillarde, Corrèze) et d'une manière plus générale en Limousin (voir chapitre 3.2) ;
- en limite est, par Solène Caux au « Bois de Milhac » (Milhac, Lot) (voir chapitre 3.3).

Hormis ces capacités d'adaptation, le pilier central de ce PCR est à la fois méthodologique et patrimonial. La volonté de faire évoluer nos capacités de diagnoses et la pertinence des lithothèques reste le moteur du projet. L'utilisation d'un protocole intégrant les transformations post-génétique doit permettre de décrypter les mécanismes propres aux formations superficielles. Il s'agit d'intégrer à la chaîne analytique les nouvelles considérations concernant l'évolution des silex au cours de leur histoire naturelle. Ces aspects doivent être pris en compte dès le prélèvement des objets géologiques et archéologiques. Les techniques d'analyse doivent également être conditionnées par la description de l'objet sur le terrain et en laboratoire. C'est la précision de l'analyse, la clarté du vocabulaire utilisé et le repositionnement spatial qui feront la valeur et l'intérêt des résultats.

2.1 Axe 1 : élaboration d'un SIG des formations à silex sur l'ensemble du Bassin Aquitain

Cette année nous avons poursuivi le géoréférencement des ressources par l'intégration des formations jurassiques et crétacées entre Périgueux et Royan et tertiaires entre Dordogne et Lot (figures 1, 2 et 3). Ce travail, réalisé avec les logiciels ArcGIS et QGIS en utilisant les cartes géologiques au 1/50 000 numérisées et géoréférencées disponibles dans le service web Infoterre du BRGM, a permis la production d'une base de données plus robuste sur les géoressources régionales.

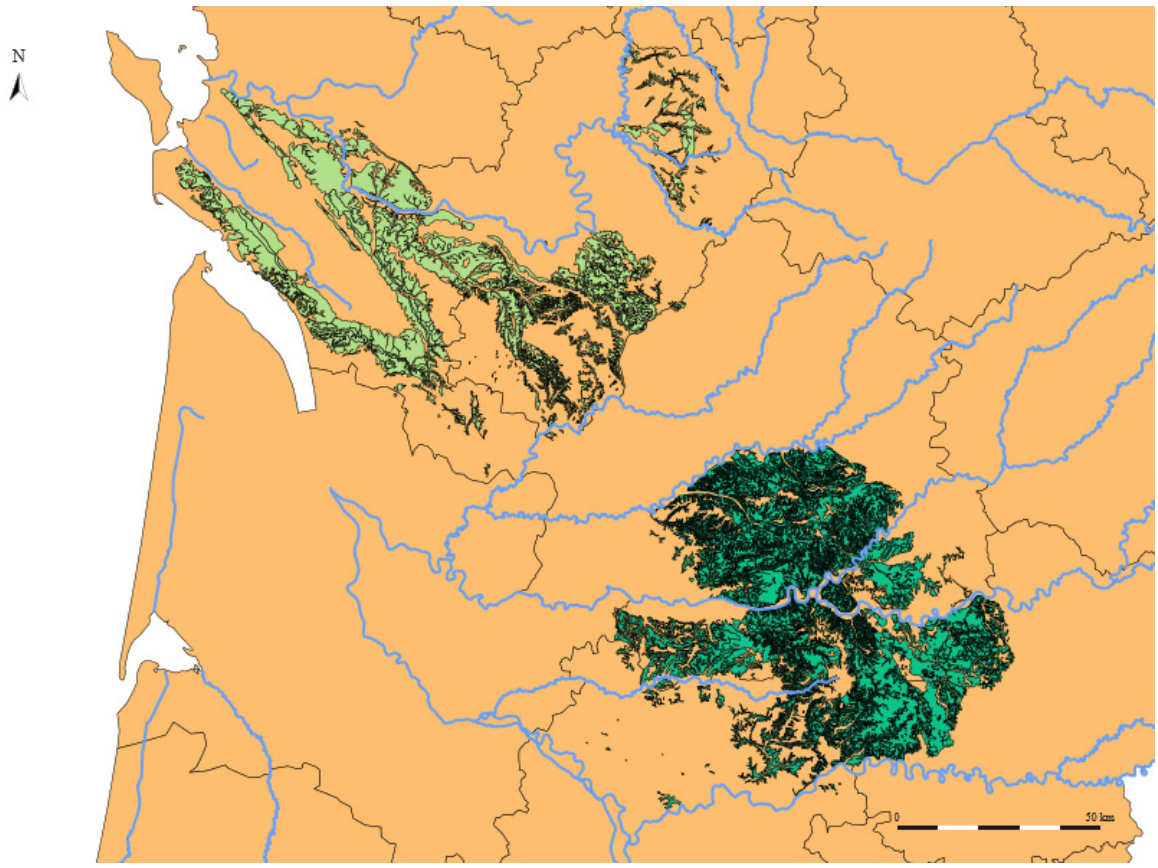


Figure 1 : Carte des formations à silex du secteur nord-aquitain

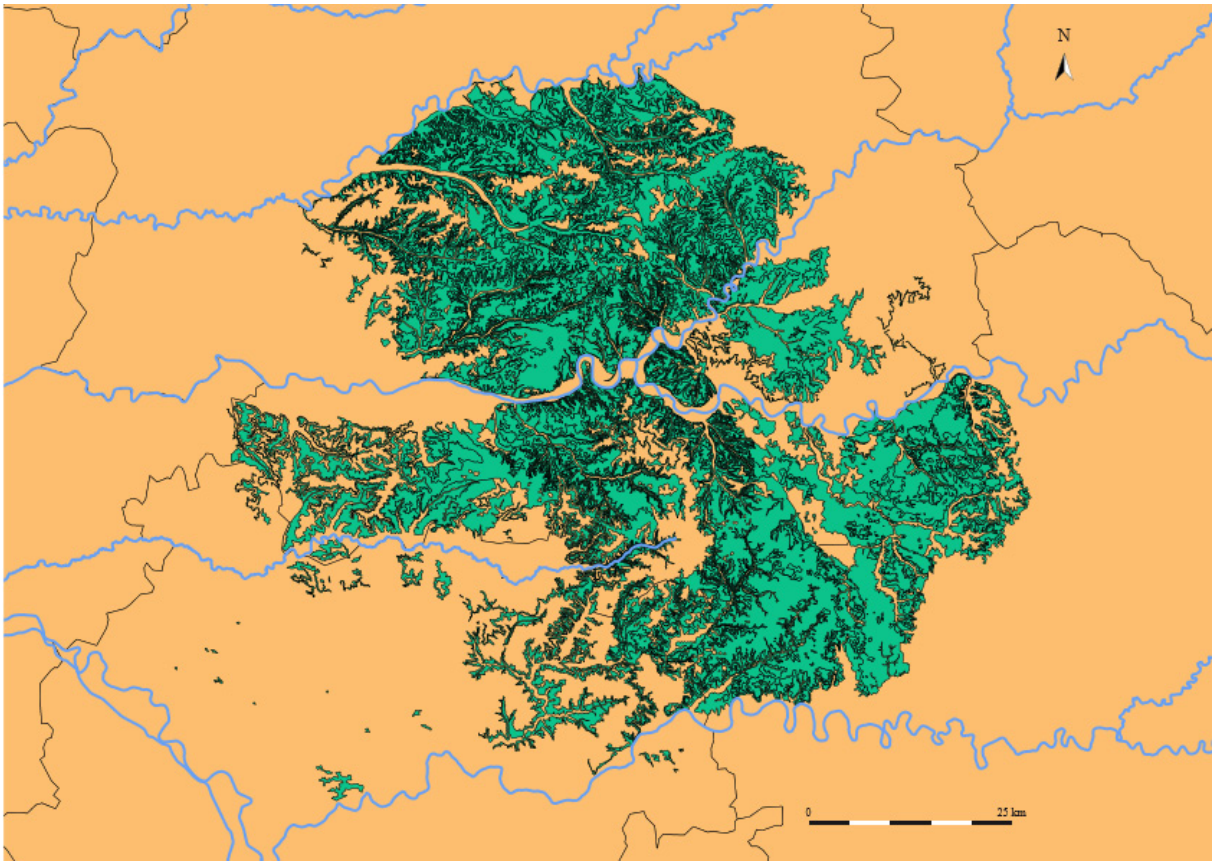


Figure 2 : Carte des formations entre Dordogne et Lot

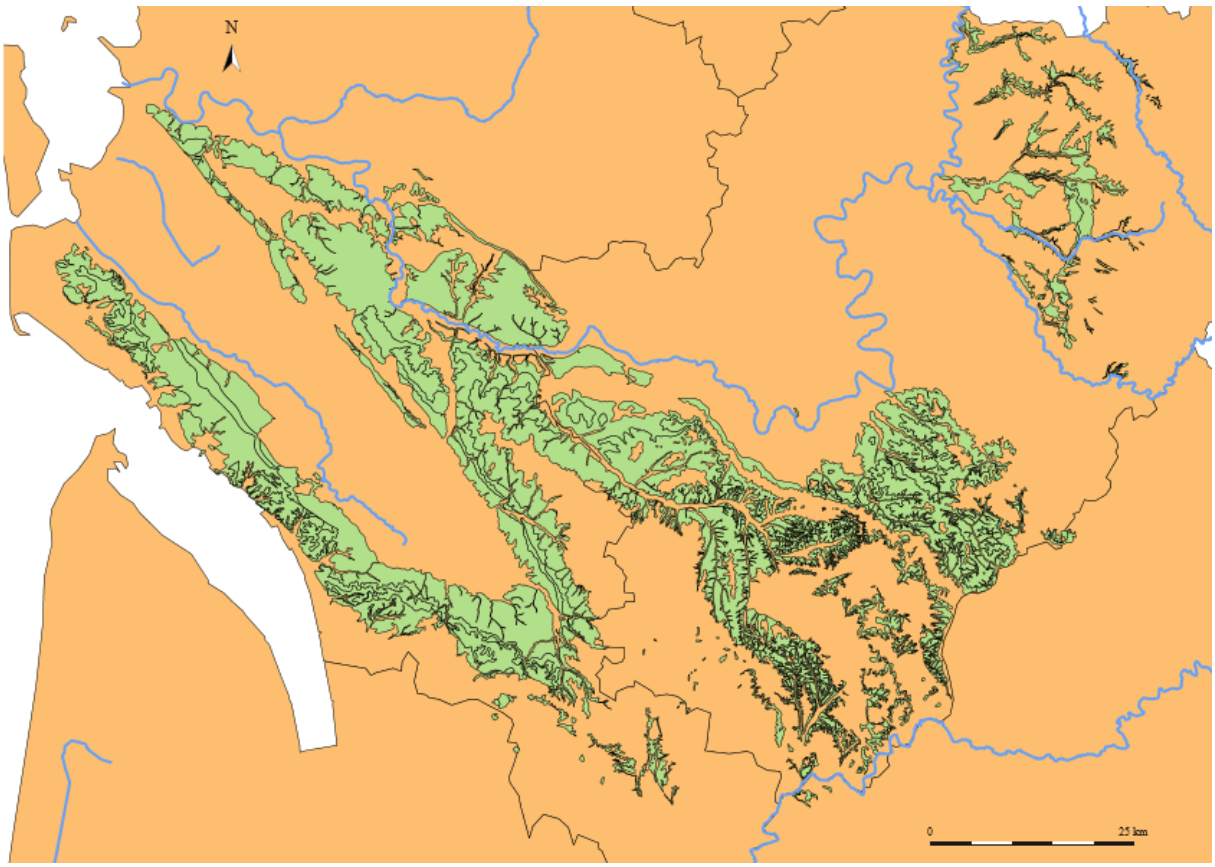


Figure 3 : Carte des formations des deux Charentes

2.1.1 «vrais trous» et «fausses erreurs» : le contrôle de la numérisation de contours des formations à silex en Dordogne à l'aide d'un SIG - Résumé (C. Tuffery, D. Talec, J.-B. Caverne, P. Tallet, G. Pinçon, S. Konik, J.-P. Platel, A. Turq, A. Morala, P. Fernandes)

Dans le cadre des Projets Collectifs de Recherches «Réseau de lithothèques en Auvergne - Rhône-Alpes» et «Réseau de lithothèques en Aquitaine», un partenariat avec le Centre National de Préhistoire à Périgueux a permis de réaliser la numérisation au 1/10 000 de toutes les formations à silex de Dordogne. Ce travail, réalisé avec les logiciels ArcGIS et QGis en utilisant les cartes géologiques au 1/50 000 numérisées et géoréférencées, disponibles dans le service web Infoterre du BRGM, a permis d'aboutir à la production d'une base de données unique sur le sujet des géoressources.

Une fois numérisées et caractérisées de façon homogène, ces formations servent à visualiser les géoressources actuelles et donc d'émettre des hypothèses sur les stratégies d'approvisionnement et de déplacement des populations préhistoriques.

Les données sur les formations à silex ont été transférées sur une plateforme et l'application en-ligne ArcGISOnLine (AGOL) d'ESRI1 qui permet de partager des données géoréférencées de façon sécurisée vers tout public ou seulement des groupes d'utilisateurs. Lors du transfert des données, il s'est avéré que les celles-ci ont subi ponctuellement des déformations due à la généralisation des polygones. Cette fonctionnalité par défaut de l'application AGOL, s'est traduite par la réduction du nombre de vertex dans les polygones les plus grands, ainsi que par l'introduction de fausses erreurs de numérisation.

Lorsque ce problème a été identifié, les données mises en ligne ont alors fait l'objet d'un contrôle de la qualité des contours des polygones à l'aide de l'extension « Vérificateur de topologie » de QGis2 afin de distinguer de « Vrais trous » et de « fausses erreurs ». Le contrôle a ainsi permis d'identifier les « fausses erreurs » de numérisation liées à la généralisation d'AGOL (apparition de nouveaux polygones artificiels entre des contours de formation initialement numérisés en jointure). Ce contrôle a permis de confirmer, pour une partie des polygones des formations, que les polygones intérieurs numérisés initialement l'avaient été à juste titre : il s'agissait donc comme de « vrais trous » au sens où le logiciel QGIs identifie ce type d'entités dans la géométrie des polygones. Il s'agit d'endroits où, sur les cartes géologiques, les formations n'existaient plus sur le terrain lors de l'établissement des cartes géologiques.

Cette étape de contrôle de la qualité de la numérisation et du devenir des fichiers après leur transfert sur la plateforme AGOL, s'est révélée indispensable. Il s'agit d'une garantie de la qualité des données pour les partenaires du projet. Si ce contrôle n'avait pas été fait, des erreurs d'interprétation auraient pu être commises, notamment lors de l'utilisation de fonctionnalités d'analyse spatiale sur ces données, où la qualité de la géométrie est essentielle.

Ce travail vise donc à souligner l'importance des étapes du contrôle de la qualité des données géoréférencées, non seulement lors de leur numérisation initiale mais aussi tout au long de leurs traitements et de leurs transferts vers divers plateformes de diffusion et de partage.

2.1.2 Participation à la cartographie harmonisée des formations à silex du nord du bassin d'Aquitaine (Dordogne et Charentes) - (J.-P. Platel)

La réactualisation de la nomenclature de l'ensemble des formations à silex du Mésozoïque nord-aquitain est en cours.

A partir des cartes géologiques détaillées à 1/50 000, des entités cartographiques ont été choisies après harmonisation des équivalences entre les formations du Crétacé supérieur de la Dordogne (Talec, 2015). Ce travail sera étendu à la partie charentaise.
Une harmonisation raisonnée et synthétique des polygones d'affleurements géologiques a été réalisée afin de rendre la carte lisible à petite échelle (figure 4).

Ce travail sert de base à la réactualisation des lithothèques et permet de tracer la variabilité faciologique intra- et interformationnelle des silex.

1) www.arcgis.com
2) http://docs.qgis.org/2.0/fr/docs/user_manual/plugins/plugins_topology_checker.html. Cette extension, utilisée pour ce projet dans la version 2.8 de QGis, s'installe dans le menu Vecteur > Vérificateur de topologie. Cette extension a été récemment complétée dans la version 2.12 par l'extension « Vérificateur de géométrie » (Menu Vecteur > Outils de géométrie > Vérifier les géométries) qui enrichit grandement les possibilités de vérification. http://www.qgis.org/fr/site/forusers/visualchangelog212/index.html?highlight=v%C3%A9rificateur#feature-geometry-checker-and-geometry-snapper-plugins

2.1.3 Décryptage des itinéraires naturels propres à chaque type de silex (P. Fernandes)

En 2016, ce travail a consisté à établir un schéma théorique fondé sur les paramètres topographiques des déplacements de silex en proche surface entre les formations géologiques connectées. Ce schéma a d'abord été transposé à la zone autour de Fumel (Lot) pour déterminer quels types de silex se retrouvent en un point donné du secteur-test et en quelles proportions (figure 5). Un contrôle-terrain - en cours - a permis de valider une partie de la modélisation.

En outre, une étude complémentaire a été conduite pour modéliser le déplacement par gravité en prenant comme zone d'étude le bassin-versant de la Manaurie (Dordogne). La première étape du travail a consisté à établir un schéma théorique des déplacements de surface des nodules de silex entre les formations géologiques concernées (figure 6).

Cette méthode a consisté en :

- l'extraction des surfaces d'approvisionnement ;
- le découpage des surfaces en fonction des contours des formations géologiques ;
- le degré moyen des pentes et de l'aire pour chaque polygone.

Pour ce travail de nombreuses données géoréférencées ont été utilisées :

- les cartes géologiques au 1/50 000 du BRGM et leurs notices ;
- la BD Alti et le RGE Alti de l'IGN ;
- les données du réseau hydrographique, issues de la BD Carthage ;
- les données de prospection sur le terrain.

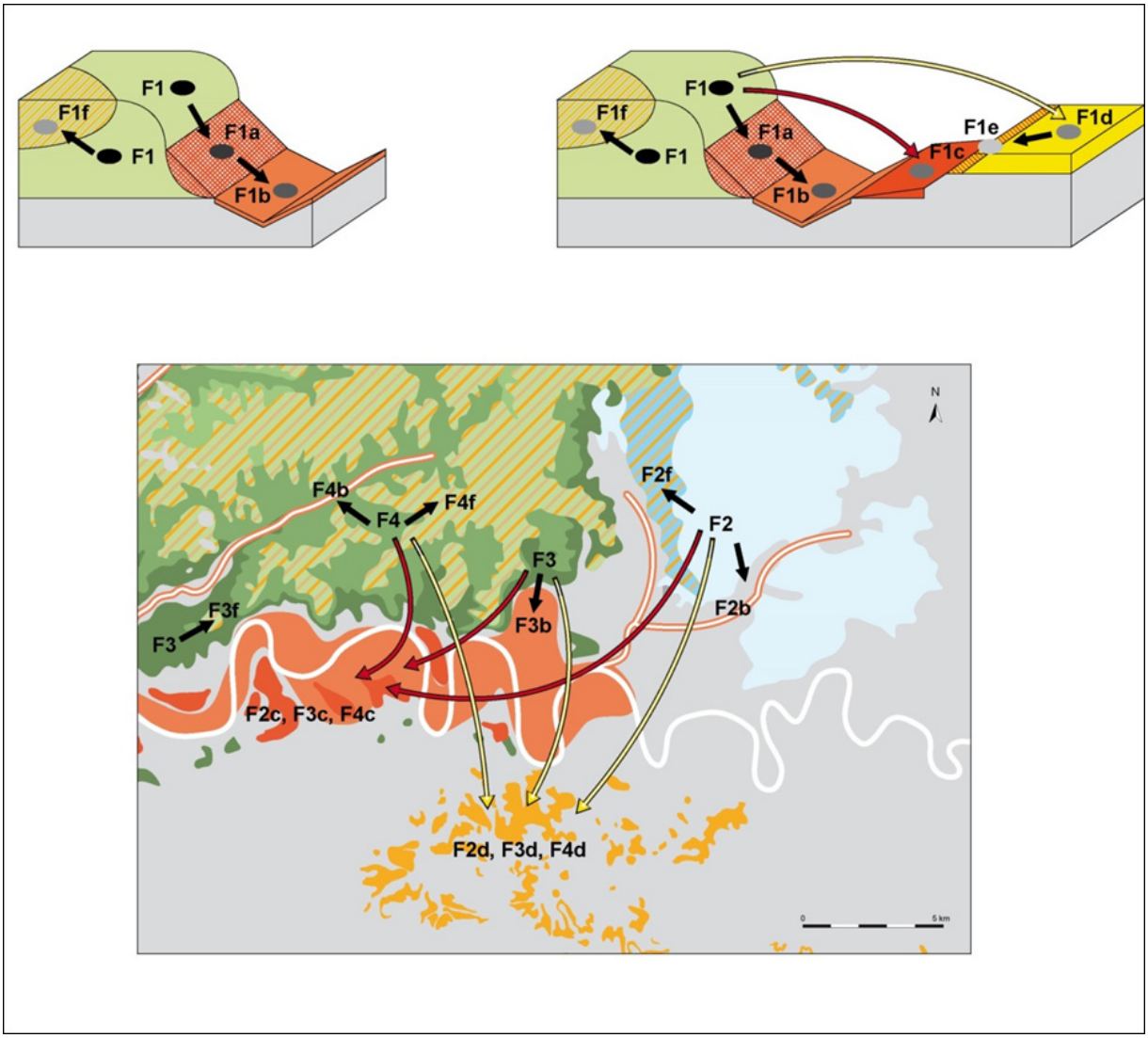
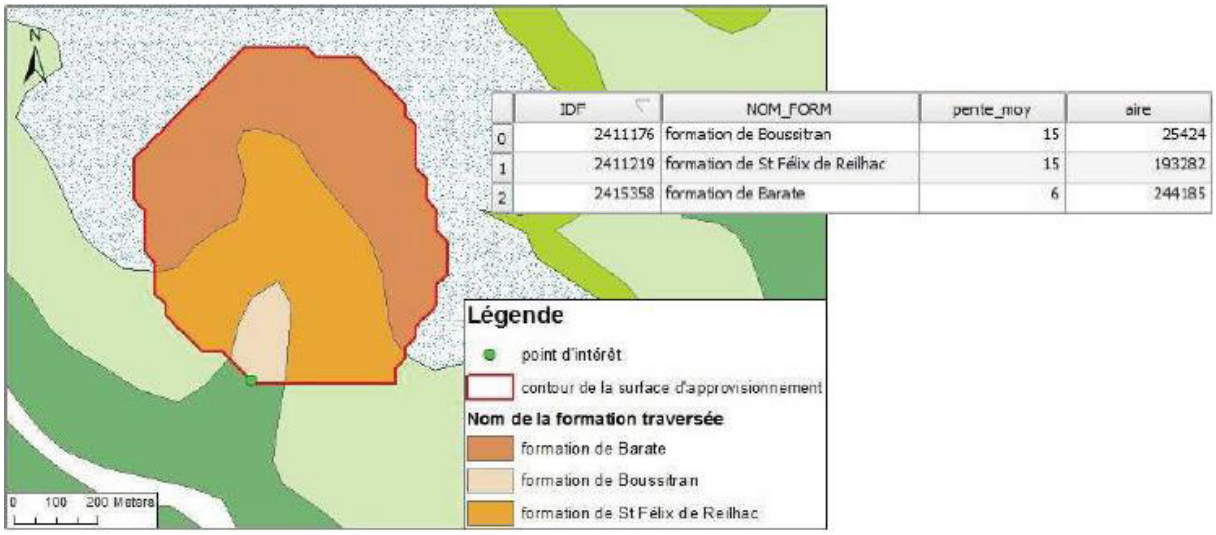


Figure 5 : Schéma théorique des déplacements naturels des silex issus des formations jurassiques et crétacées



	IDF	NOM_FORM	pente_moy	aire
0	2411176	formation de Boussitran	15	25424
1	2411219	formation de St Félix de Reilhac	15	193282
2	2415358	formation de Barate	6	244185

Figure 6 : Exemple de résultat sur une zone du bassin-versant de la Manaurie

2.2 Axe 2 : récolement des fichiers gîtes et des lithothèques de l'espace régional

Depuis 2000, nous poursuivons un travail qui doit permettre d'accroître nos connaissances sur le positionnement et la nature des silex en utilisant leur capacité à enregistrer les processus pédologiques et climatiques. Les travaux traitant de l'évolution post-génétique des silex aboutissent au constat suivant : la variété des stades de transformation n'est pas aléatoire. Chaque type d'environnement impose une série de traits communs. On observe ainsi des polarités dynamiques dans la distribution entre les types génétiques et les faciès gîtologiques issus des formations secondaires. Ces dernières représentent autant de gîtes potentiels de collecte pour un même type de silex. Elles sont considérées comme les maillons d'une chaîne évolutive (Fernandes, 2006).

2.2.1 Harmonisation et réactualisation des lithothèques (P. Fernandes)

Suite à ce constat les membres du PCR alors réunis au sein du « Groupe silex » ont choisi de mettre en commun leurs connaissances et d'intégrer les acquis de la chaine évolutive. Les réunions organisées au cours de cette année ont permis d'harmoniser nos démarches au niveau de la mise en valeur des lithothèques. Il a été décidé, par la majorité des membres, d'adapter les référentiels existants au concept de chaine évolutive et donc concevoir des lithothèques intégrant des données dynamiques, permettant de suivre un type de silex de son gîte primaire aux gîtes secondaires les plus distaux.

Les différentes phases de transport et lieux de résidence d'un silex sont à l'origine de son aspect et de sa distribution dans l'environnement aboutissant à de multiples gîtes secondaires. Lors de ces processus, des transformations minéralogiques peuvent modifier complètement la structure du silex. La prise en compte de toutes ces variations enregistrées et leur localisation spatiale permet de préciser la position des gîtes exploités par les hommes préhistoriques. Le traitement spatial des données du concept d'évolution du silex (Fernandes 2006, 2012 ; Fernandes et *al.* 2007) aboutit à l'élaboration de lithothèques qui possèdent des échantillons d'un même type de silex à différents stades de son évolution post-génétique. Par l'archivage des matériaux d'une même séquence évolutive, témoigné en particulier par les états de surface, la lithothèque devient un référentiel paléogéographique au service de l'archéologue. La lithothèque n'est plus seulement une compilation de points géoréférencés, elle livre des informations précises sur les aires de dispersion propres à chaque silex présent dans le secteur étudié.

2.2.2 Les grands traits de l'évolution continentale du nord du bassin d'Aquitaine pendant le Cénozoïque - Particularités et richesse des paléoaltérites paléogènes en matières premières (silex et ocres) - (J.-P. Platel).

L'évolution géologique de la région nord-aquitaine et sa progressive «continentalisation» au cours du Tertiaire a été présentée aux membres du PCR en prenant plus particulièrement pour exemples des caractéristiques décrites dans le secteur central du Périgord (Bergerac, Thenon et le Bugue). Cette région est en effet particulièrement riche en affleurements significatifs (figure 7) et en matières premières utilisés par les hommes depuis les temps paléolithiques (silex du Bergeracois). A cause de leurs modes de formation par ségrégation et concentration des éléments chimiques, des minéraux et des gros éléments insolubles, les paléoaltérites du nord de l'Aquitaine sont particulièrement riches en silex variés et en matières colorantes.

Les silex des formations crétacées sont localement abondants dans les argiles résiduelles paléocènes, dans lesquelles ils se sont concentrés par accumulation d'abord verticale suite à la décarbonatation des calcaires, puis souvent latérale par colluvionnement au Quaternaire. De couleurs et de textures variées, les plus fréquents sont :

- les gros rognons silex noirs à épais cortex blanc de remplissage de terriers Thalassinoides du Santonien, existant depuis la Saintonge jusqu'à la vallée de la Vézère; les argiles orangées des collines autour de la ville de Périgueux en sont très riches ;

- les silex gris ou noirs du Campanien inférieur en Périgord central, dont les lits à forte densité alternent et se relaient progressivement (notamment au Cro de Grandville) ;

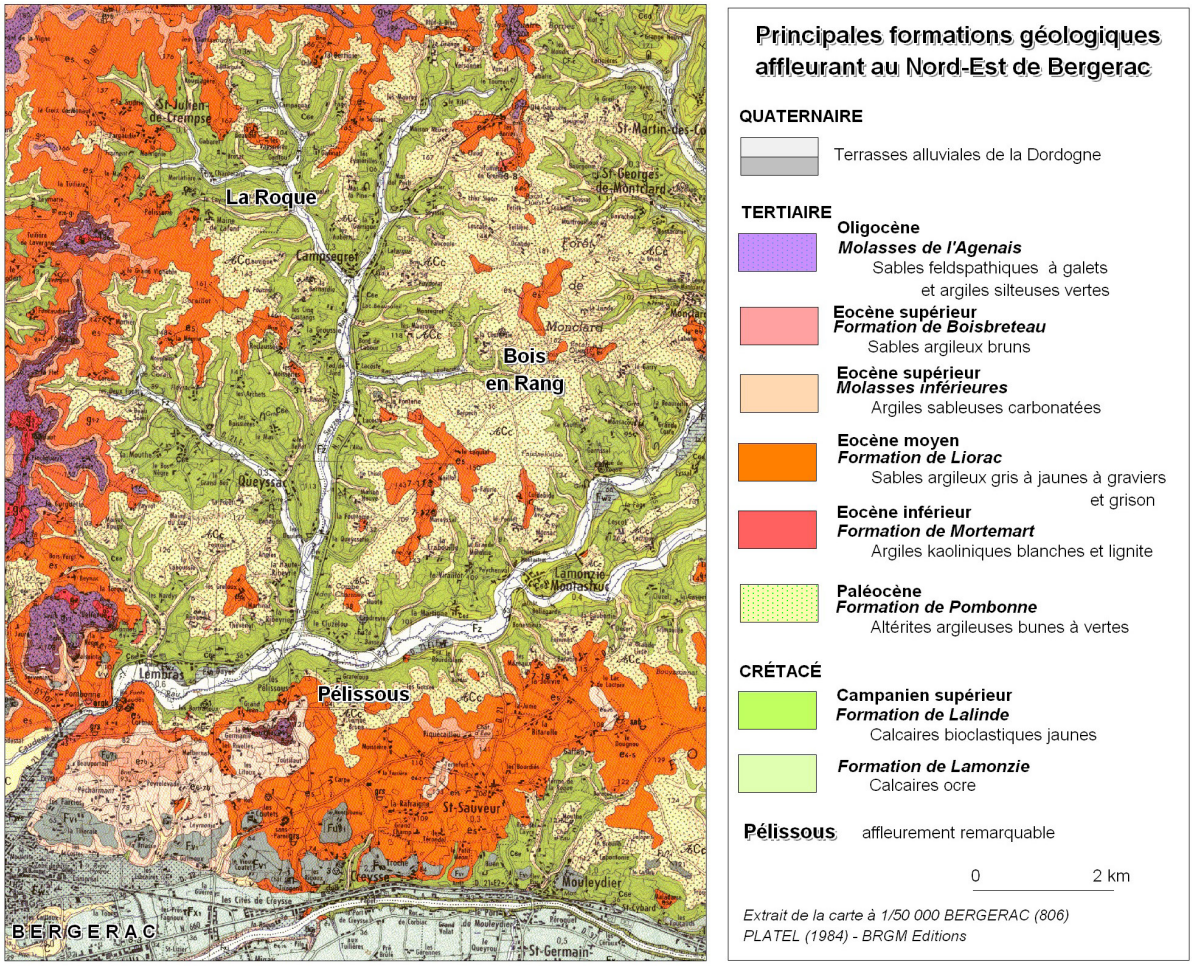


Figure 7 : Principales formations géologiques affleurant au nord-est de Bergerac (Platel 1984)

- les petits silex noirâtres à brun-beige des faciès crayeux du Coniacien supérieur en Périgord Blanc ;

- les silex bruns ou roux existant localement dans le Santonien supérieur du Périgord Noir (St-Félix de Reilhac) et dans le Coniacien supérieur (vallée de l'Isle) ;

- les très grands blocs de silex gris, miel à rouge zonés du Bergeracois (abusivement dénommés autrefois «du Maestrichtien»), qui ont servi de matière première pour la fabrication de très beaux outils du fait de leur qualité technique et de leur grande dimension (figure 8). La révision des gisements géologiques primaires et secondaires de ces derniers silex font l'objet d'une étude détaillée en cours dans le secteur au nord de Bergerac.

2.2.3 Récolement de la lithothèque du Musée national de Préhistoire des Eyzies-de-Tayac (Dordogne) - (A. Turq)

En 2016, dans le cadre du récolement décennal des collections des musées nationaux, le Musée national de Préhistoire des Eyzies a porté une attention particulière aux collections de comparaisons donc à la lithothèque de l'établissement. Celle-ci composée principalement du matériel rassemblé par A. Turq et donné il y a quelques années au MNP a donc fait l'objet d'un classement et d'un nouveau rangement ayant pour but de la rendre plus facilement consultable. Ce fut aussi l'occasion d'un bilan permettant de mieux orienter les prospections à venir et les analyses à engager. Trois ensembles ont particulièrement retenus notre attention. Il s'agit dans tous les cas de matériaux permettant de travailler sur la chaîne évolutive de trois types de silex, celui du Bergeracois, du Santonien du Haut-Agenais et du bajocien du Quercy.

Pour le Bergeracois, deux types de prélèvements effectués lors des travaux de déviation nord-ouest de Bergerac nous paraissent importants à prendre en compte. Le premier est un bloc de silex trouvé lors de la fouille de la grande doline en dessous des dépôts quaternaire au contact d'une lentille de kaolin. Celui-ci, assez plat présente un cortex très blanc qui a épousé la forme de la lentille kaolinique. Il serait important de l'analyser pour

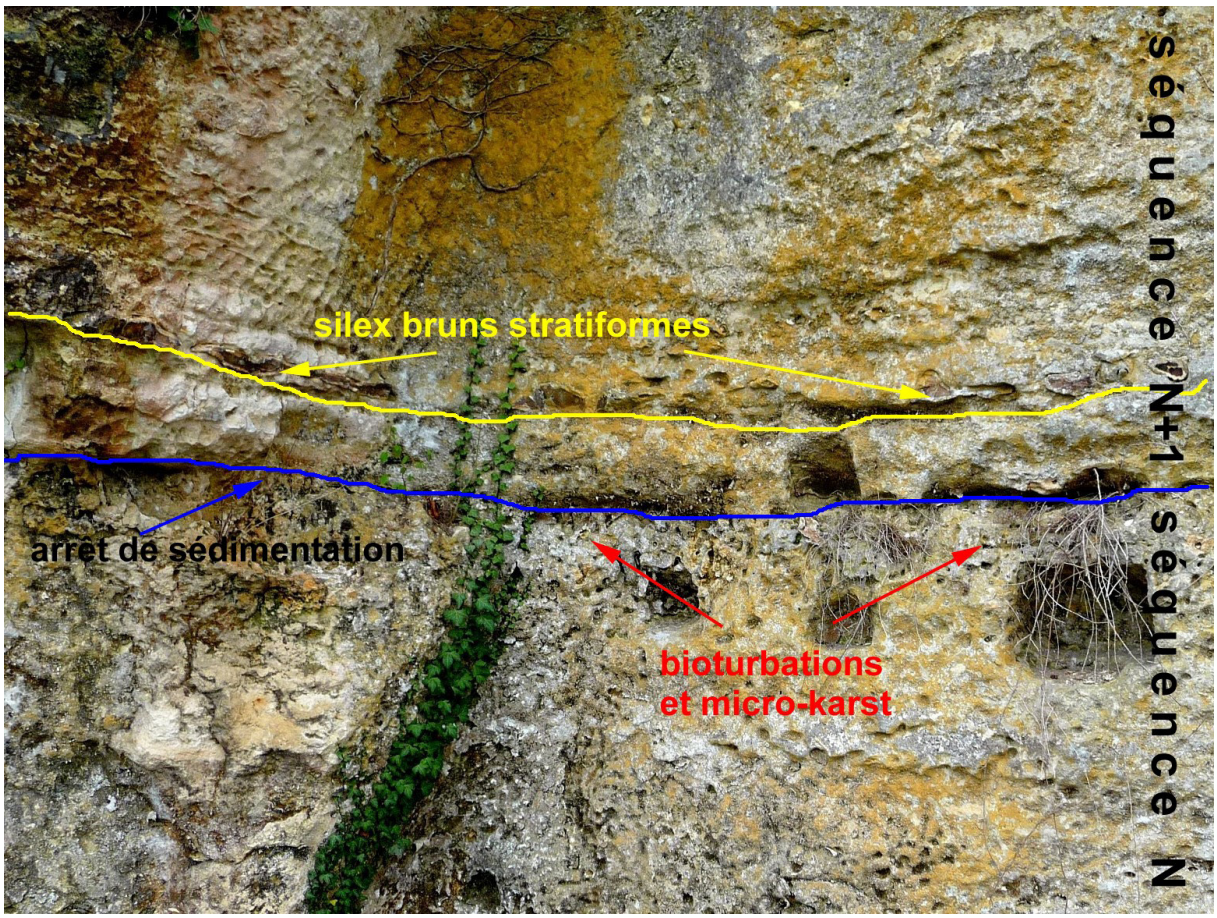


Figure 8 : Affleurement de Campanien supérieur avec un banc de silex Bergeracois (Campsegret) (Platel et Gourdon-Platel, 2012)

savoir si nous ne sommes pas ici en présence d'une silicification tertiaire différent du silex classique «Bergeracois» . Le second correspond à deux prélèvements faits sur les hautes terrasses de la Dordogne recoupées par les travaux près de Vieux Clout et de la grande doline. Ce sont des galets de silex qui peuvent illustrer une phase très avancée de l'évolution du «silex du Bergeracois».
En Haut-Agenais les prospections faites sur plus de quinze ans ont permis de récolter à tous les stades de leur évolution les silex du Santonien depuis la roche en place, les altérites proche jusqu'à des blocs dans les formations paléocènes très riches en fer. Un silex à zone sous corticale rouge lie de vin, très dur est un matériau particulier facilement reconnaissable sur le terrain et dans le matériel archéologique. Mieux comprendre sa génèse permettrait de dire s'il est ou non toujours lié aux gîte de minerai de fer.

Le suivi des affleurements de silex du Bajocien de part et d'autre de la vallée de La Dordogne, la prise en compte des observations faites par P. Chalard et L. Bruxelles dans la coupe de Presque permettent aujourd'hui de réfléchir sur l'évolution de ces silex du Dogger dans des milieux très différents, les altérites proches, les altérites très anciennes sous couverts de nappes de galets tertiaires (causse de Martel) et dans des dolines riches en fer du nord du causse de Gramat.

Parallèlement à ce travail sur les lithothèques A. Turq a publié plusieurs articles (Faivre et *al.*, 2016; Turq et *al.*, 2016, sous presse) sur les territoires néandertaliens du Nord-ouest aquitain. Si certains sont des sortes synthèses de plus de 20 ans de recherche sur le sujet, d'autres abordent des thèmes plus particuliers, les relations entre les différents ensembles lithologiques régionaux ou la place et rôle des bifaces moustériens dans les systèmes de mobilité des groupes.

2.3 Axe 3 : actualisation de la détermination des principaux types marqueurs en tenant compte des transformations subies par les matériaux au fil de leur parcours (*i.e.* de la chaîne évolutive)

Une meilleure détermination des principaux types marqueur de silex entre Dordogne et Lot a permis de préciser les attributions gîtologiques de certains échantillons archéologiques dont l'origine était suspectée, mais pas connue. Pareillement, la mise en évidence de silex à macrofossiles de plantes dans le Turonien de Charentes, vient documenter la silicification de niveaux sédimentaires très particuliers ayant un véritable intérêt paléogéographique. L'enrichissement des référentiels et la précision des méthodes de diagnose permettent aujourd'hui de s'appuyer sur des bases plus solides pour la détermination des géomatériaux archéologiques.

2.3.1 Caractérisations des principaux types de silex entre Dordogne et Lot

(P. Fernandes, P. Tallet, A. Morala, A. Turq, J.-P. Platel)

Ce chapitre contient l'atlas des microfaciès des principaux marqueurs lithologiques présents dans le bassin versant de la Dordogne. A ce jour nous avons examiné les caractères minéralogiques, pétrographiques et micropaléontologiques de plus d'une centaine d'échantillons de silex mésozoïques et cénozoïques du Bassin d'aquitaine. Cet inventaire est corrélé à une cartographie des formations associées à des notices descriptives. Cette démarche collective apporte un complément d'information sur la caractérisation des matières premières en Aquitaine.

2.3.1.1 Bref historique et choix méthodologique

L'étude des ressources entre Dordogne et Lot a beaucoup contribué à la réflexion sur le comportement des hommes préhistoriques. Dès le début de l'archéologie régionale, on note dans les textes anciens des commentaires concernant la provenance des silex (Lartet et Christy 1869 ; Bergougnoux 1887). La plupart des auteurs depuis Peyrony (1943) s'intéressent au sujet. Nous nous sommes servis des travaux de Vergne (1929), Coulonges et Sonneville-Bordes (1953), Bordes et Sonneville-Bordes (1954), Lacorre (1960), Monméjean *et al.* (1964). A partir des années soixante-dix un grand nombre de travaux vont permettre d'aborder véritablement les questions des territoires parcourus. Les recherches de deux d'entre nous ont commencé vers 1975 d'abord en Haut-Agenais (Turq 1977a, 1977b ; Morala 1979, 1980 ; Morala et Turq 1979). À partir de 1980 ces prospections se sont étendues à toute la région concernée. En parallèle, les travaux de Demars (1980) ; Rigaud (1981) ; Chadelle (1983) ; Geneste (1985) ; Séronie-Vivien, Séronie-Vivien (1987) ; Le brun-Ricalens (1988) ; Turq (1992) ont complété la base de données. Les diagnoses de ces différents types de silex ont révélé une grande variété de faciès qui ont été réunis en familles qui correspondent à des secteurs géographiques délimités. La majorité de ces classements est basée sur des observations à l'échelle macroscopique. La méthode la plus utilisée est issue notamment des travaux précurseurs de Demars (1980), Morala (1980) et Séronie-Vivien, Séronie-Vivien (1987). Notre démarche pétroarchéologique repose sur une connaissance précise du domaine minéral régional, acquise au cours de plus de trente années de prospections. La mise en synergie des connaissances du terrain avec des méthodes d'analyses plus poussées est désormais possible.
L'énorme travail déjà réalisé doit cependant être amélioré. Des difficultés persistent pour établir des corrélations entre l'objet archéologique altéré et le référentiel géologique. En outre, certaines ubiquités restent indécelables. Il est donc nécessaire de pratiquer des ajustements méthodologiques (Turq 2003, 2005).
A la suite de ce constat, nous avons décidé, au cours de plusieurs réunions à partir de 2010 (Musée national de Préhistoire des Eyzies), de compléter les informations acquises par l'étude des microfaciès et des états de surfaces, des types marqueurs ou non spécifiques reconnus. La classification étant déjà arrêtée, nous avons utilisé les mêmes appellations en ajoutant quand cela fut nécessaire des sous types.

2.3.1.2 Le modèle sédimentaire régional

Les plus anciens terrains affleurant sont des calcaires marins jurassiques. Après un « hiatus » la sédimentation reprend au Crétacé supérieur, d'abord silicoclastique, puis carbonatée. Ces formations se sont déposées depuis le Cénomanien jusqu'au Maastrichtien inférieur. Elles se sont mises en place sur une vaste plate-forme lors de deux transgressions majeures au Turonien inférieur puis au Campanien inférieur (Platel 1987). Leur sédimentation devient rapidement carbonatée mais les apports silicoclastiques sont fréquents, au vu de la proximité du littoral. Cette sédimentation s'est faite dans un paléoenvironnement d'une mer le plus souvent peu profonde jusqu'au Turonien, et progressivement de plus en plus distale par la suite (Coniacien à Campanien inférieur). A partir du début du Campanien supérieur, les spongiaires laissent la place aux bivalves, aux polypiers et aux grands foraminifères benthiques. L'amorce de la

régression définitive date du Campanien terminal. Depuis les travaux de Platel (1984, 1987, 1996), les limites du Campanien–Maastrichtien ont été précisées. Il existe désormais une unité terminale (Campanien 6) pour la zone au nord de Bergerac (sommet de la coupe de Maurens) jusqu'alors attribuée au Maastrichtien. Le Maastrichtien serait maintenant restreint au sommet des assises tuffoïdes à *Lepidorbotoides minor* de Maurens et au sud de Mussidan. La chronologie des temps mésozoïques (Gradstein *et al.* 1994) adoptée au colloque de Bruxelles en 1995 a permis de recaler la biozonation des foraminifères benthiques campano-maastrichtiens sur l'ensemble de la plateforme. Au Tertiaire, le secteur étudié n'est plus le siège que d'une sédimentation et d'altérations continentales. Le climat tropical va contribuer à la formation d'altérites argileuses à silex qui recouvre les formations calcaires dont elles sont issues. Avec leurs colluvions dérivées, elles forment un potentiel minéral important sur une grande superficie. Elles résultent essentiellement de l'altération du Campanien 4 et 5 dans l'ouest du Périgord Noir et principalement du Santonien en Haut-Agenais. Une partie des échantillons géologiques que nous allons décrire proviennent de ces différentes formations alluviales et altéritiques et possèdent des caractères déjà évolués. L'Oligocène mais aussi le Miocène sont marqués par la présence de dépôts calcaires lacustres et continentaux (lac de Castillon, calcaires de l'Agenais…) dans lesquels différents silex ou silcrètes vont se former. Pendant le Quaternaire, le façonnement du modelé actuel est engendré par l'activité du réseau hydrographique, les actions périglaciaires et la poursuite probable de la karstification sous couverture. Ces processus vont aussi participer à l'évolution des faciès régionaux.

2.3.1.3 Les principaux types de silex et leur répartition

Sur la carte insérée dans ce rapport figurent des polygones représentant les formations à silex en position primaire et secondaire sans connexion (figure 9). Ces formations sont distinguées en fonction de leur origine stratigraphique et paléoenvironnementale. Chacune de ces formations recensées est accompagnée d'une notice qui décrit l'encaissant (annexe 1). Cette carte correspond à l'addition de trois calques superposables. Un premier calque pour les formations primaires, un deuxième pour les altérites et les dépôts de pentes ou colluvions et un troisième pour toutes les formations alluviales. Celles-ci doivent être traitées à part, car elles permettent au bloc de silex d'échapper à son bassin versant d'origine. Les données de cette carte des formations à silex sont le résultat de presque quarante années d'un travail collégial de prospections systématiques ou ciblées et du dépouillement de documents : des cartes géologiques à 1/50 000 et leurs notices, des fiches dossier du sous-sol BSS (elles permettent de visualiser des logs ou des documents scannés), des principaux articles et thèses traitant des formations à silex.

Ne sont décrits dans ce rapport que les groupes principaux reconnus dans le bassin versant de la Dordogne. Les silex géologiques étudiés sont présentés sous la forme d'un catalogue ouvert. Le classement est basé sur la reconnaissance de dix-huit paramètres structuraux et texturaux, à la loupe binoculaire, de 72 échantillons géologiques (collectés en Haut-Agenais, Périgord Noir, Bergeracois, et les terrasses de la Dordogne autour du site). L'étude est basée sur un examen représentatif, la plupart des faciès marqueurs régionaux ont été revus. En parallèle, nous avons réexaminé 19 lames minces découvertes à 30 µm d'épaisseur pour déterminer la composition minéralogique et 300 µm pour guider l'interprétation des textures. Les observations au microscope en lumière naturelle, analysée et avec ajout de la teinte sensible, ont permis de distinguer les phases présentes. Aucune lame mince n'a encore été réalisée sur les objets archéologiques.

Les caractères minéralogiques et pétrographiques discriminants sont rassemblés dans un tableau synthétique et exposés dans une série de figures associant clichés et critères semi-quantitatifs. Ce type de représentation valorise le protocole classique d'analyse. En effet, l'adjonction de repères mesurables autorise des classifications d'une exactitude plus poussée. Afin d'alléger le texte nous n'avons pas repris le détail des descriptions, nous invitons le lecteur à se rapporter au tableau (annexe 2).

Le groupe des silex du Fumélois

Dans les calcaires crayeux à marcassite du Turonien (à moyen basal) de Débasse (commune de Duravel, 46), une opération de prélèvements a été menée par deux d'entre nous (AT et AM) au cours de laquelle ont été collectés des échantillons dans trois niveaux à rognons de silex thalassinoïdes. Ces types de silex, le plus souvent noirs, ont été signalés de nombreuses fois (Vergne 1929, Sonneville-Bordes 1953 ; Bricker 1975 et décrits plus récemment par Turq 1977a ; Morala (1980) : groupe II type A, B, C ; Demars type 02 (1980) ; Larick type Z (1983) ; Chadelle MP7, (1983). Ils ont été localisés en position primaire, le long de la Vallée du Lot (Weyns 1972), de la Thèze (Morala 1980), de la Lémance (Arnaud 1877 ; Morala *op. cit.*) et semble-t-il de la Dordogne (Séronie-

Vivien, Séronie-Vivien 1987). En s'appuyant sur la présence d'annélides et de grains de quartz, Platel attribue ces silex au Turonien moyen basal (Turq 2000) se rapprochant du diagnostic antérieur (Morala 1983) qui l'attribue, sur la présence d'ammonites, au sommet du Turonien inférieur.

Le type F305b (figure 10) : (échantillon provenant du banc inférieur) ces silex présentent une texture péloïde mudstone, à phase indéterminée fortement oxydée, glauconie, filaments, débris coralliens et spicules.

Le type F305 (figure 11) : (échantillon provenant du banc médian) ces silex présentent une texture péloïde *mudstone*, à phase indéterminée d'aspect métallisant, éléments ligneux et spicules.

Le type F305c (figure 12) : (échantillon provenant du banc supérieur) ces silex présentent une texture péloïde *mudstone*, à phase indéterminée d'aspect métallisant, à bryozoaires, débris coralliens et spicules.

Le groupe des silex de Gavaudun, Coniacien

Ces types de silex ont fait l'objet de signalements (Vergne 1929 ; Monméjean *et al.* 1964 ; Le Tensorer 1979) et ont été décrits lors de leur découverte en position primaire dans les calcaires coniaciens autour du bourg de Gavaudun (Morala 1983). Ils se présentent sous la forme de rognons thalassinoïdes à la base de la séquence. Leur couleur d'origine est grise. Ces silex dont la couleur acquise (dans le substrat) va du beige à l'ocre existent également, avec quelques variantes, dans le Coniacien du Fumélois, deux type proches se retrouvent, plus en aval, le long des vallées de la Briolance (Prud'homme 1955) et de la Thèze (Séronie-Vivien 1972 ; Morala *op. cit. ;* Turq 2000).

Le type F318 (Groupe I type A, Morala), (figures 13 et 14) : l'échantillon étudié au cours de cette mission provient de Blanquefort-sur-Briolance (47) au niveau du chemin de l'Église (collecteur AM). Il s'agit d'un silex brun à texture bioclastique *packstone* évoluant vers le *wackestone*, pour les silex en position secondaire. Les observations de la texture ont permis de reconnaître : des fragments de bryozoaires et d'échinides, des rhynchonelles, des serpulidés et des débris d'algues dont dasycladacées et lithothamniées (Turq *op. cit.)*. Les foraminifères observés sont peu nombreux et restent difficiles à déterminer avec précision.

Le groupe des silex du Santonien

Le silex santonien *in situ* est connu de longue date (Prud'homme 1955). Ils ont été décrits par Monméjean *et al.* 1964 et Morala 1980. En 2013 l'un d'entre nous (AT) a prélevé des rognons irréguliers dans les calcaires gréseux de la carrière sous Lascabannes (commune de Lacapelle-Biron, 47) et plus en amont dans la vallée de la Lède, au niveau du lavoir et du cimetière de Saint-Chaliès (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47), là aussi en position primaire.

Le type F306a (Groupe V type B, Morala), (figure 15) : il est présent dans la carrière sous Lascabannes, (commune de Lacapelle-Biron, 47) l'échantillon provient du banc supérieur. Il s'agit d'un silex blond, homogène, à texture *wackestone* riche en fragments de bivalves et de bryozoaires. Les foraminifères benthiques de petite taille sont régulièrement dispersés dans la matrice.

Le type F306b (Groupe V type B, Morala), (figure 16) : il est présent dans la carrière sous Lascabannes (commune de Lacapelle-Biron, 47) l'échantillon provient du banc inférieur. Il s'agit d'un silex blond, bioturbé, à texture *wackestone* possédant le même cortège d'éléments figurés que les silex du niveau supérieur. Seule la matrice diffère puisqu'elle est majoritairement constituée de formes microcristallines (discernable au microscope et inférieures à 4 µm).

Le type F306d (Groupe V type B, Morala), (figure 17) : il est présent dans la vallée de la Lède, sur la paroi d'une grotte au niveau du lavoir de Saint-Chaliès. Il s'agit d'un rognon de silex blond, bioturbé, à texture *wackestone* possédant le même cortège d'éléments figurés que les silex prélevés à Lascabannes. La matrice est majoritairement constituée de formes microcristallines.

Le type F306e (Groupe V type B, Morala) : il est présent dans la vallée de la Lède, sur la paroi d'une grotte au niveau du lavoir de Saint-Chaliès. Il s'agit d'un silex blond en plaquette centimètrique. Sa structure est bioturbée et sa texture *wackestone* possède le même cortège d'éléments figurés que les silex prélevés à Lascabannes. La matrice est majoritairement constituée de formes microcristallines.

Le type F306f (Groupe V type B, Morala), (figure 18) : il est présent dans la vallée de la Lède, au niveau du cimetière de Saint-Chaliès. Il s'agit d'un rognon de silex blond, bioturbé, à texture *packstone* possédant un cortège d'éléments figurés plus riche que les silex prélevés à Lascabannes. On note la présence d'un grand nombre de grands foraminifères benthiques et de débris de bryozoaires (cyclostomes et chéilostomes) alors que la quantité de fragments de bivalves est moins importante. La matrice est en partie constituée de formes microcristallines. Ces aspects présentent des similitudes avec les silex santoniens présents dans la terrasse de Creysse.

Le groupe des silex type Séguine, altérites du Santonien

Le type Séguine a été isolé et décrit sur le site de Labiden par Prud'homme (1955) ; Turq (1977b), Morala (1980). Nous avons collecté des blocs de silex en position secondaire, dans les altérites issues du Crétacé supérieur, à Labiden sur la route de la Burlade (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47). Ils sont issus des calcaires santoniens encore présents au nord de Blanquefort-sur-Briolance et connus *in situ* à quelques kilomètres dans la vallée de la Lède autour de Saint Chaliès et Peruffe (cf. *infra*).

Le type F316 (Groupe V type A, Morala), (figures 19 et 20) : il s'agit d'un silex zoné brun à rouge foncé. Sa texture est *wackestone* à algues, bivalves et bryozoaires. Les grands foraminifères benthiques sont dominants.

Le type 309c (groupe V type C2, Morala), (figure 21) : il s'agit d'un silex bioclastique. Sa texture est *packstone* à spicules, bivalves, bryozoaires et débris coralliens. Les petits foraminifères benthiques sont dominants.

Le groupe des silex de Belvès (Campanien 1-2)

Si la présence de silex dans les calcaires campaniens est connue depuis le XIX^{ème} siècle (Arnaud 1877), l'identification et la description de *Subalveolina dordonica,* principale spécificité micropaléontologique des silex du Campanien inférieur s'est produite plus récemment (Reichel 1936), tout comme leur répartition géographique (Séronie-Vivien 1961, 1972). Ce n'est qu'en 1988 que le type est isolé (silex de Belvès), l'une des composantes du groupe X de A. Morala (*op.cit.).* L'autre caractère spécifique de ces silex est leur gélivité (Kervazo, Turq 1988 ; Turq 2000). Ils sont issus, comme les prélèvements réalisés (AM), des calcaires crayo-marneux du Campanien inférieur plus ou moins riches en grands foraminifères benthiques (*Subalveolina dordonica* et *Monolepidorbis*). Le type Belvès classique, riche en Alvéolinidés, est concentré dans les vallées de la Nauze et du Dropt. Il existe aussi, plus au nord jusqu'à Saint-Antoine-d'Auberoche (Séronie-Vivien 1961) donc dans les vallées de la Dordogne et de la Vézère (Morala sous presse). Ils sont également attestés à Bezet, Villefranche du Périgord (Platel 1983), donc potentiellement dans les alluvions de la Lémance et du Lot, en aval de Monsempron.

Le type F311 (groupe X type A1) (figures 22 et 23) : il s'agit de silex gris à noir, *wackestone,* péloïdes et bioturbés, riches en spicules, bivalves, grands foraminifères benthiques (*Orbitoides tissoti*, autrefois appelés *Monolepidorbis*), hystrichosphères et grains de glauconie.

Le type F311b (groupe X type A1) (figure 24) : cet échantillon a été prélevé par l'un d'entre nous (AT) en 2013. Il est issus de la base des calcaires crayo-marneux sous le niveau à Alvéolinidés. Il s'agit d'un silex noir, *wackestone*, homogène, riche en spicules et débris divers difficiles à déterminés. On note la présence régulière d'une association de grands foraminifères benthiques, sans Alvéolinidés et *Monolepidorbis*. Au niveau minéralogique, il faut mentionner la présence de grains pyrite et de glauconie.

Le F311c (groupe X type A1) : cet échantillon a été prélevé par l'un d'entre nous (AT) en 2013. Il est issus du sommet des calcaires crayo-marneux au-dessus du niveau à Alvéolinidés. Il s'agit d'un silex noir, *wackestone*, homogène, riche en spicules et débris (200 µm en moyenne) divers difficiles à déterminer. On note la présence de *Monolepidorbis* et l'absence d'Alvéolinidés. Au niveau minéralogique, il faut mentionner la présence de grains pyrite et de glauconie.

Le groupe des silex du Campanien 4

A Sourzac-Couyette (commune de Sourzac, 24) nous avons collecté en 2011 des échantillons au sein de deux niveaux à nodules irréguliers pluridécimétriques gris. L'encaissant est un calcaire crayeux et glauconieux à *Orbotoides media* (Campanien 4, biozones CVI et CVII).

Le type F312 (figures 25 et 26) : il s'agit d'un silex beige *wackestone* à rudistes, et grands foraminifères benthiques abondants (Orbitoides, Siderolites). La glauconie est encore fréquente surtout en remplissage des bioclastes. Les spicules sont rares. Il s'agit sans doute du début du Campanien 4 encore proche du Campanien 3.

Le groupe des silex du bergeracois, Campanien 4-5

Ces silex ont été décrits à maintes reprises (Combaz 1966 ; Demars 1980 ; Morala 1980 ; Geneste 1985 ; Séronie-Vivien, Séronie-Vivien 1987 ; Capdeville 1989 ; Turq 1992, 2000). Malheureusement aucune étude précise du microfaciès n'a été publiée. C'est pour cette raison que dans le courant de l'année 2011, nous avons collecté des échantillons de silex de la région de Bergerac dans les calcaires campaniens et les altérites à silex. Ces échantillons ont été rassemblés au cours de deux missions, la première guidée par Morala et Turq et la deuxième par M et M.-R. Séronie-Vivien. Nous avons prélevé des échantillons à la fontaine de Campsegret (commune de Campsegret) - à la Roque (communes de Saint Julien-de-Crempse et de Campsegret - dans plusieurs secteurs de la Forêt de Montclard (commune de Saint-Georges-

de-Montclard) et enfin dans les alluvions de la Dordogne au niveau de Borde (commune de Saint-Agne). L'étude des microfaciès a permis de distinguer deux types (Fernandes *et al.* 2012).

Le type F300 (le Bergeracois à *Lenticulina*) (figures 27 à 30) : nous avons prélevé des échantillons de ce type en position primaire à la fontaine de Campsegret (commune de Camsegret, 24) dans des calcaires bioclastiques blancs (sommet Campanien 4 ?), mais aussi en position secondaire dans la forêt de Monclard - la coupe de Pombonne (commune de Lembras, 24). Il s'agit de rognons à matrice noire, décimétriques et irréguliers à texture *packstone* à *wackestone*. La faune est essentiellement benthique. A la différence du type des calcaires jaunes sus-jacents, il est pauvre en *Orbitoides media*. Il est caractérisé par la présence régulière d'échinidés, de *Lenticulina* et de Siderolites. On note la présence de spicules, de débris d'algues et de gastropodes.

Le type F300a (le Bergeracois classique, le groupe VIII) (figures 31 à 35) : ces échantillons sont présents, dans les calcaires bioclastiques jaunes à *Orbitoides media* de la formation de Lalinde (biozones CVII et CVIII). Il s'agit de calcaires plus ou moins gréseux, ce caractère se retrouve de façon récurrente dans les néocortex des blocs collectés dans les formations superficielles. Ils sont présents en position primaire à la Roque (commune de Saint-Julien-de-Crempse, 24), en position secondaire dans la Forêt de Montclard (commune de Saint-Julien-de-Monclard, 24) et dans la coupe de Pombonne (commune de Lembras, 24). Ce sont des silex gris à bruns stratiformes, pluridécimétriques. Leur texture est *packstone*, pelletoïdes, à faune essentiellement benthique plus ou moins riches en débris de bryozoaires, bivalves et échinides. On note une présence régulière de dasycladacées. Ces silex sont surtout caractérisés par l'abondance des *Orbitoides media*. On observe un certain nombre de Siderolites et de *Fallotia*. On note la présence de rares spicules triaxones. Nous n'avons pas observé de *Lepidorbotoides minor.*

A la Roque seule la base nettement calcaire du Campanien 5, à silex stratiformes, est conservée. On ne retrouve pas dans ces premiers niveaux les grands nodules métriques fréquents dans la forêt de Montclard. Ces derniers seraient issus de la partie sommitale du Campanien 5 ou de la base du Campanien 6 comme le propose Platel et Gourdon-Platel (2012). L'étude en cours d'un nombre suffisant de néocortex présents sur ces grands nodules permettra de trancher cette question. Un cortex gréseux même évolué possède un aspect différent de celui des silex issus des calcaires tuffoïdes, à surface plus hétérogène.

Les silex du Campanien 5 du secteur de Mussidan

Le type F309 (figures 36 et 37) : il est présent à la carrière de Frais Vallon près du hameau de Lespinasse (commune d'Issac, 24). Il a été prélevé au cours de la seconde mission de 2011 avec M et M.-R Séronie-Vivien. Les échantillons proviennent des bancs de silex pluridécimétriques bruns des calcaires fossilifères du Campanien 5. Il s'agit d'une texture *packstone* à matrice microcristalline à cryptocristalline. Ces silex sont caractérisés par la présence d'un grand nombre de fragments de bivalves (rudistes), de bryozoaires, de polypiers, et de grands foraminifères benthiques (Miliolidés).

Les silex campaniens présents en rive gauche de la Dordogne

L'un d'entre nous (AM) a prélevé des échantillons présentant des aspects macroscopiques proches des silex bergeracois, le long du vallon du Couzeau à l'est de Faux (24).

Le type F300a (figure 38) : décrit *infra*, l'échantillon a été collecté vers le Veyrié (commune de Monsac, 24). Sa texture présente des similitudes avec les silex présents à la Fontaine de Campsegret (commune de Campsegret, 24).

Le type F317 (figure 39) : il est présent à Rabier, dans le vallon du Couzeau, à 500 m de la ferme de Veyrié (commune de Monsac, 24). Son aspect macroscopique zoné présente des points communs avec les silex bergeracois. En fait, son microfaciès est très éloigné du bergeracois classique. Il s'agit d'une texture *packstone* à petits foraminifères benthiques associés à quelques foraminifères planctoniques. Les débris d'autres éléments sont fréquents mais l'état d'altération de l'échantillon n'a pas permis de les caractériser.

Les silex présents dans les alluvions de la Dordogne au niveau de Saint-Agne et dans la basse terrasse au niveau de Creysse

Pour ce rapport, nous nous sommes focalisés sur les terrasses de la Dordogne de Saint-Agne jusqu'à Bergerac. C'est à partir de Saint-Agne que se développent les basses terrasses. En théorie ces nappes sont en capacité de conserver un très large spectre de silicifications issues des formations marines, lacustres et palustres qui se trouvent dans le bassin versant de la Dordogne en amont de Bergerac.

Nous avons prélevé en 2011 (AM) des blocs de silex roulés dans les alluvions actuelles de la Dordogne en amont de Creysse. Des blocs émoussés et fragmentés de silex d'origine multiples atteignent

des dimensions importantes (80 cm). L'étude est en cours, à ce jour nous avons distingué trois types :

Le type F301b (figures 40 et 41) : il appartient au groupe des silex gris et noirs du Sénonien. Ces silex ont été décrits à maintes reprises Demars 1980 ; Morala 1980 ; Larick 1983, Turq 2000. Il est présent à Russac et au Borde (commune de Saint-Agne, 24) en rive gauche de la Dordogne. Il possède une structure bioturbée et une texture *wackestone* à spicules et petits foraminifères benthiques (Bolivinidés et Rotalidés). Associés à ces derniers, on trouve de rares *incertae sedis*, des débris ligneux et des fragments de bryozoaires. On note la présence d'une phase à l'aspect métallique indéterminée (Pyrite ?), ces grains ne dépassent pas 50 µm.

Le type F301d (figure 42) : il appartient au groupe des silex gris et noirs du Sénonien. Ces silex ont été décrits à maintes reprises Demars 1980 ; Morala 1980 ; Larick 1983, Turq 2000. Il est présent à Russac et au Borde (commune de Saint-Agne, 24) en rive gauche de la Dordogne. Il possède une structure bioturbée et une texture *wackestone* à spicules et petits foraminifères benthiques (Textularidés et Rotalidés). Associés à ces derniers, on trouve des fragments de bivalves et des débris de bryozoaires. On note la présence d'une phase à l'aspect métallique indéterminée (Pyrite ?), ces grains ne dépassent pas 50 µm.

Le type F300 : il s'agit de fragments de grands nodules décrits *infra*. Sa texture présente des similitudes avec les silex présents en position primaire à la fontaine de Campsegret (commune de Camsegret, 24) dans des calcaires bioclastiques blancs (sommet Campanien 4 ?), mais aussi en position secondaire dans la forêt de Monclard - la coupe de Pombonne (commune de Lembras, 24). Il est présent à Russac et au Borde (commune de Saint-Agne, 24) en rive gauche de la Dordogne.

Types de silex prélevés dans les terrasse de Lizier à Creysse (Dordogne)

Au cours des fouilles 2012, nous avons prélevé dans la nappe de graviers supposée Pléniglaciaire sous-jacente au site une série de 100 galets décimétriques (annexe 3). Nous avons utilisé un protocole innovant qui expérimente la valeur paléoenvironnementale des associations de stigmates et de traces à la surface des silex (Fernandes 2012).

Les silex représentent 22 % du cortège et correspondent à un apport sédimentaire plus proximal que les quartz, les roches cristallines ou volcaniques auxquelles ils sont associés. Ces rognons roulés possèdent un module de 8 centimètres de moyenne. L'altération se présente sous la forme de golfes de corrosion (400 µm de moyenne) et touche toutes les surfaces (fragmentées ou néo-corticales). Le taux d'émoussé des rebords de ces golfes permet de distinguer au moins deux phases de fragmentation. Sur les surfaces les plus anciennes, les golfes de corrosion présentent des rebords fortement émoussé, alors que sur les négatifs d'enlèvement de seconde génération, le rebord des golfes de corrosion est intact. Certains échantillons ont perdu leur cortex originaux, hormis dans les creux les plus profonds. Tous ces néocortex sont d'origine alluviale. La patine brune est caractéristique des silex attribués au bergeracois. Sur les autres types de silex présents, les patines colorées sont très rares et la patine blanche est peu fréquente (32 %). Elle est réduite le plus souvent à un voile blanchâtre sur les surfaces les plus anciennes et totalement absente des négatifs d'enlèvements de seconde génération. Un lustré moyen à fort recouvre la totalité des surfaces liées à la lithoclase. Même les fonds des golfes de corrosion sont luisants. La mise en place de ce lustré est donc postérieure à la phase d'altération *stricto sensu*.

Le taux de fragmentation (plus de 95 %) est important alors que le taux d'usure est modéré (notre échantillon de référence est de 22 silex auxquels il faut ajouter 19 échantillons collectés par la suite. La fracturation liée aux contraintes tectoniques n'a pas été formellement distinguée. Les processus induits par la géliruption, la cryosuccion et la gélidisjonction sont présents sur 68 % des échantillons. Toutefois, la lithoclase est principalement induite par des processus mécaniques liés au transport en milieu hydrique. La majorité des stigmates observés (chocs en coups d'ongle, fragmentation, broyage, stries profondes) correspondent à des angles différents de points d'impacts lors du charriage avec d'autres matériaux durs. Les retouches produites par ce type de mécanisme modifient les bordures exposées et provoquent, dans certains cas, l'enlèvement de pseudo-artefacts à bulbes de percussion. Les indices morphoscopiques et exoscopiques révèlent deux phases de transport en milieu alluvial d'énergie plutôt forte.

Toutefois, trois de ces silex portent des traces d'enlèvements d'origine anthropique (nucléus ou éclat). Cette série lithique est rapportée, en premier examen, à du Paléolithique supérieur. La présence de ces artefacts a déjà été mentionnée (Bertran *in* Ballarin 2011). La plupart de ces pièces portent des stigmates de chocs et de polissage plus faibles que les géofacts. Ce facteur permet de les distinguer aisément des objets attribuables à l'occupation mésolithique, car ces derniers ne portent aucun stigmate ni trace d'altération.

Une fois cet examen des états de surface terminé, non avons utilisé le même protocole d'observation sur les surfaces de 124 objets archéologiques. Cette étude comparative a révélé une similitude de faciès d'altération entre les galets en silex de la nappe à graviers de Creysse et les surfaces naturelles des artefacts. Il s'agit d'un argument fort, qui fait la preuve de l'origine strictement locale de la totalité de la série étudiée (figure 43).

Au sein de ce cortège on note la présence de cinq types. Les F301 et F301c ou Sénonien noir sont majoritaires. Viennent ensuite les silex santoniens (F306) et Bergeracois (F300). La représentation des silex tertiaires (F320) reste anecdotique. Ils correspondent pourtant aux modules les plus grands. Leur état d'altération est souvent le plus avancé.

Le type F301 (figure 44) : il s'agit de fragment de rognons irréguliers. Il appartient au groupe des silex gris et noirs du Sénonien. Ces silex ont été décrits à maintes reprises Demars 1980 ; Morala 1980 ; Larick 1983, Turq 2000. Sa structure bioturbée est particulière. La zone sous corticale est noire ou grise toujours *mudstone*, dans laquelle on note la présence régulière de grains de pyrite et de glauconie. À l'inverse, le cœur du rognon est toujours *wackestone* à *packstone* et devient beige et même parfois opaque.
La matrice est constituée de micro-calcédoine dans laquelle on observe des sphérolithes de 100 µm en moyenne. Elle est riche en spicules, algues, bryozoaires, bivalves et débris d'échinides. Les foraminifères benthiques de taille moyenne (500 µm) sont courants. Ces aspects minéralogiques et micropaléontologiques permettent de le rapprocher des silex de la partie inférieure du Campanien.

Le type F301c (figure 45) : il s'agit de fragment de rognons irréguliers. Il appartient au groupe des silex gris et noirs du Sénonien. Sa structure est homogène. La matrice est noire et évolue vers le brun en position secondaire. La matrice est constituée de micro-calcédoine dans laquelle on observe de nombreuses sphérolithes de 100 µm en moyenne. On note, la présence foraminifères benthiques de taille moyenne. La présence de foraminifères planctoniques est probable. Les spicules sont rares. Les débris de bryozoaires d'échinides et de bivalves sont courants. On observe une présence régulière d'annélides. Des grains de pyrite et de glauconie sont fréquents. Ces aspects minéralogiques et micropaléontologiques permettent de le rapprocher des silex du Campanien moyen.

Le type F300 (figure 46) : il s'agit de fragments de rognons stratiformes décrits *infra*. Sa texture présente des similitudes avec les silex présents en position primaire à la fontaine de Campsegret (commune de Camsegret, 24) dans des calcaires bioclastiques blancs (sommet Campanien 4 ?), mais aussi en position secondaire dans la forêt de Monclard - la coupe de Pombonne (commune de Lembras, 24).

Le type F306 (figure 47) : il s'agit de fragments de rognons décrits *infra*. Sa texture présente des similitudes avec les silex présents dans la vallée de la Lède, au niveau du cimetière de Saint-Chaliès.

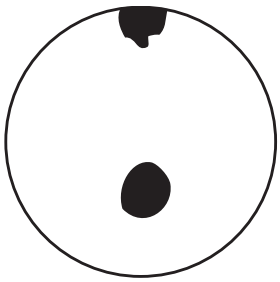


Photo 1 – Echantillon géologique n° 13, texture** mudstone **à micro-débris indéterminés.

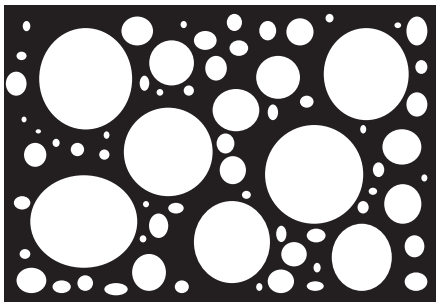


Photo 2 – Echantillon géologique n° 13, texture** mudstone **à élément oxydé indéterminé (imprégnation férro-manganésifère).

Taille des clastes : de 100 µm à > 1 mm

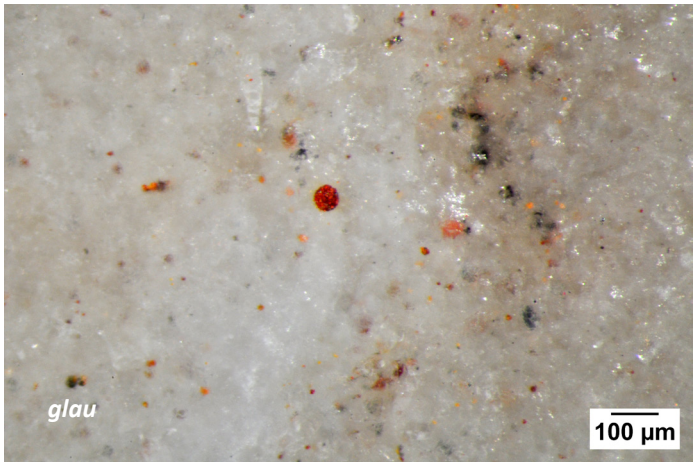
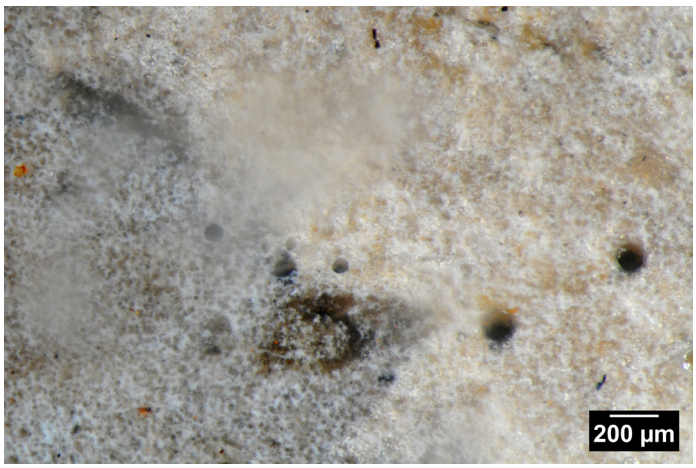


Photo 3 – Echantillon géologique n° 13, texture** mudstone **à débris oxydés et glauconie.

Figure 10 : Type 305b, Fumélois, échantillon géologique. Prélèvement 2010 : inventeur Weinz et collecteurs Turq et Morala. Provenance : Debasse (commune de Duravel, 46), en position primaire, banc inférieur (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).



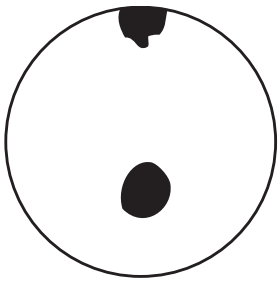
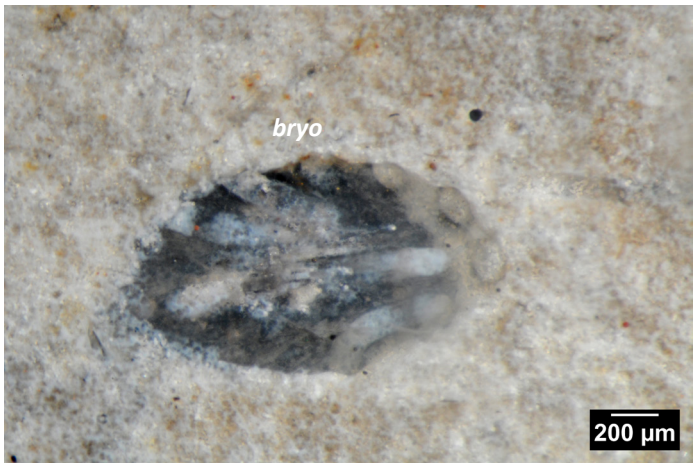
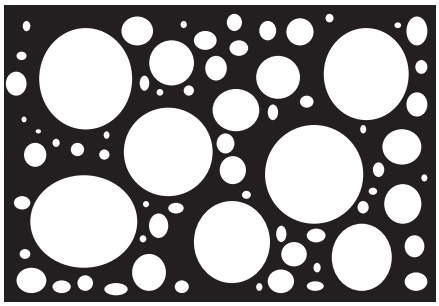


Photo 1 – Echantillon géologique n° 14, texture** mudstone **à spongiaire.





Taille des clastes : de 100 µm à > 1 mm

Photo 2 – Echantillon géologique n° 14, texture** mudstone **à bryozoaire.

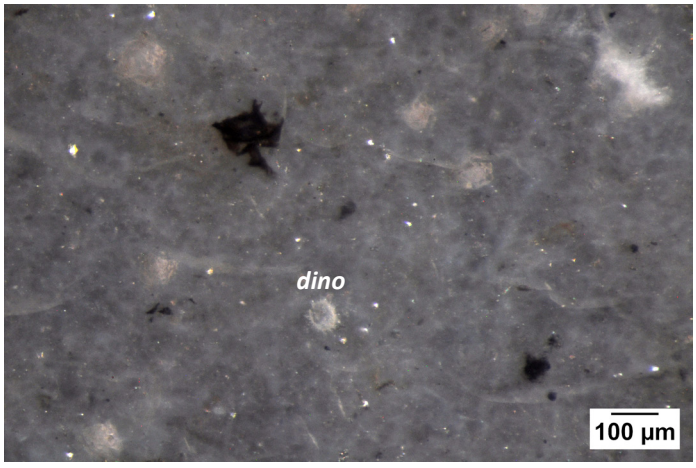


Photo 3 – Echantillon géologique n° 14, texture** mudstone **à dinoflagellé.

Figure 11** : **Type 305, Fumélois, échantillon géologique. Prélèvement 2010 : inventeur Weinz et collecteurs Turq et Morala. Provenance : Debasse (commune de Duravel, 46), en position primaire, banc médian (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

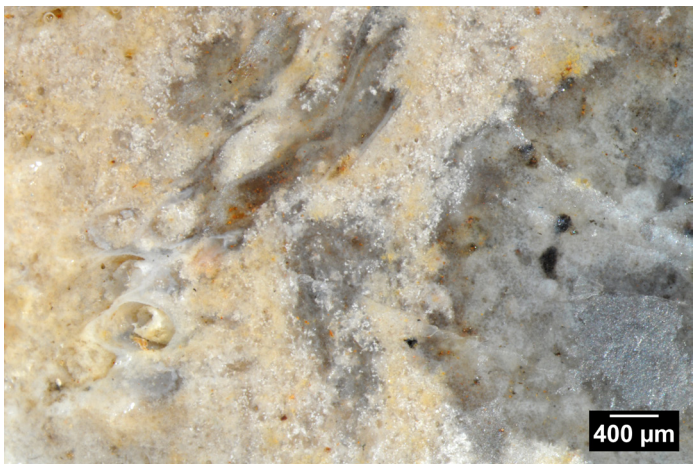
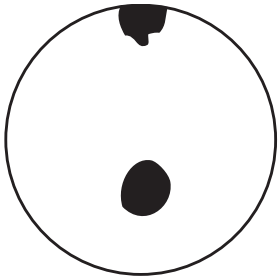


Photo 1 – Echantillon géologique n° bloc 3, texture** mudstone **à bryozoaires.



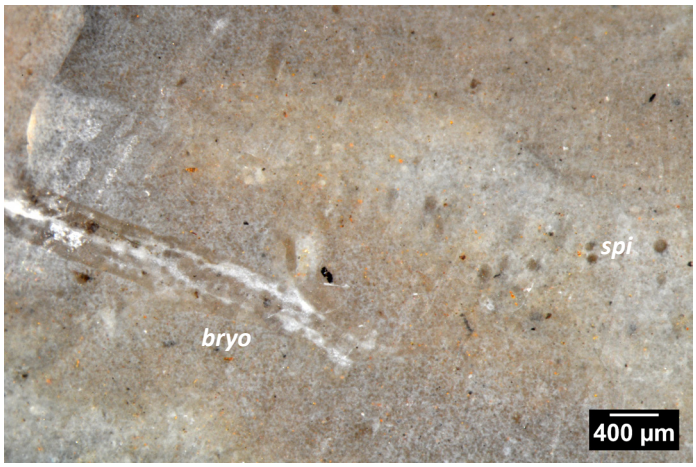
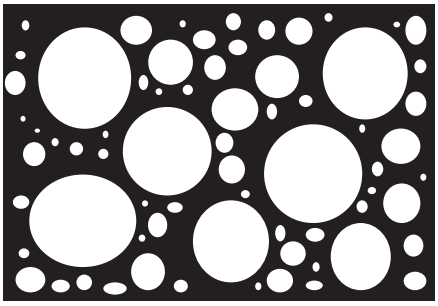


Photo 2 – Echantillon géologique n° bloc 3, texture** mudstone **à bryozoaire et spicules.



Taille des clastes : de 100 µm à > 1 mm

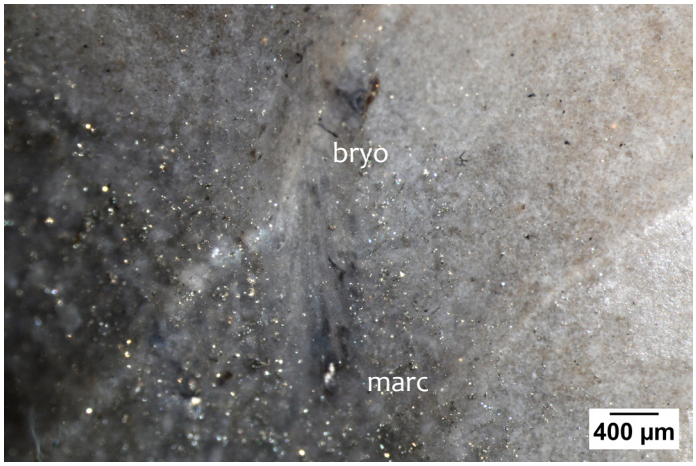


Photo 3 – Echantillon géologique n° bloc 3, texture** mudstone **à bryozoaire et formes d'aspect métallique (pyrite ou marcassite?). Milieu réducteur à sulfure riche en organique.

Figure 12 : Type 305c, Fumélois, échantillon géologique. Prélèvement 2010 : inventeur Weinz et collecteurs Turq et Morala. Provenance : Debasse (commune de Duravel, 46), en position primaire, banc supérieur (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

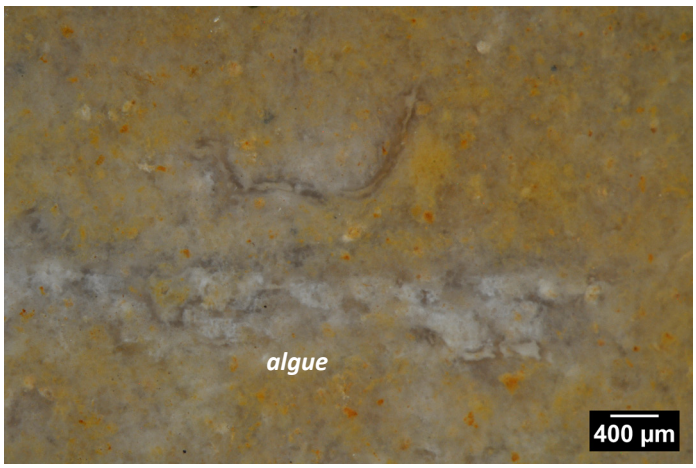


Photo 1 – Echantillon archéologique, texture** wackestone **à algues.

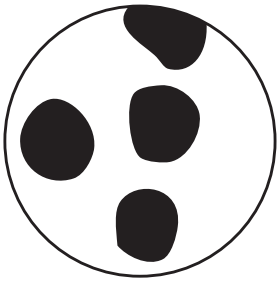
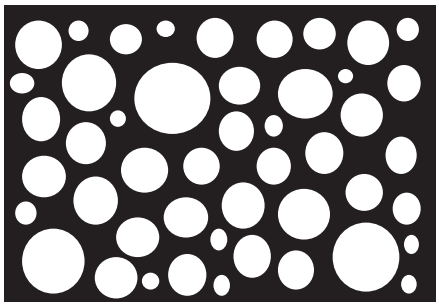


Photo 2 – Echantillon archéologique, texture** wackestone **à bryozoaires.



Taille des clastes : de 200 µm à > 1 mm

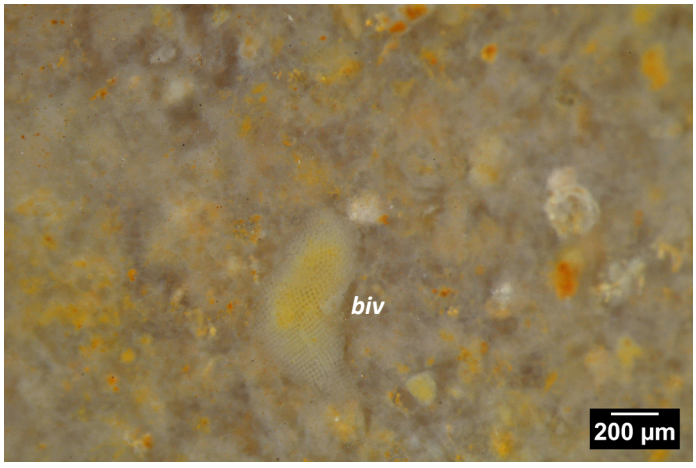


Photo 3 – Echantillon archéologique, texture** wackestone **à fragment de bivalve.

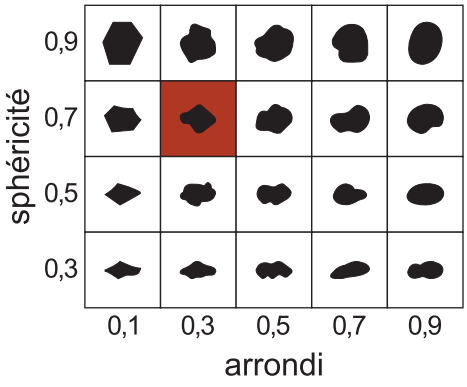


Figure 13** : **Type 318, échantillon archéologique, Gavaudun classique. Fouille « le Moulin du milieu » (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

Photo 1 – Echantillon géologique n° 26-47, texture** packstone **à bryozoaire (Cyclostome).

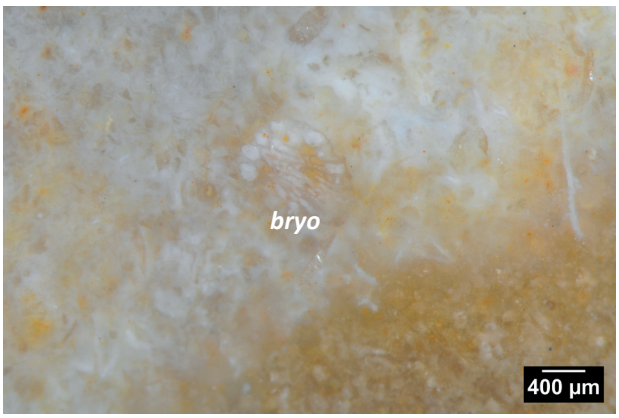


Photo 2 – Echantillon géologique n° 26-47,** packstone **à section de bryozoaire.

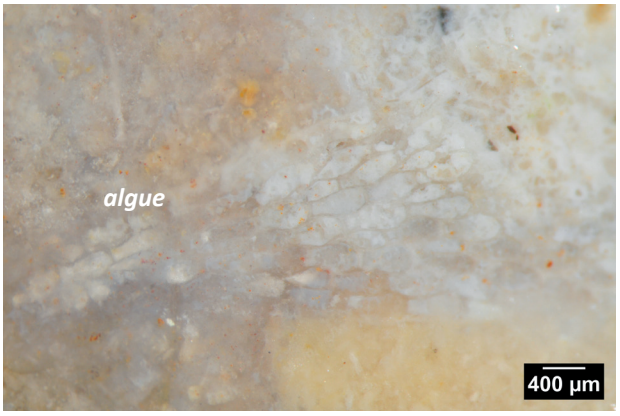


Photo 3 – Echantillon géologique n° 26-47, texture** packstone **à grand débris d'algue.

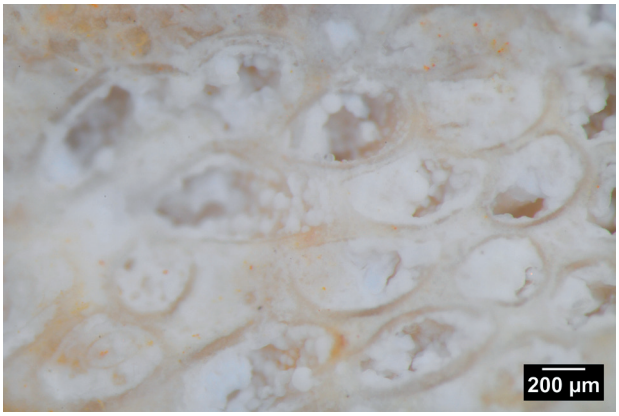


Photo 4 – Echantillon géologique n° 26-47, texture** packstone **à bryozoaire.

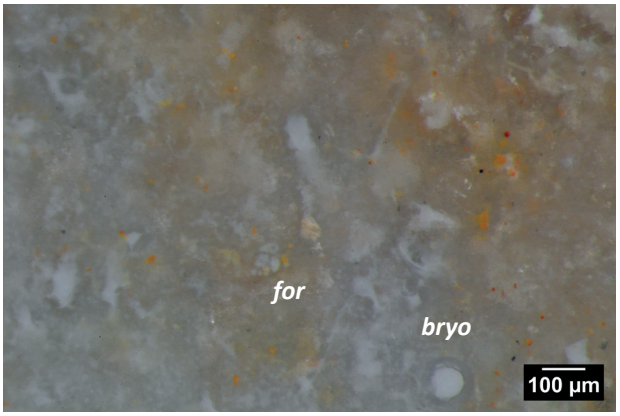


Photo 5 – Echantillon géologique n° 26-47, texture** wackestone **à foraminifère et bryozoaire.

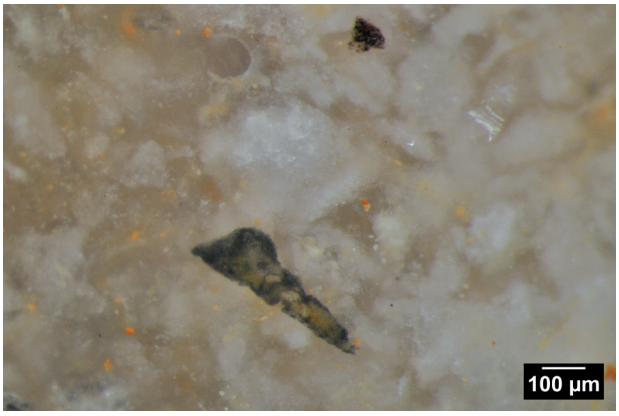


Photo 6 – Echantillon géologique n° 26-47, texture** packstone **à éléments oxydés indéterminés.

Figure 14 : Type 318, Coniacien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Morala. Provenance : chemin de l'église (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47) en position primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

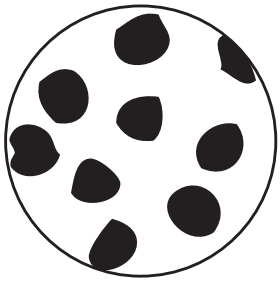
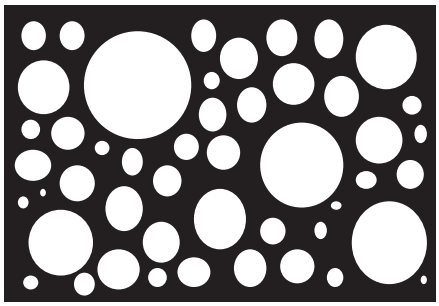
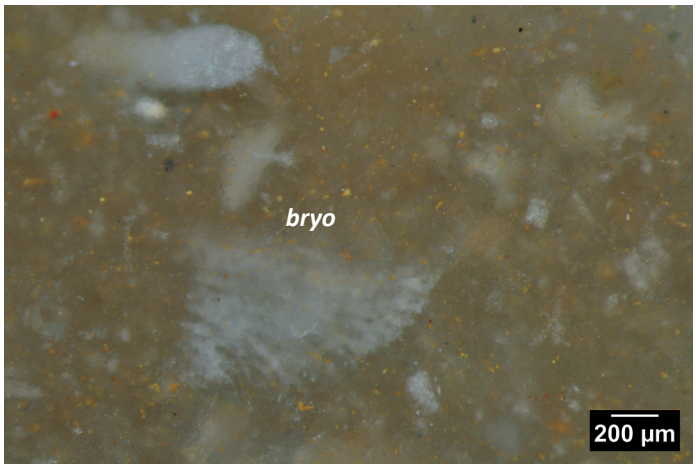


Photo 1 – Echantillon géologique, secteur 1, texture *wackestone* ***à bryozoaire (chéilostome).***



Taille des clastes : de 100 µm à > 1 mm

Photo 2 – Echantillon géologique, secteur 1, texture *wackestone* ***à débris indéterminé.***



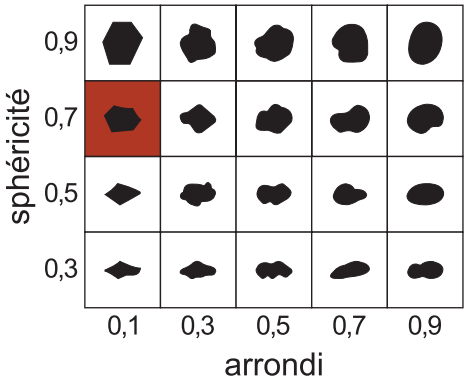


Photo 3 – Echantillon géologique, secteur 1, texture *wackestone* ***à bryozoaire.***

Figure 15 : Type 306a, Santonien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Morala, Fernandes. Provenance : Lascabannes (commune de Lacapelle-Biron, 47) en position primaire, niveau supérieur (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

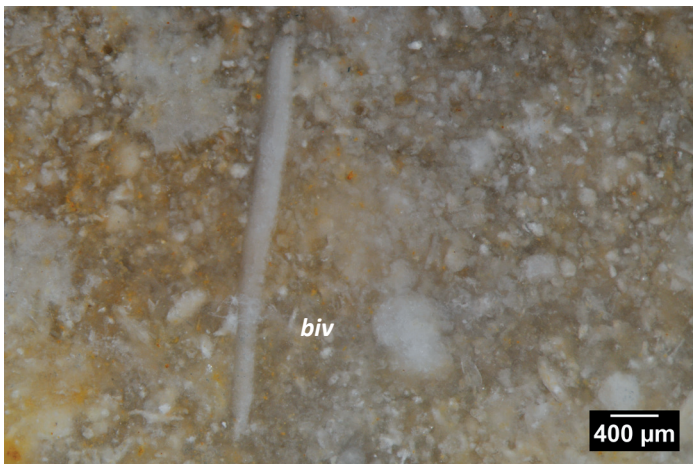


Photo 1 – Echantillon géologique, secteur 1, texture *packstone* ***à débris divers, dont bivalve.***

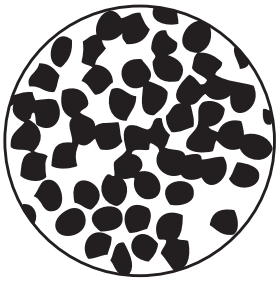
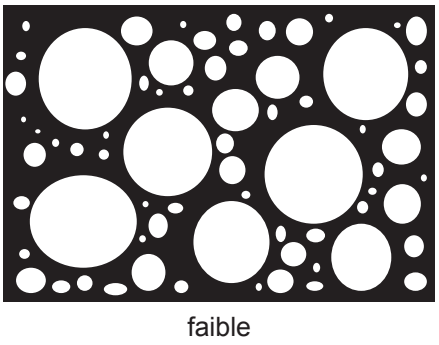


Photo 2 – Echantillon géologique, secteur 1, texture *packstone* ***à débris divers et foraminifère benthique.***



Taille des clastes : de 100 µm à > 1 mm

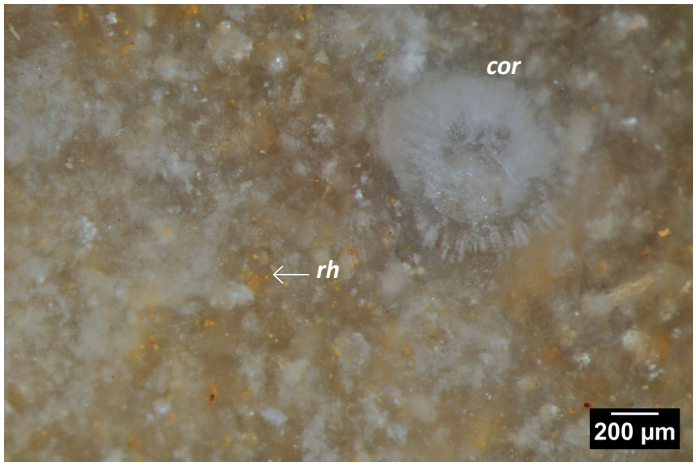


Photo 3 – Echantillon géologique, secteur 1, texture *packstone* ***à débris coralliens, présence de rhomboèdres.***

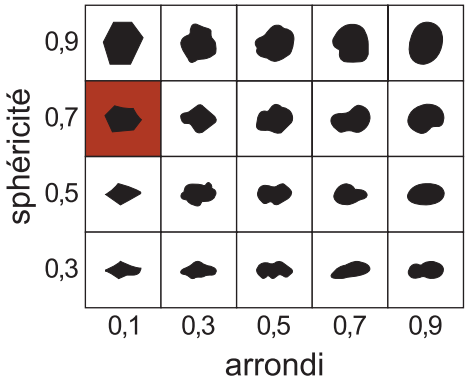


Figure 16 : Type 306b, Santonien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Morala, Fernandes. Provenance : Lascabannes (commune de Lacapelle-Biron, 47) en position primaire, niveau inférieur (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

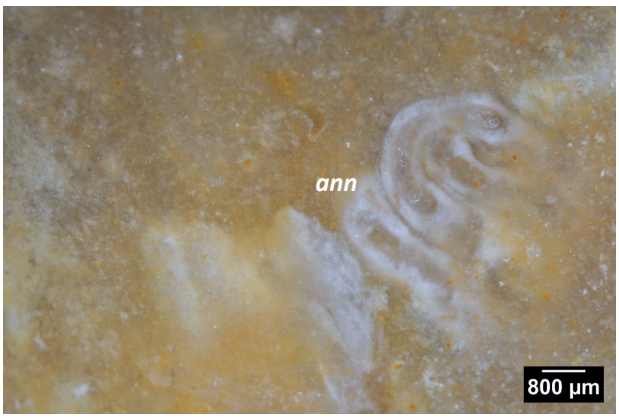


Photo 1 – Echantillon géologique, secteur 2, texture** wackestone **à débris d'annélide.

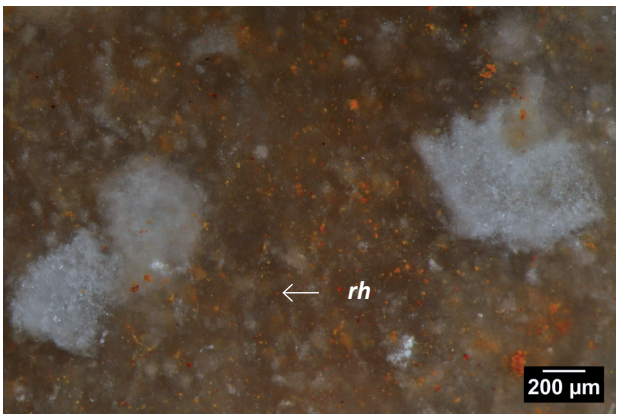


Photo 2 – Echantillon géologique, secteur 2, texture** wackestone **à débris recristallisés et rhomboèdres.

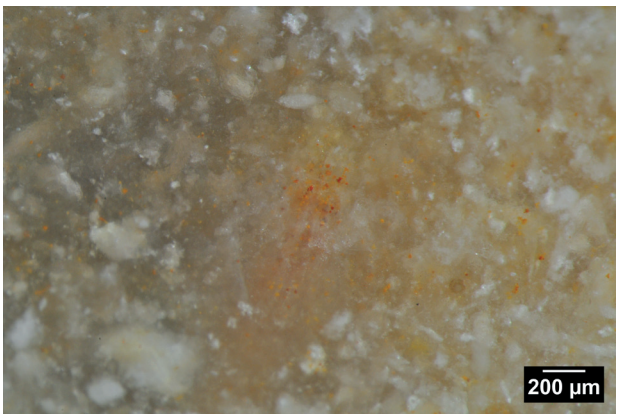


Photo 3 – Echantillon géologique, secteur 2, texture** wackestone **à débris indéterminés.

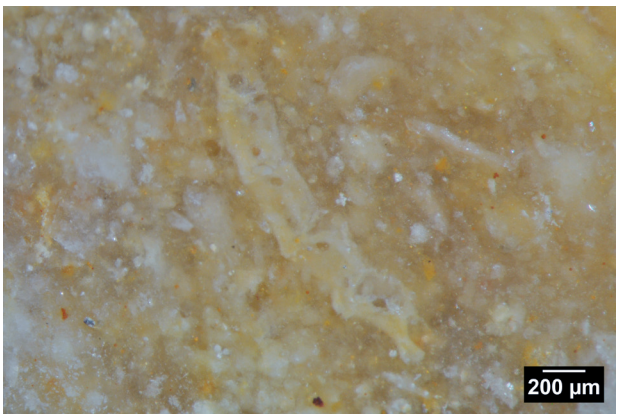


Photo 4 – Echantillon géologique, secteur 2, texture** wackestone **à débris de bryozoaire ?

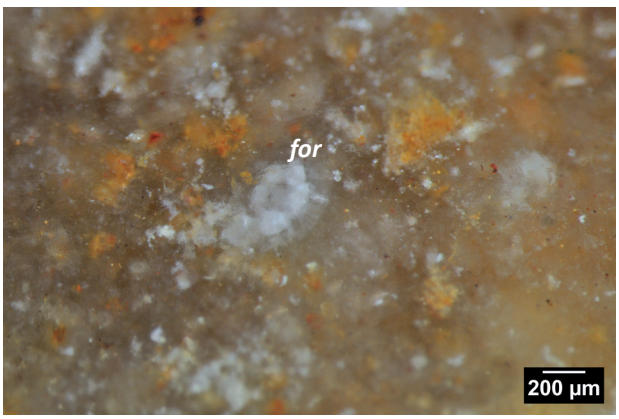


Photo 5 – Echantillon géologique, secteur 2, texture** wackestone **à foraminifère benthique.

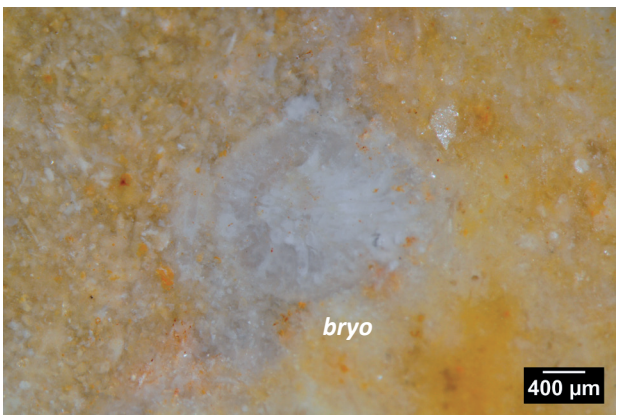


Photo 6 – Echantillon géologique, secteur 2, texture** wackestone **à section de bryozoaire.

Figure 17 : Type 306d (photos 1 à 3), type 306e (photos 4 à 6). Santonien, échantillons géologiques. Prélèvement 2012 : Morala. Provenance : Vallée de la Lède au niveau de Saint-Chaliès (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47) en position sub-primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

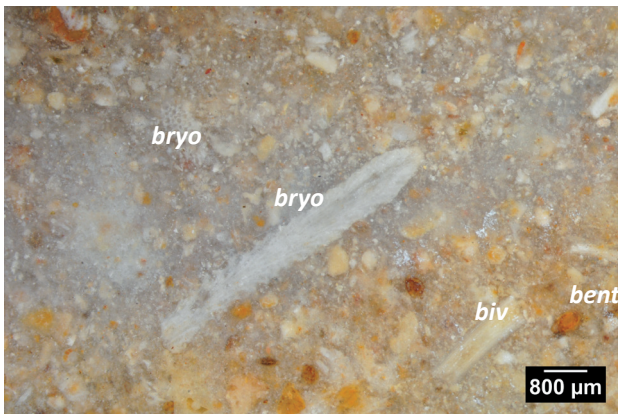


Photo 1 – Echantillon géologique, secteur 3, texture** packstone **à bryozoaires, bivalve et foraminifères benthiques.

Photo 2 – Echantillon géologique, secteur 3, texture** packstone **à bryozoaires et foraminifères benthiques.

Photo 3 – Echantillon géologique, secteur 3, texture** packstone **à débris indéterminés, foraminifère benthique et grains de glauconie altérés.

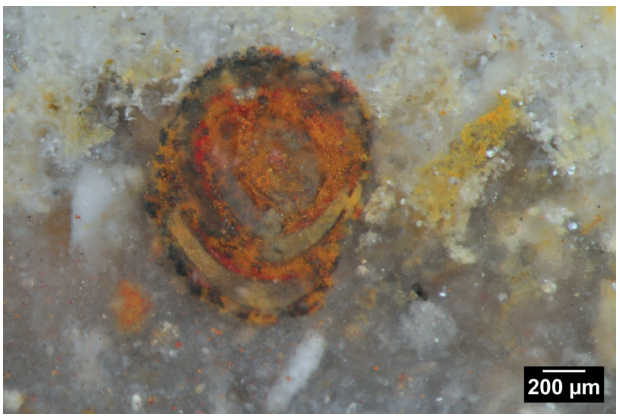


Photo 4 – Echantillon géologique, secteur 3, texture** packstone **à bioclaste indéterminé.

Photo 5 – Echantillon géologique, secteur 3, texture** wackestone **à foraminifère benthique.

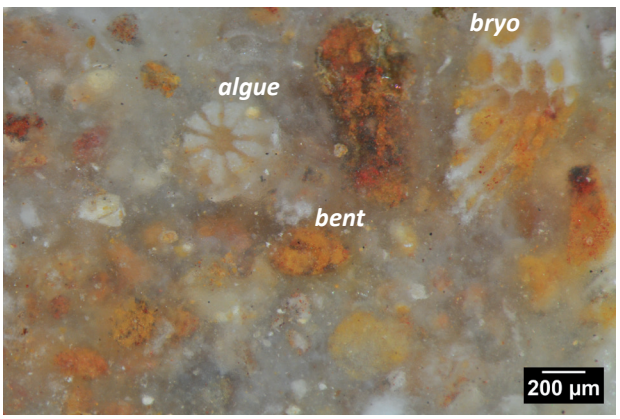
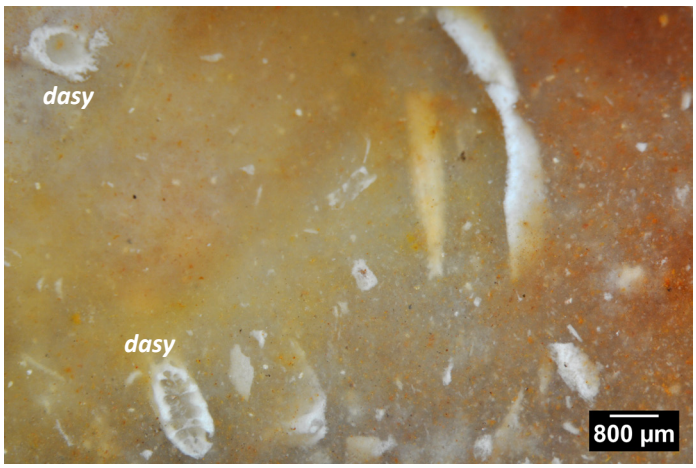


Photo 6 – Echantillon géologique, secteur 3, texture** packstone **à bryozoaires, algue et foraminifères benthiques.

Figure 18 : Type 306f, Santonien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Morala. Provenance : Vallée de la Lède au niveau de Saint-Chaliès (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47) en position sub-primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).



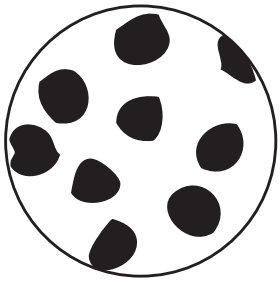
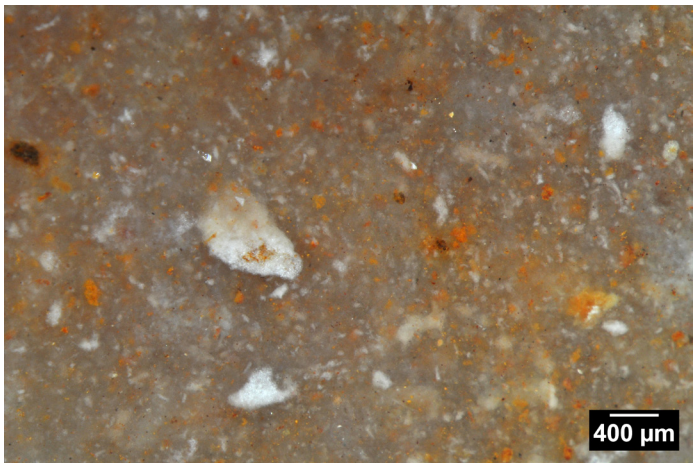
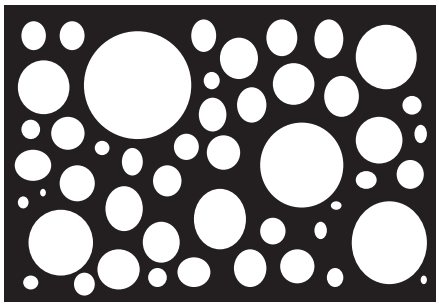


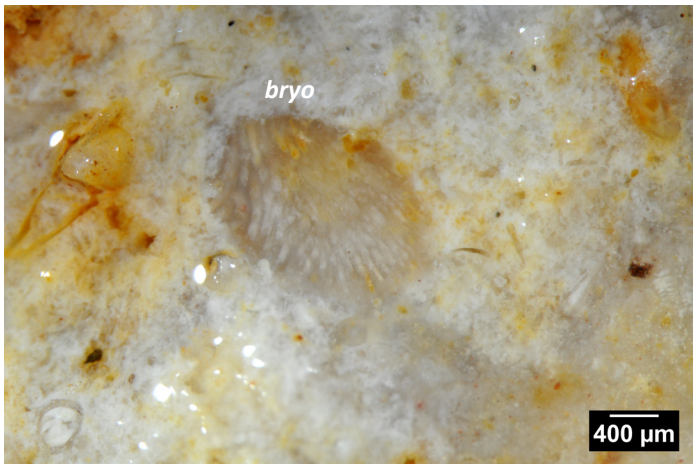
Photo 1 – Echantillon géologique n° 29-47-1, texture *wackestone* ***à dasycladacées (****Cylindroporella* ***et*** *Neomeris****).***





Taille des clastes : de 100 µm à > 1 mm

Photo 2 – Echantillon géologique n° 29-47-1, texture *wackestone* ***à algues et débris indéterminé.***



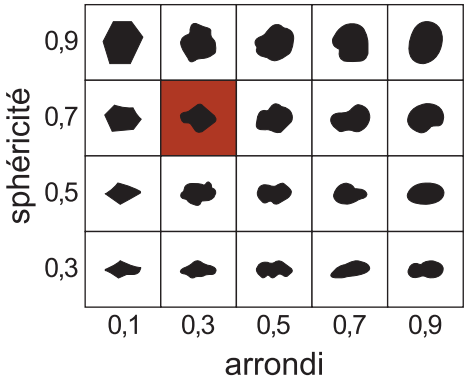


Photo 3 – Echantillon géologique n° 29-47-1, texture *wackestone* ***à bryozoaire.***

Figure 19 : Type 316, Santonien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Morala, Fernandes. Provenance : Séguine (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

Photo 1 – Echantillon géologique n° 29-47-1, texture** wackestone **à débris indéterminé.

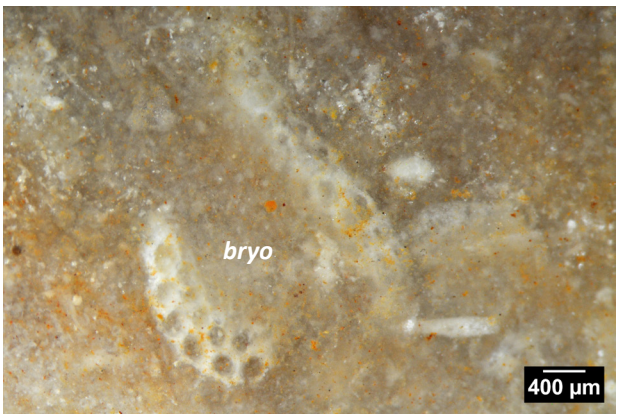


Photo 2 – Echantillon géologique n° 29-47-1, texture** wackestone **à bryozoaire.

Photo 3 – Echantillon géologique n° 29-47-1, texture** wackestone **à foraminifère benthique et débris indéterminé.

Photo 4 – Echantillon géologique n° 29-47-1, texture** wackestone **à dasycladacée.

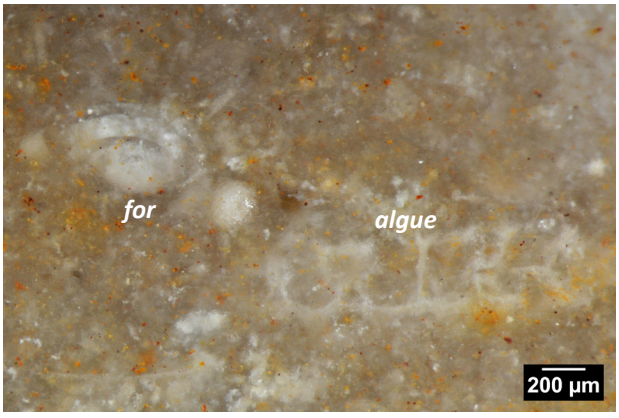
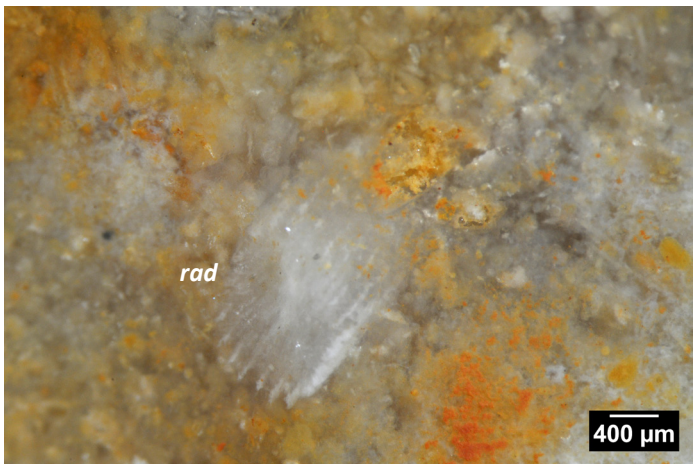


Photo 5 – Echantillon géologique n° 29-47-1, texture** wackestone **à foraminifère et algue.

Photo 6 – Echantillon géologique n° 29-47-1, texture** wackestone **à débris indéterminé.

Figure 20 : Type 316, Santonien, échantillon géologique, Séguine classique. Prélèvement 2012 : Morala, Fernandes. Provenance : Séguine (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).



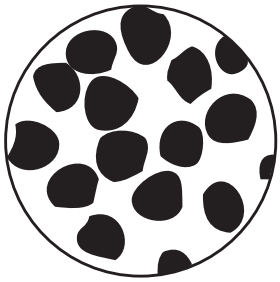
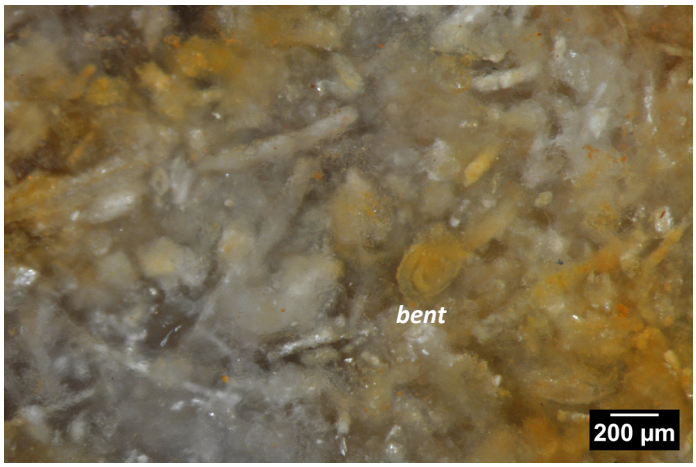
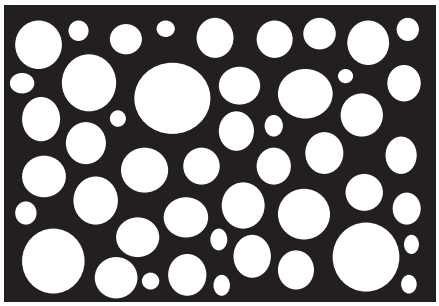


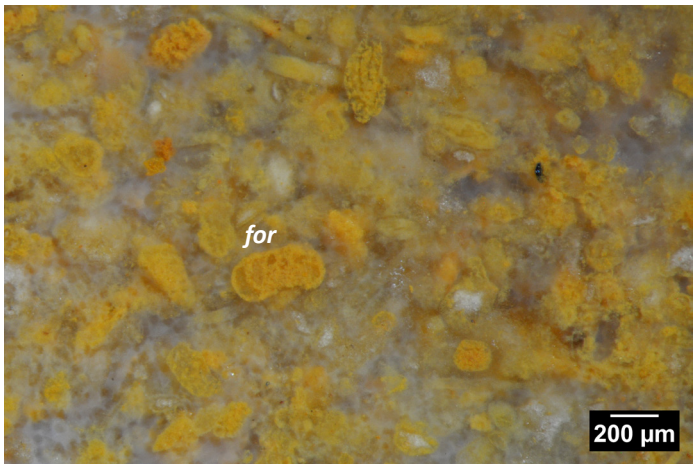
Photo 1 – Echantillon géologique n° 29-47-2, texture *packstone* ***à radiole.***





Taille des clastes : de 200 µm à 1 mm

Photo 2 – Echantillon géologique n° 29-47-2, texture *packstone* ***à foraminifère benthique (****Ammodiscus* ***?).***



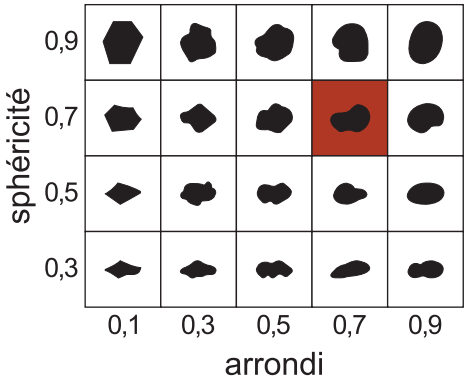


Photo 3 – Echantillon géologique n° 29-47-2, texture *packstone* ***à foraminifères.***

Figure 21 : Type 309c, Santonien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Morala, Fernandes. Provenance : Séguine (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

Photo 1 – Echantillon géologique n° 15, texture** wackestone **à foraminifères benthiques.

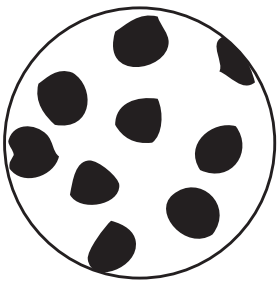
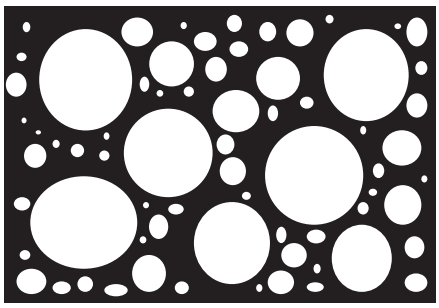


Photo 2 – Echantillon géologique n° 15, texture** wackestone **à foraminifères benthiques (**Subalveolina**).



Taille des clastes : de 200 µm à > 1 mm

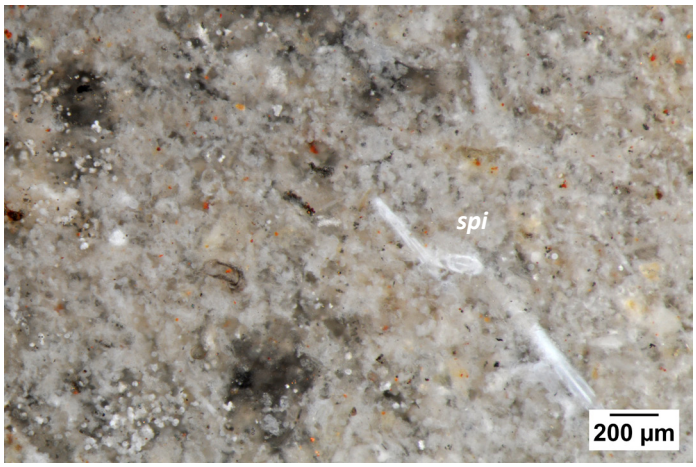


Photo 3 – Echantillon géologique n° 15, texture** wackestone **à spicules.

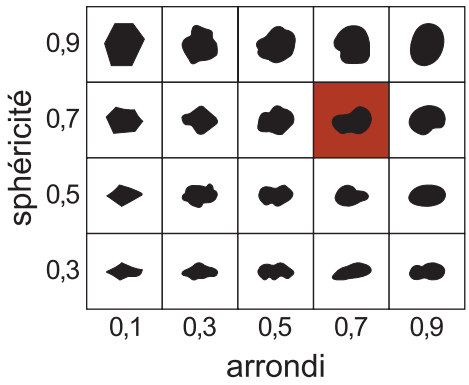


Figure 22 : Type 311, Campanien 1-2, échantillon géologique, Belvès classique. Prélèvement 2001 : Morala, Turq. Provenance : Saint-Germain de Belvès, 24, en position primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

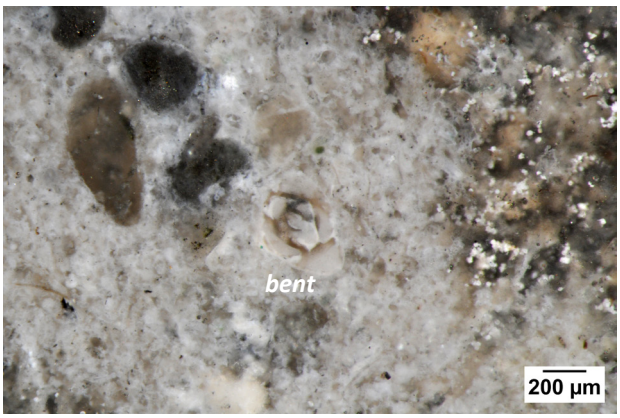


Photo 1 – Echantillon géologique n° 15, texture** wackestone **à foraminifères benthiques.

Photo 2 – Echantillon géologique n° 15, texture** wackestone **à foraminifère benthique et algue.

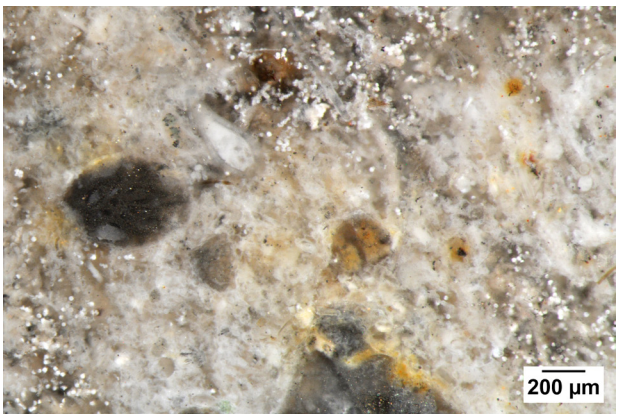


Photo 3 – Echantillon géologique n° 15, texture** wackestone **à foraminifères benthiques et spicules.

Photo 4 – Echantillon géologique n° 15, texture** wackestone **à** Monolepidorbis **et glauconie.

Photo 5 – Echantillon géologique n° 15, texture** wackestone **à glauconie.

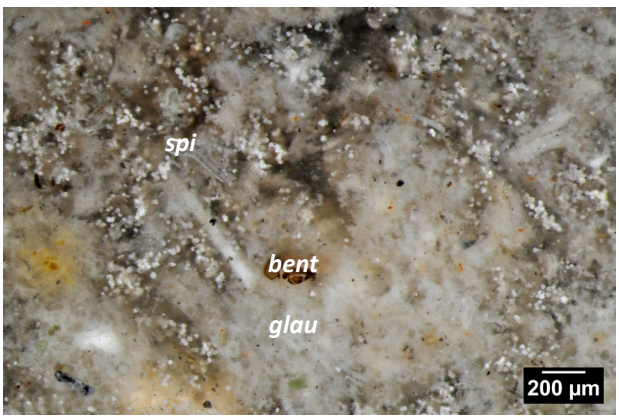


Photo 6 – Echantillon géologique n° 15, texture** wackestone **à spicules, foraminifère benthique et glauconie.

Figure 23 : Type 311, Campanien 1-2, échantillon géologique, Belvès classique. Prélèvement 2001 : Morala, Turq. Provenance : Saint-Germain de Belvès, 24, en position primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

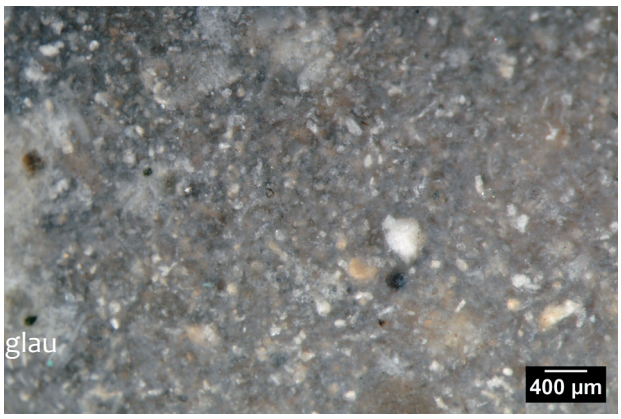


Photo 1 – Echantillon géologique, Belvès 1, texture *wackestone* ***à débris indéterminés et glauconie.***

Photo 2 – Echantillon géologique, Belvès 1, texture *wackestone* ***à foraminifère benthique.***

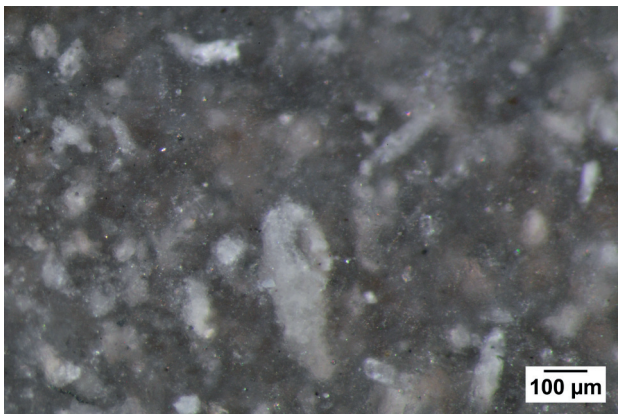


Photo 3 – Echantillon géologique, Belvès 1, texture *wackestone* ***à débris indéterminés.***

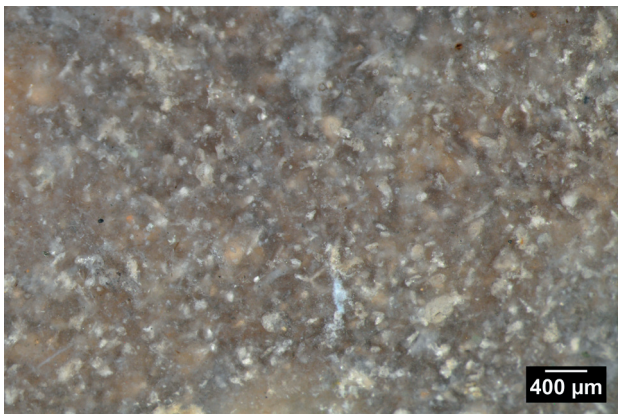


Photo 4 – Echantillon géologique, Belvès 2, texture *wackestone* ***à débris indéterminés.***

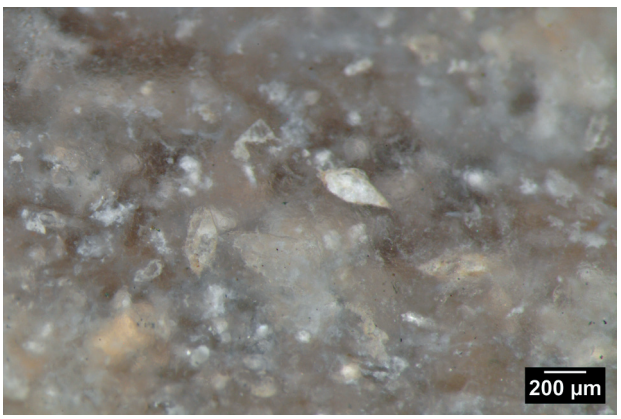


Photo 5 – Echantillon géologique, Belvès 2, texture *wackestone* ***à débris indéterminés.***

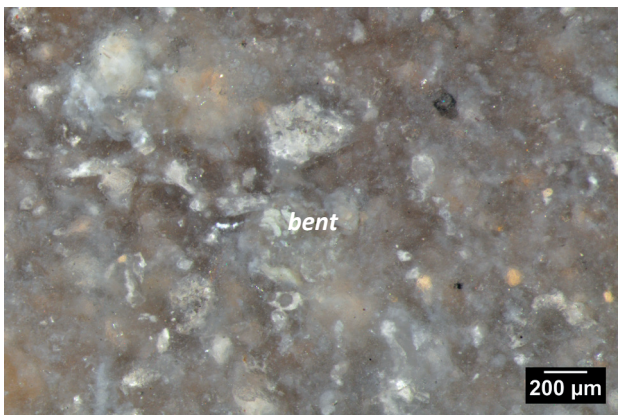


Photo 6 – Echantillon géologique, Belvès 2, texture *wackestone* ***à débris indéterminés et foraminifère benthique.***

Figure 24 : Type 311b (photos 1 à 3), type 311c (photos 4 à 6). Campanien 1-2, échantillons géologiques. Prélèvement 2013 : Turq. Provenance : Saint-Germain de Belvès, 24, en position primaire, sous le niveau à Alvéolinidés (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

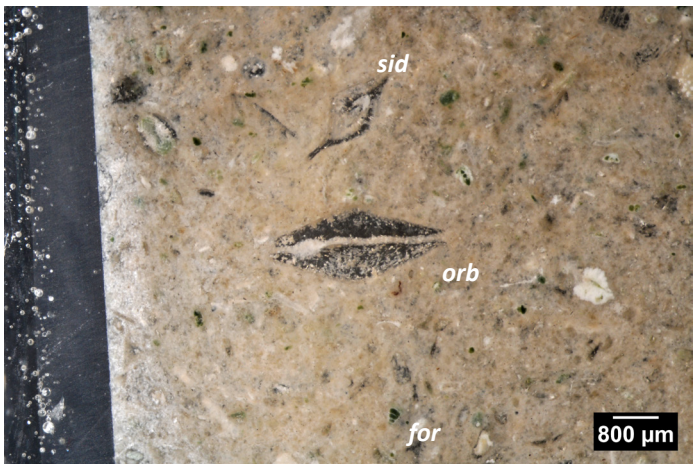


Photo 1 – Echantillon géologique n° 2, texture** wackestone **à orbitoïde et foraminifères benthiques (sidérolite, orbitoïde).

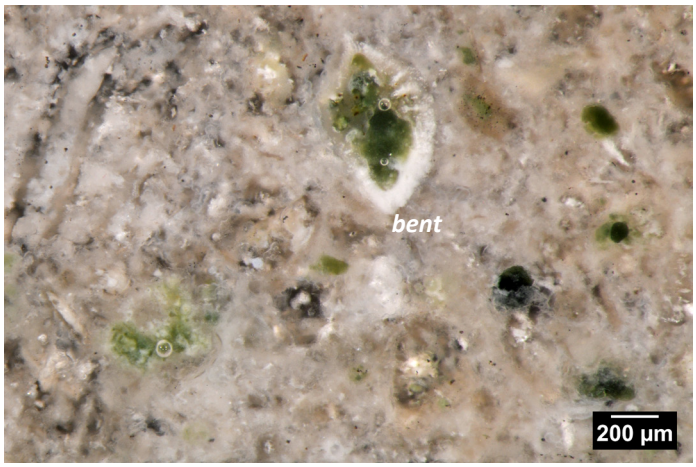


Photo 2 – Echantillon géologique n° 2, texture** wackestone **à foraminifères benthiques et glauconie.

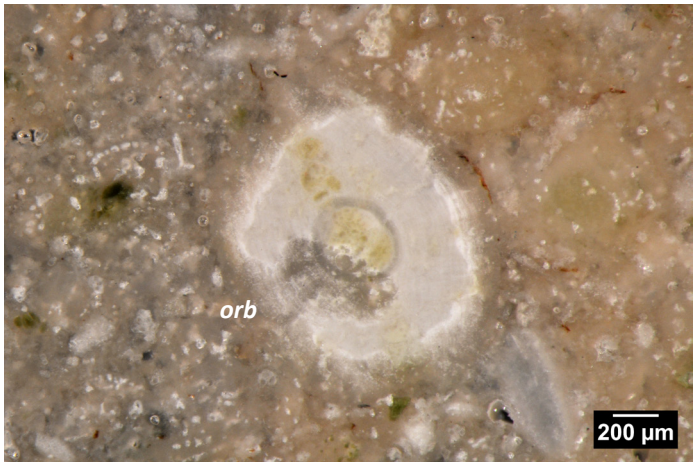
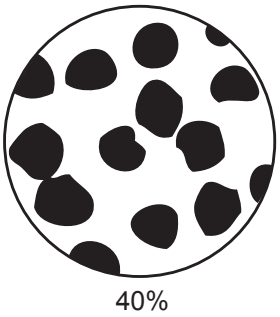
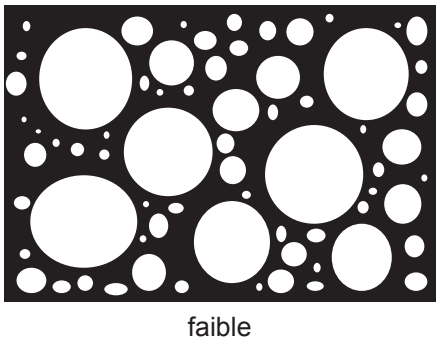


Photo 3 – Echantillon géologique n° 2, texture** wackestone **à orbitoïde et glauconie.





Taille des clastes : de 200 µm à > 1 mm

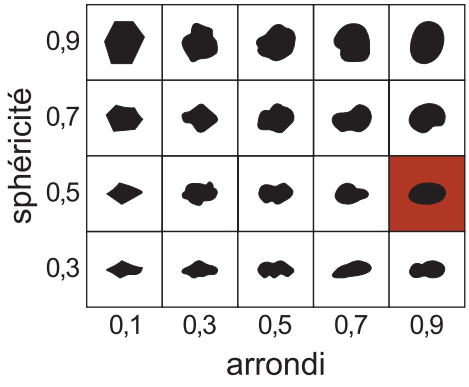


Figure 25 : Type 312, Campanien 4, échantillon géologique. Prélèvement 2011 : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : Couyette (commune de Sourzac, 24) en position primaire, banc inférieur (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

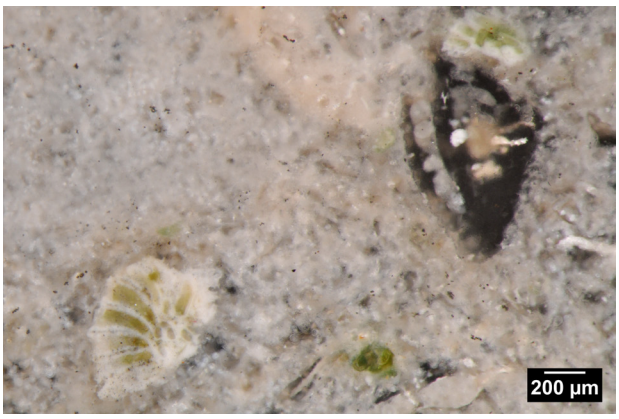


Photo 1 – Echantillon géologique n° 3, texture** wackestone **à foraminifères benthiques (sidérolites).

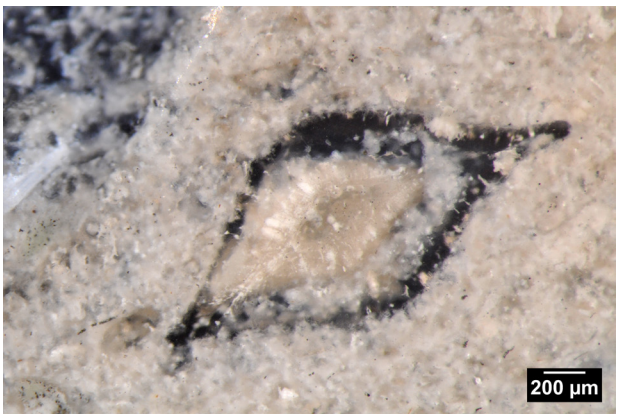


Photo 2 – Echantillon géologique n° 3, texture** wackestone **à foraminifères benthiques (sidérolites).

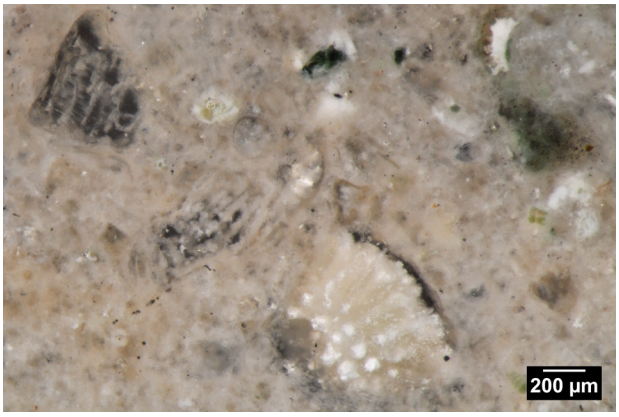


Photo 3 – Echantillon géologique n° 2, texture** wackestone **à foraminifères benthiques.

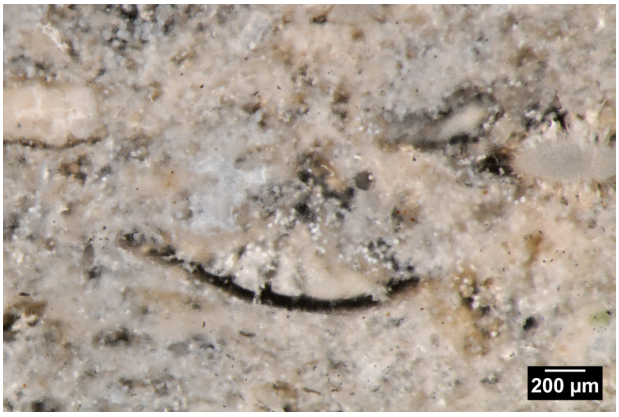


Photo 4 – Echantillon géologique n° 3, texture** wackestone **à foraminifères benthiques.

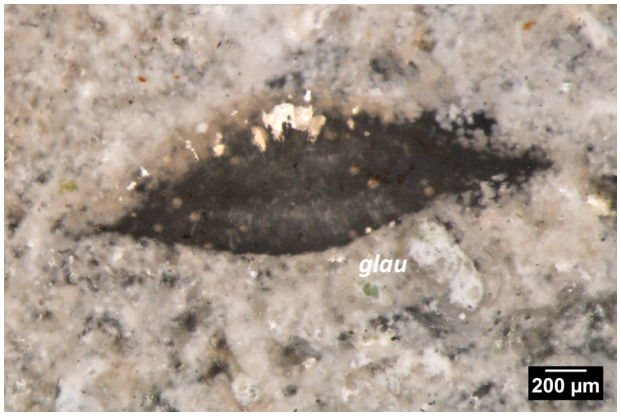


Photo 5 – Echantillon géologique n° 2, texture** wackestone **à foraminifères benthiques (sidérolites).

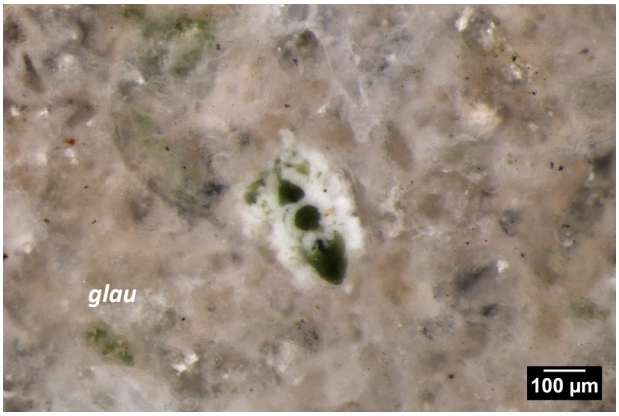


Photo 6 – Echantillon géologique n° 2, texture** wackestone **à foraminifères benthiques.

Figure 26 : Type 312, Campanien 4, échantillons géologiques. Prélèvement 2011 : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : Couyette (commune de Sourzac, 24) en position primaire, banc inférieur (échantillon n° 2), banc supérieur (échantillon n° 3) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

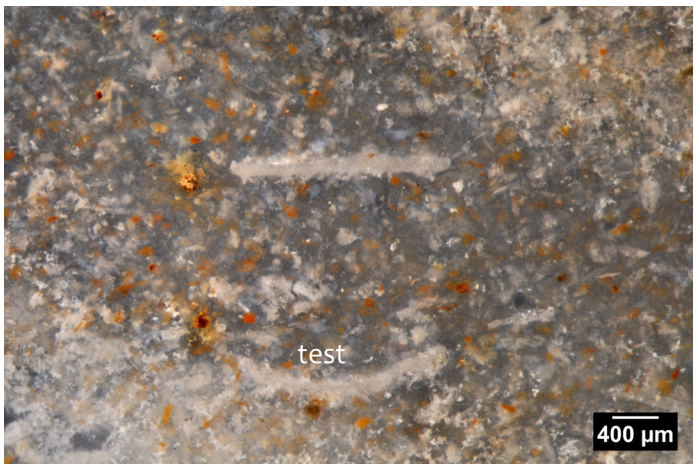
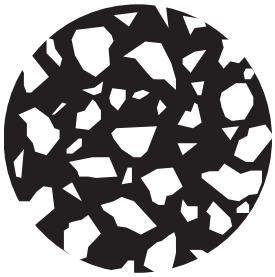


Photo 1 – Echantillon géologique n° 7, texture** wackestone **à tests de bivalves et divers débris.



30%

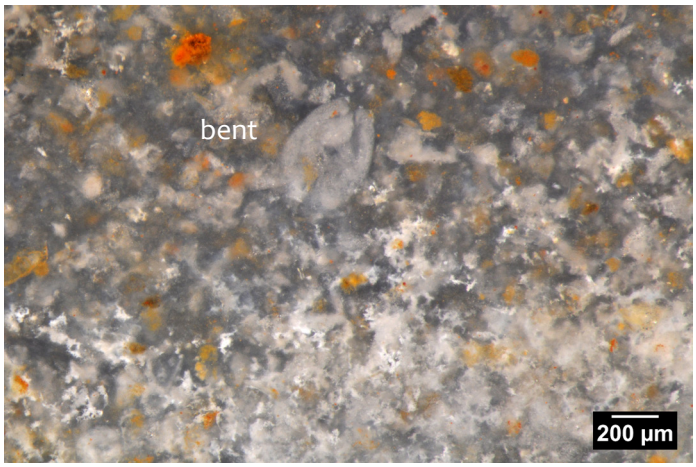
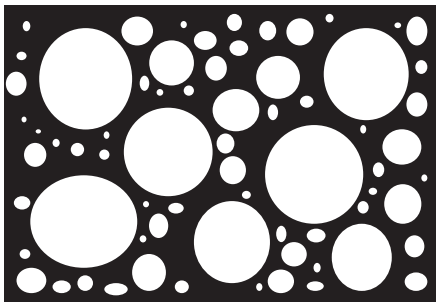


Photo 2 – Echantillon géologique n° 7, texture** wackestone **à foraminifère benthique et divers débris.



faible

Taille des clastes : de 100 µm à > 1 mm

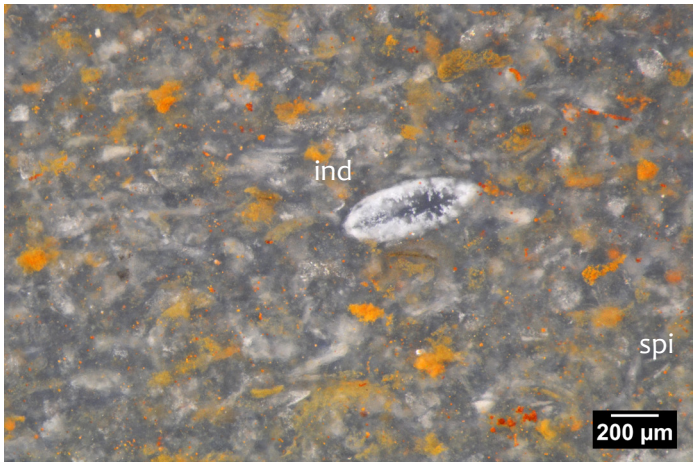


Photo 3 – Echantillon géologique n° 24-B, texture** wackestone **à spicules et élément indéterminé.

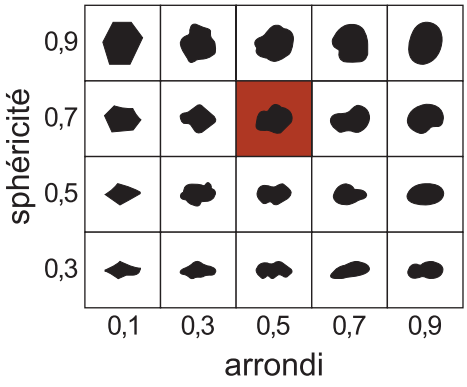


Figure 27** : **Type 300, échantillons géologiques, Bergeracois sans orbitoïde. Prélèvement 2011 : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : forêt de Monclard (commune de Saint-George-de-Monclard, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

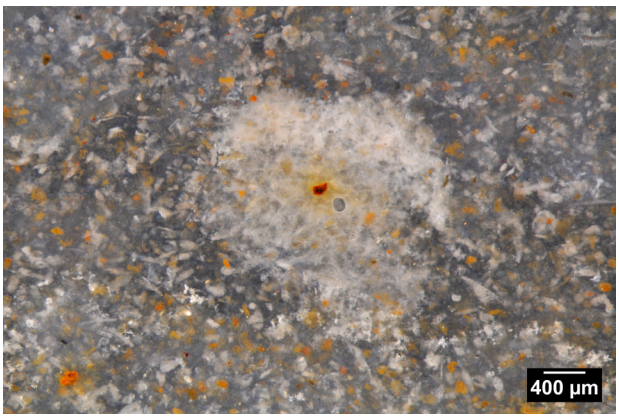


Photo 1 – Echantillon géologique n° 7, texture** wackestone **à spicules et élément indéterminé.

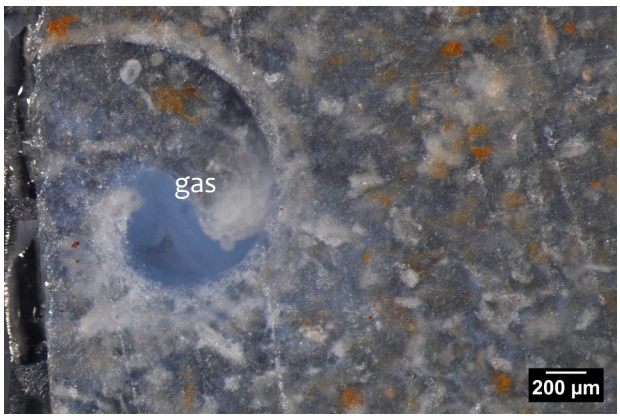


Photo 2 – Echantillon géologique n° 7, texture** wackestone **à gastropode.

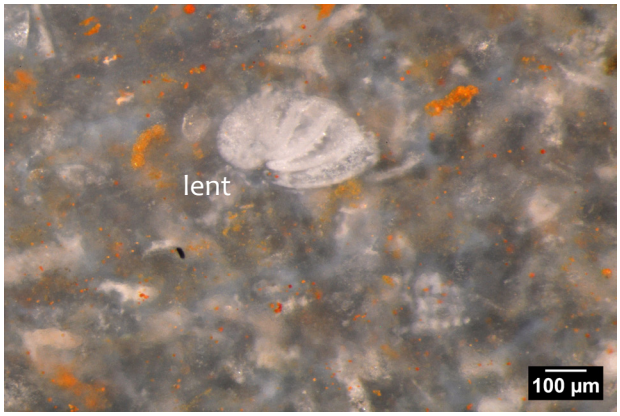


***Photo 3 – Echantillon géologique n° 24-B, texture** wackestone **à** Lenticulina.*

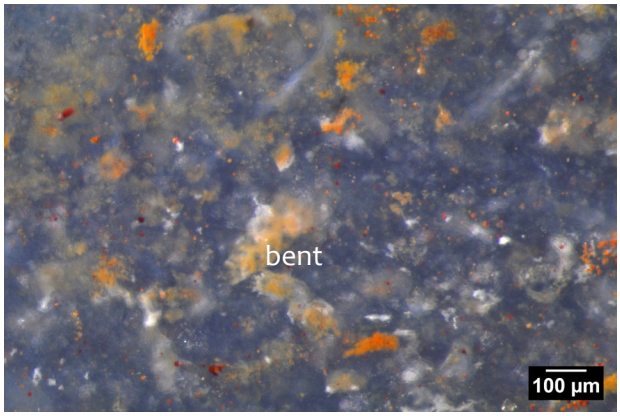


Photo 4 – Echantillon géologique n° 24-B, texture** wackestone **à foraminifère benthique.

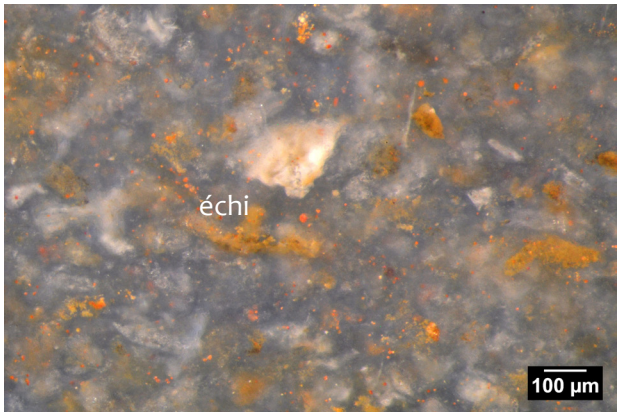


Photo 5 – Echantillon géologique n° 24-B, texture** wackestone **à débris d'échinidé.

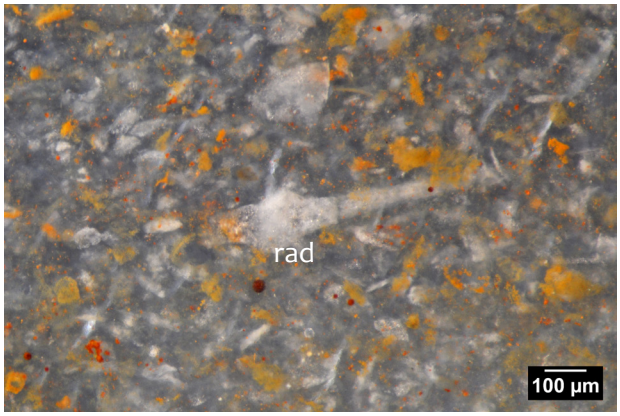


Photo 6 – Echantillon géologique n° 24-B, texture** wackestone **à fragment de radiole.

Figure 28 : Type 300, échantillons géologiques, Bergeracois sans orbitoïde. Prélèvement 2011 : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : forêt de Monclard (commune de Saint-George-de-Monclard, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

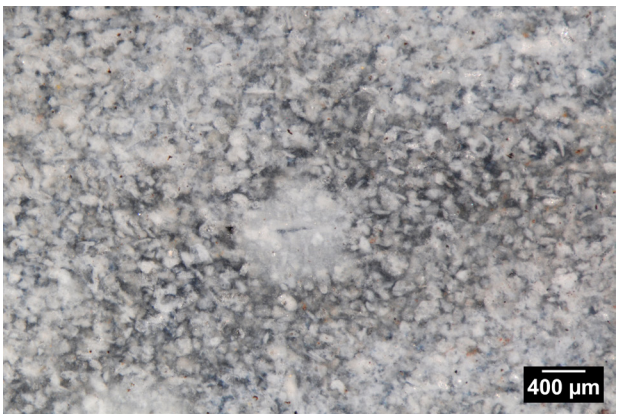


Photo 1 – Echantillon géologique n° 10. Provenance : alluvions de Borde (commune de Saint-Agne, 24). Texture** packstone **à éléments indéterminés.

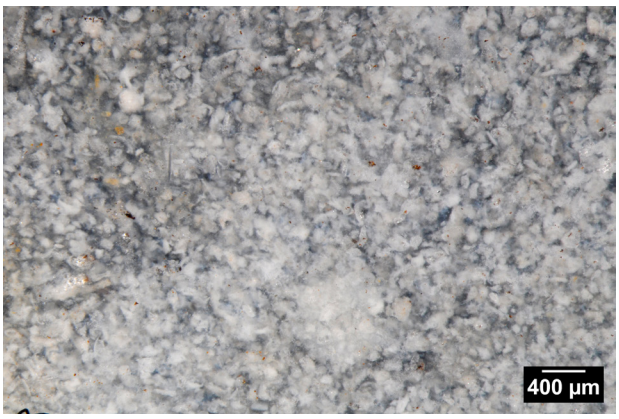


Photo 2 – Echantillon géologique n° 10. Provenance : alluvions de Borde (commune de Saint-Agne, 24). Texture** packstone **à éléments indéterminés, on note l'absence d'oxyde de fer.

Photo 3 – Echantillon géologique n° 11. Provenance : alluvions de Borde (commune de Saint-Agne, 24). Texture** wackestone **à algue et foraminifère.

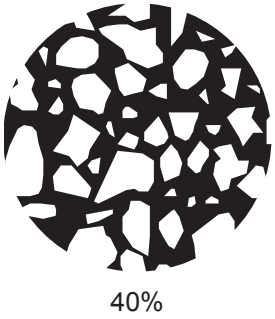
Photo 4 – Echantillon géologique n° 11. Provenance : alluvions de Borde (commune de Saint-Agne, 24). texture** packstone **à algue.

***Photo 5 – Echantillon géologique n° 17. Provenance : le Veyrié (commune de Monsac, 24). Texture** wackestone **à** Lenticulina.*

***Photo 6 – Echantillon géologique n° 16. Provenance : le Veyrié (commune de Monsac, 24). Texture** wackestone **à** Lenticulina.*

Figure 29 : Variantes du type 300, échantillons géologiques. Prélèvement 2011 : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

Photo 1 – Echantillon géologique n° 5, texture** packstone **à orbitoïde.



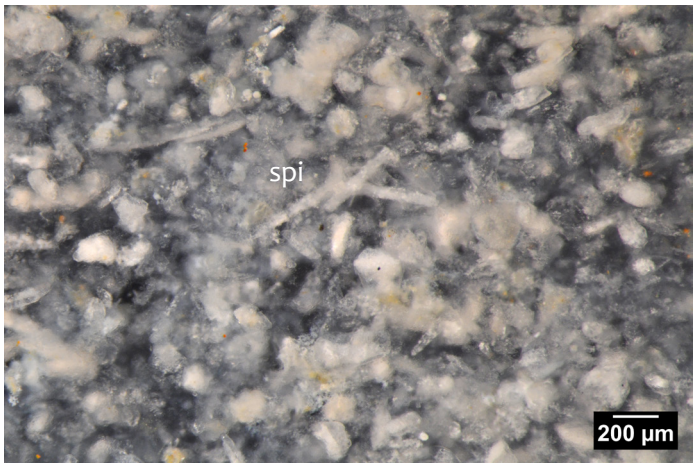
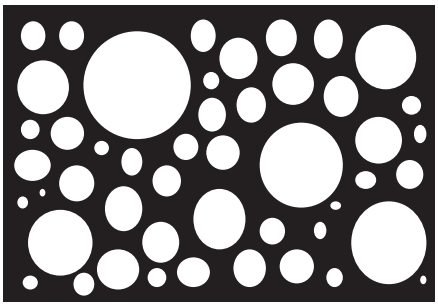


Photo 2 – Echantillon géologique n° 5, texture** packstone **à spicules.



Taille des clastes : de 200 µm à > 1 mm

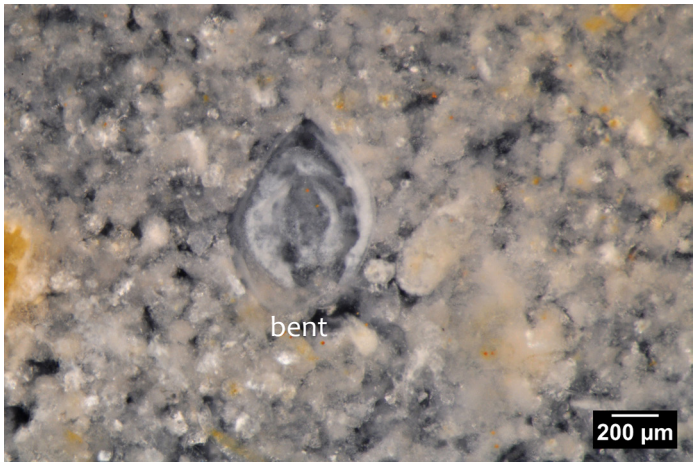


Photo 3 – Echantillon géologique n° 5, texture** packstone **à foraminifère benthique.

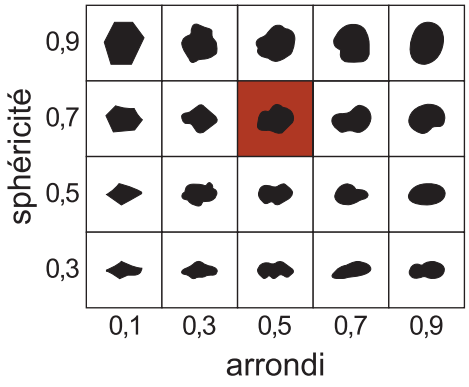


Figure 30 : Type 300, échantillon géologique, Bergeracois à orbitoïdes rares. Prélèvement 2011 en position primaire : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : fontaine de Campsegret (commune de Campsegret, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

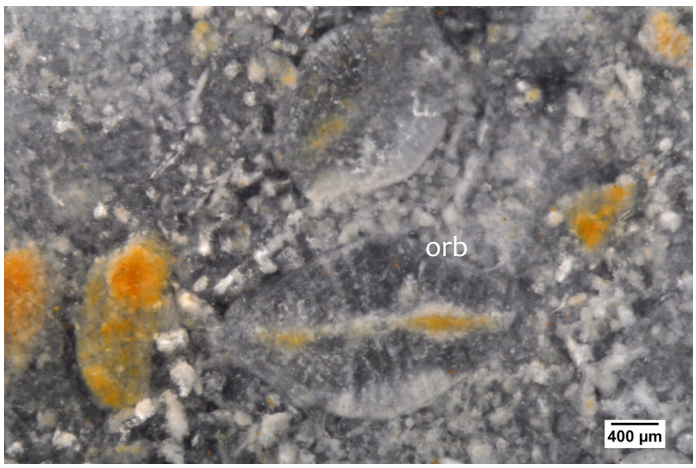
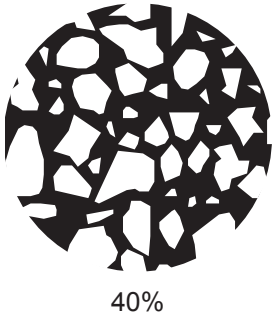


Photo 1 – Echantillon géologique n° 1, texture** packstone **à orbitoïdes.



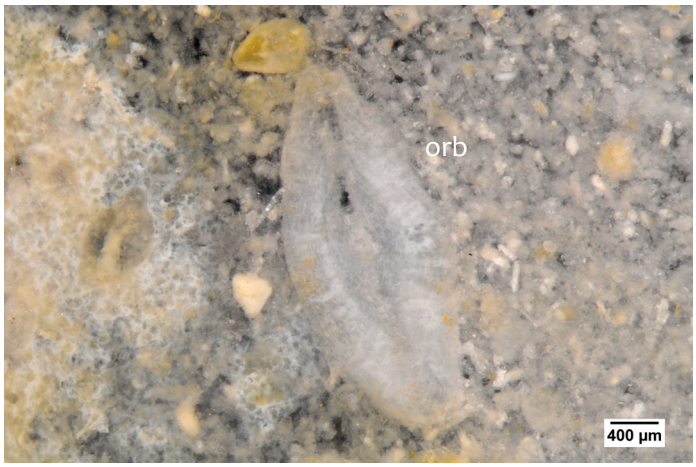
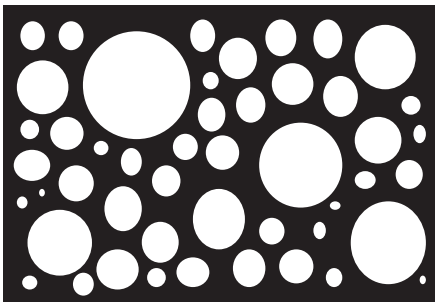


Photo 2 – Echantillon géologique n° 1, texture** packstone **à orbitoïdes.



Taille des clastes : de 200 µm à > 1 mm

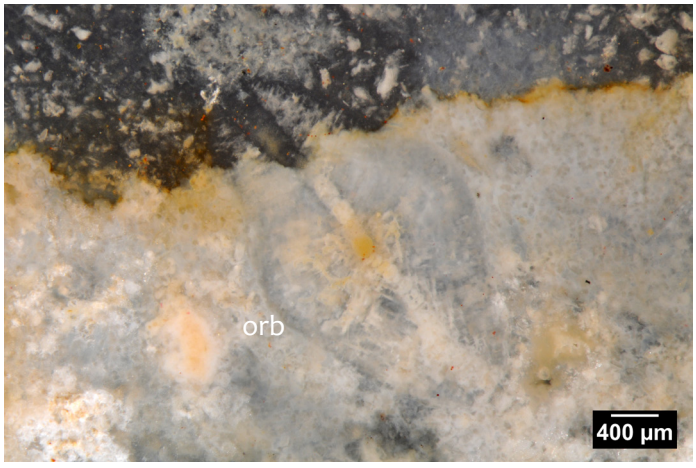


Photo 3 – Echantillon géologique n° 1, transition zone interne à cortex.

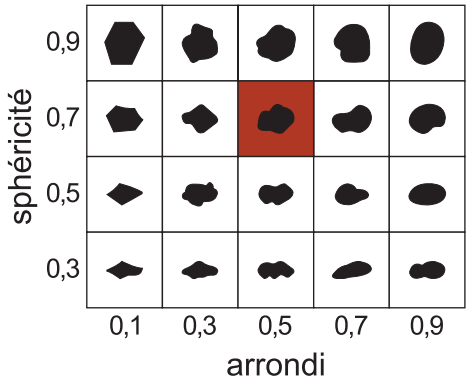


Figure 31 : Type 300a, échantillon géologique, Bergeracois classique. Prélèvement 2011 en position primaire : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : la Roque (communes de Saint-Julien-de-Crempse et de Campsegret, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

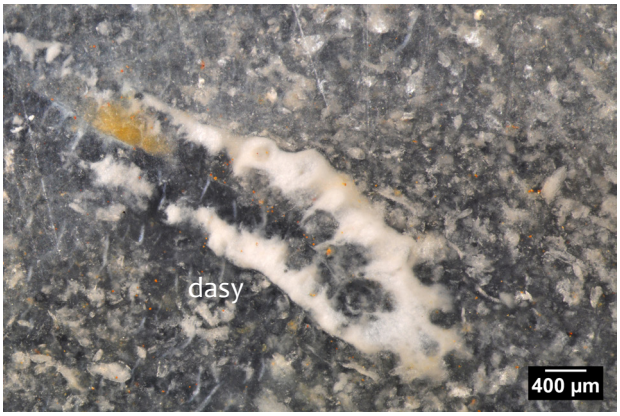


Photo 1 – Echantillon géologique n° 1, texture *packstone* ***à dasycladacée.***

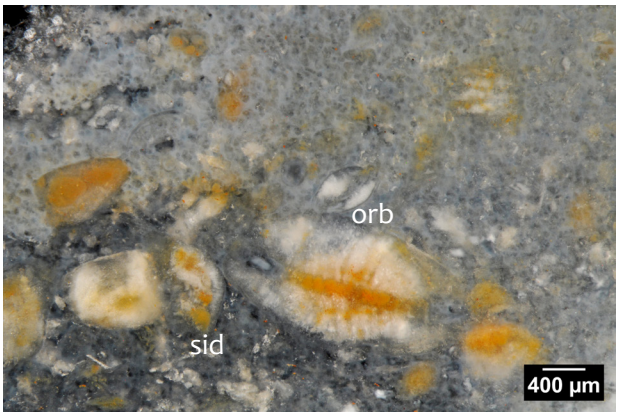


Photo 2 – Echantillon géologique n° 1, texture *packstone* ***à orbitoïdes.***

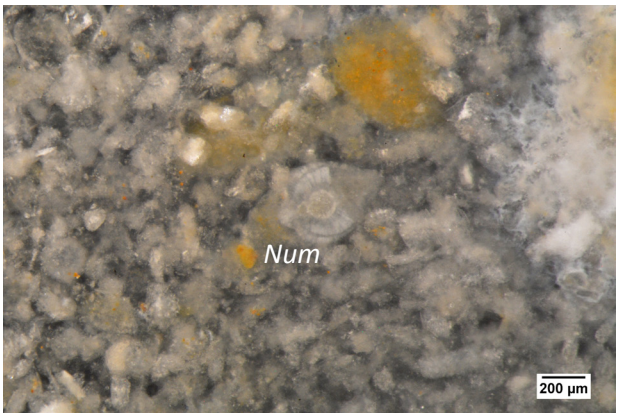


Photo 3 – Echantillon géologique n° 1, texture *packstone* ***à*** *Nummofallotia.*

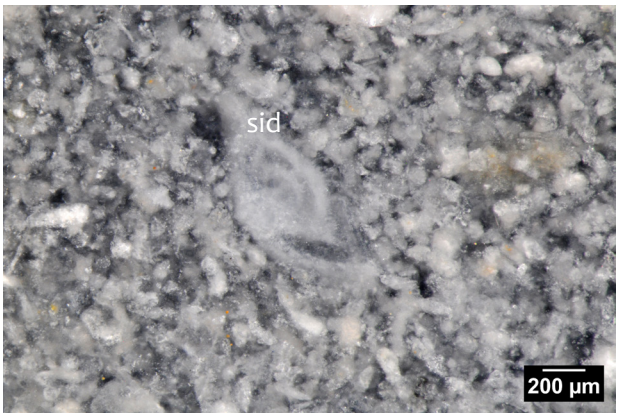


Photo 4 – Echantillon géologique n° 1, texture *packstone* ***à sidérolite.***

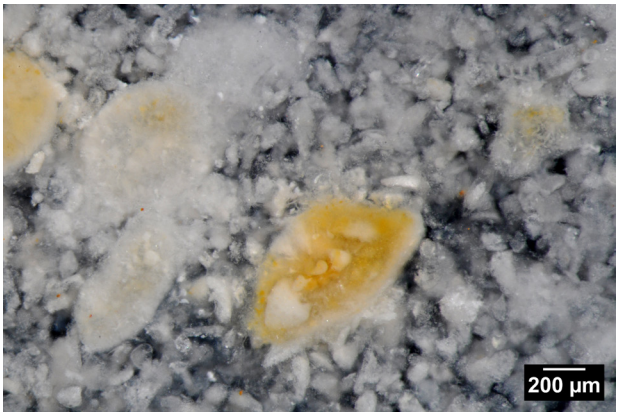


Photo 5 – Echantillon géologique n° 1, texture *packstone* ***à foraminifères benthiques.***

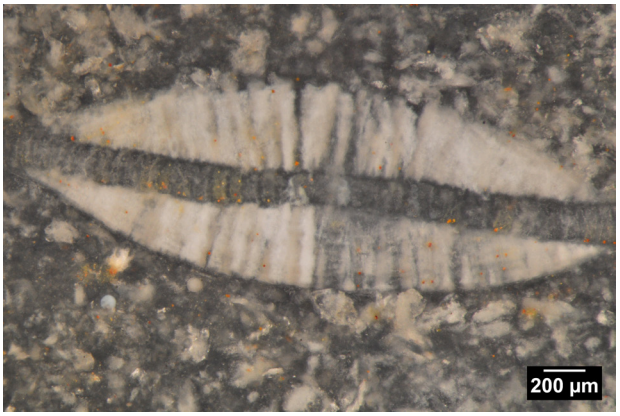


Photo 6 – Echantillon géologique n° 1, texture *packstone* ***à orbitoïde****.*

Figure 32 : Type 300a, échantillon géologique, Bergeracois classique. Prélèvement 2011 en position primaire : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : la Roque (communes de Saint-Julien-de-Crempse et de Campsegret, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

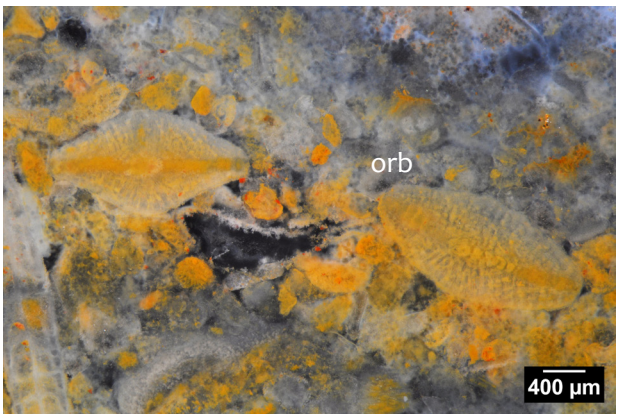


Photo 1 – Echantillon géologique n° 8, texture** packstone **à orbitoïdes.

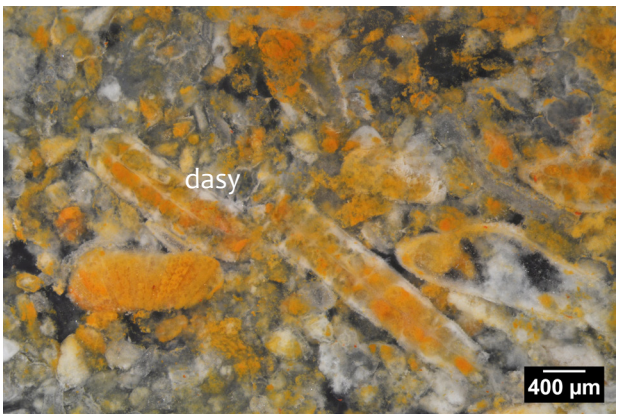


Photo 2 – Echantillon géologique n° 8, texture** packstone **à dasycladacée.

Photo 3 – Echantillon géologique n° 8, texture** packstone **à dasycladacée.

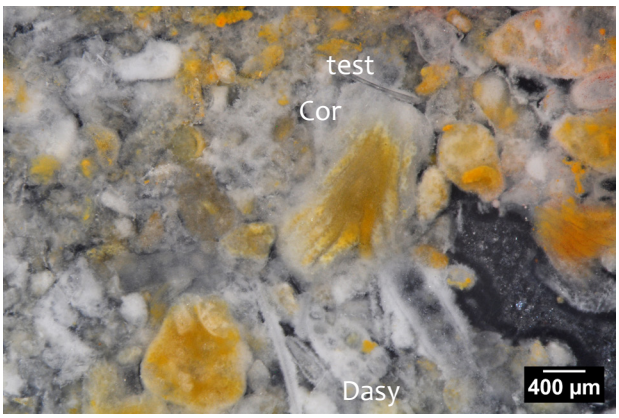


Photo 4 – Echantillon géologique n° 8, texture** packstone **à dasycladacées, débris coralliens et tests.

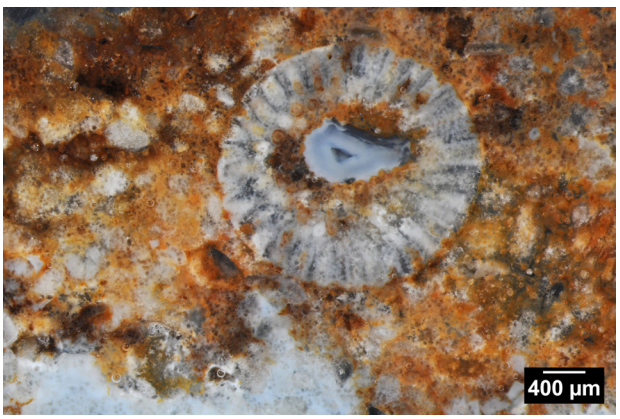


Photo 5 – Echantillon géologique n° 8, texture** packstone **à section de bryozoaire.

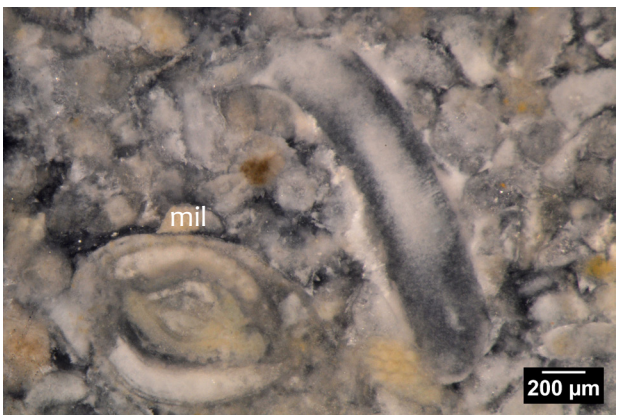


***Photo 6 – Echantillon géologique n° 8, texture** packstone **à miliolidé ?**.*

Figure 33 : Type 300a, échantillon géologique, Bergeracois classique. Prélèvement 2011 en position secondaire : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : forêt de Monclard (communes de Saint-George-Monclard, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

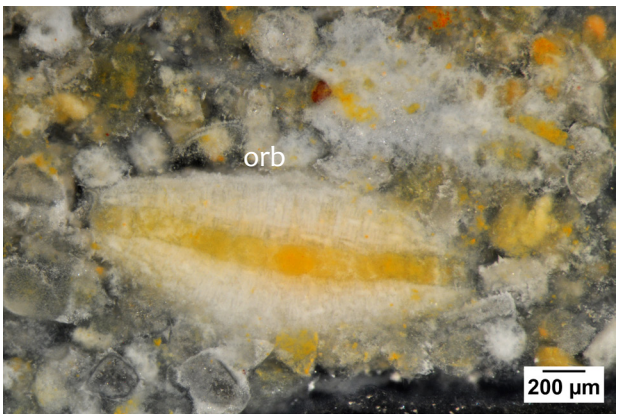


Photo 1 – Echantillon géologique n° 8, texture** packstone **à orbitoïdes.

Photo 2 – Echantillon géologique n° 8, texture** packstone **à dasycladacée.

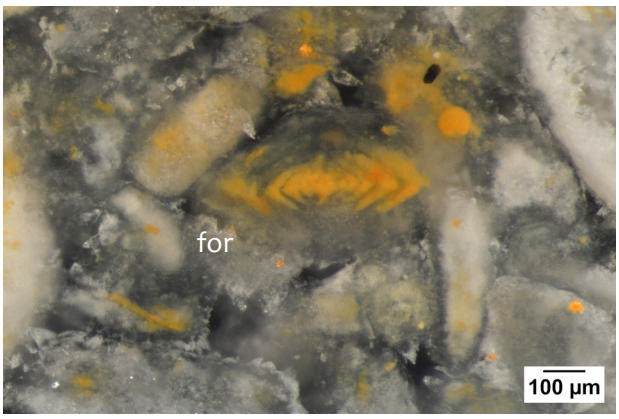


Photo 3 – Echantillon géologique n° 8, texture** packstone **à foraminifère benthique.

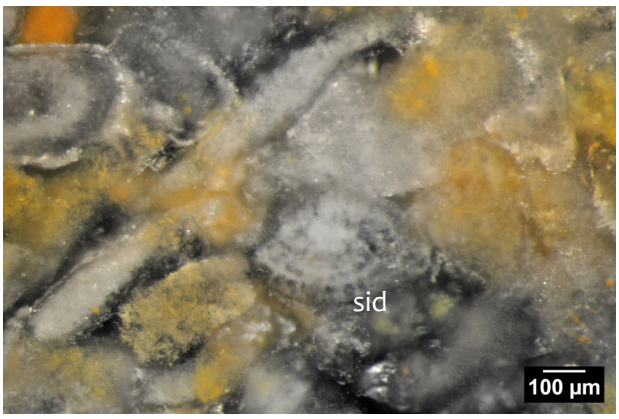


Photo 4 – Echantillon géologique n° 8, texture** packstone **à sidérolite.

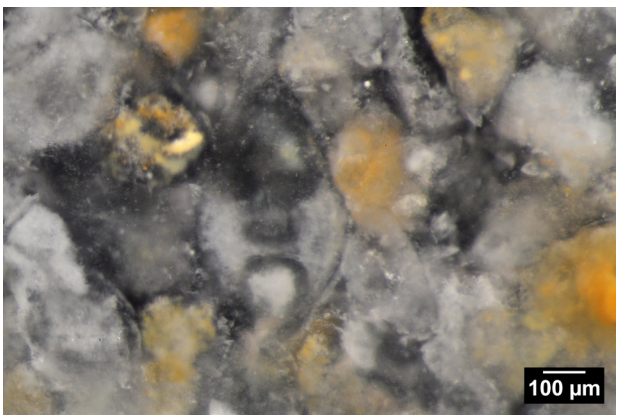


Photo 5 – Echantillon géologique n° 8, texture** packstone **à grand benthique.

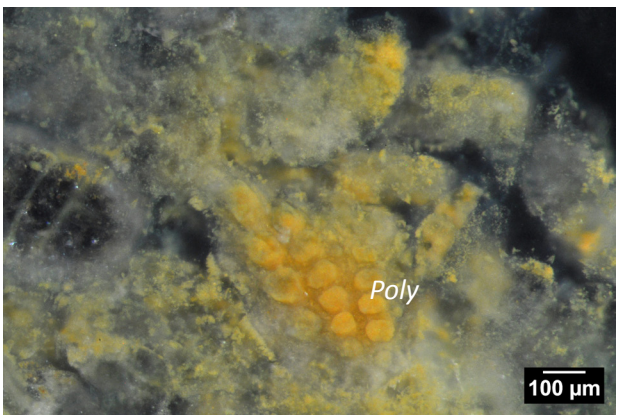


***Photo 6 – Echantillon géologique n° 8, texture** packstone **à algues (**Polygonella **?)**.*

Figure 34 : Type 300a, échantillon géologique, Bergeracois classique. Prélèvement 2011 en position secondaire : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : forêt de Monclard (communes de Saint-George-Monclard, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

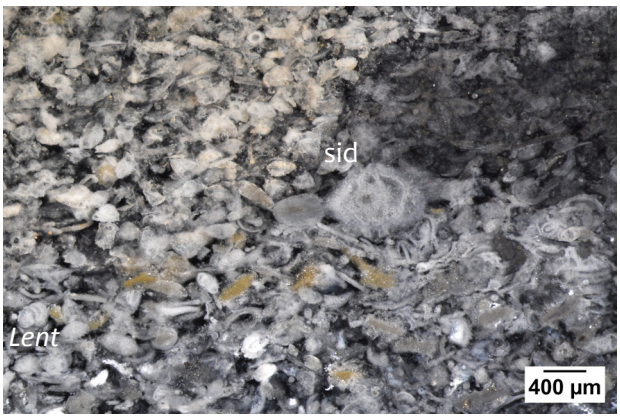


***Photo 1 – Echantillon géologique n° 12, texture** packstone **très riche en foraminifères dont sidérolites et** Lenticulina.*

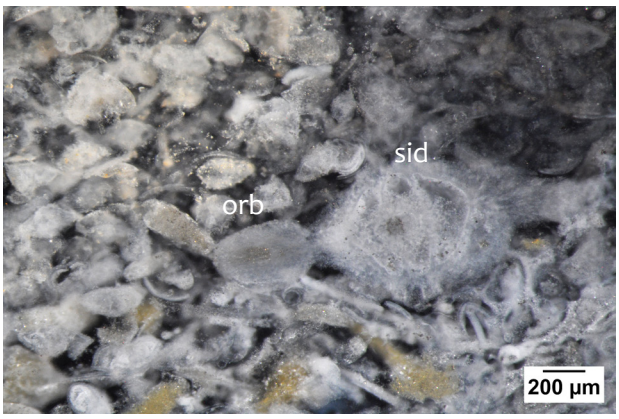


Photo 2 – Echantillon géologique n° 12, texture** packstone **très riche en foraminifères dont sidérolites et orbitoïde ?.

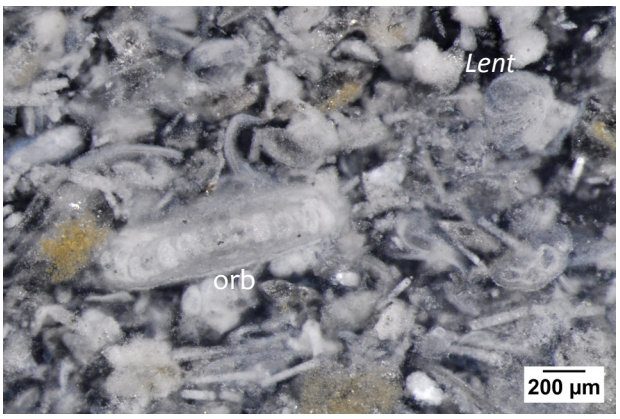


***Photo 3 – Echantillon géologique n° 12, texture** packstone **très riche en foraminifères dont orbitoïde et** Lenticulina.*

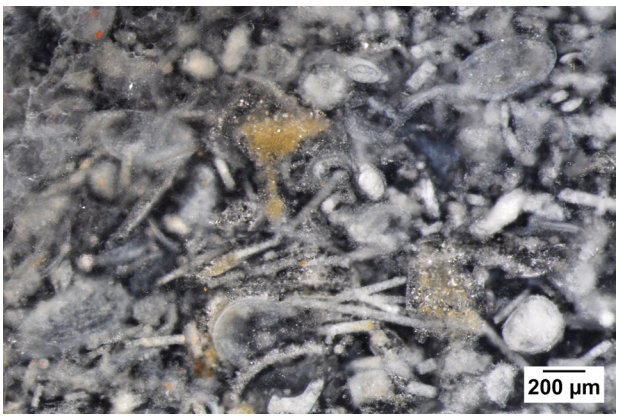


Photo 4 – Echantillon géologique n° 12, texture** packstone **très riche en foraminifères.

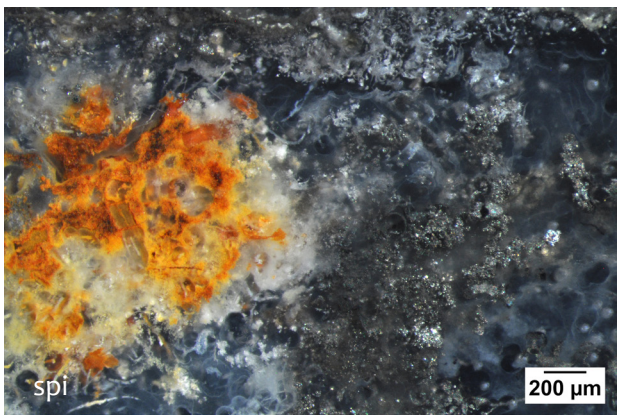


Photo 5 – Echantillon géologique n° 12, texture** packstone **très riche en spicules à imprégnation d'origine indéterminée (aspect métallique).

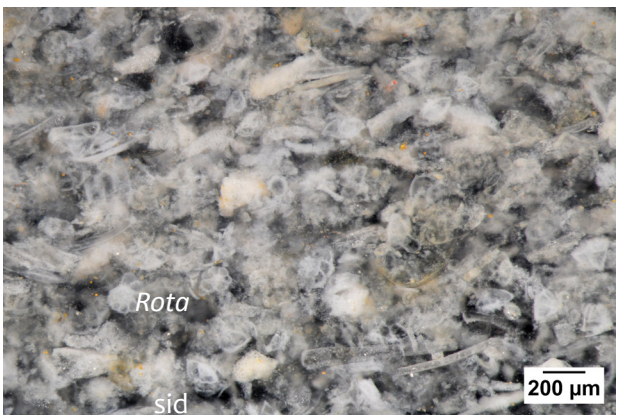


***Photo 6 – Echantillon géologique n° 12, texture** packstone **très riche en foraminifères dont Siderolites et** Rotaliidae.*

Figure 35 : Type 300a, échantillon géologique, Bergeracois classique. Prélèvement 2011 en position secondaire : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : Pombonne (commune de Lembras, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

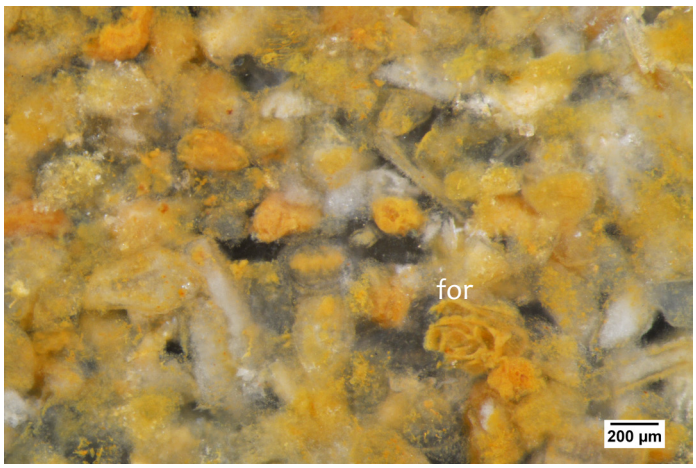
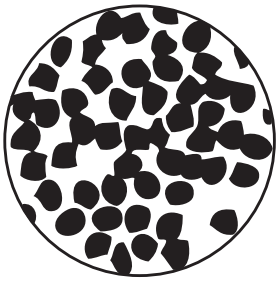


Photo 1 – Echantillon géologique n° 4, texture** packstone **à foraminifères benthiques et lumachelles.



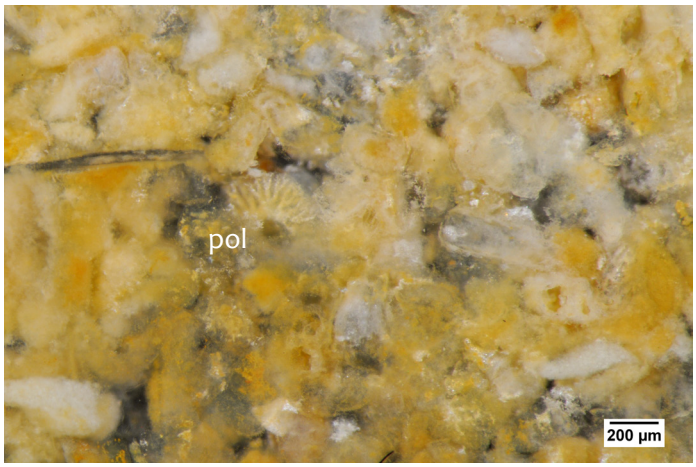
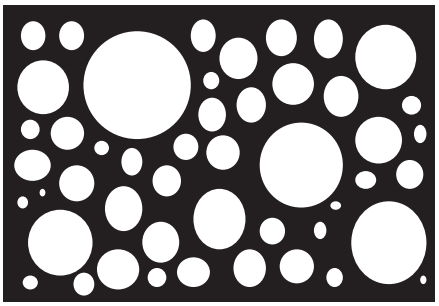


Photo 2 – Echantillon géologique n° 4, texture** packstone **à foraminifères benthiques, lumachelles et polypier.



Taille des clastes : de 200 µm à > 1 mm

Photo 3 – Echantillon géologique n° 4, texture** packstone **à foraminifères benthiques et lumachelles.

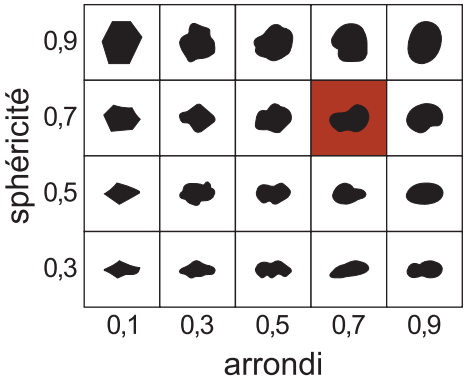


Figure 36 : Type 309, Campanien, échantillon géologique, proche du Bergeracois. Prélèvement 2011 : Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : Frais Vallon (commune d'Issac, 24), en position primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

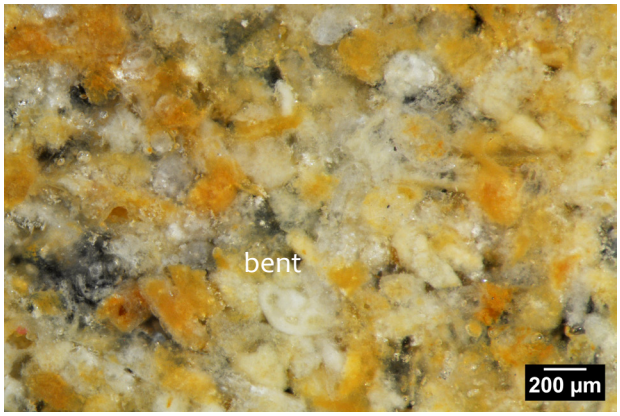


Photo 1 – Echantillon géologique n° 4, texture** packstone **à foraminifères benthiques et lumachelles.

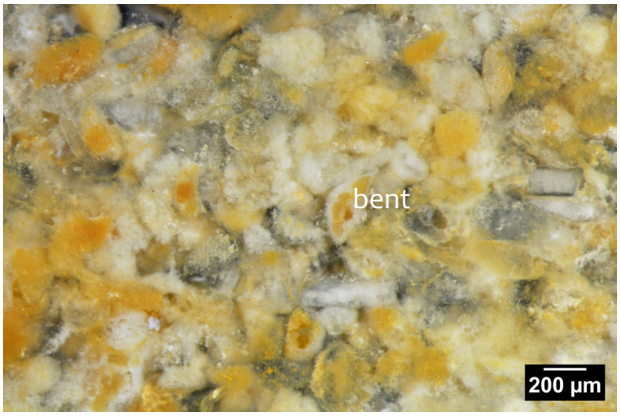


Photo 2 – Echantillon géologique n° 4, texture** packstone **à foraminifères benthiques et lumachelles.

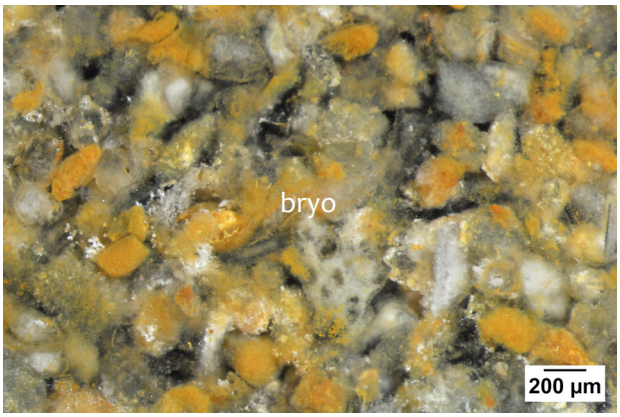


Photo 3 – Echantillon géologique n° 4, texture** packstone **à foraminifères benthiques, lumachelles et bryozoaire.

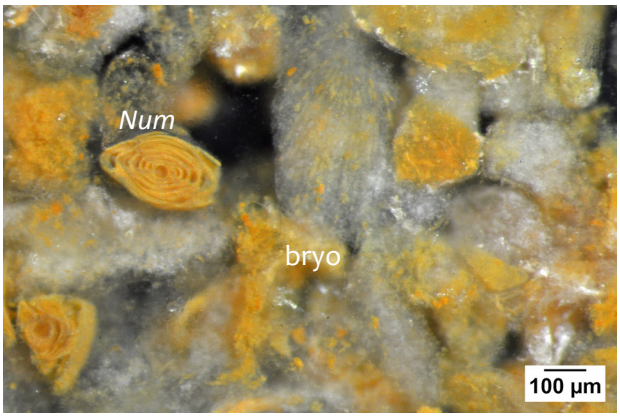


Photo 4 – Echantillon géologique n° 4, texture** packstone **à foraminifères benthiques (**Nummofallotia ?**) et bryozoaire.

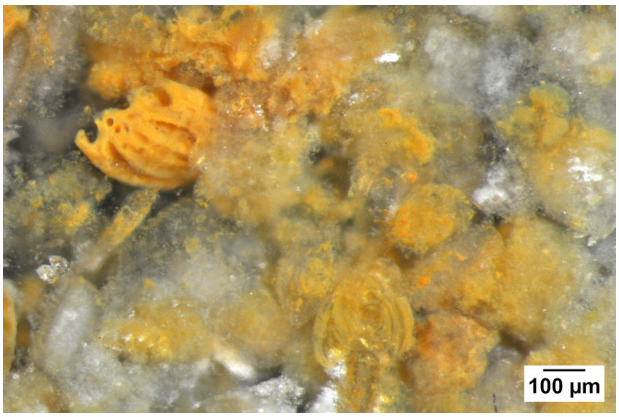


Photo 5 – Echantillon géologique n° 4, texture** packstone **à foraminifères benthiques (**Nummofallotia ?**).

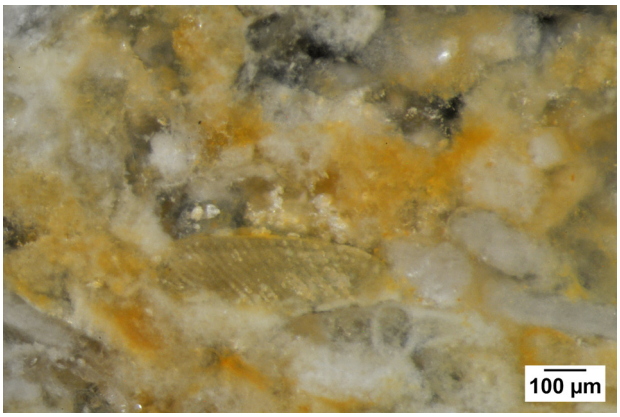


***Photo 6 – Echantillon géologique n° 4, texture** packstone.*

Figure 37 : Type 309, Campanien, échantillon géologique, proche du Bergeracois. Prélèvement 2011 : Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : Frais Vallon (commune d'Issac, 24), en position primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

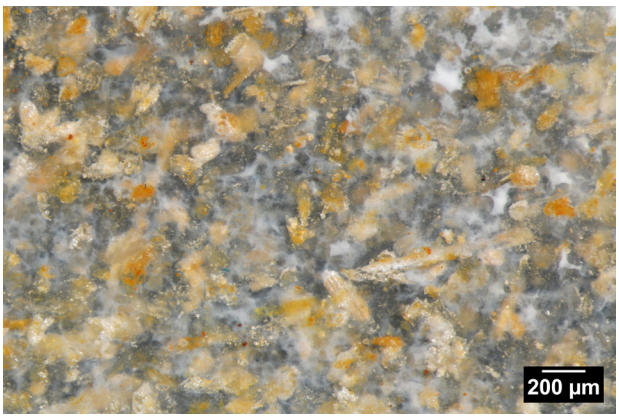


Photo 1 – Echantillon géologique n° 19. Texture** packstone **à éléments indéterminés.

Photo 2 – Echantillon géologique n° 19. Texture** packstone **à foraminifères benthiques et débris indéterminés.

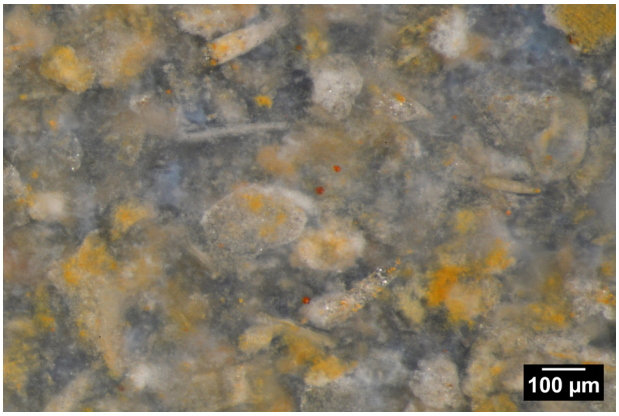


Photo 3 – Echantillon géologique n° 19. Texture** packstone **à éléments indéterminés.

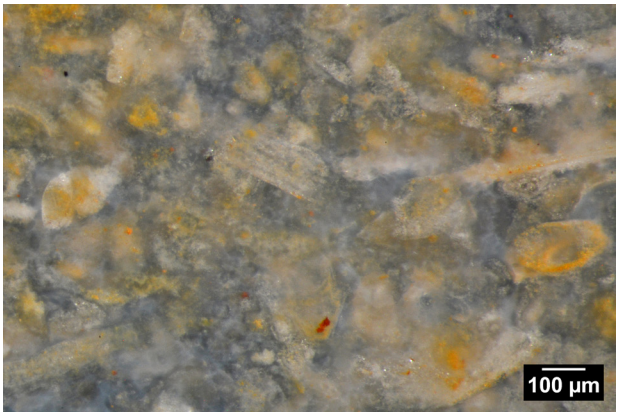


Photo 4 – Echantillon géologique n° 19. Texture** packstone **à éléments indéterminés.

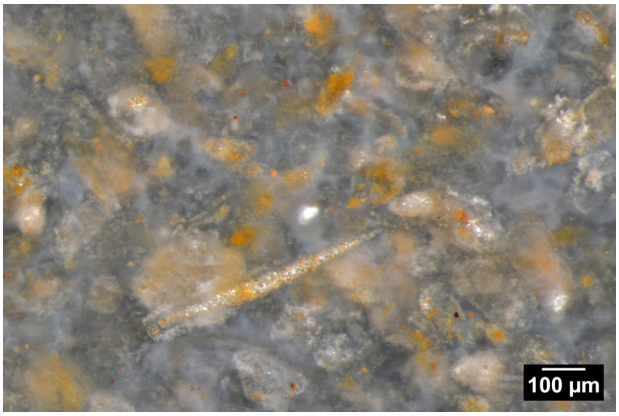


Photo 5 – Echantillon géologique n° 19. Texture** packstone **à éléments indéterminés.

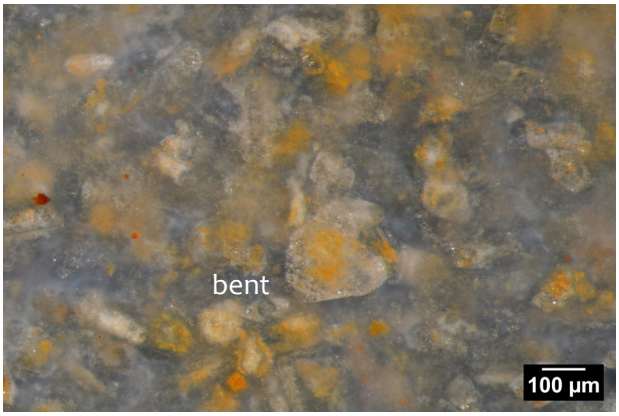


Photo 6 – Echantillon géologique n° 19. Texture** packstone **à foraminifère benthique et éléments indéterminés.

Figure 38 : Variante du type 300a, échantillon géologique. Prélèvement 2011 : Morala, Turq, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : rive gauche, Veyrié (commune de Monsac, 24) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

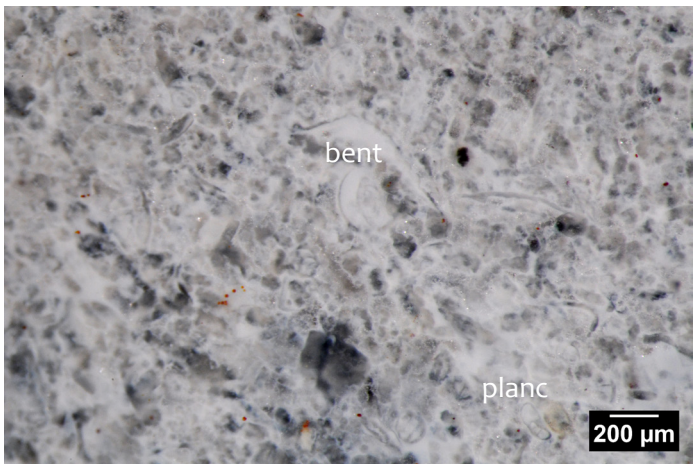


Photo 1 – Echantillon géologique n° 18, texture** packstone **riche en foraminifères benthiques et planctoniques et divers débris.

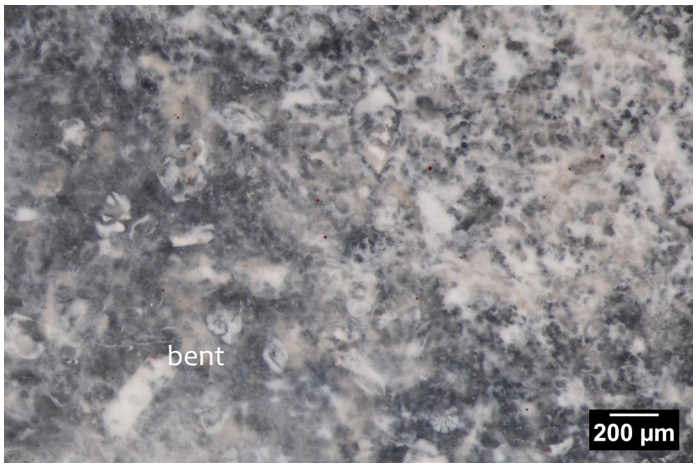
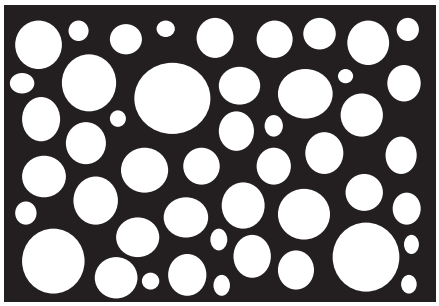


Photo 2 – Echantillon géologique n° 18, texture** packstone **riche en foraminifères et divers débris.



Taille des clastes : de 200 µm à 400 µm

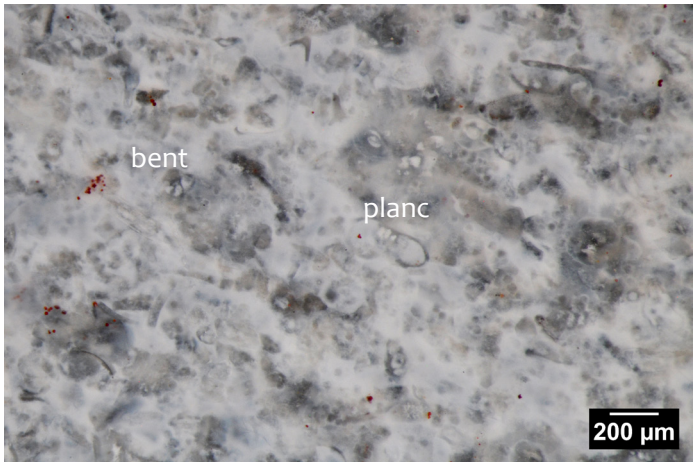


Photo 3 – Echantillon géologique n° 18, texture** packstone **riche en foraminifères benthiques et planctoniques et divers débris.

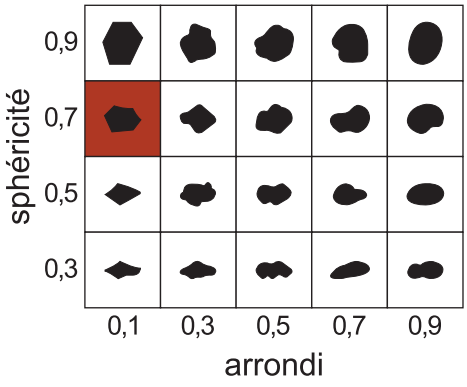


Figure 39 : Type 317, échantillon géologique. Prélèvement 2011 : Morala, Turq, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : Rabier (commune de Monsac, 24) en position secondaire, rive gauche (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

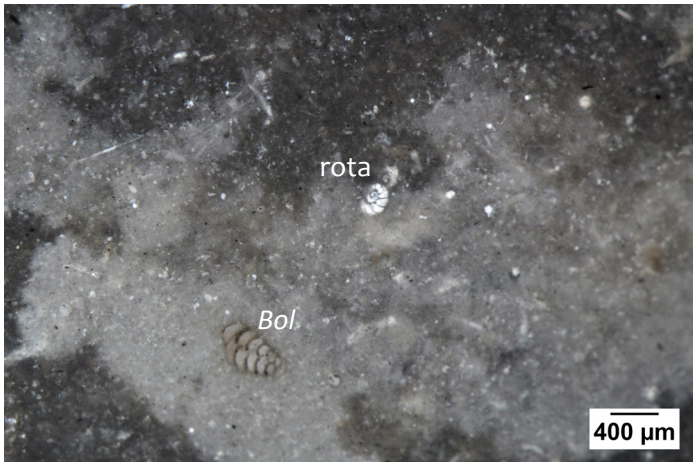
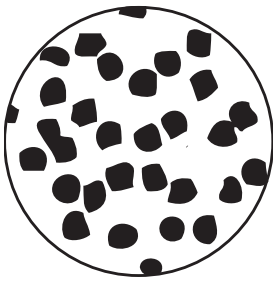


***Photo 1 – Echantillon géologique n° C6, texture** wackestone **à** Bolivinitidae **et** Rotaliidae.*



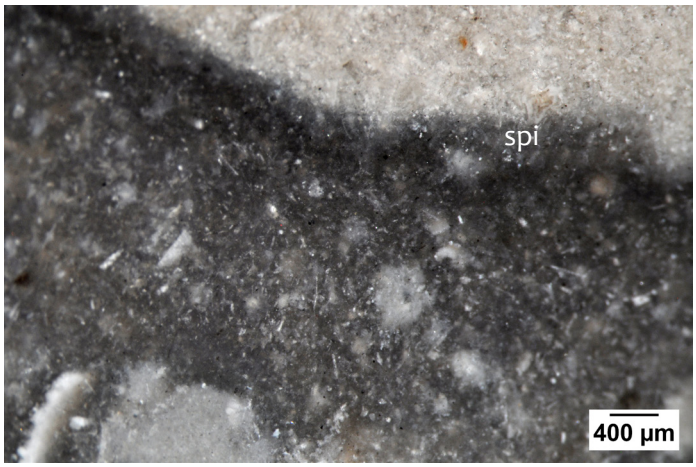
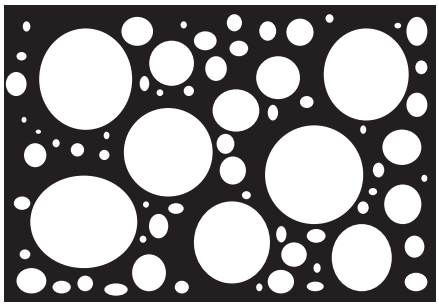


Photo 2 – Echantillon géologique n° C6, texture** wackestone **à spicules divers débris.



Taille des clastes : de 100 µm à > 1 mm

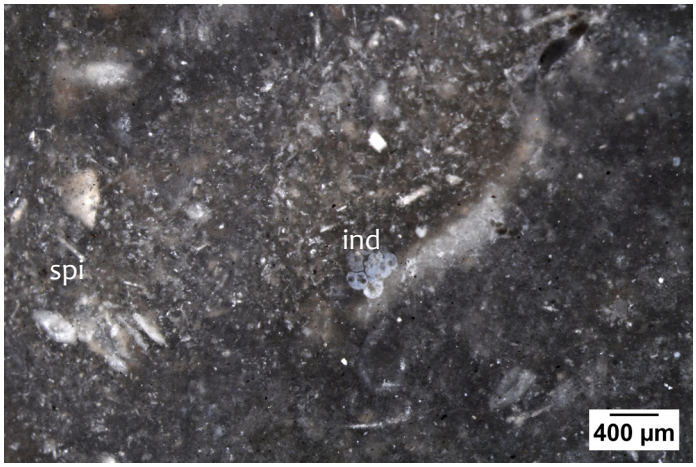


Photo 3 – Echantillon géologique n° C6, texture** wackestone **à spicules, foraminifère et débris divers.

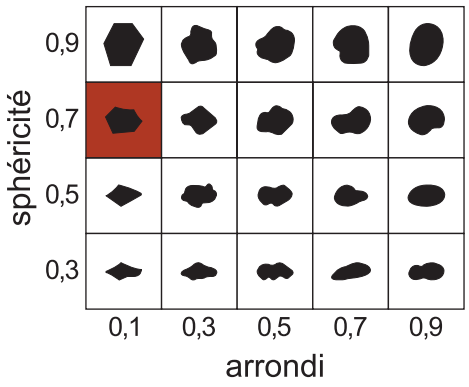


Figure 40 : Type 301b, Campanien supérieur, échantillon géologique. Prélèvement 2011 : Morala, Turq, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : alluvions au niveau de Russac (commune de Saint-Agne, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

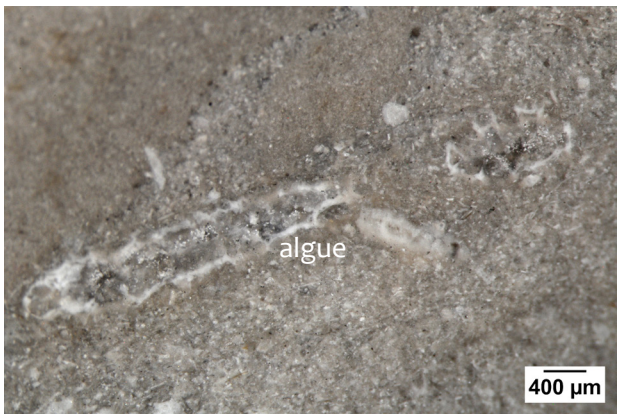


Photo 1 – Echantillon géologique n° C6, texture *wackestone* ***à algues (****Neomeris* ***?).***

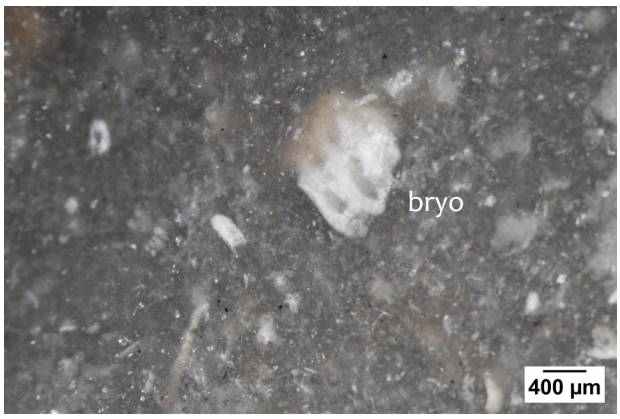


Photo 2 – Echantillon géologique n° C6, texture *wackestone* ***à débris indéterminés (bryozoaire ?).***

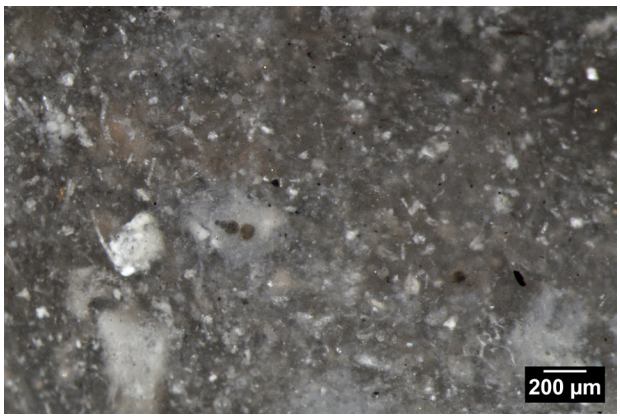


Photo 3 – Echantillon géologique n° C6, texture *wackestone* ***à foraminifères benthiques indéterminés.***

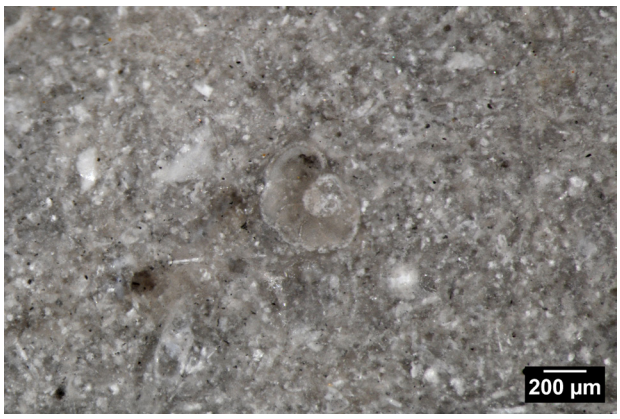


Photo 4 – Echantillon géologique n° C6, texture *wackestone* ***à*** *Rotalidae****.***

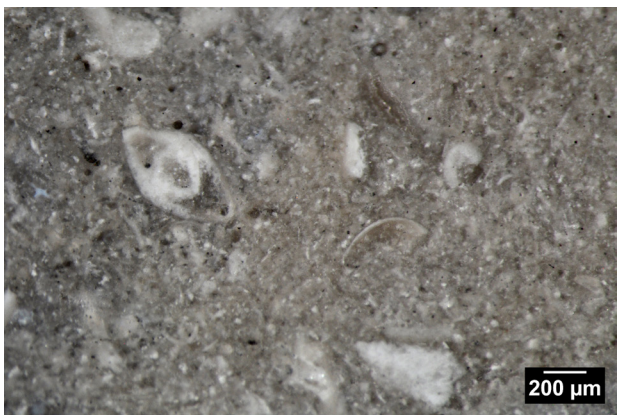


Photo 5 – Echantillon géologique n° C6, texture *wackestone* ***à benthiques (****Lenticulina, Lituolida ?).*

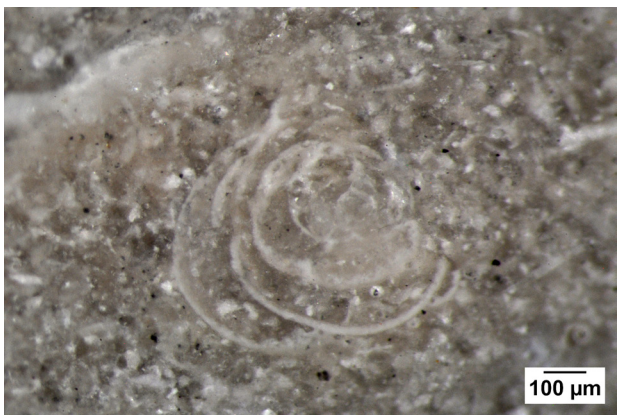


Photo 6 – Echantillon géologique n° C6, texture *wackestone* ***à foraminifère (****Gavelinopsis* ***?).***

Figure 41 : Type 301b, Campanien supérieur, échantillon géologique. Prélèvement 2011 : Morala, Turq, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : alluvions au niveau de Russac (commune de Saint-Agne, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

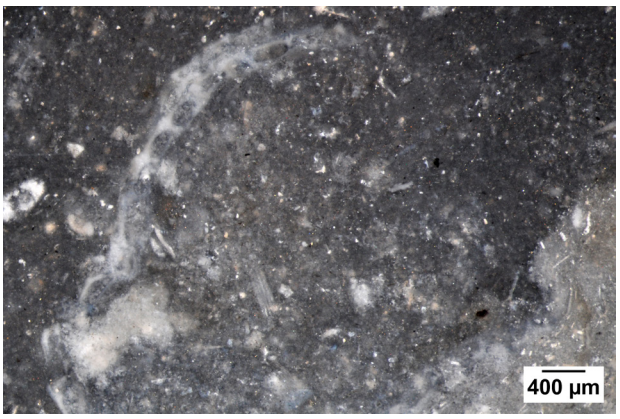


Photo 1 – Echantillon géologique n° 24-2, texture** wackestone **à bryozoaire, algues et spicules.

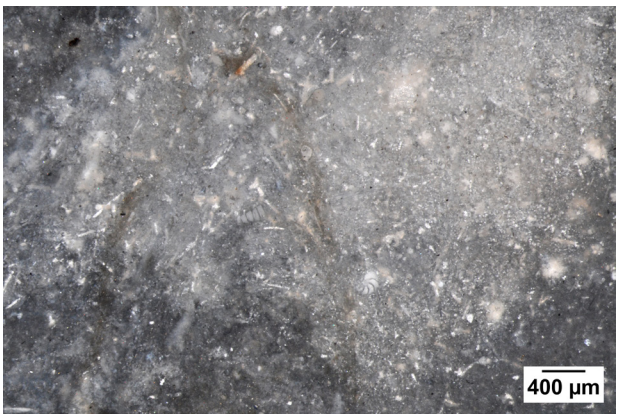


Photo 2 – Echantillon géologique n° 24-2, texture** wackestone **à foraminifères benthiques et spicules.

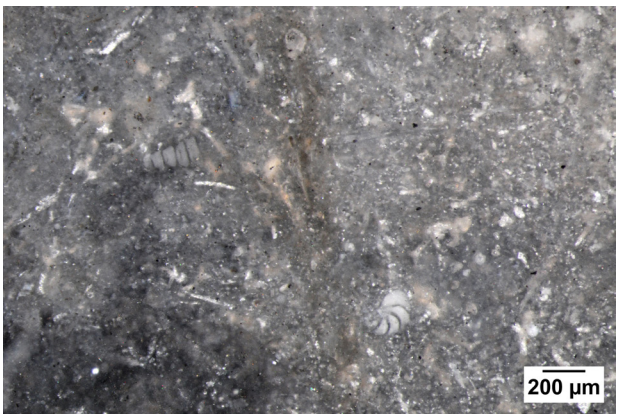


Photo 3 – Echantillon géologique n° 24-2, texture** wackestone **à foraminifères benthique et spicules.

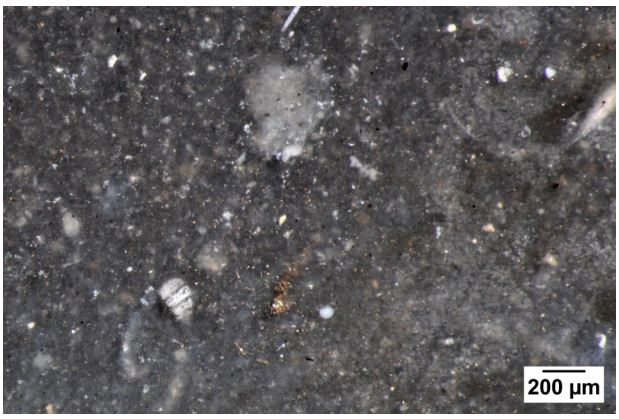


Photo 4 – Echantillon géologique n° 24-2, texture** wackestone **à foraminifères benthique, spicules et éléments d'aspect métallique d'origine indéterminée.

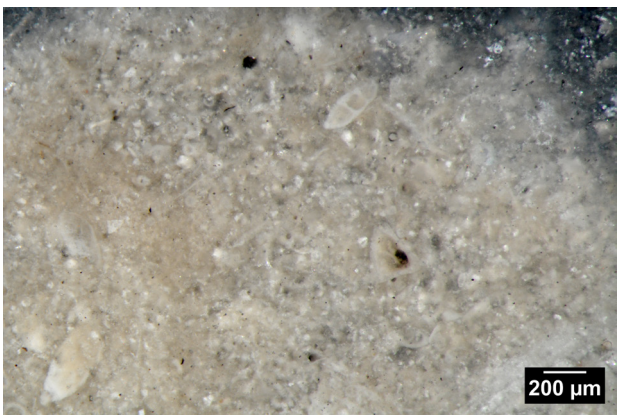


Photo 5 – Echantillon géologique n° 24-2, texture** wackestone **à foraminifères indéterminés.

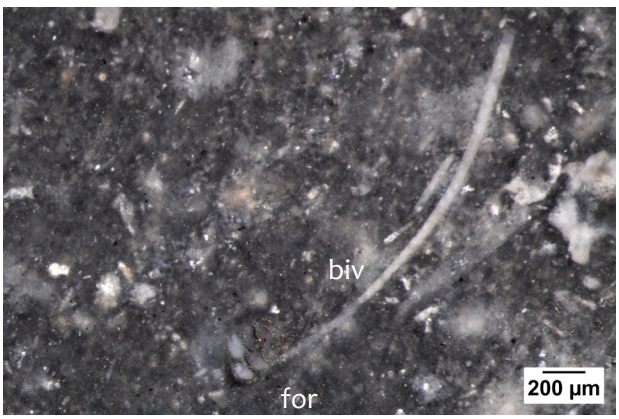


Photo 6 – Echantillon géologique n° 24-2, texture** wackestone **à foraminifère benthique et débris de bivalves.

Figure 42 : Type 301d, Campanien supérieur, échantillon géologique. Prélèvement 2011 : Morala, Turq, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : alluvions au niveau de au Russac (commune de Saint-Agne, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

Photo 1 – Photo macroscopique, échantillon archéologique à gauche, échantillon géologique à droite.

Photo 2 – Photo macroscopique, échantillon archéologique à gauche, échantillon géologique à droite.

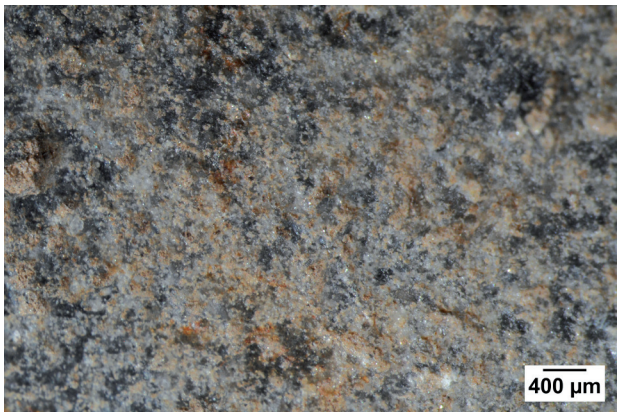


Photo 3 – Photo microscopique, échantillon géologique H5.

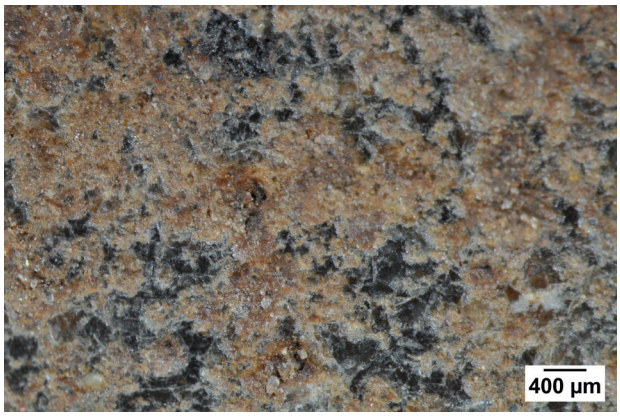


Photo 4 – Photo microscopique, échantillon archéologique n° 95.

Figure 43 : Type 301. Comparaisons à deux échelles des états de surface entre les galets de la terrasse de la nappe de gravier de Creysse et les surfaces naturelles des objets archéologiques. Prélèvement 2012 : Tallet, Fernandes. Provenance : Saint-Lizier (commune de Creysse, 24) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

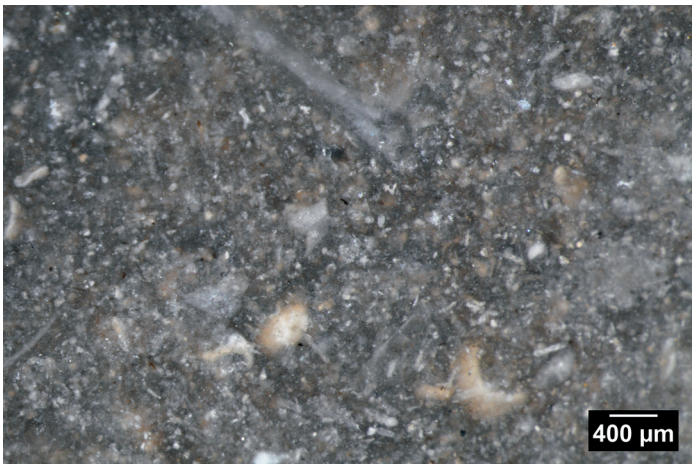
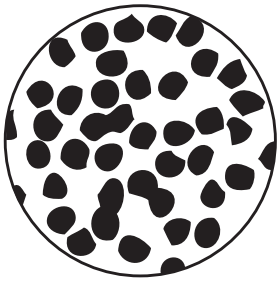


Photo 1 – Echantillon géologique H5, texture** wackestone **à débris indéterminés.



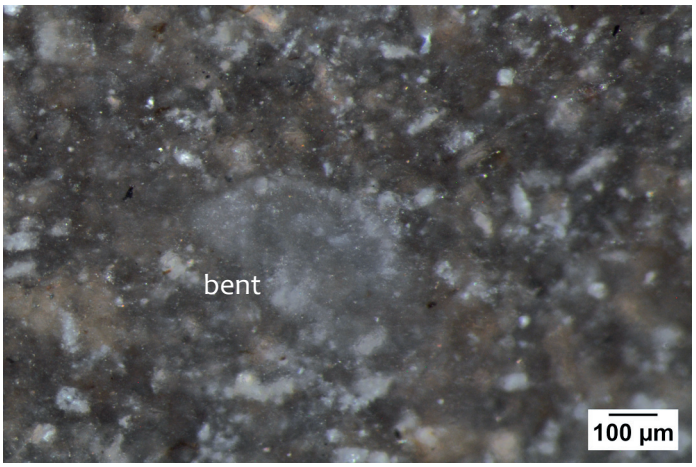
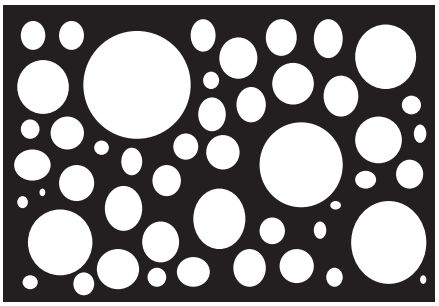


Photo 2 – Echantillon géologique H5, texture** wackestone **à foraminifère benthique.



Taille des clastes : 100 µm de moyenne

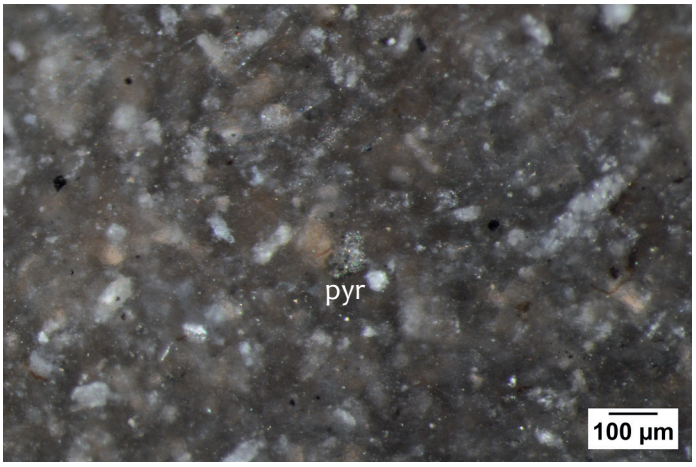


Photo 3 – Echantillon géologique H5, texture** wackestone **à amas de pyrite.

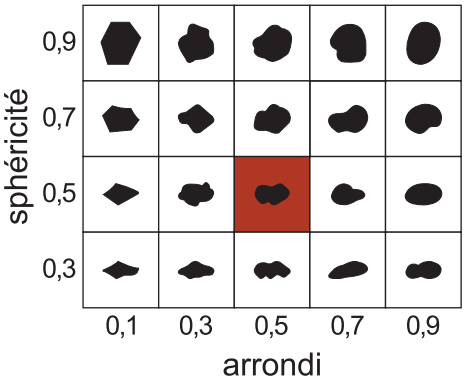


Figure 44 : Type 301, Campanien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Tallet, Fernandes. Provenance : Saint-Lizier (commune de Creysse, 24) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

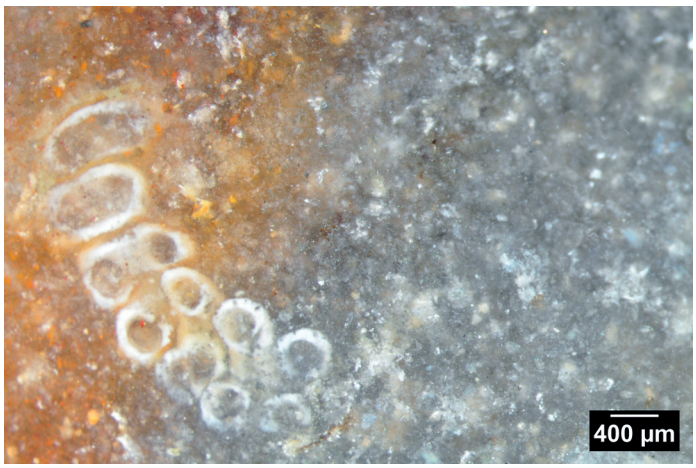
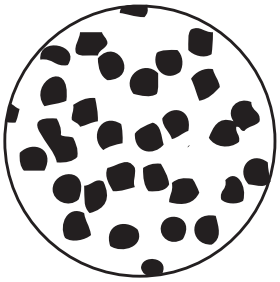


Photo 1 – Echantillon géologique P254, texture** wackestone **à débris indéterminé (annélide ?).



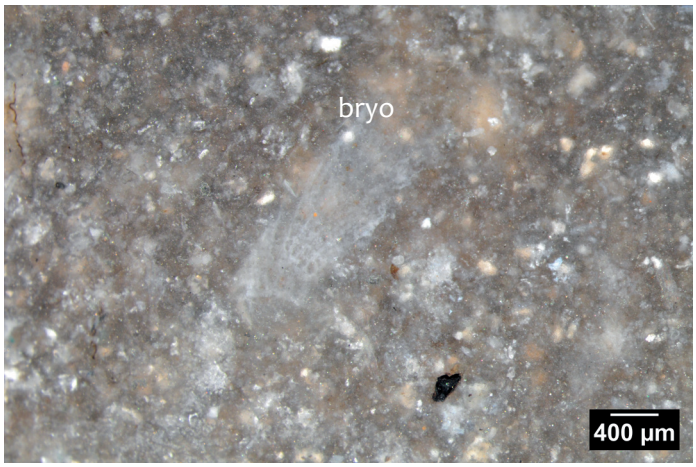
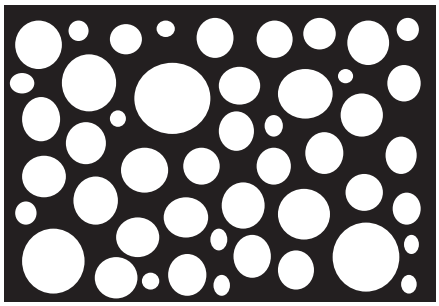


Photo 2 – Echantillon géologique P254, texture** wackestone **à bryozoaire.



Taille des clastes : 100 µm de moyenne

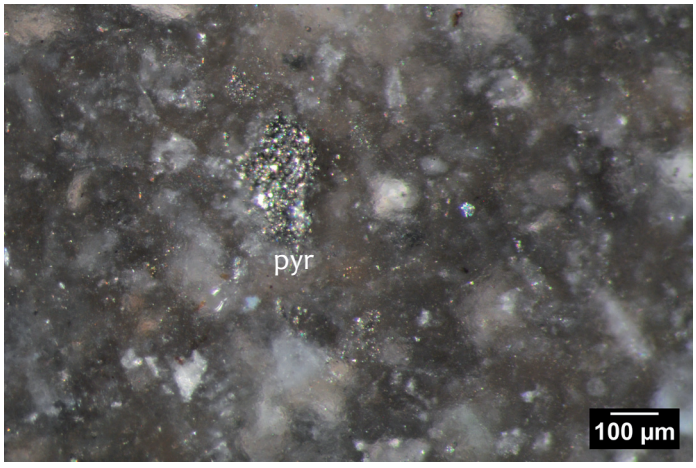


Photo 3 – Echantillon géologique P254, texture** wackestone **à amas de pyrite.

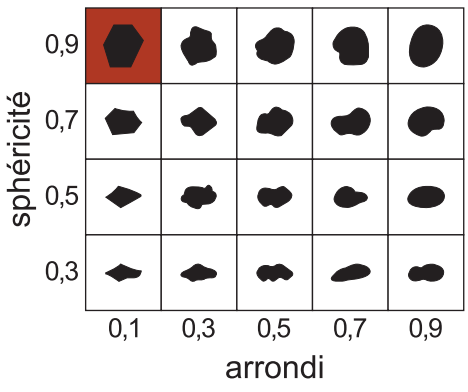
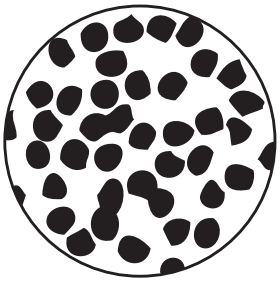


Figure 45 : Type 301c, Campanien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Tallet, Fernandes. Provenance : Saint-Lizier (commune de Creysse, 24) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

Photo 1 – Echantillon géologique HS2, texture** wackestone **à orbitoïde.



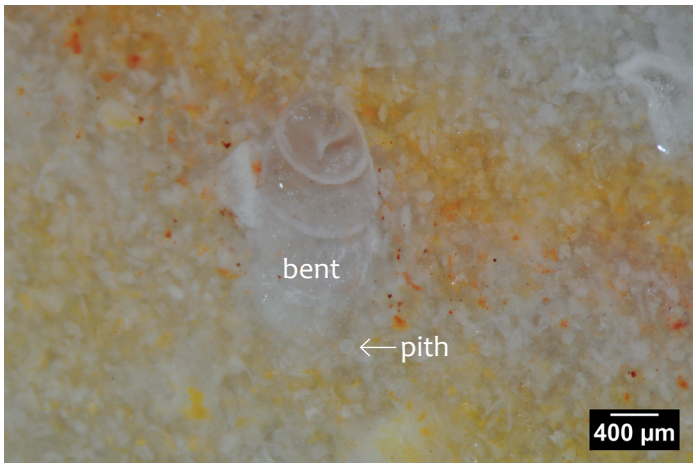
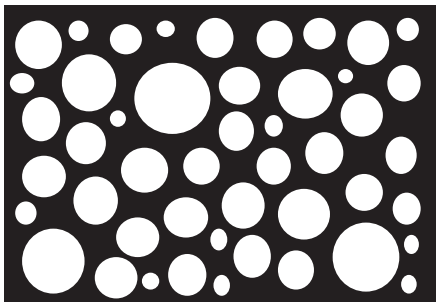


Photo 2 – Echantillon géologique HS2, texture** wackestone **à foraminifère benthique.



Taille des clastes : 100 µm de moyenne

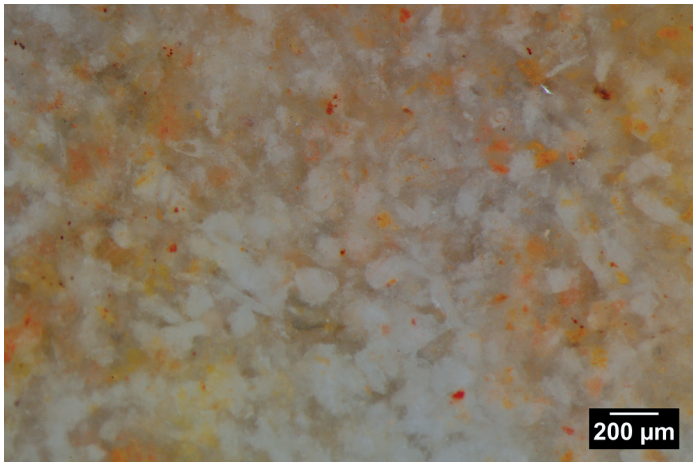


Photo 3 – Echantillon géologique HS2, texture** wackestone **à débris indéterminés.

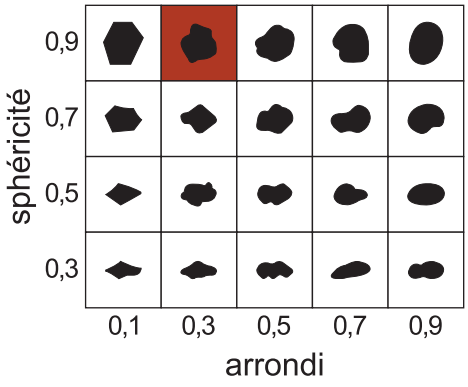


Figure 46 : Type 300, silex bergeracois, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Tallet, Fernandes. Provenance : Saint-Lizier (commune de Creysse, 24) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

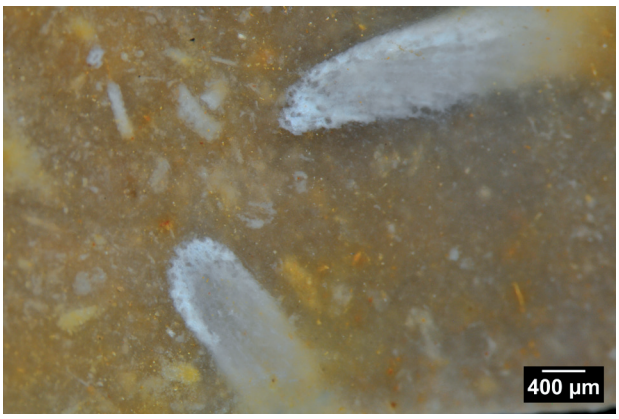


Photo 1 – Echantillon géologique HS7, texture** wackestone **à fragments d'algues.

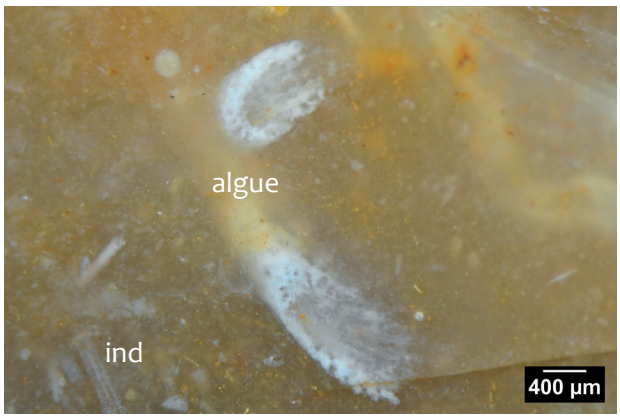


Photo 2 – Echantillon géologique HS7, texture** wackestone **à fragments d'algues et élément indéterminé.

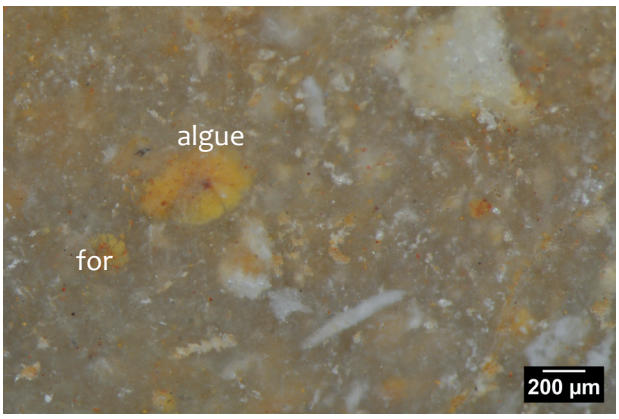


Photo 3 – chantillon géologique HS7, texture** wackestone **à fragments d'algues et foraminifère benthique.

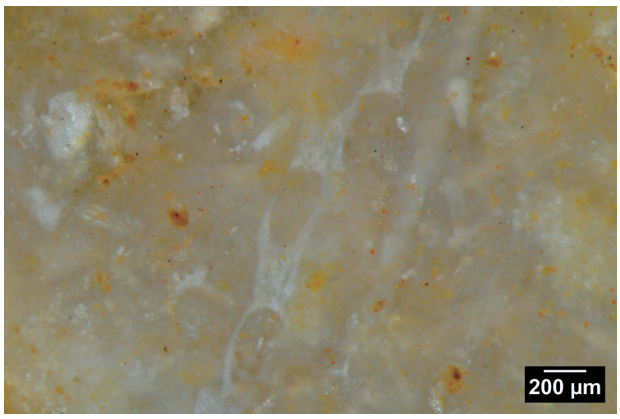


Photo 4 – Echantillon géologique HS7, texture** wackestone **à fragments de bryozoaire.

Photo 5 – Echantillon géologique HS7, texture** wackestone **à foraminifères benthiques.

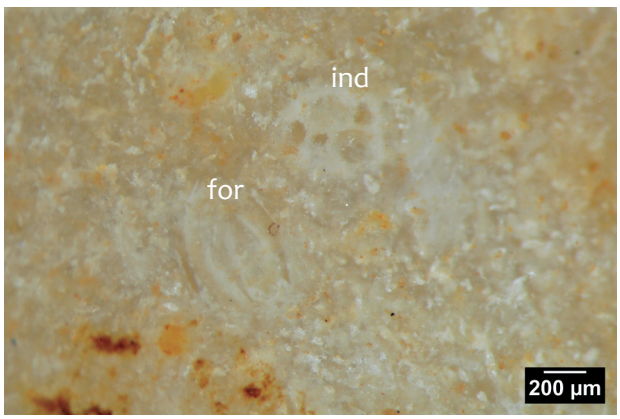


Photo 6 – Echantillon géologique HS7, texture** wackestone **à foraminifère benthique et débris indéterminés.

Figure 47 : Type 306, Santonien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Tallet, Fernandes. Provenance : Saint-Lizier (commune de Creysse, 24) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse).

Annexe 1

Les Formations à silex de la Dordogne

24-01 Santonien de l'interfluve Lot-Dordogne : 1-vallées de la Nauze, de la Beuze et de la Ménaurie, 2-Lavaur, 3-Baillargal, 4-Traban, 5-haute vallée de la Briolance, 6-Bourtoulet (Blanquefort-sur-Briolance 3 à 6), 7-Maine Longue Haute, 8-rive gauche du Sendroux, 9-rive droite du Sendroux, 10-Gagnol (Sauveterre-la-Lémance 6 à 10), 11-Villefranche-du-Périgord, 12-Rau de Frayssinet (Frayssinet-le-Gélat), 13-haute vallée de la Thèze (Saint-Caprais), 14-Boussagou (Marminiac), 15-le Télégraphe, 16-Veyrine, 17-le Colombier (Besse 15 à 17), 18-haute vallée de la Lémance (Prats-du-Périgord), 19-Rau du Merdalou (Saint-Pompont), 20-Rau la Vallée, 21-piémont du Cap de Pech — c5 Santonien. Calcaires gréseux, à bryozoaires, polypiers siliceux, échinodermes, spongiaires et algues.
24-01A — ACc altérites du Crétacé supérieur.

Les Formations à silex du Lot-et-Garonne

47-01 moyenne vallée de la Lémance (Cuzorn, Saint-Front-sur-Lémance, Blanquefort-sur-Briolance, Sauveterre-la-Lémance) — c3 Turonien. Calcaires crayeux blancs, subdivisés en deux termes. Les silifications se trouvent essentiellement à l'interface entre les deux termes, le Turonien inférieur c3a et le Turonien moyen-supérieur c3b-c. Les silex sont en rognons centimétriques, blonds ou noirs (silex du « **Fumélois** »).

47-02 1-collines de Montayral, 2-Lamiral (Montayral), 3-Métairie neuve, 4-Rolland, 5-Marseille (Saint-Georges), 6-la Grèse, 7-Péchaussou (Mauroux), 8-Borne 283, 9-Lagard Haute (Floressas), 10-colline à 219m et 11-colline à 209m (Grézels) — c3 Turonien.

47-03 1-vallée de la Lémance, 2-Gavaudun, 3-Boslaroque, 4-Lacapelle-Biron — c4 Coniacien. Calcaires marneux à la base puis bioclastiques à gréseux au sommet. Les silifications sont dans la partie inférieure de l'étage. Les silex de « **Gavaudun** » sont en rognons centimétriques, jaune-ocre à beige, avec des inclusions orangées, très fossilifère.

47-04 haute vallée de la Lède (Gavaudun, Lacapelle-Biron) — c5 Santonien. Calcaires crayeux, gréseux ou argileux, à huitres et lumachelles. Les silifications sont nombreuses, à tous les niveaux. Les silex sont en rognons centimétriques à décimétriques, et peuvent être blonds, beiges, gris ou noirs.

Calcaires des Ondes, bordure orientale des dépôts tertiaires

47-05 Vallées de la Lémance et du Lot : 1-Laroque (Bourlens), 2-Lasclotes, 3-la Bouyssounade (Montayral), 4-Pech Vidal, 5-Pech Sec (Saint-Georges), 6-Condezaigues, 7-Monsempron, 8-Bordeneuve-la Jasse (Monsempron-Libos, Salles), 9-Tarticou, 10-Lanauze (Salle).

47-06 Vallées de la Lède et du Laussou : 1-rive gauche de la Lède, 2-Paulhiac, 3-Ruisseau de Favier, 4-Beyssac (Monflanquin), 5- rive droite du Laussou, 6-aux Andrieux, 7-Charrot, 8-Laborie (Paulhiac), 9-la Grèze Rouge (Vergt-de-Biron).

47-07 Vallée du Dropt : Villeréal, 2-rive gauche du Dropt (Saint-Martin-de-Villéréal), 3-rive droite du Dropt (Parranquet), 4-rive droite du Brayssou (Tourliac), 5-Jean Blanc (Bournel).
— e6-7b (855 Fumel) e7-6a-b (831 Belvès) Priabonien moyen. Le calcaire des Ondes (ou en variante locale calcaire de Langlès ou de Sainte-Croix-de-Beaumont) est un calcaire lacustre blanc, légèrement crayeux, parfois à marbrures rosâtres. Silicifications en rognons, pas toujours aussi abondantes que les niveaux équivalents de la bordure septentrionale des dépôts tertiaires, côté Dordogne.

Calcaires du Castillon

47-08 Monflanquin, vallée de la Lède : 1-rive gauche, 2-rive droite.

47-09 Rive gauche du Dropt : 1-Castillonés, 2-Douzains, 3-Ségalas, 4-Lauzun, 5-Robert, 6-les Batailles (Lauzun), 7-Eymet, 8-Monfrange (Agnac).
— g1 Rupélien. Table calcaire bien développée sur l'ensemble du domaine molassique. Calcaires palustres gris à lacustres blancs micritiques, contenant de nombreux gastropodes.

47-10 1-Montaut, 2-plateau de Papoux, 3-colline à 146m, 4-Lamargou (Lougratte) — g2C Chattien. Calcaires de Montbazillac : calcaires blancs à beige ou rosâtre, durs, micritiques.

Calcaires blancs de l'Agenais

47-11 Interfluve Lède-Lot : 1-Monflanquin bourg, 2-Pech Redon, 3-Pech de Jordy (Montagnac-sur-Lède), 4-Montségur, 5-Plaine du Pech de Rouet (Saint-Aubin), 6-Coteau de Trentels (Trentels), 7-Montagne de Cadrès (Saint-Sylvestre-sur-Lot), 8-colline à 209m, 9-Château d'eau, 10-Péchemau (Villeneuve-sur-Lot).

47-12 Interfluve Lède-Tolzac : 1-la Boulbène de Bardot, 2-Cailladelles, 3-Pech Bru (Castelnaud-de-Gratecambe), 4-Las Planes, 5-Pech de la Guide (Beaugas), 6-la Bécade (Saint-Pastour), 7-Auzac, 8-Plateau de Caubel, 9-Pech de Ragot, 10-Poutet, 11-Pinel (Pinel-Hauterive).

47-13 Interfluve Tolzac-Petit Tolzac : 1-Monclar bourg, 2-Pech Bélou, 3-Pech Cugnac (Montclar), 4-Pech de Brugnac, 5-Tuque de Maynot, 6-Moulin Burlat (Brugnac), 7-Pech de Carrou (Coulx), 8-Pech de la Tuque, 9-Montastruc bourg, 10-la Garenne, 11-Pech de l'Esquirol (Montastruc), 12-Monbahus bourg.

47-14 Marmandais : 1-Borne 131 (Marmande), 2-Escassefort bourg, 3-le Petit Peil (Escassefort), 4-Bois du Rouillau (Peyrière), 5-la Bastisse (Virazeil), 6-les Grandes Jouallès (Puymiclan), 7-Tourtrès.

— m1a Aquitanien. Calcaires lacustres blancs à beiges, à inclusions brèchiques et recristallisations calcitiques en fillonets. Ces calcaires sont soit partiellement (le plus souvent) soit totalement remplacés par une dalle silicifiée de type meulière, jaune-marron, à géodes centimétriques de silice translucide.

47-15 Laparade : 1-Laparade, 2-Tardy, 3-Guillarou (Castelmoron-sur-Lot), 4-Peyrequilhot (Laparade), 5-la Moulinasse, 6-les Truquets, 7-le Moulin de Gory (Grateloup), 8-Capdemail (Clairac).

Prélèvement	N	MP	Longueur max	Sphéricité	Arrondi	Chocs méca	Chocs thermiques	Fragmentation	Fissures	Stries	dépôts Fer/autre	désagrégation	Corrosion	Lustré	Patine
2	1	Granitoïde	11	0,3	0,9	oui	non obs.	non	non	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	2	Granitoïde	6	0,7	0,9	oui	non obs.	non	non	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	3	Granitoïde	10	0,5	0,7	oui	non obs.	non	non	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	4	Granitoïde	6	0,5	0,5	oui	non obs.	oui	non	oui	non obs.	oui	non obs.	non obs.	non obs.
2	5	Granitoïde	7	0,7	0,9	oui	non obs.	non	oui	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	6	Granitoïde	8	0,3	0,7	oui	non obs.	non	non	oui	non obs.	oui	non obs.	non obs.	non obs.
2	7	Granitoïde	6	0,5	0,5	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	8	Granitoïde	6	0,5	0,5	oui	non obs.	non	non	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	9	Granitoïde	6	0,5	0,7	oui	non obs.	non	non	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	10	Granitoïde	8	0,3	0,7	oui	non obs.	non	oui	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	11	Granitoïde	7	0,5	0,7	oui	non obs.	non	non	oui	non obs.	oui	non obs.	non obs.	non obs.
2	12	Granitoïde	7	0,5	0,7	oui	non obs.	non	non	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	1	quartz	9	0,3	0,5	oui	non obs.	non	non	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	2	quartz	7	0,3	0,5	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	3	quartz	8	0,7	0,5	oui	non obs.	non	oui	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	4	quartz	7	0,5	0,5	oui	non obs.	oui	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	5	quartz	5	0,7	0,7	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	6	quartz	8	0,5	0,5	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	7	quartz	7	0,5	0,3	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	oui	non obs.	non obs.	non obs.
2	8	quartz	5	0,3	0,7	oui	non obs.	non	oui	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	9	quartz	6	0,5	0,3	oui	non obs.	non	non	non obs.	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	1	volcanique	5	0,5	0,7	oui	non obs.	non	non	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	1	Gneiss	10	0,7	0,7	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	2	Gneiss	10	0,3	0,5	oui	non obs.	non	oui	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	3	Gneiss	8	0,3	0,3	oui	non obs.	oui	oui	non obs.	non obs.	oui	non obs.	non obs.	non obs.
2	4	Gneiss	6	0,3	0,3	oui	non obs.	oui	oui	non obs.	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	5	Gneiss	5	0,5	0,7	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	6	Gneiss	6	0,5	0,5	oui	non obs.	oui	oui	non obs.	non obs.	oui	non obs.	non obs.	non obs.
2	7	Gneiss	6	0,3	0,5	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	8	Gneiss	6	0,5	0,7	oui	non obs.	non	non	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	9	Gneiss	5	0,5	0,3	oui	non obs.	oui	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	10	Gneiss	7	0,3	0,3	oui	non obs.	oui	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	1	AM	15	0,5	0,9	oui	non obs.	non	non	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	2	AM	7	0,5	0,5	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	3	AM	9	0,7	0,7	oui	non obs.	non	non	non obs.	oui	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	4	AM	8	0,3	0,3	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
2	1	Silex	10	0,5	0,3	oui	oui	oui	oui	oui	non obs.	non	oui	fort	non obs.
2	2	Silex	10	0,5	0,3	oui	non obs.	oui	non	oui	non obs.	non	oui	fort	non obs.
2	3	Silex	11	0,3	0,3	oui	oui	oui	non	oui	non obs.	non	oui	fort	non obs.
2	4	Silex	8	0,5	0,3	oui	non obs.	oui	non	oui	non obs.	non	non obs.	fort	polarisée

ANNEXE 3 : Comptage des éléments grossiers prélevés dans la nappe de gravier supposée Pléniglaciaire sous-jacente au site (UPS10). (1/3).

Prélèvement	N	MP	Longueur max	Sphéricité	Arrondi	Chocs méca	Chocs thermiques	Fragmentation	Fissures	Stries	dépôts Fer/autre	désagrégation	Corrosion	Lustré	Patine
2	5	Silex	8	0,3	0,3	oui	oui	oui	oui	oui	non obs.	non	oui	fort	non obs.
2	6	Silex	6	0,3	0,1	oui	oui	oui	non	oui	non obs.	non	non obs.	fort	non obs.
2	7	Silex	6	0,5	0,3	oui	oui	oui	non	oui	non obs.	non	non obs.	faible	jaune
2	8	Silex	11	0,3	0,3	oui	oui	oui	oui	oui	non obs.	non	oui	fort	brune
2	9	Silex	6	0,3	0,3	non obs.	oui	oui	oui	non obs.	non obs.	non	oui	non obs.	blanche
2	10	Silex	7	0,5	0,3	non obs.	oui	oui	oui	non obs.	non obs.	non	oui	non obs.	blanche
2	11	Silex	8	0,3	0,3	non obs.	non obs.	oui	oui	non obs.	non obs.	non	oui	non obs.	blanche
2	12	Silex	7	0,7	0,3	oui	oui	oui	oui	oui	non obs.	non	oui	fort	brune
2	13	Silex	7	0,5	0,1	oui	oui	oui	oui	oui	non obs.	non	oui	non obs.	non obs.
2	14	Silex	7	0,3	0,3	oui	oui	oui	oui	non obs.	non obs.	non	non obs.	fort	non obs.
1	1	Granitoïde	6	0,7	0,9	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	2	Granitoïde	7	0,3	0,9	oui	non obs.	non	non	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	3	Granitoïde	6	0,5	0,7	oui	non obs.	oui	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	4	Granitoïde	6	0,9	0,9	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	5	Granitoïde	7	0,5	0,9	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	6	Granitoïde	9	0,5	0,9	oui	non obs.	non	non	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	7	Granitoïde	6	0,3	0,9	oui	non obs.	non	non	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	8	Granitoïde	8	0,5	0,5	oui	non obs.	oui	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	9	Granitoïde	8	0,7	0,3	oui	non obs.	oui	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	10	Granitoïde	7	0,7	0,9	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	oui	non obs.	non obs.	non obs.
1	11	Granitoïde	7	0,3	0,7	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	12	Granitoïde	5	0,3	0,7	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	oui	non obs.	non obs.	non obs.
1	13	Granitoïde	6	0,3	0,7	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	14	Granitoïde	5	0,5	0,9	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	15	Granitoïde	10	0,5	0,5	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	16	Granitoïde	7	0,5	0,5	oui	non obs.	oui	oui	oui	non obs.	oui	non obs.	non obs.	non obs.
1	17	Granitoïde	8	0,3	0,7	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	1	quartz	7	0,3	0,5	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	2	quartz	7	0,5	0,5	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	oui	non obs.	non obs.	non obs.
1	3	quartz	7	0,5	0,7	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	4	quartz	7	0,5	0,7	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	5	quartz	5	0,3	0,7	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	6	quartz	7	0,5	0,3	oui	non obs.	non	oui	non obs.	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	7	quartz	7	0,5	0,5	oui	non obs.	oui	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	8	quartz	6	0,3	0,7	oui	non obs.	oui	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	9	quartz	7	0,5	0,5	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	1	volcanique	12	0,7	0,7	oui	non obs.	non	non	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	2	volcanique	6	0,5	0,7	oui	non obs.	oui	non	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	1	Gneiss	7	0,5	0,5	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	2	Gneiss	6	0,3	0,7	oui	non obs.	non	non	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.

ANNEXE 3 : Comptage des éléments grossiers prélevés dans la nappe de gravier supposée Pléniglaciaire sous-jacente au site (UPS10). (2/3).

Prélèvement	N	MP	Longueur max	Sphéricité	Arrondi	Chocs méca	Chocs thermiques	Fragmentation	Fissures	Stries	dépôts Fer/autre	désagrégation	Corrosion	Lustré	Patine
1	3	Gneiss	7	0,3	0,9	oui	non obs.	oui	non	non obs.	non obs.	oui	non obs.	non obs.	non obs.
1	4	Gneiss	6	0,5	0,3	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	5	Gneiss	5	0,5	0,3	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	6	Gneiss	7	0,3	0,7	oui	non obs.	non	non	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	7	Gneiss	7	0,5	0,5	oui	non obs.	oui	non	non obs.	non obs.	oui	non obs.	non obs.	non obs.
1	8	Gneiss	6	0,3	0,5	oui	non obs.	non	non	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	9	Gneiss	5	0,5	0,9	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	10	Gneiss	8	0,5	0,7	oui	non obs.	non	non	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	1	AM	6	0,5	0,5	oui	non obs.	oui	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	2	AM	6	0,3	0,7	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	3	AM	6	0,1	0,3	oui	non obs.	oui	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	4	AM	7	0,5	0,5	oui	non obs.	non	oui	oui	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	1	Silex	16	0,5	0,3	oui	non obs.	oui	oui	non obs.	non obs.	non	oui	non obs.	non obs.
1	2	Silex	7	0,3	0,3	oui	non obs.	non	non	non obs.	non obs.	non	oui	non obs.	non obs.
1	3	Silex	9	0,5	0,3	oui	non obs.	oui	non	non obs.	non obs.	non	oui	non obs.	non obs.
1	4	Silex	6	0,3	0,3	non obs.	non obs.	oui	non	non obs.	non obs.	non	oui	faible	non obs.
1	5	Silex	5	0,5	0,1	oui	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non	oui	fort	non obs.
1	6	Silex	7	0,3	0,3	non obs.	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non	non obs.	non obs.	non obs.
1	7	Silex	7	0,3	0,3	oui	oui	oui	oui	non obs.	non obs.	non	oui	faible	non obs.
1	8	Silex	8	0,5	0,5	oui	oui	oui	non	non obs.	non obs.	non	oui	faible	non obs.

TOTAL (% et n)		MP	Module	Sphéricité	Arrondi	Chocs méca	Chocs therm	Fragmentation	Fissures	Stries	dépôts Fer/autre	désagrégation	Rubéfaction
29%	29	**Granitoïde**	7,10	0,49	0,72	100%	0%	17%	59%	100%	28%	21%	0%
18%	18	**roche à quartz**	6,78	0,46	0,53	100%	0%	17%	89%	89%	11%	11%	0%
0%	0	**volcanique**	7,67	7,67	7,67	100%	0%	33%	0%	100%	0%	0%	0%
20%	20	**Gneiss**	6,65	0,42	0,54	100%	0%	35%	65%	75%	10%	20%	0%
8%	8	**autres Métamorphiques**	8,00	0,43	0,55	100%	0%	25%	75%	88%	13%	0%	0%
22%	22	**Silex**	8,05	0,41	0,28	77%	68%	95%	50%	45%	0%	0%	0%
100%	100	**TOTAL**	7,02	0,43	0,519	92%	15%	38%	63%	77%	13%	12%	0%
TOTAL (% et n)		**MP**	**Module**	**Sphéricité**	**Arrondi**	**Chocs méca**	**Chocs therm**	**Fragmentation**	**Fissures**	**Stries**	**dépôts Fer/autre**	**désagrégation**	**Rubéfaction**
37%	29	**Granitoïde**	7,10	0,49	0,72	100%	0%	17%	59%	100%	28%	21%	0%
23%	18	**roche à quartz**	6,78	0,46	0,53	100%	0%	17%	89%	89%	11%	11%	0%
0%	0	**volcanique**	7,67	7,67	7,67	100%	0%	33%	0%	100%	0%	0%	0%
26%	20	**Gneiss**	6,65	0,42	0,54	100%	0%	35%	65%	75%	10%	20%	0%
10%	8	**autres Métamorphiques**	8,00	0,43	0,55	100%	0%	25%	75%	88%	13%	0%	0%
100%	78	**TOTAL**	6,73	0,44	0,59	96%	0%	22%	67%	86%	17%	15%	0%

ANNEXE 3 : Comptage des éléments grossiers prélevés dans la nappe de gravier supposée Pléniglaciaire sous-jacente au site (UPS10). (3/3).

2.3.2 Les silex des terrains infraliasiques entre Auvézère et Isle (J.-G. Bordes)

La mise en œuvre très tardive des crédits du PCR en octobre nous a permis de réaliser une mission qu'en extrême fin d'année. Celle-ci a consisté à compléter la lithothèque de PACEA par une prospection sur les terrains infraliasiques entre Auvézère et Isle.

Si les silicifications de la base du Jurassique sont classiquement décrites dans la littérature prétroarchéologique, leur variabilité régionale reste encore mal cernée. Pourtant, ces matériaux sont quasiment ubiquistes en contexte archéologique paléolithique, malgré la faible extension et richesse de leurs affleurements actuels.

A cette étape de la recherche, nous avons effectué une première prospection de reconnaissance, qui s'est soldée par la découverte, l'enregistrement et l'échantillonnage de vingt-huit gîtes attribuables aux formations recherchées. Il est impossible à ce stade de tirer des conclusions scientifiques à ce travail de terrain, les données acquises n'ayant pas été exploitées. Nous signalerons cependant que les gîtes sont systématiquement associés à du matériel archéologique, appartenant à toutes les périodes du Paléolithique : fragments de bifaces, nucléus et éclats Levallois, lames de fort gabarit, nucléus lamellaires, etc. ont été découverts.
Ces échantillons devront faire l'objet d'un premier registre de description pétrographique, afin d'être intégrés à la lithothèque de PACEA dont, rappelons-le, nous avons organisé la mise en ordre des données pour interopérabilité avec les autres bases de données lithiques du laboratoire d'une part, les autres lithothèques à l'échelle régionale d'autre part.

A l'échéance du prochain rapport, nous proposons :

- une extension du domaine de la prospection aux domaines charentais d'une part, corréziens d'autre part : des silicifications de même âge y sont connues ;
- une caractérisation pétrographique des échantillons collectés, afin de tenter de déceler des différenciations d'ordre géographique.

2.3.3 Les silex à plantes terrestres du Crétacé supérieur de Claix (16) (J.-P. Platel)

Des accumulations de silex particulièrement fossilifères ont été découvertes en gisements de surface sur la commune de Claix, en Charente. Ces silicifications proviennent, d'une part, d'altérites ou de calcaires à silex, d'autre part, de stations paléolithiques et néolithiques. Une partie de ces silex, de teinte beige à brune, est riche en bryozoaires, pectinidés et huîtres *Ceratostreon pliciferum* Dujardin. À la fois très altérés (oxydés, fortement patinés) et dispersés sur de vastes surfaces agricoles (champs, vignes), ils constituent des nodules relictes résultant vraisemblablement de la silicification secondaire des calcaires du Coniacien supérieur local lors de processus d'altérations paléogènes. D'autres blocs siliceux (quartzite, grès et silex) sont dépourvus d'huîtres mais très riches en restes végétaux (angiospermes, conifères et fougères) (figure 48). Ils ont été observés à la fois en position sub-primaire, arrachés par les labours de leur gangue carbonatée ou altéritique, et en contexte archéologique au sein de sites paléo-ou néolithiques.

Des observations par scanning MEB à basse résolution et en tomographie 3D (figure 49), en plus des observations classiques permettent de révéler la très belle préservation des débris fossiles et la microcristallisation de la silice dans et entre les espaces cellulaires des tissus végétaux.

La datation de ces derniers silex est complexe car un diachronisme plus ou moins important peut exister entre ces différents silex à plantes. La présence d'oursins spatangues de type *Periaster conicus* d'Orbigny ou *P. oblongus* d'Orbigny en association avec des plantes dans certains nodules siliceux est un argument en faveur d'une datation Turonien supérieur. Cependant, la synthèse géologique de la série crétacée régionale révèle l'existence d'argiles ou marnes ligniteuses tant dans le Turonien terminal en Dordogne que dans le Coniacien basal en Charente. Les silex à plantes de Claix pourraient donc provenir non seulement de silicifications primaires in situ ou relictes de faciès turoniens sommitaux, mais aussi de silicifications secondaires de faciès coniaciens basaux (néoformations paléogènes). Leur flore est comparée à celles des silex crétacés à plantes d'Archingeay-Les Nouillers (Charente-Maritime) et de Torsac (Charente) et celles des argiles ligniteuses du Crétacé supérieur de Charente, de Charente-Maritime et de Dordogne.

Figure 48 : Plantes préservées dans des silex de Claix (Charentes) - (Moreau et al., 2016)

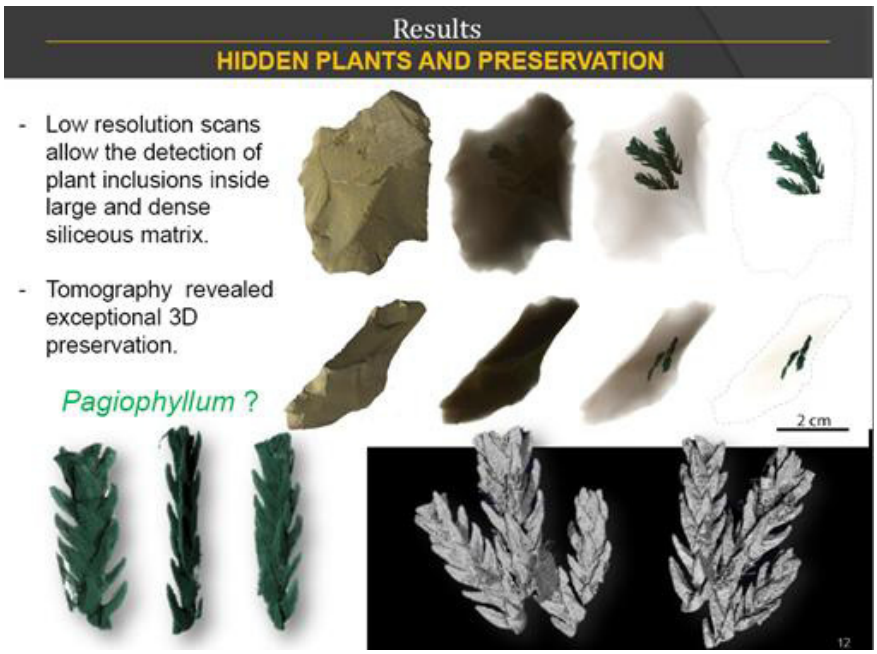


Figure 49 : Plantes observées en reconstitution 3D dans des silex de Claix (Charentes) - (Moreau et al., 2016)

2.3.4 Projet « État de surface des silex du Bergeracois » (P. Fernandes, S. Dubernet, F.-X. Le Bourdonnec, V. Delvigne, M. Piboule, M. Thiry, P. Schmidt, J.-P. Platel, P. Guibert, A. Morala, A. Turq)

Cette année, le choix s'est porté sur l'étude de l'évolution des silex dits du Bergeracois, des gîtes primaires jusqu'aux formations alluviales. Les démarches de recherches fondamentales traitant des méthodes de caractérisation des silex seront poursuivies tout au long de la durée du PCR. Outre la validation des méthodes en cours de développement, il s'agira de tester la pertinence de la diffraction par rayons X (DRX), de la spectroscopie infrarouge à transformées de Fourrier (IRTF), de la spectroscopie par résonance paramagnétique des électrons (RPE) et du *Laser Ablation - Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry* (LA-ICP-MS). Cette liste reste ouverte et sera complétée au cours des futures analyses.

Projet Bergeracois

Le silex du Bergeracois est l'un des marqueurs les plus connu des préhistoriens, pourtant son origine stratigraphique, sa composition minéralogique et sa nature pétrographique posent encore des problèmes. Afin de combler ce déficit, nous avons entamé dès 2011 un travail de diagnose pétrologique qui intègre à la démarche classique, la prise en compte des transformations post-génétiques.

Pour cela, nous nous sommes concentrés sur les microfaciès à Orbitoïdes media et rudistes du Campanien 5. Nous avons comparés des échantillons des calcaires bioclastiques de la Roque (La Roque-Gageac, Dordogne), de la fontaine de Campsegret sur la Rn21 (communes de Saint Julien-de-Crempse et de Campsegret, Dordogne) et de la carrière de frais Vallon près du hameau de Lespinasse (commune d'Issac, Dordogne) avec ceux du complexe d'altérations issu du Crétacé supérieur de la forêt de Monclard (communes de Saint-Georges-de-Montclard et de Campsegret, Dordogne) (Figures 50 et 51).

La caractérisation de ces silex s'appuie désormais sur un corpus analytique plus solide. Le protocole comprend les techniques suivantes : la loupe binoculaire et le MEB pour les microfaciès le microscope de polarisation pour la minéralogie et la Spectroscopie Raman pour la composition chimique.

L'analyse en cours permet d'avancer les résultats suivants : Les silex possèdent une structure pelletoïdes, les clastes représentant entre 40 et 50 % de la matrice (voir chapitre 2.3.1). La microfaune est essentiellement benthique. Certains de ces silex sont caractérisés par l'abondance des *Orbitoides media* et la présence en fréquence variable de *Fallotia*. Associés aux foraminifères on observe fréquemment un grand nombre de thalles de dasycladacées, de fragments de bryozoaires, de bivalves, de polypiers et d'échinides. On note la présence de quelques spicules triaxones. Nous n'avons pas observé de

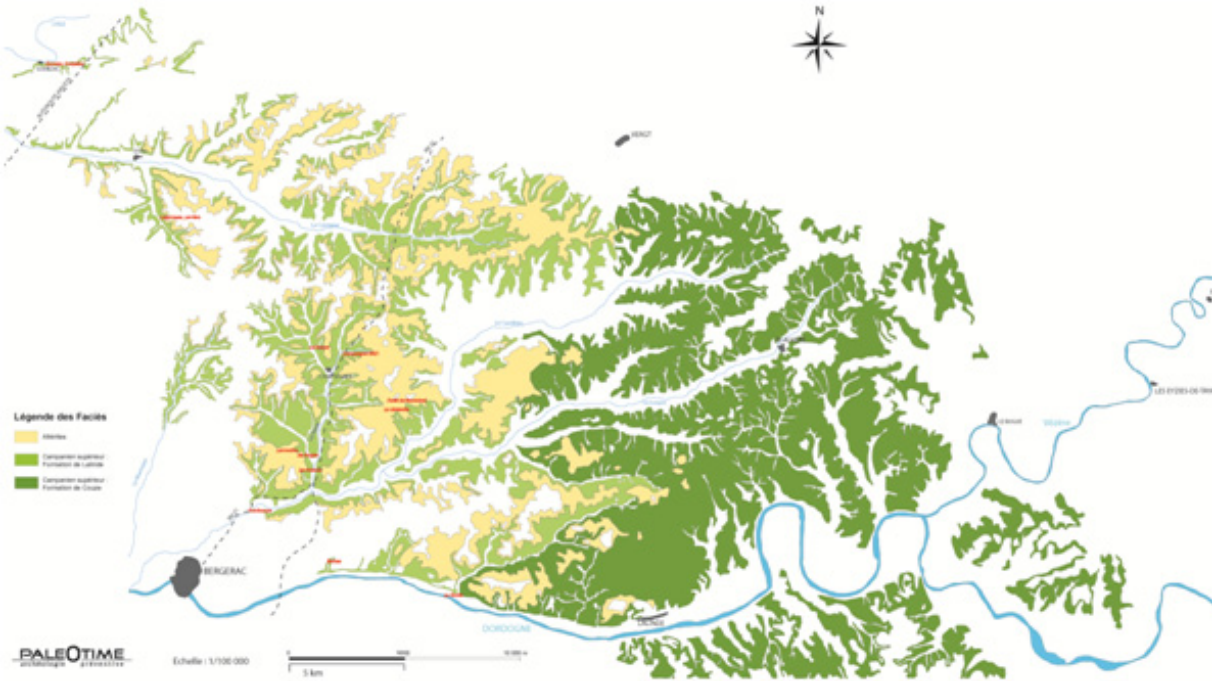


Figure 50 : Carte des formations à silex autour de Bergerac

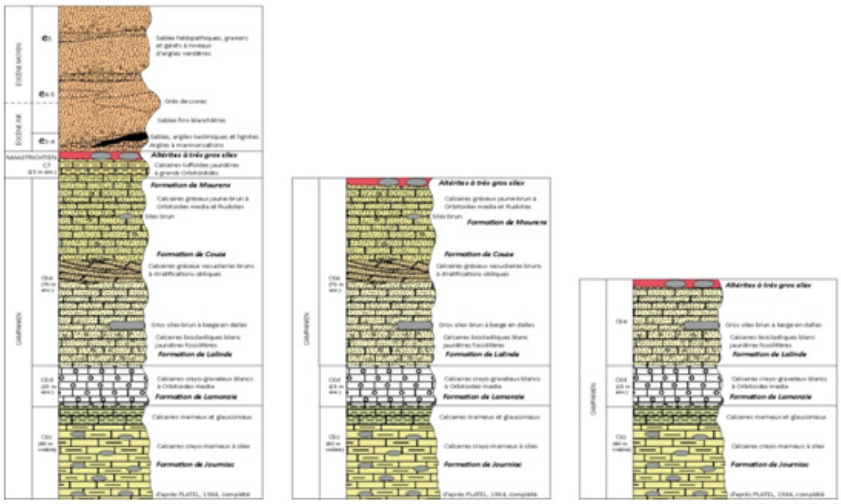


Figure 51 : Log des formations à silex autour de Bergerac

Lepidorbitoides minor. Les pelloïdes font entre 200 et 300 µm. Leur classement est bon et leur forme est sub-anguleuse. Les similitudes, au niveau micropaléontologique, entre les silex collectés en position primaire à la Roque et à la fontaine de Campsegret et les échantillons collectés dans les altérites de la Forêt de Montclard semblent confirmer que les rognons ou nodules zonés sont issus de l'altération en place des silex des calcaires du Campanien 5, en lien avec les fluctuations des nappes souterraines.

Les silex des calcaires du Campanien 5, comme les formes altérés que l'on trouve dans la forêt de Montclard, sont majoritairement composés de calcédoine (SiO_2) et de grains de quartz détritique de forme et de taille comparables. Une quantité variable d'opale-CT (5 % à 25 %) a été trouvée dans les deux groupes. La majorité des différences observées dans les silex issus des altérites semblent lier à l'altération de ces derniers. Pour les échantillons non-altérés prélevés dans les calcaires, on note la présence de 0,5 % à 5 % de calcite micritique. Il s'agit d'un reliquat du sédiment d'origine épargné par la silicification. Il a complètement disparu dans les silex altérés. Les échantillons des altérites présentent une phase argileuse (< 1 %) qui est absente des silex en position primaire. Cet apport de matière est accompagné par la deshydroxylation de la calcédoine qui semble être liée à la décalcification des dépôts dans lesquels se sont formés ces silex. C'est essentiellement cette transformation post-génétique qui modifie les propriétés mécaniques de ces silex.

En parallèle, l'analyse des états de surface a permis de clarifier l'organisation des processus ayant modifié la surface. Les zones transformées à la périphérie des échantillons issus des altérites de la Forêt de Monclard indiquent une histoire minéralogique et géochimique polychronique et polygénétique. La variabilité de la composition des zones corticale et endocorticale est nettement plus prononcée que dans la zone interne. On observe (de la périphérie vers la zone interne) un néocortex externe à forte porosité à mégaquartz, calcédoine et argiles riches en fer. Un néocortex interne à porosité plus faible, pauvre en fer à quartz pétaloïdes et sphérolites de calcédoine. Une interface à très forte polarité, pauvre en quartz surtout composé de calcédoine d'argiles et de fer. Enfin, une zone interne riche en calcédoine, pseudo-calcédoine, fer et un composant opaque non déterminé (figure 52). Nous avons entrepris une cartographie des lames minces par spectrométrie RAMAN, mais celle-ci n'a pas encore pu donner de résultats puisque la machine n'arrive pas à traiter l'ensemble des données. L'accès à un appareillage plus adapté en collaboration avec les laboratoires partenaires de l'Université de Bordeaux devrait permettre l'obtention de résultats. En parallèle, nous effectuons actuellement des analyses par LA-ICPMS (L. Moreau, Univ. Cambridge).

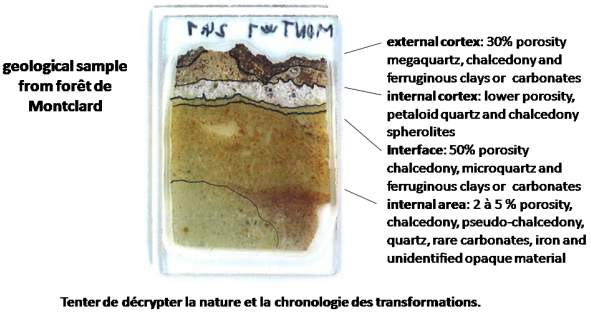


Figure 52 : Lame mince interprétée dans une section de silex du Campanien 5, provenant des altérites de la forêt de Montclard (Dordogne)

Afin de vérifier si ces modifications sont des indicateurs fiables d'itinéraires naturels parcourus par le silex, nous avons décidé de retourner sur le terrain.

2.4 Axe 4 : valorisation et diffusion des résultats

En 2016 certains membres du PCR ont participé à des colloques nationaux et internationaux et organisé ou suivi une école thématique du CNRS.

2.4.1 Participation à colloques

SIST 2016 : Séries Interopérables et Systèmes de Traitement - Montpellier - les 29 et 30 septembre 2016

L'usage d'outils, de données et de webservices interropérables pour la cartographie des formations à silex en France : l'expérience du PCR « Réseau de lithothèques »

C. Tuffery, D. Talec, J.-B. Caverne, P. Tallet, G. Pinçon, S. Konik, J.-P. Platel, A. Turq, A. Morala, P. Fernandes

Dans le cadre des Projets Collectifs de Recherches «Réseau de lithothèques en Auvergne - Rhône-Alpes» et «Réseau de lithothèques en Nouvelle Aquitaine», une méthodologie de numérisation et de géoréférencement des formations à silex à été mise au point. Plusieurs secteurs géographiques où se trouve ce type de formations, ont été numérisés d'une façon cohérente entre les diverses régions concernées, en partie grâce à un partenariat avec le Centre National de Préhistoire et le Musée national de la Préhistoire.
Ce travail consiste à numériser avec les logiciels ArcGIS et QGis à une échelle d'affichage du 1/10 000 toutes les formations à silex en utilisant les cartes géologiques au 1/50 000 disponibles dans le service web WMS Infoterre du BRGM. Les données numérisées, sous forme de polygones au format shapefile, constituent le socle d'une base de données unique sur les formations à silex. Celle-ci permet de visualiser ces géoressources, d'effectuer des analyses par comparaison avec d'autres données. Dans un second temps, elle permettra d'émettre des hypothèses sur les stratégies d'approvisionnement et de déplacement des populations préhistoriques.
Les données, une fois contrôlées, et les métadonnées (norme Inspire), une fois renseignées, ont été importées sur la plateforme de cartographie en ligne ArcGISOnLine (AGOL) d'ESRI qui permet de partager des données géoréférencées de façon sécurisée et de procéder à divers types de traitement et d'analyse sur ces données. Diverses représentations cartographiques sont possibles sur les données géométriques et sur les données attributaires, en veillant à respecter les règles de sémiologie cartographique. AGOL permet ensuite de développer une interface web de consultation et de diffusion des données. Ces données peuvent se partager de façon sécurisée grâce à une gestion fine des droits des divers groupes d'utilisateurs.
Les données diffusées sous forme d'un WMS, peuvent être croisées avec d'autres webservices du même type. Elles peuvent aussi être utilisées dans d'autres applications web, logiciels de SIG bureautique, voire téléchargées.
Des jeux de ces données peuvent être extraits pour être utilisées sur le terrain sur des tablettes numériques afin de contrôler leur qualité ou mettre à jour certaines d'entre elles. Les différentes versions peuvent être conservées, et comparées si besoin. Enfin leur diffusion s'appuiera sur des actions de formation puisque une école thématique aura lieu en novembre 2016 grâce au soutien du MCC, du CNRS et de l'Inrap.

Mots-clés : Base de données, SIG, webservices, normes, numérisation, contrôle de qualité, diffusion, partage, silex, géologie, géoressources, archéologie, préhistoire.

7th International Conference of the IUSPP Commission on Flint Minig in Pre- and Protohistoric times : Mining and quarrying. Geological characterisation, knapping processes and distribution networks during pre- and protohistoric times - Mons du 28 septembre au 01 octobre 2016

Flint sourcing revisited, the Bergerac case

P. Fernandes, V. Delvigne, S. Dubernet, F.-X. Le Bourdonnec, A. Morala, L. Moreau, M. Piboule, A. Turq, J.-P. Raynal.

Studies on the origin of lithic raw materials have become increasingly important since the 1980's. Sourcing studies play a key role in appreciating territory management and group mobility, two major issues of the Archaeology of prehistoric hunter-gatherer societies.
Most approaches use only part of the potential information contained within archaeological lithic material. The improvement in our understanding of the nature of flint and its formation processes has allowed our interdisciplinary research-group to refine the methods used for its characterization. A major aspect of this new approach is the «*chaîne évolutive*» concept. Our work opens up new research directions like the surface analysis of flint artefacts which complements taphonomic studies of archaeological sites in terms of assemblage integrity and site formation processes.
We present preliminary results of ongoing

petrographic and geochemical analyses of geological samples of Bergerac flint. Our approach aims to establish the geological history of flint prior to its collection by humans and to characterize the successive events which affected lithic artefacts after they were discarded. The multi-technical and multi-scale approach presented in this paper appears to be particularly applicable in reconstructing the litho-espace of each archaeological site to finally approach the prehistoric territories.

Keywords : flint, petro-archaeology, characterization, evolutionary chain of silicification, raw material provenance, Bergerac.

2.4.2 École thématique «Nouvelle méthode de caractérisation des silex et silcrètes fondée sur leurs interactions avec l'environnement»

L'école thématique CNRS organisée à Nice, du 21 au 25 novembre «Nouvelle méthode de caractérisation des silex et silcrètes fondée sur leurs interactions avec l'environnement» est l'événement marquant de l'année 2016. Cette école a contribué à l'initiation et la mise à jour des connaissances en matière de caractérisation des silex. L'objectif de faire connaître les avancées conceptuelles et les méthodes de caractérisations les plus récentes a été atteint. L'ambition fédératrice était une composante fondamentale du projet et semble avoir été atteint, dans la mesure où il a vocation à articuler de nombreuses initiatives, anciennes ou récentes, diversement connectées les unes aux autres jusqu'à présent, et émanant de différentes UMR et services régionaux de l'Archéologie (prospections thématiques, PCR, ANR, programmation des équipes de recherche, thèses de doctorat …)
Pour plus de détail, se reporter à l'adresse :
http://www.cepam.cnrs.fr/ecoles_thematiques/silex

2.4.2.1 Le programme

Lundi 21/11 :
Fin de matinée : accueil des participants (MSHS – SJA3)
14h00-15h45 : Présentation de l'école (P. Fernandes – D. Binder) et tour de table
16h00-18h00 : Module 1 (J.-P. Raynal – D. Binder) : Archéologie : silex et culture, silex et territoires

Mardi 22/11 :
9h00-12h00 : Module 2 (C. Tuffery) : Géomatique : cartographie dynamique des formations à silex
13h00-16h00 : Module 3 (J.P. Platel) : Paléoenvironnements : interactions silex et environnements de formation
16h00-19h00 : Module 4 (P. Schmidt) : Minéralogie et cristallographie : identification des minéraux et compréhension de la structure des silex à l'échelle nanométrique

Mercredi 23/11 :
9h00-12h00 : Module 5 (M. Thiry) : Morphoscopie et exoscopie : détermination de l'histoire sédimentaire et mesure de l'évolution pré- et post-dépositionnelle des surfaces
13h00-16h00 : Module 6 (C. Bressy-Leandri, M. Piboule) : Géochimie et autres méthodes de caractérisation : analyses critiques des protocoles et des techniques, bilan des travaux récents et prospectives
16h00-19h00 : Module 7 (P. Fernandes) : Pétrographie et pétrologie : identification des clastes et mesure de l'évolution pré- et post-dépositionnelle des microfaciès

Jeudi 24/11:
9h00-12h00 et 13h00-20h00 et

vendredi 25/11 :
9h00-12h00 : Ateliers du Module 7 (P. Fernandes, V. Delvigne, A. Tomasso) articulé avec des présentations d'études de cas par les stagiaires (présentations formelles de 10 mn par stagiaire)
14h00-16h00 : Evaluation de l'école thématique (M. Clatot).

2.4.2.2 Le compte-rendu

Placé sous les auspices du CNRS (InEE et InSHS) et du Ministère de la Culture et de la communication (SDA), avec le soutien très appuyé d'acteurs publics (Inrap) et privés (Sarl Paléotime) de l'archéologie préventive, l'école thématique SILEX «Nouvelle méthode de caractérisation des silex et silcrètes fondée sur leurs interactions avec l'environnement» s'est tenue à Nice, au centre de conférences et hôtel Le Saint-Paul, du lundi 21 au vendredi 25 novembre 2016.

L'organisation et la logistique de cette formation ont été assurées par l'UMR « Culture, Environnements. Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge », Université Côte d'Azur, CNRS.

L'école a accueilli 30 participants rattachés au CNRS (n=9 : P. Allard, S. Dubernet, M. Gabriele, L. Khalidi, V. Léa, L. Manolakakis, L. Mevel, E. Nicoud, S. Renault), à l'Inrap (n=7 : F. Bostyn, F. Brunet, S. Cousseran-Nere, S. Coutard, M.F. Creusillet, H. Lethrosne, E. Martial), à divers universités françaises ou étrangères (n=5 : J.G. Bordes, M. Guiavarc'h, F.X. Le Bourdonnec, M. M'Hamdi, L. Moreau), au MCC (n=2 : G. Querré, C. Verjux), aux Mines ParisTech (S. Séguret), mais aussi 6 doctorants ou néo-docteurs (S. Caux, L. Chesnaux, J.P. Collin, G. Constans, M.C. Dawson, T. Minet). Les participants provenaient d'institution

implantées dans les inter-régions Centre-Nord-Île de France (n=12), PACA-Rhône-Alpes-Auvergne (n=6), Aquitaine-Midi-Pyrénées (n=8), Grand-Ouest (n=2) ou de l'étranger (Cambridge – UK, Kasserine – Tunisie). A l'exception du Grand-Est, une large partie des UMR de Préhistoire agissant sur le territoire métropolitain était représentée : ArScAn, PréTech et Trajectoires (Nanterre), CEPAM (Nice), CREAAH (Rennes), IRAMAT et PACEA (Bordeaux), LAMPEA (Aix), TRACES (Toulouse).

Au cours de la première demie journée, après une introduction générale soulignant les enjeux et perspectives des développements méthodologiques les plus récents (P. Fernandes), deux exposés introductifs ont illustré les apports de la techno-économie à l'étude des sociétés paléolithiques (J.-P. Raynal) et néolithiques (D. Binder). Les deux journées suivantes ont été entièrement dédiées aux enseignements théoriques assurés par des spécialistes du domaine : principes de cartographie dynamique des formations à silex (C. Tuffery), processus et environnements de formation des silex (J.P. Platel), minéralogie et cristallographie du silex (P. Schmidt), caractérisation des processus d'évolution pré- et post-dépositionnelle des silex et silcrètes (M. Thiry), méthodes géochimiques (C. Bressy-Leandri et M. Piboule), pour conclure avec l'exposé de la méthode intégrée et multiscalaire d'analyse pétroarchéologique que cette école entendait promouvoir (P. Fernandes).Les trois dernières demi-journées ont été dédiées à l'explicitation de la méthode en prenant appui sur des études de cas (P. Fernandes assisté de V. Delvigne et A. Tomasso), et sur une discussion portant à la fois sur l'évaluation de la formation et sur les perspectives de recherches collaboratives.

Les retours concernant l'organisation et les contenus de l'école ont été globalement très positifs. Les principales critiques ont porté sur la part insuffisante des travaux pratiques, qui auraient par ailleurs gagné à être organisés par petits groupes. Les discussions quotidiennes, grandement facilitées par le déroulement intégral de la formation sur le site de résidence commun aux stagiaires et aux intervenants, ainsi que la table ronde organisée en fin de session, ont permis de dégager les points forts et les perspectives d'action qui suivent :

- Il est nécessaire de promouvoir les méthodes présentées au cours de la semaine, de s'accorder sur les différentes formes d'usage des outils présentés lors de l'école et d'approfondir les connaissances acquises par des stages de perfectionnement. Ces derniers pourraient être organisés de façon pertinente en (inter)région.

- Il est nécessaire de consolider et de structurer le réseau informel existant, a minima au plan national, mieux au plan européen. L'appui du réseau CAIRN pourra être sollicité dans cette perspective.

- Le groupe de pilotage du « projet SILEX », actuellement constitué de quelques individus,a vocation à être élargi. Plusieurs participants ont déclaré leur intérêt dans ce sens. Une réunion serait nécessaire en 2017 pour formaliser ce point.

- Les supports de cours présentés lors de l'école seront accessibles via l'intranet du site web. L'intérêt de rassembler les matériaux pour constituer un manuel est très largement partagé.

- Au-delà, le site web actuel de l'École thématique, hébergé au CEPAM, pourra servir de base à la création d'une plateforme collaborative. Les perspectives de développement ouvertes par les BigData et les humanités numériques pour le porter à connaissance et la sauvegarde des données sont clairement identifiées (intervention très fructueuse de S. Renault sur ce point).

3. Applications archéologiques

3.1 Contribution de l'archéologie à la définition et à la localisation des groupes lithologiques

(A. Morala)

Largement engagées dans le programme du PCR développé précédemment, nos activités au sein de la structure de recherche aquitaine s'efforcent d'enrichir de manière interactive et substantielle l'information documentaire issue du terrain.

3.1.1 Etude de cas et contextualisation

Dans cet esprit, comme dans celui du travail de synthèse que nous avons réalisé dans le nord-est du bassin aquitain, portant sur le recensement des silicifications des bassins versants de la Dordogne et de la Vézère (Morala sous presse), ou précédemment dans le Haut-Agenais (Morala 1980, 1984), nos initiatives personnelles, en prolongement de ces travaux, ont été portées plus particulièrement dans certains secteurs où la représentation des différents groupes lithologiques et leurs définitions n'étaient pas parfaitement établies.

Ces orientations, aussi nécessaires (test des potentialités d'un secteur donné) qu'utiles (validation des données et des inventaires), menées en total commensalisme avec les activités du PCR ont permis de confirmer ou de rectifier les grilles d'analyses établies, et ainsi de mettre en conformité les bases de données.
Ainsi, notre contribution dans le cadre du PCR a été menée de manière ciblée sur la spécification au sein d'assemblages industriels des différents composants lithologiques et sur leur contextualisation géologique et environnementale.

Ce travail, qui constitue l'une sinon la composante principale des recherches que nous menons sur la lithologie du bassin d'Aquitaine, s'inscrit en parallèle des études que nous poursuivons sur le Paléolithique supérieur régional. Cet angle d'observation ouvre donc, de manière complémentaire, à la perception des aspects anthropiques, d'ordres technique et économique, que sous-tend l'assemblage industriel.
C'est dans ce contexte d'une approche intégrée des deux domaines d'étude que ces travaux ont été réalisés. Cette action, menée simultanément sur plusieurs séries archéologiques a donc été consacrée d'une part à l'évaluation lithologique d'ensembles industriels de plusieurs sites en cours d'étude et/ou de publication[1 à 4], et, d'autre part, à une contextualisation environnementale des sources minérales représentées dans les série étudiées.

Après la présentation des secteurs et des sites concernés par cette approche un état des principaux résultats obtenus sera donné.
Trois secteurs répartis sur trois bassins versants différents ont donc été retenus (figure 53) et dans chacun des secteurs, les séries de plusieurs sites ont été examinées :

A) vallée de la Dronne (Secteur de Bourdeilles-Ribérac) (figure 53A) :
- abri du Fourneau du Diable[1] (Bourdeilles, Dordogne) : Gravettien, Solutréen, Magdalénien.

B) vallées de la Vézère (Secteur Montignac-Les Eyzies) (figure 53B) :
- abri Casserole[2] (Les Eyzies, Dordogne) : Gravettien, Badegoulien,
- abri du Musée[3] (Les Eyzies, Dordogne) : Moustérien,

1) opération de fouilles programmées (Responsable d'opération M. Baumann)
2) monographie en préparation (Responsables publication L. Detrain et A. Lenoble)
3) monographie en préparation (Responsable L. Detrain et L. Bourguignon)

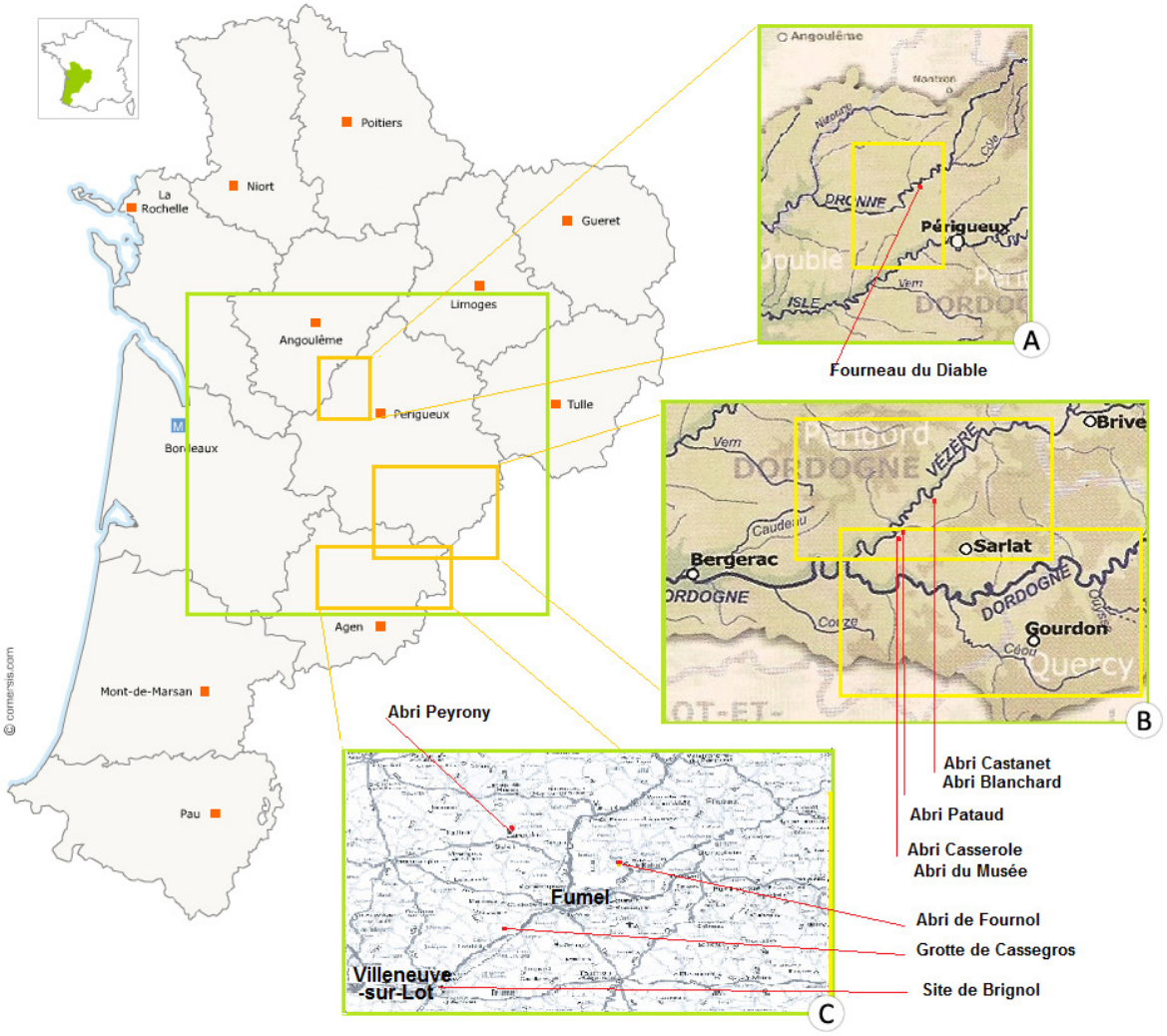


Figure 53 : Région Nouvelle Aquitaine. Localisation des secteurs concernés : A) Vallée de la Dronne, B) Vallée de la Vézère, C) Vallée du Lot.

- abri Pataud[4] (Les Eyzies, Dordogne) : Gravettien,
- abris du vallon de Castel Merle[5] (Sergeac, Dordogne) : Aurignacien,

C) Vallée du Lot (Secteur Fumel- Villeneuve/Lot) (figure 53C) :

- grotte de Cassegros[6] (Trentels, Lot-et-Garonne) : Badegoulien,
- abri de Fournol[7] (Soturac, Lot) : Aurignacien, Gravettien, Solutréen,
- site de plein air de Brignol[8] (Villeneuve/Lot) (en coll. avec P. Fernandes) : Aurignacien.

4) synthèse fouilles programmées 2005-2015 (Responsable d'opération R. Nespoulet)
5) monographie fouilles 2005-2013 (Responsable de publication R. White)
6) monographie en préparation (Responsable de publication J.-M. Le Tensorer et S. Ducasse)
7) opération de fouilles programmées (Responsable d'opération A. Morala)
8) opération de fouilles programmées (Responsable d'opération R. Picavet)

3.1.1.1 Vallée de la Dronne (Secteur de Bourdeilles-Ribérac), (figure 53A) :

Au Fourneau du Diable l'évaluation réalisée sur le matériel minéral des trois ensembles archéologiques : Gravettien, Solutréen et Magdalénien (pour détails *cf.* rapport d'opération 2016) donne, pour les principaux groupes lithologiques, les résultats de provenance et de fréquence suivants.

Les silex sénoniens, bien représentés localement en position primaire et secondaire dans la portion de vallée autour de Bourdeilles, occupent une place dominante dans tous les assemblages (Santonien majoritaire, Campanien présent, Coniacien rare).

Les laminites (sénoniennes) silicifiées (au Paléogène) de provenance locale, ont été faiblement utilisées du fait de leurs propriétés physiques assez moyennes.

En position intermédiaire locale/voisine, la classe des silex du Campanien supérieur (3-4) occupe une bonne place dans toutes les séries. Ces matériaux de qualité entrent dans la catégorie des silex dits « du Bergeracois ». Nous préférons cependant les qualifier de « Bergeracoïdes », du fait de leur variabilité pétrographique et de l'extension géographique importante vers le sud (jusqu'à Bergerac et Lanquais dans le bassin versant de la Dordogne) du groupe auquel ils appartiennent et dont ils forment la partie septentrionale.
Ce matériau devra à l'avenir faire l'objet d'une attention particulière au niveau de ses propriétés lithologiques comme de sa répartition spatiale.

Les jaspes de l'Infralias existent dans toute la séquence archéologique. Leur coloration originale orangée mouchetée de brun en a fait l'attrait durant tout le Paléolithique supérieur. Ils proviennent de formations épigénétiques qui se sont développées au contact du socle ancien. Ces silicifications sont accessibles à quelques dizaines de kilomètres du site, du Nontronnais à Excideuil, et se prolongent ensuite en Corrèze et en Quercy. Un travail, entrepris par J.-G. Bordes, est mené pour tenter de voir si une distinction pétrographique et spatiale est possible entre les matériaux qui forment ce groupe.

Issus des formations géologiques des départements qui jouxtent au nord la Dordogne, quelques groupes lithologiques occupent dans les séries une place différente au niveau de la fréquence, mais cependant régulière. Il s'agit des silex crétacés et jurassiques de Charente, notamment du Santonien du sud d'Angoulème, type « Les Vachons », et des silex également santoniens, de Charente Maritime, type « microbréchiques » ou « grain de mil », des secteurs de Saintes et Jonzac.

D'autres matériaux, soit seulement attestés, soit extrêmement bien représentés, ont des origines plus éloignées. Il s'agit des silex tourangeaux du Turonien moyen et supérieur des vallées de la Creuse et de la Claise et de ceux du Turonien inférieur de la vallée de l'Indre. La fréquence remarquable de ces silex, en particulier dans les niveaux solutréens, implique, malgré la distance, des contacts étroits entretenus entre les deux régions.

3.1.1.2 Vallée de la Vézère (Secteur Montignac-Les Eyzies) (figure 53B) :

L'examen des six ensembles industriels analysés dernièrement provenant de sites de la vallée de la Vézère, auxquels s'ajoute la vingtaine de séries étudiée dans le cadre de notre travail de synthèse sur les silicifications des bassins versants de la Vézère et de la Dordogne (Morala sous presse), nous a permis de dresser un tableau assez précis des ressources disponibles et des stratégies d'acquisition des matériaux dans cette partie du Périgord.
Nécessairement différentes du point de vue géologique selon le lieu d'observation, les différentes sources lithologiques exploitées par l'homme ont eu un impact sur les choix d'implantation des habitats. La proximité a semble-t-il été déterminante dans ces choix, mais, comme nous l'avons remarqué, ce ne sont pas nécessairement et systématiquement les gîtes primaires qui ont été privilégiés. Dans une zone d'abondance des matières premières, comme c'est le cas dans les deux vallées, Dordogne et Vézère, les potentialités géologiques et gîtologiques offraient un large choix d'approvisionnement (qualitatif, quantitatif, de distance ou de facilité d'accès…).

• A l'abri Pataud, dans le Gravettien final, les silex des formations primaires sont sous représentés (5,4 %), comme d'une manière générale à l'abri Casserole (où encore à Laugerie-Haute, Laugerie-Basse, La Madeleine…), les silex du Coniacien inférieur qui, pourtant, abondent dans la charnière anticlinale autour des Eyzies (excepté à l'est où la formation est absente) ont été négligés (seulement quelques %), au profit des matériaux alluviaux de la Vézère (62,2 %) et des altérites de versants (16,6 %). Toujours à Pataud, les matériaux d'origine voisine (moins de 50 km), indiquent une fréquentation du territoire assez large (jaspes de l'Infralias de Corrèze, jurassiques du Quercy ?, calcédoines de la Bessède,….). Néanmoins, hormis les silex du Bergeracois, dont la fréquence (autour de 20%) souligne la réelle implication techno-économique de ce matériau dans l'assemblage (production de grandes lames et lamellaire), les autres sont guère significatifs (quelques %). De même, concernant les matériaux allochtones (plus de 50 km), (tertiaire des contreforts du Massif central, silex du Haut-Agenais…) ils n'apparaissent que sous forme de traces (en deçà de 1%), difficilement interprétables, mais nous renseignent cependant sur les limites de fréquentation ou de contact avec d'autres zones ou territoires.

• Dans le niveau moustérien de l'Abri du Musée (toujours aux Eyzies), comme à l'abri Pataud, les deux classes de matériaux (silex des altérites (12,06 %) et silex des alluvions (46,46 %)) sont bien représentées ; cependant, contrairement à la majorité des autres sites de cette portion de vallée, le silex du Coniacien a bien été exploité (36,11 %). Il y a sur ce site une très bonne gestion économique des ressources de proximité. Ce qui

n'a pas exclu pour autant des contacts avec la vallée de la Dordogne, dans les secteurs de Domme ou de la Forêt de la Bessède près de Belvès, où ils ont acquis du silex calcédonieux (0,95 %), et très en aval de la rivière, en Bergeracois, d'où provient une petite partie de l'équipement (5,06 %).

• A Sergeac dans le vallon de Castelmerle (en amont des Eyzies), les Aurignaciens de l'abri Castanet et du site qui le prolonge, l'abri Blanchard, avaient sur place les trois sources gîtologiques, les silex santoniens en place, ceux du même étage des altérites des plateaux et des versants et ceux des alluvions de la Vézère. Les silex locaux ont effectivement été exploités à plus de 90 %. Bien que la fréquence des produits de la fraction non corticale soit variable selon le degré de mise en forme des nucléus avant l'introduction dans le site, cette composante nous renseigne sur la provenance gîtologique de chaque catégorie de matière première.

• A Castanet, à l'Aurignacien ancien, ce sont les silex des altérites qui dominent dans l'assemblage (86 %), les deux autres sources étant pratiquement absentes malgré leur proximité, c'est à dire celle des alluvions (2,29 %) et celle des formations primaires, avec tout juste 1 %. La composante des allochtones avec un peu plus de 4 %, indique des contacts avec le Bergeracois (silex du Campanien supérieur épigénisé), les formations lacustres de la Forêt de la Bessède (silex calcédonieux de l'Oligocène), le bassin de Brive (jaspes de l'Infralias), la Charente (silex jurassiques et sénoniens), la Charente-Maritime (silex microbréchique ou grain de mil) et le Haut-Agenais (silex du Fumélois).

• A Blanchard, à l'Aurignacien récent, ce sont les silex des formations primaires du Santonien qui sont les mieux représentés (56,25 %). Ceux des altérites indiquent également une exploitation correcte (34,51 %), mais, comme précédemment, les alluviaux restent toujours très discrets (3,26%). Les silex allochtones sont moins fréquents et diversifiés qu'à Castanet avec un peu moins de 2 %. Ils regroupent cependant quelques types habituels de matériaux introduits : le silex du Bergeracois, le microbréchique de Chartente-Maritine et les jaspes de l'Infralias.

3.1.1.3 Vallée du Lot (secteur Villeneuve/Lot-Fumel) (figure 53C) :

L'illustration que nous allons donner de l'exploitation des matériaux qui a été faite durant la Préhistoire dans cette partie nord-est du Lot-et-Garonne repose en grande partie sur les travaux d'évaluation et de caractérisation des matières premières lithiques que nous avions menés sur le sujet (Morala 1980, 1984). Nécessairement dans le prolongement de ces recherches, réactualisées au cours des décennies suivantes, le bilan obtenu sur les ressources lithologiques de ce secteur géographique, bien que toujours perfectible, nous paraît relativement satisfaisant.
Le contour des formations et les potentialités lithologiques des différentes unités géologiques qui constituent cette micro-région, le Haut-Agenais, sont à présent relativement bien connus. La connaissance diachronique culturelle de l'exploitation des différentes sources de matières premières, acquise par l'étude des collections archéologiques, nous donne la définition et la fiabilité nécessaires à l'interprétation rationnelle des données. Ainsi, l'évaluation du contenu lithologique de l'assemblage industriel nous permet de contextualiser directement l'environnement minéral et gîtologique du site. Un certain nombre de modèles, devant bien sûr rester très souples quant à leur interprétation, ont pu ainsi être établis. Nous en donnons quelques exemples :

• A l'abri Peyrony, dans la vallée de Gavaudun, le seul matériau de formation primaire existant dans un rayon de plusieurs kilomètres autour des sites est le silex dit « de Gavaudun » (Morala 1983). Ce silex (individualisé comme marqueur lithologique du fait de sa spécificité pétrographique), s'est formé en petits nodules dans les dépôts du Coniacien inférieur qui constituent la base des falaises calcaires du secteur. Sa très bonne réaction à la taille en a fait, malgré ses petites dimensions, le matériau privilégié des Préhistoriques qui occupèrent les nombreux sites locaux.
Depuis le Paléolithique moyen de la grotte du Moulin du Milieu, jusqu'à l'Aurignacien et le Gravettien des grottes et des abris du Roc, Peyrony, Roquecave (…), ou les habitats de plein air du Plateau Baillard, de Métayer (…), ce silex constitue sur tous les gisements du secteur, avec une fréquence avoisinant généralement les 70 à 80 %, la principale matière première exploitée.
Ensuite, par ordre de proximité, les assemblages associent les témoins lithiques de secteurs fréquentés lors des déplacements. Il s'agit pour les plus proches des silex calcédonieux du Tertiaire qui longent à quelques kilomètres à l'ouest le massif Crétacé. Ensuite, au sud-est, l'apport concerne, d'une part, les silex bleutés et blonds du Turonien inférieur dits « du Fumélois », qui proviennent de dépôts primaires des vallées de la Lémance et de la Briolance et, d'autre part, les silex gris et noirs des formations en place du Coniacien inférieur également de cette vallée. A plus ou moins grande distance en périphérie de la vallée de Gavaudun, les dépôts d'altérites du Santonien qui nappent les reliefs fournissent plus ou moins occasionnellement des silicifications, souvent

épigénisées. Certaines ont acquis une coloration versicolore qui, à première vue, les rapprocherait des silex du Bergeracois. C'est le cas de celui que nous avons dénommé « type Séguine » qui se rencontre principalement dans la vallée de la Briolance. Des silex beiges du Santonien existent plus au nord autour de Saint-Chaliès en position primaire et en pied de versants, où ils ont été exploités dès l'Acheuléen dans des ateliers de taille, de bifaces notamment.
Ensuite, tous les matériaux introduits dans les sites de la vallée sont d'origine plus lointaine. Il s'agit des silex sénoniens gris et noirs du Périgord (vallées de la Couze, de la Dordogne, de la Vézère), des silex de grande qualité du Campanien supérieur du Bergeracois, des jaspes de l'Infralias de Corrèze ? (quelques indices).
Le silex de Gavaudun, comme certains autres marqueurs lithologiques a diffusé en Aquitaine, et au-delà, où nous l'avons localisé dans plusieurs séries archéologiques, en Dordogne, dans le Lot, l'Aveyron, l'Aude, les Pyrénées…

• A à peu près mi-chemin entre Fumel et Villeneuve-sur-Lot, le site de Cassegros, à Trentels, s'inscrit dans un paysage vallonné formé dans les dépôts calcaires blancs du Tertiaire de l'Agenais. La grotte, qui surplombe la plaine alluviale du Lot, a été occupée brièvement au Solutréen et au Magdalénien, et, entre les deux, plus intensément au Badegoulien. Les séries industrielles badegouliennes que nous avons examinées témoignent d'une exploitation rationnelle des ressources minérales locales.
Les formations calcaires stampiennes (Oligocène et base du Miocène), présentes dans les environs du site ont fournides silicifications d'origine lacustre, silex calcédonieux, meulières de type silcète[9] et jaspes. Les matériaux qui forment ce groupe sont largement majoritaires dans l'assemblage, malgré des propriétés dimensionnelles et qualitatives très moyennes, sans doute compensées par la quantité et la facilité d'acquisition des nodules. Leurs cortex indiquent une provenance principale des dépôts colluviés du voisinage ainsi que, dans une moindre mesure, de formations primaires ou alluviales.
Viennent ensuite les silex sénoniens qui peuvent avoir au moins trois origines. Certains peuvent provenir des dépôts alluviaux du Lot qui existent en contre-bas à quelques centaines de mètres du site (où ils sont accompagnés de silicifications jurassiques et comme nous l'avons vu, tertiaires), d'autres, en particulier les silex noirs et gris du Santonien et, ceux du Bergeracois, qui viennent d'une cinquantaine ou soixantaine de kilomètres au nord, ont été amenés de la Dordogne. Les derniers matériaux de ce groupe ont pu être collectés, les uns, blond-brun non épigénisés, dans la vallée de la Lémance, et blond-brun épigénisés, dans la vallée de la Lémance et de la Thèze, les autres, brun-beige, dans la vallée de la Lède. Ils correspondent aux silex dits « de Gavaudun » (Morala 1983). Un autre type de silex représenté dans l'assemblage, dit « du Fumélois », est issu des dépôts crayeux du Turonien inférieur des vallées de la Briolance et de la Thèze (Morala op. cit. et 1990).
Plus anecdotique, est un silex provenant de dépôts du Tertiaire représenté par seulement quelques exemplaires (provenant du même objet) et que nous dénommons «type Aurillac». Ce matériau que nous connaissons dans d'autres sites du département voisin, le Lot, possède toutes les caractéristiques des silex de cette catégorie. Cependant, détail intéressant, son cortex n'est pas altéré, ce qui exclut tout transport par la rivière. Il s'agit donc d'une pièce (allongée, débitée ensuite en plusieurs éléments), en provenance directe de la zone de formation qui a été introduite dans l'habitat. Le détail n'est pas négligeable, au niveau fréquentation ou exploitation du territoire, quand on connait les similitudes existant entre les niveaux de Cassegros et ceux de certains sites du Lot, en particulier du Cuzoul de Vers.
De même, pour terminer l'examen des matériaux de ce site, nous signalerons la présence d'une pièce en silex dit à Lépidorbitoïdes (sans cortex) dont l'origine en position primaire pourrait être l'anticlinal de Bastenne-Gaugeac dans les Landes, ou moins éloignée, dans les alluvions de la rivière Baïse en aval de Nérac, ou toujours dans les alluvions de celle-ci à la confluence avec la Garonne.
Nous terminerons cette synthèse lithologique de Cassegros en mentionnant l'observation remarquable que nous avons réalisée sur les deux seuls objets attribuables indiscutablement au Solutréen, découverts par J.-M. Le Tensorer lors de ses fouilles. Il s'agit pour le premier d'une pièce exceptionnelle, correspondant à une pointe à base concave de type Pyrénéen, de style totalement inconnu dans le nord de l'Aquitaine. De plus, cette pièce est confectionnée dans un silex sénonien de type Chalosse à Lépidorbitoïdes, matériau qui coïncide également avec celui communément utilisé pour ce type d'armature pour les équipements pyrénéens. Il y a là, entre deux territoires éloignés, une évidence culturelle forte et lourde de sens.
La comparaison ne s'arrête pas là, puisque le deuxième objet solutréen, qui est un fragment de feuille le laurier de morphologie plutôt classique,

9) une prospection des formations tertiaires de ce même secteur a été menée pour compléter l'étude pétrographique du site de Brignol à Villeneuve-sur-Lot (Fernandes et *al.* 2013, (p. 93-158). Ce travail entre dans la constitution de l'atlas des principaux types de silex du Sud de la France en cours d'élaboration dans le cadre du PCR

n'en est pas moins remarquable par le type de matériau dans lequel il est taillé, un silex du flysch également pyrénéen (type Mougère).
Cette présence inhabituelle nous interpelle sur l'importance que peuvent recéler au niveau culturel, en termes d'échange de biens, de déplacement de groupes (…), de simples fragments anodins de roche, mais nous rappelle aussi l'attention toute particulière qu'il faut avoir lors de l'étude du matériel et de la nécessité toujours plus grande d'une complémentarité documentaire entre les référentiels régionaux et inter-régionaux.

• En limite des départements du Lot et du Lot-et-Garonne, l'abri de Fournol à Soturac, dont nous avons entrepris la fouille en 2015, nous donne la possibilité d'examiner la représentation lithologique de l'assemble Gravettien moyen et d'en contextualiser la composante minérale.
Une part importante de l'équipement minéral est confectionnée dans un silex blond (plus ou moins patiné beige) issu des formations santoniennes locales démantelées par l'érosion. Il se caractérise par des nuances de couleurs rouge-violacé et brun plus ou moins jaune acquises lors de son séjour dans des dépôts éocènes à très forte teneur en fer. Ces silicifications se retrouvent en assez grand nombre en position erratique tout autour du site.
Viennent ensuite les deux marqueurs lithologiques locaux que nous avons présentés précédemment. Ils sont généralement systématiquement associés dans les assemblages industriels gravettiens du Haut-Agenais. Le silex couleur beige café au lait provient du Coniacien inférieur de Gavaudun et le silex Turonien inférieur bleu-nuit ou blond-miel (dit du Fumélois), dont nous avons identifié la provenance géologique dans le Ligérien (Morala 1983) et localisé les affleurements primaires à seulement quelques kilomètres du site (Morala 1990).
Les formations tertiaires lacustres de l'Oligocène et de la base du Miocène ont fourni une fraction des matières premières utilisées, silex calcédonieux translucides fins et meulières opaque grenues (à patine blanche). Ces matériaux peuvent provenir des dépôts cénozoïques qui s'étendent à l'ouest, au-delà de Monsempron, vers le Villeneuvois. Quelques silicifications à néo-cortex alluvial, dont certaines en silex du Thitonien, ont probablement été recueillies dans les dépôts fluviatiles du Lot (à 5 km au sud).
Accompagnant habituellement les équipements des assemblages locaux de cette époque, les silex zonés du Campanien 4-5 du Bergeracois et ceux plus classiques du Santonien et du Campanien de Dordogne sont également présents à Fournol. De la même manière, bien que de représentation très modeste, le jaspe de l'Infralias existe aussi.
Enfin, nous signalerons également la possibilité d'existence de silex blond (porcelainé lorsqu'il est patiné) du Turonien inférieur de Touraine. Bien que restant à confirmer, ce marqueur lithologique tourangeau est fréquemment attesté dans les assemblages du Gravettien moyen ou récent d'Aquitaine du nord où nous l'avons régulièrement rencontré (Abri Pataud, Le Flageolet, Le Callan,…).
Ces témoignages de déplacements à grandes distances rejoignent les observations, faites précédemment, de la coexistence dans les assemblages de matériaux locaux et allochtones, témoignant d'une exploitation rationnelle de l'environnement immédiat autour du site et de l'existence de contacts avec des régions plus ou moins éloignées, impliquant une grande mobilité et des relations entretenues entre les différentes communautés préhistoriques.

3.1.2 Conclusion

Au terme de cette approche synthétique des travaux entrepris de manière complémentaire à ceux, portant davantage sur le fonds, menés dans le nord du bassin sédimentaire aquitain par le PCR sur l'établissement des référentiels lithologiques régionaux, nous avons voulu souligner, à travers l'exemple de quelques cas précis, l'orientation et la nécessité de poursuivre la démarche engagée.
Il nous paraît donc essentiel, à l'exemple des résultats obtenus, que cette démarche complémentaire puisse être poursuivie et systématisée si l'on veut espérer s'approcher au niveau interprétatif au plus près du sens ou du message que nous renvoie le mobilier lithique.
Cette composante minérale, qui à travers nos référentiels peut nous paraître proche de la réalité environnementale actuelle, l'est nécessairement davantage et très précisément de celle d'hier, dont l'assemblage industriel est directement issu et en est la traduction matérielle.
Elle nous permet, d'une part, d'affiner nos connaissances sur la variabilité catégorielle des silicifications et d'autre part de préciser avec une bonne approximation les contours des aires d'affleurement des formations.
C'est dans ce sens que l'apport documentaire du mobilier archéologique enrichit très positivement nos connaissances et est, de ce fait, incontournable par son contenu lithologique : témoignage direct des potentialités minérales environnementales d'un secteur donné et de l'exploitation gîtologique et techno-économique qui en a été faite à un moment précis.

3.2 Caractérisation des silex de l'abri Bouyssonie. Sondage INRAP et fouilles D. Pesesse (bande L et sondage S13) - résumé

(V. Delvigne, P. Fernandes, M. Langlais, D. Pesesse)

L'étude pétroarchéologique fine et systématique d'un échantillon significatif des pièces en silex provenant des niveaux tardiglaciaires de l'abri Bouyssonie permet d'esquisser un vaste litho-espace couvrant l'ensemble du Bassin aquitain et ses marges (Figure 54). La majorité des silex étudiés appartient au Campanien et au Coniacien du Périgord, essentiellement récoltés dans des gîtes secondaires proximaux (altérites et colluvions) dits «silex sénoniens noirs», qui à eux seuls représentent 71,7 % de l'effectif de la série (75,5 % du poids). Le reste des silicifications périgourdines est également représentée, notamment par des silex du Campanien supérieur du Bergeracois (1,3 % de l'effectif, 0,8% du poids) collectés dans différents types de gîtes (des altérites aux alluvions) et, pour moins de 1,0 % de l'effectif et du poids, des silex tertiaires (*cf.* formation de Monbazillac). Les silicifications locales, essentiellement les silices hydrothermales du Bassin de Brive et les *cherts* jurassiques de la vallée de la Tourmente sont assez peu représentées (respectivement 7,5 % de l'effectif / 3,4 % du poids et 0,5 % de l'effectif / 0,8 % du poids) mais attestent d'une bonne connaissance de l'environnement minéral au vu de la diversité de types exploités. Plus au sud, la fréquentation du Haut-Agenais est attestée par cinq éléments ramassés dans les altérites du Fumelois et celle du bassin de l'Adour, à quelques 200 km au sud-est du site, par 14 pièces en silex de Campanien-Maastrichtien de Roquefort (Landes).

Concernant les silex plus lointains, notons la présence à l'état de traces (moins de 1% de l'effectif et du poids) de silex des Charentes : Turonien d'Angoulême, vraisemblablement en position secondaire dans les alluvions, et toute une variété de silex coniaciens et santoniens de la région de Jonzac / Ozillac ramassés dans des altérites. Il en va de même pour les silex du Bassin d'Aurillac, qui forment moins de 1,0 % de l'ensemble et ont été collectés dans différents types de gîtes (des formations secondaires proches du gîte primaire aux alluvions anciennes). Seuls les silex de la vallée de l'Authre (1,6% de l'effectif / 2,2 % du poids), très probablement collectés à proximité des gîtes primaires attestent sans équivoque une fréquentation des moyennes montagnes de l'est du Cantal. Mais, le litho-espace dépasse le cadre défini par le sud-ouest de la France en s'étendant plus au nord, par delà le seuil du Poitou, comme le montre l'apport sur le site de quelques éléments en silex du Turonien supérieur de Touraine (n = 17), en Turonien inférieur du Berry (n = 8), en Jurassique et Eo-Oligocène de Chalais (type 07.09, n = 1 ; type 07.12, n = 1; type 10.11, n = 3) et probablement en silex éo-oligocène des Cottés (type 09.02 n = 1).

Sur les 52 types identifiés (Figure 55), 29 possèdent une origine connue et quatre une probable. Ce constat nous invite non seulement à consulter à nouveau les lithothèques locales établies précédemment (*cf*. fonds P.-Y. Demars à Chasteaux, fond A. Morala et A. Turq aux MNP des Eyzies-de-Tayac) mais également à entreprendre de nouvelles prospections (en collaboration avec le PCR « Réseau de lithothèques en Aquitaine » dirigé par A. Morala), notamment dans les terrains cénozoïques régionaux qui - comme souvent - forment le parent pauvre de la recherche pétroarchéologique. Cette proposition, est d'autant plus justifiée que sur les 19 types d'origine inconnue huit proviennent de terrains cénozoïques (Eo-Oligocène et Oligocène) alors que seulement deux sont jurassiques (silicification hydrothermale du Sinémurien ?) et deux crétacées. Enfin, sept types sont d'origine inconnue et ne peuvent se rapprocher en l'état d'un étage géologique particulier.

Outre la poursuite des diagnoses des silex du Tardiglaciaire de l'abri Bouyssonie, notamment de la bande K mais également des carrés L11 et L12 en cours de fouilles, il sera souhaitable dans les années à venir d'étendre notre vision chronologique en étendant notre démarche aux niveaux sous-jacents du Gravettien. Le site permettant une vision diachronique des approvisionnements en matières siliceuses sur une grande partie du Paléolithique supérieur, il paraît impératif de profiter de cette opportunité d'étude.

Enfin, la compréhension des modalités d'introduction des silex sur le site, type par type, devra être réalisée en collaboration avec Mathieu Langlais et, une fois l'étude de la bande K effectuée, il deviendra possible de comparer les résultats de l'étude pétroarchéologique secteur par secteur : sondage S13, fouilles INRAP et fouilles D. Pesesse (sondage S13, bande L et K).

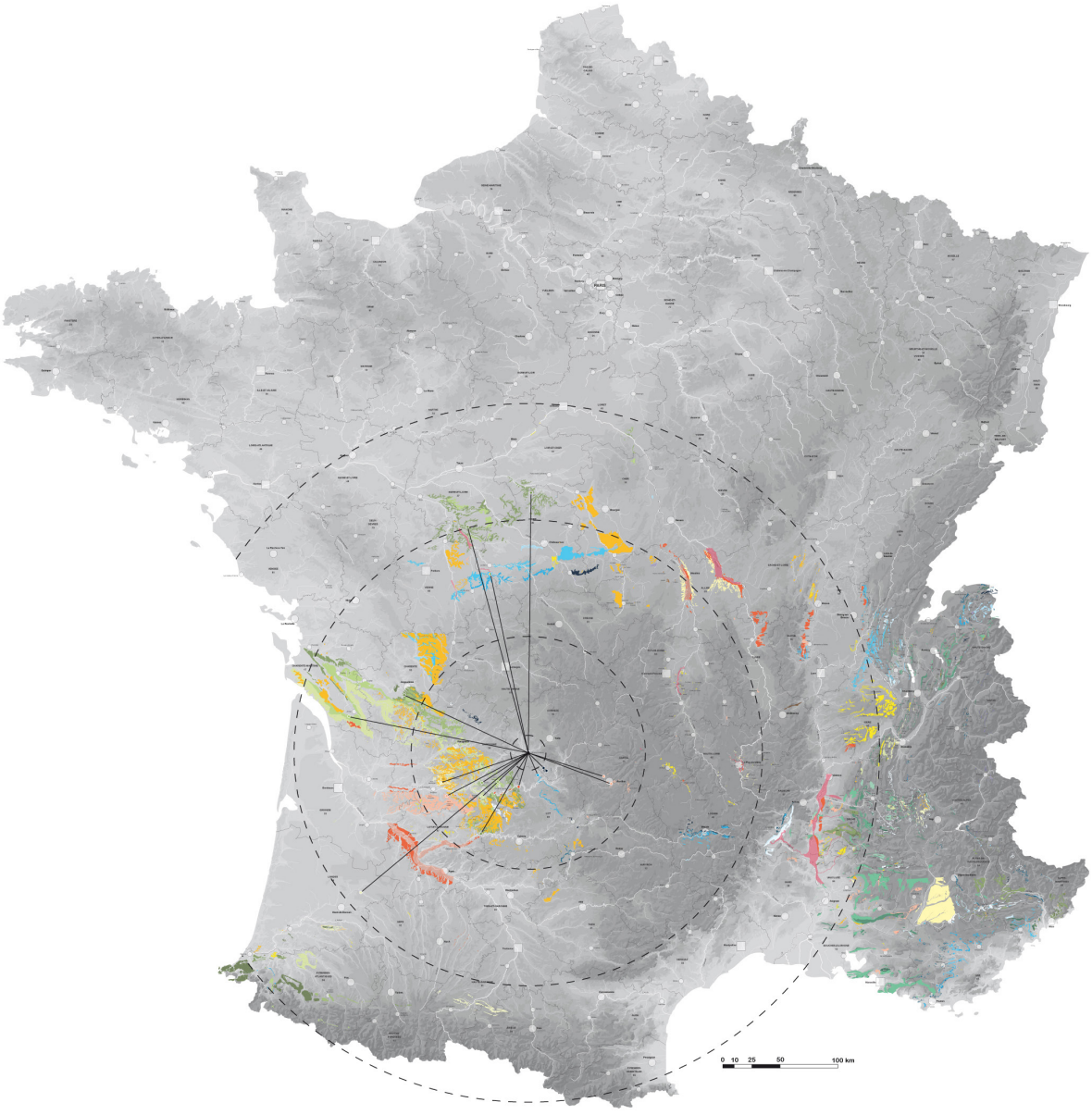


Figure 54 : Bouyssonie, Tardiglaciaire – Carte de l'origine des matières premières.

3.3 Du territoire d'approvisionnement au territoire culturel : pétroarchéologie et techno-économie du silex «grain de mil» durant l'Aurignacien dans le Sud-ouest de la France - résumé de thèse (S. Caux)

La caractérisation des matières premières lithiques est un important moyen d'étude des territoires paléolithiques, permettant d'inférer les modes de déplacement et d'organisation des groupes humains. Le Bassin aquitain est une des provinces archéologiques les mieux documentées d'Europe en ce qui concerne la caractérisation et l'origine des différentes ressources siliceuses. Pourtant, certains matériaux, depuis longtemps reconnus au sein des collections archéologiques, restent mal identifiés. C'est en particulier le cas du silex dénommé « grain de mil » par les préhistoriens : jusqu'à présent, son unicité et sa variabilité n'étaient pas décrits et son origine géographique restait hypothétique, supposée dans les altérites du Sénonien des environs de Jonzac, en Charente-Maritime. Notre travail de doctorat est construit en deux temps, correspondant à deux approches complémentaires : pétroarchéologique et techno-économique.

Dans un premier temps, l'étude pétroarchéologique est axée sur la caractérisation et la détermination de l'origine géologique et géographique du silex « grain de mil ». Cette analyse est basée sur la comparaison de tous les échantillons géologiques assimilables aux premières mentions du silex « grain de mil » tel qu'il était jusqu'à présent décrit en contexte archéologique. Les échantillons de comparaison sont issus des lithothèques préexistantes (Poitou-Charente et PACEA), ainsi que de nos propres prospections (échantillons aujourd'hui inclus dans la lithothèque PACEA). La méthodologie employée pour la caractérisation des échantillons est non invasive puisqu'elle est principalement basée sur l'analyse des faciès sédimentaires : quantité et mode (dimension moyenne) des grains, organisation, tri, nature des grains abiotiques et biotiques (détermination du contenu micropaléontologique). Tous ces critères sont observables à l'aide d'une loupe binoculaire ; la simplicité de la mise en place de cette méthode permet de l'appliquer à l'ensemble d'une collection archéologique. Les données de terrain, la gîtologie et l'analyse géomorphologique montrent que le silex « grain de mil » est un matériau typique de Charente-Maritime puisque sa formation est liée à l'anticlinal de Jonzac, au moment de la transition Coniacien-Santonien. De plus, d'après l'analyse géomorphologique, les gîtes primaires de silex « grain de mil » sont tous situés dans les bassins versants de la Seudre et de la Charente : les blocs situés en gîtes secondaires de types alluvions sont drainés vers l'Ouest et l'océan Atlantique (figure 56a). Ce matériau n'a donc pu être collecté par les groupes préhistoriques que dans l'extrême Nord-Ouest du Bassin aquitain. L'observation croisée des blocs à l'échelle macroscopique (formes et dimensions) et des faciès sédimentaires permet de distinguer deux types de silex «grain de mil» (figures 56b et c). Le type de Jonzac est présent surtout sur le flanc sud-ouest de l'anticlinal de Jonzac, sous forme de grands blocs réguliers ; l'organisation des grains est homogène (figure 56d). Le type de Saintes est présent uniquement sur le flanc nord-est de l'anticlinal, sous forme de petits blocs irréguliers ; l'organisation des grains met en exergue des figures sédimentaires de type volutes. La comparaison du silex «grain de mil» aux principaux types de silex de la plateforme crétacée nord-aquitaine les plus fréquemment rencontrés en contexte archéologique (Cénomanien des Charentes, Turonien d'Angoulême, grès silicifiés de Mareuil, Bergeracois *packstone*, Sénonien blond de la Chapelle-Aubareil, Gavaudun, Belvès) a permis de proposer une clé de détermination. Les principaux critères discriminants du silex «grain de mil» sont : la quantité de grains (environ 40 à 60 % en moyenne), l'organisation homogène du silex « grain de mil » de Jonzac et les figures en volutes du silex « grain de mil » de Saintes (le silex « grain de mil » n'est jamais lité), le mode des grains compris entre 250 et 500 µm, les fragments de Bryozoaires fréquents à présents (accompagnés de rares foraminifères benthiques : Textulariidés, Nonionidés et Miliolidés : *Nummofallotia cretacea*), l'absence de quartz et l'extrême rareté des spicules de Spongiaires.

Dans un second temps, nous avons étudié la gestion du silex «grain de mil» dans différents sites nord-aquitains à l'Aurignacien ancien (Pataud, C11 ; Caminade-Est, niveaux F-G ; le Piage, couches F-Sud et G-I), à l'Aurignacien récent à burins busqués (Caminade-Est, niveaux D1-D2s-D2i et Pataud, C7) et l'Aurignacien récent à grattoirs Caminade (Caminade-Ouest, niveaux supérieurs ; le Pigeonnier, niveau aurignacien ; le Flageolet, couches XI, IX, VIII ; la Grotte XVI, couche Abb et la grotte Maldidier, couches 2 à 6). Ces études sont basées sur une analyse technoéconomique réalisée pour chaque matière première, dite «étude pétro-techno-économique», afin de comprendre les modes de gestion et de collecte de chaque matériau. Ces données permettent de discuter des modes et voies de circulation des matériaux et des groupes humains de manière synchronique au sein de l'Aurignacien récent (à burins busqués et à grattoirs Caminade), et de manière diachronique entre Aurignacien ancien

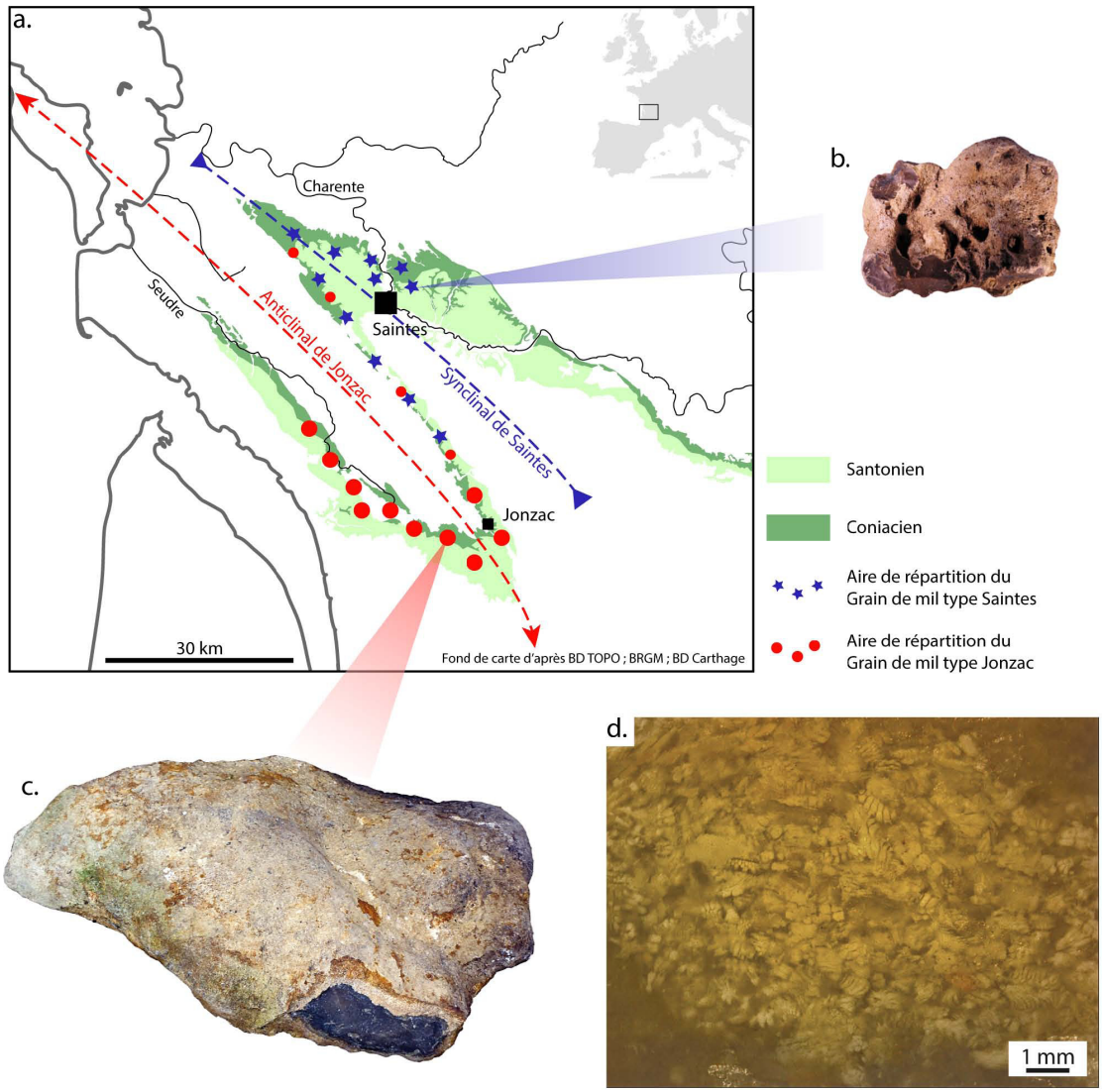


Figure 56 : Localisation du silex « grain de mil » présent dans les altérites en fonction de la variabilité des types de Jonzac et de Saintes. a) carte de répartition du Grain de mil type Jonzac et type Saintes ; b) bloc de silex « grain de mil » du type de Saintes (environ 20 cm) ; c) dalle de silex « grain de mil » du type de Jonzac (environ 60 cm) ; d) phase siliceuse du silex « grain de mil » du type de Jonzac (environ 50-60 % de grains, nombreux fragments de Bryozoaires).

et récent. À l'Aurignacien ancien, les groupes circulent à travers l'ensemble du Bassin aquitain au cours de grands déplacements saisonniers ; il semble que l'exploitation du silex « grain de mil » témoigne d'une faible circulation dans le Nord-Ouest du Bassin. À l'Aurignacien récent, au contraire, les territoires d'approvisionnement sont centrés sur le Nord du Bassin aquitain mais ouverts à l'ouest voire au nord ; le silex « grain de mil » serait alors au cœur de larges réseaux de circulation des groupes. La comparaison des industries à burins busqués et à grattoirs Caminade tend à renforcer l'idée qu'il existerait à l'Aurignacien récent un vaste réseau social d'échanges de savoir-faire, voire de biens et d'individus, au sein duquel on pourrait distinguer plusieurs identités culturelles régionales, comme le faciès à grattoirs Caminade pour le Bassin aquitain. Enfin, les moteurs d'évolution des sociétés à l'origine de ces changements de stratégie de déplacement sont discutés, testant pour cela le rôle des facteurs environnementaux et humains.

Conclusions et perspectives

Le projet de réunir à l'échelon national des PCR « Réseau de lithothèques » initié en région Auvergne -Rhône-Alpes est désormais effectif. Cette synergie regroupant les membres des différents PCR et programmes de prospections (Rhône-Alpes, Auvergne, Centre-Val de Loire) est en mesure d'évoluer vers une structure multirégionale plus large en s'étendant à des régions sur lesquelles nos engagement sont déjà probant (PACA, Occitanie, Île-de-France). Grâce à nos contributions à l'échelle régionale et nos collaborations au niveau multirégional, la pétroarchéologie bénéficie d'une avancée significative.

Outre la contribution à l'alimentation des atlas régionaux, les résultats acquis au plan régional permettent d'optimiser la relecture des outillages lithiques dans le cadre des travaux en cours et à venir, autant pour des opérations programmées que préventives. Cette démarche collaborative fournira, à terme, des données indispensables au développement d'études nationales, voire extranationales, sur la caractérisation des stratégies territoriales des sociétés préhistoriques.

Le PCR «Réseaux de lithothèques en Nouvelle Aquitaine» s'insère dans cette dynamique actuelle d'optimisation des connaissances de nos territoires et de nos patrimoines. Il s'inspire de la volonté du ministère de la Culture de la sous-direction de l'Archéologie et de la Communication des Instituts du CNRS concernés de l'INRAP et de la société Paléotime dans le but de contribuer à une structuration nationale des recherches sur les géomatériaux. La démarche est innovante et dépasse les pratiques scientifiques généralement répandues. Nous sommes convaincus du besoin de construire de nouvelles associations avec des chercheurs soucieux d'autoévaluer leur diagnose dans d'autres régions puisque notre approche conduit à une meilleure caractérisation des types et à une définition des lieux de collecte plus précise. L'ambition fédératrice est une composante fondamentale du projet d'un réseau national de projets collectifs de recherche sur les matières premières. Il a en effet vocation à articuler les nombreuses initiatives, anciennes ou récentes,jusqu'à présent, diversement connectés les une aux autres. Une démarche encore plus collaborative fournirait les bases indispensables à la constitution d'une communauté mieux structurée au sein de laquelle chaque chercheur conserve son autonomie. Il s'agit de partager et d'harmoniser les connaissances portant aussi bien sur les outils d'analyse que sur les référentiels, et de favoriser l'interopérabilité des systèmes de bases de données dans une perspective de constitution d'un équipement national ayant valeur d'exemple au niveau européen et international.

Travaux à mener en 2017 :

L'effort sera porté sur les axes 1, 2, 3 et 4 par :

- la finalisation des partenariats entre les différents acteurs scientifiques ;
- la poursuite du récolement des lithothèques de l'espace régional ;
- la récolte d'échantillons signifiants pour avancer l'étude de l'évolution des silex bergeracois, des gîtes primaires aux terrasses alluviales, en respectant le concept de chaine évolutive. Il s'agit de détailler et de cartographier les différents secteurs gîtologiques des plus proximaux aux plus distaux (des formations en place aux alluvions de la Dordogne, en rive droite et en rive gauche).
- la réactualisation et l'approfondissement les données sur la stratigraphie et la géomorphologie de l'ensemble du secteur autour de Bergerac (mieux comprendre la mise en place des altérites et la diffusion des silex du bergeracois). Les membres du PCR présents à la réunion au Musée national de Préhistoire des Eyzies du 29 juillet 2016 ont décidé d'entreprendre au moins deux prospections. Tout début 2017, J.-P. Platel

doit retourner sur le secteur autour de Bergerac afin de décider de l'emplacement des transects sur lesquels les échantillons respectant l'évolution dans l'espace seront collectés. Il est prévu un travail de terrain fin mars pour collecter les échantillons le long de ces transects ;

- les analyses structurales et géochimiques vont rependre au printemps. Les outils analytiques utilisés seront : la microscopie de polarisation, la microscopie électronique à balayage équipée pour la microanalyse X (MEB-EDXS) et la spectroscopie Raman.

De nouvelles techniques permettent aujourd'hui l'obtention d'informations adaptées à la nature métastable des silex (évolution de la minéralogie, de la composition chimique, de la microporosité, des états de surface…) : la microscopie de polarisation, la microscopie électronique à balayage équipée pour la microanalyse X (MEB-EDXS) et la spectroscopie Raman. Toutes ces analyses se feront en partenariat avec l'IRAMAT-CRPAA de Bordeaux Montaigne.

La valorisation des résultats se fera par l'intégration des données optimisées et harmonisées dans la base de données nationale. Elle se traduit par leur archivage détaillée et leur mise en ligne accessible selon des modalités différenciées : 1) au public scientifique et 2) au grand public. Ce mode de diffusion de l'information, qui vient nourrir la mission 4 du PCR, a d'ores et déjà été renouvelé les 15, 16 et 17 février 2017 à la Cité de la Préhistoire d'Orgnac (Ardèche) dans le cadre d'un séminaire à destination des étudiants de Master II, des doctorants et des post-doctorants.

Bibliographie

ALLARD M. (1992) - Les Magdaléniens de l'abri des Peyrugues à Orniac (lot). Leur culture et leur relation avec le milieu. In : J.-P. Rigaud, H. Delporte et B. Vandermeersch (Dir.), *Le peuplement magdalénien, paléogéographie physique et humaine*, Actes du colloque de Chancelade (Chancelade, 10-15 octobre 1988). Paris : CTHS (Ed.), pp. 377- 386.

ALLARD, M., CHALARD, P., MARTIN, H. (2005) - Témoins de mobilité humaine aux Peyrugues (Orniac, Lot) durant le Paléolithique supérieur, signification spatio-temporelle. In : J. Jaubert et M. Barbaza (Dir.), *Territoires, déplacements, mobilités, échanges durant la Préhistoire. Terres et Hommes du Sud*, Actes des 126ème congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques (Toulouse, 2001). Paris : CTHS (Ed.), pp. 219-231.

ARNAUD, A. (1877) - Profils géologiques des chemins de fer d'Orléans, région crétacée. Études pratiques sur la craie du Sud-Ouest, 3ème partie. *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, 31, 251-286.

ASTRE, G. (1946) - Les roches dont disposaient les préhistoriques au pays de Toulouse. *Bulletin Société préhistorique du Languedoc*, 4, 15-24.

AUBRY, T. (1990) - Problème de convergences de faciès siliceux : exemple de l'approvisionnement en matières premières siliceuses des gisements solutréens et badegouliens du centre de la France. *In* : M.R. Séronie Vivien et M. Lenoir (Dir.), *le silex de sa genèse à l'outil*. Actes du 5ème flint Symposium (Talence, 17 septembre-2 octobre 1987). Paris : CNRS (Ed.), pp. 433 - 442 (Cahier du Quaternaire 17).

AUBRY, T. (1991) – *L'exploitation des ressources en matières premières lithiques dans les gisements solutréens et badegouliens du bassin versant de la Creuse (France)*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux-1, 327 p.

BARRAGUÉ, J., BARRAGUÉ, E., JARRY, M., FOUCHER, P., SIMONNET, R. (2001) - Le silex du Flysh de Montgaillard et son exploitation sur les ateliers du Paléolithique supérieur à Hibarette (Haute-Pyrénées). *Paléo*, 13, 29-52.

BERGOUGNIOUX, F. (1887) - *Les temps préhistoriques en Quercy*. Nîmes : Lacour-Ollé, 50 p .

BERNARD-GUELLE, S. (2014) - *Les occupations paléolithiques du site de « Bois-clair » à Montguyon (Charente-Maritime). Poitou-Charentes, Charente Maritime (17)*. Rapport final d'Opération de fouille d'archéologie préventive, Direction régionale des affaires culturelles de Poitou-Charentes (diffusion restreinte).

BERTRAN, P., LENOBLE, A., TODISCO, D., DESROSIERS, P.M., SØRENSEN, M. (2012) - Particle size distribution of lithic assemblages and taphonomy of Palaeolithic sites. *Journal of Archaeological Science*, 39, 3148-3166.

BLADES, B.S. (2000) - *Aurignacien lithic Economy, Ecological Perspectives from Southwestern France*. New York : Kluwer Academic, 202 p. (Interdisciplinary Contributions to Archaeology)

BON, F. (2000a) - *La question de l'unité technique et économique de l'Aurignacien : réflexions sur la variabilité des industries lithiques à partir de l'étude comparée des trois sites des Pyrénées françaises (La Tuto de Camalhot, Régismont-le-Haut et Brassempouy)*. Thèse de doctorat, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 425 p.

BON, F. (2000b) - L'équipement lithique en matériaux lointains et la mobilité des groupes. In : Cazals N. (Dir), *PCR : Comportements techniques et économiques des sociétés au paléolithique supérieur dans le contexte pyrénéen, apports de la technologie lithique*. Rapport d'opération

programmée. Direction régionale des affaires culturelles de Midi-Pyrénées, pp. 106-117 (diffusion restreinte).

BON, F. (2002) - *L'Aurignacien entre mer et océan. Réflexion sur l'unité des phases anciennes de l'Aurignacien dans le sud de la France*. Paris : Société préhistorique française, 253 p. (Mémoire 29)

BON, F., CHAUVAUD, D., DARTIGUEPEYROU, S., GARDERE, P.H., MENSAN, R. (1996) - La caractérisation du silex de Chalosse. *Antiquités Nationales*, 28, 33-38.

BORDES, F. et de SONNEVILLES-BORDES, D. (1954) - Présence probable de jaspe de Fontmaure dans l'Aurignacien V de Laugerie-haute. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 51 (1), 67-68.

BORDES, J.-G. (2002) - *Les interstratifications châtelperronien / Aurignacien du Roc de Combe et du Piage (Lot, France). Analyse taphonomique des industries lithiques. Implications archéologiques.* Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, 365 p.

BORDES, J.-G., BON, F., LE BRUN-RICALENS, F. (2005) - Le transport des matières premières lithiques à l'Aurignacien entre le nord et le sud de l'Aquitaine : faits attendus, faits nouveaux. *In* : J. Jaubert et M. Barbaza (Dir.), *Territoires, déplacements, mobilités, échanges durant la Préhistoire. Terres et Hommes du Sud*, Actes des 126ème congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques (Toulouse, 2001). Paris : CTHS (Ed.), pp.185-198.

BRICKER, H.-M. (1975) - Provenience of flint used for the manufacture of tools at the Abri Pataud, les Eyzies (Dordogne). *In* : H.-L. Movius (Dir.), *Excavation of the Abri Pataud, les Eyzies, Dordogne*. Cambridge : Harvard University, pp. 194-197 (American School of Prehistoric Research Bulletin 30).

BRIOIS, F., SIMONNET, R., CHALARD, P., GREGOIRE, S., LACOMBE, S., SERVELLE, C. (1998) - *PCR : Lithothèque des matières premières siliceuses, région Midi-Pyrénées*. Rapport d'opération programmée. Direction régionale des affaires culturelles de Midi-Pyrénées, 62 p. (diffusion restreinte).

BRIOIS, F., SIMONNET, R., BARRAGUÉ, E., BARRAGUÉ, J., BOBEUF, M., CHALARD, P., FOUCHER, P., GREGOIRE, S., JARRY, M., LACOMBE, S., MILLET, D., SERVELLE, C., SEVEGNES, L. (2000) - *PCR : Lithothèque des matières premières siliceuses, région Midi-Pyrénées.* Rapport d'opération programmée. Direction régionale des affaires culturelles de Midi-Pyrénées, 172 p. (diffusion restreinte).

CAPDEVILLE, J.-P. (1989) - *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Sarlat (808)*. Orléans : BRGM, 28 p

CELERIER, G. (1993) - L'abri-sous-roche de Pont d'Ambon à Bourdeilles (Dordogne). I : Technologie de l'outillage lithique taillé ; II : Inventaire et typométrie des pointes aziliennes. *Gallia Préhistoire*, 35, 1-98.

CHADELLE, J.-P. (1983) - *Technologie et utilisation du silex au Périgordien supérieur : l'exemple de la couche VII du Flageolet I*. Mémoire de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales de Toulouse, 151 p.

CHALARD, P. (1992) - *Essai d'interprétation de l'industrie lithique, technologique et économie du débitage et analyse de la répartition des silex, d'un habitat de Magdalénien moyen (couche 3) du gisement des Peyrugues à Orniac (Lot)*. Mémoire de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales de Toulouse, 234 p.

CHALARD, P., BRIOIS, F., LACOMBE, S., SERVELLE, C., SIMONNET, R., SEVEGNES, L. (1996) - *PCR : Lithothèque des matières premières siliceuses, région Midi-Pyrénées*. Rapport d'opération programmée. Direction régionale des affaires culturelles de Midi-Pyrénées, 149 p. (diffusion restreinte).

COLONGE, D. (2005) - Économie des matières premières lithiques sur un site acheuléen du piedmont pyrénéen : Lanne-Darré à Uglas (Hautes-Pyrénées). *In* : J. Jaubert et M. Barbaza (Dir.), *Territoires, déplacements, mobilités, échanges durant la Préhistoire. Terres et Hommes du Sud*, Actes des 126ème congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques (Toulouse, 2001). Paris : CTHS (Ed.), pp. 33-48.

COMBAZ, A. (1966) - *Recherches de microfossiles organiques dans les sables et grès du Périgord*. Compte rendu d'examen n° 189. Bordeaux, C.F.P. Exploration, Laboratoire Central, pp. 1-28.

COMBES, J.-L. (1870) - *Etudes sur la géologie, la paléontologie et l'ancienneté de l'homme dans le département de Lot-et-Garonne*. Villeneuve-sur-Lot : X. Dutéis, 111 p.

COULONGES, L. et de SONNEVILLE-BORDES, D. (1953) - Le Paléolithique du plateau Cabrol à Saint-Front-sur-Lémance, Lot-et-Garonne. *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 50 (5-6), 333-338.

DELVIGNE, V. (2016) - *Géoressources et expressions techno-culturelles dans le sud du Massif central au Paléolithique supérieur : des déterminismes et des choix*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux, 1287 p.

DEMARS, P.-Y. (1980) - *Les matières premières siliceuses utilisées au Paléolithique supérieur dans le bassin de Brive*. Thèse de 3ème cycle, Université de Bordeaux 1, 173 p.

DEMARS, P.-Y. (1982) - *L'utilisation du silex au Paléolithique supérieur : choix, approvisionnement, circulation : l'exemple du bassin de Brive*. Paris : CNRS, 253 p.

DES MOULINS, C. (1864) - *Le bassin hydrographique du Couzeau dans ses rapports avec la vallée de la Dordogne : la question diluviale et les silex ouvrés.* Bordeaux : Coderc, 180 p.

DUCHADEAU-KERVAZO, C. (1982) - *Recherches sur l'occupation paléolithique dans le bassin de la Dronne*. Thèse de 3ème cycle, Université de Bordeaux I, 1755 p.

Faivre, J. P., Gravina, B., Bourguignon, L., Discamps, E., Turq, A. (2016). Late Middle Palaeolithic lithic technocomplexes (MIS 5–3) in the northeastern Aquitaine Basin: Advances and challenges. *Quaternary International*. DOI: 10.1016/j.quaint.2016.02.060

FEINBERG, H. (1964) - *Contribution à l'étude stratigraphique et structurale du dôme d'Audignon*. Thèse de 3ème cycle, Université de Paris, 182 p.

FERNANDES, P. (2006) – *Pétroarchéologie des matériaux siliceux utilisés au paléolithique moyen dans le sud du Massif central : méthodologie et résultats préliminaires.* Mémoire de diplôme de l'Écoles des hautes études en sciences sociales de Toulouse, 197 p.

FERNANDES, P. (2012) – *Itinéraires et transformations du silex : une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen.* Thèse de doctorat, Université de Bordeaux 1, 623 p.

FERNANDES, P., LE BOURDONNEC, F.X., RAYNAL, J.-P., POUPEAU, G., PIBOULE, M., MONCEL, M.-H. (2007) – Origins of prehistoric flints: The neocortex memory revealed by scanning electron microscopy. *Comptes rendus Palevol*, 6, 557-568.

FERNANDES, P., MORALA, A., SCHMIDT, P., SÉRONIE-VIVIEN, M.-R., TURQ, A. (2012) - Le silex du Bergeracois : état de la question. *In* : P. Bertran et A. Lenoble (Dir.), *le Quaternaire Continental d'Aquitaine, livret guide de l'excursion (30 mai – 1 juin 2012)*. Paris : AFEQ et ASEF (Ed.), pp. 22-44.

FERNANDES, P., MORALA, A., TURQ, A., KAWALEK, E., TALLET, P. (2013) - Étude pétroarchéologique des objets en silex. *In* : PICAVET R. (Dir.), *La station aurignacienne de Brignol à Villeneuve-sur-Lot (47)*. Rapport final d'Opération de fouille d'archéologie préventive, Direction régionale des affaires culturelles d'Aquitaine, pp. 93-158 (diffusion restreinte).

FITTE, P. (1970a) - À propos d'un biface moustérien de tradition acheuléenne en silex pressignien découvert à Saint-Jean-Ligoure (Haute Vienne). *Bulletin de la Société archéologique et historique du Limousin*, 97, 3-6.

FITTE, P. (1970b) - Contribution à l'étude du préhistorique en Limousin (III). *Bulletin de la Société archéologique et historique du Limousin*, 97, 7-23.

FOUCHER, P., SAN JUAN, C., MARTIN, H. (1999) - Le site gravettien de la Carane 3, Foix, Ariège. *Bulletin de la Société Préhistorique Ariège-Pyrénées*, 54, 15-41.

FOUCHER, P., SAN JUAN, C., CHAMBORD, E. (2005). La circulation des matières siliceuses dans le Gravettien pyrénéen. *In* : J. Jaubert et M. Barbaza (Dir.), *Territoires, déplacements, mobilités, échanges durant la Préhistoire. Terres et Hommes du Sud*, Actes des 126ème congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques (Toulouse, 2001). Paris : CTHS (Ed.), pp. 199-216.

FOUÉRÉ, P. (1994) - *Les industries en silex entre Néolithique moyen et Campaniforme dans le Nord du bassin Aquitain. Approche méthodologique, implications culturelles de l'économie des matières premières et du débitage.* Thèse de Doctorat, Université Bordeaux 1, 551 p.

GENESTE, J.-M. (1985) - *Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord : une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen.* Thèse de 3ème cycle, Université Bordeaux I, 567 p.

GENESTE, J.-M. (1988) - Systèmes d'approvisionnement en matières premières au Paléolithique moyen et au Paléolithique supérieur en Aquitaine. *In* : M. Otte (Dir.), *L'homme de Néandertal, la mutation*. Actes du colloque international de Liège (Liège, 4-7 décembre 1986). Liège : ERAUL, pp. 61-70.

GLAUBERMAN, P.J. et THORSON, R.M. (2012) – Flint Patina as an Aspect of "Flaked Stone Taphonomy": A Case Study from the Loess Terrain of the Netherlands and Belgium. *Journal of taphonomy*, 10 (1), 21-43.

GLORY, A., SIMMONET, G., SIMMONET, R. (1947) - Une cachette magdalénienne de grandes lames en silex dans les Hautes-Pyrénées (Grotte de Labastide). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 44 (5), 174-178.

GONZALEZ SAINZ, C. (1991) - Algunas reflexiones sobre las materias primas liticas y la variabilidad ténica y tipológica al termino del Paleolítico superior de la Región Cantábrica. *In* : R. Mora, X. Terradas, A. Parpal et C. Plana (Dir.), *Tecnología y Cadenas Operativas Líticas*. Barcelona : Bellaterra, pp. 57-72. (Treballs d'Arqueologia 1)

GRADSTEIN, F.M., AGTERBERG, F.-P., OGG, J.-G., HARDENBOL, J., VEEN van, P., THIERRY, J., HUANG Z. (1994) - A Mesozoic time scale. *Journal of Geophysical Research*, 99, 24051-24074.

HOWARD, C.D. (2002) - The Gloss Patination of Flint Artifacts. *Plains Anthropologist* 47, 283-287.

JAUBERT, J. et BARBAZA, M. (2005) – T*erritoires, déplacements, mobilités, échanges durant la Préhistoire. Terres et Hommes du Sud*, Actes des 126ème congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques (Toulouse, 2001). Paris : CTHS, 561 p.

KERVAZO, B. et TURQ, A. (1988) - Archéologie préhistoriques. *In* : Dubreuilh, J. (Dir.) *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Belvès (831)*. Orléans : BRGM (Ed.) pp. 22-29.

KNAUTH, L.P. (1994) – Petrogenesis of chert. In : P.J. Heaney, C.T. Prewitt et G.V.Gibbs (Dir.), *Silica Physical behavior, geochemistry and Materials applications*. Washington D.C. : Mineralogical society of America, pp. 233-258 (Reviews Mineralogy 29).

LACOMBE, S. (1998) - *Préhistoire des groupes culturels au Tardiglaciaire dans les Pyrénées centrales. Apports de la technologie lithique.* Thèse de doctorat, Université Toulouse II le Mirail, 385 p.

LACOMBE, S. (1999) - Stratégie d'approvisionnement en silex au Tardiglaciaire. L'exemple des Pyrénées centrales françaises. Préhistoire ariégeoise. *Bulletin de la Société préhistorique Ariège-Pyrénées*, 53, 223-266.

LARICK, R.R. (1983) -*The circulation of Solutrean foliate point cherts : residential mobility in the Perigord*. PhD dissertation, University of Binghamton, 452 p.

LARTET, E. et CHRISTY, H. (1864). *Objets gravés et sculptés des temps pré-historiques dans l'Europe occidentale*. Paris : Librairie académique, 37 p.

LE BRUN, F. et RICALENS, H. 1986 - La station aurignacienne d'Hui, commune de Beauville (Lot-et-Garonne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 83 (9), 266-270.

Le BRUN-RICALENS F. (1988) - *Contribution à l'étude du Paléolithique du pays des Serres du Bas-Quercy et de l'Agenais entre les vallées du Lot et de la Garonne.* Mémoire de DEA., Université Toulouse II le Mirail, 452 p.

LE TENSORER, J.-M. (1977) – *Recherche sur le Quaternaire en Lot-et-Garonne : stratigraphie, paléoclimatologie et préhistoire paléolithique.* Thèse de 3ème cycle, Université de Bordeaux III, 812 p.

Le TENSORER, J.-M. (1979) - Données nouvelles sur le Magdalénien final et l'Épipaléolithique en Lot-et-Garonne. *In* : D. de Sonneville-Bordes (Dir.), *La fin des temps glaciaires en Europe. Chronologie et écologie des cultures du Paléolithique final*, Comptes rendus (Talence, 24-28 mai 1977). Paris : CNRS (Ed.), pp. 485-500.Lenoir 1983

LORBLANCHET, M. (1964) - Quatre bifaces des environs de la Chapelle aux Saints. *Bulletin de la Société scientifique et archéologique de la Corrèze*, 86, 9-19.

MANGADO, X. (1998) - La arqueopetrologia del sílex. Estudio de caracterizaciòn de materiales silíceos. Un caso práctico : el nivel II de la Cova del Parco (Alòs de Balaguer, La noguera). *Pyrenae*, 29, 47-68.

MEROC, L. (1944) - Le silex dans le bassin sous-pyrénéen de la Garonne et son emploi par l'homme préhistorique. *Bulletin de la Société archéologique du Midi*, 5, 234-254.

MEROC, L. (1947) - Le silex dans le bassin sous pyrénéen de la Garonne et son emploi par l'homme préhistorique. *Bulletin de la Société archéologique du Midi de la France*. 3ème série, 5, 234-250.

MÉROC, L. (1953) - La conquête des Pyrénées par l'Homme et le rôle de la frontière pyrénéenne au cours des temps préhistoriques. *In* : *Premier*

congrès international de spéléologie (Paris, 7-12 septembre 1953). Paris : Muséum national d'histoire naturelle, pp. 34-51.

MÉROC, L. (1963) - La Préhistoire des petites Pyrénées garonnaises. *In* : *Fédération des sociétés académiques et savantes Languedoc-Pyrénées-Gascogne, Saint-Gaudens et le Comminges : préhistoire, archéologie, histoire, géographie.* Actes du XVIIIe Congrès d'études régionales (Saint-Gaudens, 2, 3 et 4 juin 1962). Tarbes : imprimerie Saint-Joseph, pp. 1-7.

MONMÉJEAN, E. (1980) - Plaidoyer en faveur de la vallée de la Lède (Lot-et-Garonne). B*ulletin de la Société préhistorique française*, 77 (2), 37-38.

MONMÉJEAN, E., BORDES, F., de SONNEVILLE-BORDES, D. (1964) – Le Périgordien supérieur à burins de Noailles du Roc de Gavaudun (Lot-et-Garonne). *L'Anthropologie*, 68 (3-4), 253-316.

MORALA, A. (1979) - Étude préliminaire de la station aurignacienne des Ardailloux (commune de Soturac, Lot). *Bulletin de la Société des études littéraires, scientifiques et artistiques du Lot*, 100 (3), 185-201.

MORALA, A. (1980) - *Observations sur le Périgordien, l'Aurignacien et leurs matières premières lithiques en Haut-Agenais.* Mémoire de diplôme de l'École des hautes études en sciences sociales de Toulouse, 182 p.

MORALA, A. (1983) – À propos des matières premières lithiques en Haut-Agenais. *Bulletin de la Société préhistorique française. Comptes rendus des séances mensuelles*, 80 (6), 169-169.

MORALA, A. (1984) – *Périgordien et Aurignacien en Haut-Agenais.* Étude d'ensembles lithiques. Toulouse : École des hautes études en sciences sociales, 140 p. (Archives d'écologie préhistorique 7).

MORALA, A. (1987) - Préhistoire et Histoire. *Gallia informations*, 135-139.

MORALA, A. (1989) - Les voies de communication au Paléolithique supérieur en Aquitaine du Nord : L'exemple du Haut-Agenais. *Paléo*, 1, 31-35.

MORALA, A. (1990) - L'atelier Périgordien supérieur de Rabier (Lanquais, Dordogne) : Recherches sur l'origine des occupants du site sur les bases de la lithologie. *In* : M.R. Séronie Vivien et M. Lenoir (Dir.), *le silex de sa genèse à l'outil*. Actes du 5ème flint Symposium (Talence, 17 septembre-2 octobre 1987). Paris : CNRS (Ed.), pp. 391-404 (Cahier du Quaternaire 17).

MORALA, A. (2007) - *In* : collectif (Dir.), *Au cœur de la Matière : Préhistoire en Bergeracois ; cinq années de sauvetage archéologique*. Catalogue de l'Exposition du 29 juin-30 novembre 2007 au Musée national de Préhistoire. Les Eyzies-de-Tayac : SAMRA et INRAP, 38 p.

MORALA, A. (2013) - Paléolithique supérieur du Quercy ou Paléolithique supérieur en Quercy : quels apports de la lithologie à la question du peuplement ? *In* : M. Jarry, J.-P. Brugal, C. Ferrier (Dir.), *Modalité d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*, Actes de la session C67, XVème congrès mondial de l'UISPP, (Lisbonne, septembre 2006). Les Eyzies-de-Tayac : Musée national de Préhistoire (Ed.), pp. 271-296 (Paléo supplément 4).

MORALA, A. (sous presse) - Les silicifications des bassins versants de la Dordogne et de la Vézère : évaluation des ressources lithiques et implications préhistoriques. *Paléo*, numéro spécial.

MORALA, A. et TURQ, A. (1979) – L'influence du substratum sur les implantations paléolithiques en Haut-Agenais. *Bulletin de la Société d'études et de recherches préhistoriques*, 28, 143-153.

MOREAU, J.D., NERAUDEAU, D., PLATEL, J.P., RAVON, A.L. (2016) - Les silex fossilifères (invertébrés marins et plantes terrestres) du Crétacé supérieur de Claix (Charente). *Annales de Paléontologie*, 102 (2), 103-116.

MOURRE, V. (1994) - *Les industries en quartz au Paléolithique moyen. Approche technologique de séries du Sud-Ouest de la France.* Mémoire de maîtrise, Université de Paris X - Nanterre, 111 p.

NORMAND, C. (1986) - Inventaires des gîtes à silex de la Chalosse. *In* : R. Arambourou, L.-G. Strauss et C. Normand, Recherches de Préhistoire dans les Landes en 1985. *Bulletin de la Société de Borda*, 402 (2), 121-140.

NORMAND, C. (1991) - Un gisement préhistorique de plein air à Saint-Lon-les-Mines (Landes). *Archéologie des Pyrénées Occidentales*, 11, 5-22.

NORMAND, C. (2002) - Les ressources en matières premières siliceuses dans la basse vallée de l'Adour et ses affluents. Quelques données sur leur utilisation au Paléolithique supérieur. *In* : Cazals N. (Dir), *PCR : Comportements techniques et économiques des sociétés au paléolithique supérieur dans le contexte pyrénéen, apports de la technologie lithique.* Rapport d'opération programmée. Direction régionale des affaires culturelles de Midi-Pyrénées, pp. 26-38 (diffusion restreinte).

PEYRONY, D. (1943) - Combe-Capelle. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 40 (10), 243-257

PLATEL, J.-P. (1983) - *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Fumel (855)*. Orléans : BRGM (Ed.), 52 p.

PLATEL, J.-P. (1984) - *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Bergerac (806)*. Orléans : BRGM (Ed.), 41 p.

PLATEL, J.-P. (1987) - *Le Crétacé supérieur de la plate-forme septentrionale de l'Aquitaine, Stratigraphie et évolution géodynamique.* Thèse de 3ème cycle, Université de Bordeaux 3, 573 p.

PLATEL (J.-P.) 1996 – Stratigraphie, sédimentologie et évolution géodynamique de la plate-forme carbonatée du Crétacé supérieur du Nord du bassin d'Aquitaine. *Géologie de la France*, n° 4, p. 33-58.

PLATEL, J.-P. et GOURDON-PLATEL, N. (2012) - Grands traits de l'évolution géologique continentale du nord du bassin d'Aquitaine pendant le Cénozoïque - Particularités et richesse des paléoaltérites paléogènes en matières premières (silex et ocres). *In* : P. Bertran et A. Lenoble (Dir.), *le Quaternaire Continental d'Aquitaine, livret guide de l'excursion (30 mai – 1 juin 2012)*. Paris : AFEQ et ASEF (Ed.), pp. 9-21.

PRIMAULT, J. (2003) – *Exploitation et diffusion des silex de la région du Grand-Pressigny au Paléolithique.* Thèse de doctorat, Université Paris X - Nanterre, 362 p.

PRUD'HOMME, R. (1955) - *L'anticlinal de Saint-Front, Sauveterre-la-Lémance.* Diplôme de DESS de l'Université de Bordeaux 1.

REICHEL, M. (1936) - Etudes des Alvéolines. *Mémoire de la Société Paléontologique de Suisse*, 57, 1-93.

ROUSSEL, P. (1972) - Prospections de surface dans la région de Gourdon. *Bulletin de la Société des études du Lot*, 93 (2), 155-161.

RIGAUD, J.-P. (1982) – *Le Paléolithique en Périgord : Les données du sud-ouest sarladais et leurs implications.* Thèse de doctorat, Université de Bordeaux 1, 494 p.

SÉRONIE-VIVIEN, M. (1961) - Sur l'extension des Alvéolines du Sénonien en Périgord. *Comptes Rendus de l'Académie des sciences*, 252, 3612-3613.

SÉRONIE-VIVIEN, M. (1972) – *Contribution à l'étude du Sénonien en Aquitaine septentrionale. Les stratotypes français*. Paris : CNRS (Ed.), 195 p.

SERONIE-VIVIEN, M. et SERONIE-VIVIEN, M.R. (1987). *Les silex du Mésozoïque nord-aquitain. Approche géologique de l'étude des silex pour servir à la recherche préhistorique.* Bordeaux : Société linnéenne de Bordeaux, 136 p. (Supplément au Tome 15).

SÉRONIE-VIVIEN, M.R. (1994) - Pétrographie des silex préhistoriques du gisement paléolithique de l'abri Dufaure (Sordes, Landes). *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 22 (1), 23-29.

SÉRONIE-VIVIEN, M.-R. (2003) - Attribution stratigraphique d'un silex et microfaciès. *In* : F. Surmely (Dir.), *Les matières premières lithiques en Préhistoire*, Actes de la table ronde internationale (Aurillac, Juin 2002). Cressensac: Association de préhistoire du Sud-Ouest (Ed.), pp. 297-303 (Supplément au bulletin de Préhistoire du Sud-Ouest 5).

SERONIE-VIVIEN, M.-R. et LE TENSORER, J.-M. (1977). Données récentes sur l'Azilien du Lot : la grotte de Pégourié à Caniac-du-Causse (Lot). *In* : D. de Sonneville-Bordes (Dir.), *La fin des temps glaciaires en Europe. Chronologie et écologie des cultures du Paléolithique final*, Comptes rendus (Talence, 24-28 mai 1977). Paris : CNRS (Ed.), pp. 471-482.

SIMONNET R. (1973) - Le Paléolithique supérieur entre l'Hers et la Garonne. *In* : *Préhistoire et Protohistoire des Pyrénées françaises.* Recueil de textes et catalogue : exposition juin-octobre 1973, Musée pyrénéen, Château fort de Lourdes. Lourdes : Musée pyrénéen, pp. 39-44.

SIMONNET, R. (1981) – Carte des gîtes à silex des Prépyrénées. *In* : *XXIème session Quercy du Congrès préhistorique de France*, Comptes rendus (Montauban-Cahors-Figeac, 3-9 septembre 1979). Paris : Société préhistorique de France (Ed.), pp. 308-323.

SIMONNET, R. (1987) - L'Ursidae (Mammalia, Carnivora) de la couche 7 du gisement de Nauterie, à La Romieu (Gers): U. deningeri Von Reichenau, Bulletin trimestriel. *Société d'Anthropologie du Sud-ouest*, 22(3), 145-158.

SIMONNET, R. (1990) - Art mobilier et art pariétal à Labastide. *In* : J. Clottes (Dir.), L'art des objets au Paléolithique. Tome 1 : *l'art mobilier et son contexte*. Actes du premier colloque international sur l'Art mobilier paléolithique (Foix - le Mas d'Azil, Novembre 1987). Paris : Ministère de la Culture et de la Communication, pp. 173-187.

SIMONNET, R. (1991) - Le propulseur au Faon de Labastide (Hautes-Pyrénées). *Bulletin de la Société Préhistorique de l'Ariège*, 46, 133-143.

SIMONNET, R. (1998) - Le silex et la fin du Paléolithique supérieur dans le bassin de Tarascon-sur-Ariège. *Bulletin de la Société préhistorique Ariège-Pyrénées*, 52, 1-42.

SIMONNET, R. (1999) - De la Géologie à la Préhistoire : le silex des Pyrénées, résultats et réflexions sur les perspectives et les limites de l'étude des matières premières lithiques. *Paléo*, 11, 71-88.

SONNEVILLE-BORDES, D. de (1953) - Le Paléolithique supérieur du Plateau Baillard à Gavaudun (Lot-et-Garonne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 50 (5-6), 356-364.

TALEC, D. (2015) – *Des formations à silex à la visualisation des itinéraires : vers les cartes des gîtes potentiels.* Mémoire d'ingénieur, École supérieur des géomètres et topographes du Mans, 55 p.

TARRIÑO, A. (2001) - *El silex en la cuenca Vasco-Cantabrica y Pinineo Navarro : caracterización y su aprovechamiento en la Prehistoria.* Thèse de Doctorat, Universitad del Pais Vasco, 334 p.

TERRADAS, X. (1995) - *Las estrategias de gestión de los líticos del prepirineo catalán en el milenio BP : el asentamiento prehistórico de la Font del Ros (Berga, Barcelona)*. Barcelona : Universitad Autònoma de Barcelona, 206 p. (Treballs d'Arqueologia 3).

THIBAULT, C. (1976) – La première industrie humaine dans le sud-ouest. *In* : H. de Lumley (Dir), La Préhistoire française. Tome 1 : *civilisations paléolithiques et mésolithiques*. Paris : CNRS (Ed.), pp. 800-800.

TURQ, A. (1976) - Préhistoire à Fumel. *Bulletin de la Société d'études et de recherches préhistoriques*, 25, 125-130.

TURQ, A. (1977). Le complexe d'habitat paléolithique du Plateau Cabrol. *Bulletin de la Société préhistorique française*. Études et travaux, 74 (2), 489-504.

TURQ, A. (1988) - Origine des roches siliceuses. *In* : J. Dubreuilh, J.-P. Capdeville et J.-P. Platel (Dir), *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Belvès (831)*. Orléans : BRGM, pp. 29-34.

TURQ, A. (1989) - Exploitation des matières premières lithiques et exploitation du sol : l'exemple du Moustérien entre Dordogne et Lot. *In* : H. Laville (Dir.), *Variations des paléomilieux et peuplement préhistorique*, Actes du colloque du Comité français de l'Union internationale pour l'étude du Quaternaire (INQUA), Paris : CNRS (Ed.), pp. 179-204 (Cahiers du Quaternaire 13).

TURQ, A. (1990) - Exploitation des matières premières lithiques dans le Moustérien entre Dordogne et Lot. *In* : M.R. Séronie Vivien et M. Lenoir (Dir.), *le silex de sa genèse à l'outil*. Actes du 5ème flint Symposium (Talence, 17 septembre-2 octobre 1987). Paris : CNRS (Ed.), pp. 415-427 (Cahier du Quaternaire 17).

TURQ, A. (1992) - L'approvisionnement en matières premières lithiques du Magdalénien du Quercy et du Haut-Agenais : étude préliminaire. *In* : J.-P. Rigaud, H. Delporte et B. Vandermeersch (Dir.), *Le peuplement magdalénien, paléogéographie physique et humaine*, Actes du colloque de Chancelade (Chancelade, 10-15 octobre 1988). Paris : CTHS (Ed.), pp. 301-308.

Turq, A. (2000) - Les ressources en matières premières lithiques. *Paléo,* 2 (1), 98-141.

TURQ, A. (2003) - *De la matière première lithique brute à la mise à jour de l'objet archéologique : propositions pour une meilleure exploitation du potentiel informatif du matériel lithique illustrées par quelques exemples du Paléolithique aquitain.* Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Université de Perpignan, 165 p.

TURQ, A. (2005) - Réflexions méthodologiques sur les études de matières premières lithiques : 1 - des lithothèques au matériel archéologique. *Paléo*, 17, 111-132.

Turq, A. et Morala, A. (2014) - Inventaire des silicifications du Quercy, de ses marges et des marqueurs lithologiques du nord-est aquitain : synthèse des données. *In* : M. Jarry, J.-P. Brugal, C. Ferrier (Dir.), *Modalité d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy,* Actes de la session C67, XVème congrès mondial de l'UISPP, (Lisbonne, septembre 2006). Les Eyzies-de-Tayac : Musée national de Préhistoire (Ed.), pp. 159-180 (Paléo supplément 4).

TURQ, A., FAIVRE, J.-P., MAUREILLE, B., LAHAYE, C., BAYLE, P. (2016) - *Néandertal à la loupe*. Les Eyzies-de-Tayac, Musée national de Préhistoire (Ed.), 144 p.

TURQ, A., FAIVRE, J.-P., GRAVINA, B., BOURGUIGNON, L. (sous presse). Building models of Neanderthal territories from raw material transports in the Aquitaine Basin (southwestern France). *Quaternary International*.

VALENSI, L. (1960) – De l'origine des silex Protomagdaléniens de l'Abri Pataud, les Eyzies. *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 50 (1-2), 80-84.

VERGNE, A. (1929) - Les stations préhistoriques de Gavaudun : l'abri Peyrony. *Revue de l'Agenais*, 137-152.

WEYNS, W. (1972) - *Contribution à l'étude hydrogéologique des assises crétacées dans le Lot-et- Garonne.* Thèse de 3ème cycle, Université de Bordeaux 1, 122 p.

Table des illustrations

Figure 1 : carte des formations à silex du secteur nord-aquitain 30
Figure 2 : carte des formations entre Dordogne et Lot 30
Figure 3 : carte des formations des deux Charentes 31
Figure 4 : Harmonisation des notations des cartes géologiques couvrant le Crétacé des Charentes et de Dordogne (source Platel, 2015) 33
Figure 5 : schéma théorique des déplacements naturels des silex issus des formations jurassiques et crétacées 35
Figure 6 : exemple de résultat sur une zone du bassin-versant de la Manaurie 36
Figure 7 : Principales formations géologiques affleurant au nord-est de Bergerac (Platel, 1984) 38
Figure 8 : Affleurement de Campanien supérieur avec un banc de silex Bergeracois (Campsegret) (Platel et Gourdon-Platel, 2012) 39
Figure 9 : Carte des formation à silex (DAO P. Tallet). 47
Figure 10 : Type 305b, Fumélois, échantillon géologique. Prélèvement 2010 : inventeur Weinz et collecteurs Turq et Morala. Provenance : Debasse (commune de Duravel, 46), en position primaire, banc inférieur (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse) 49
Figure 11 : Type 305, Fumélois, échantillon géologique. Prélèvement 2010 : inventeur Weinz et collecteurs Turq et Morala. Provenance : Debasse (commune de Duravel, 46), en position primaire, banc médian (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 50
Figure 12 : Type 305c, Fumélois, échantillon géologique. Prélèvement 2010 : inventeur Weinz et collecteurs Turq et Morala. Provenance : Debasse (commune de Duravel, 46), en position primaire, banc supérieur (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 51
Figure 13 : Type 318, échantillon archéologique, Gavaudun classique. Fouille « le Moulin du milieu » (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 52
Figure 14 : Type 318, Coniacien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Morala. Provenance : chemin de l'église (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47) en position primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 53
Figure 15 : Type 306a, Santonien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Morala, Fernandes. Provenance : Lascabannes (commune de Lacapelle-Biron, 47) en position primaire, niveau supérieur (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 54
Figure 16 : Type 306b, Santonien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Morala, Fernandes. Provenance : Lascabannes (commune de Lacapelle-Biron, 47) en position primaire, niveau inférieur (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 55
Figure 17 : Type 306d (photos 1 à 3), type 306e (photos 4 à 6). Santonien, échantillons géologiques. Prélèvement 2012 : Morala. Provenance : Vallée de la Lède au niveau de Saint-Chaliès (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47) en position sub-primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 56
Figure 18 : Type 306f, Santonien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Morala. Provenance : Vallée de la Lède au niveau de Saint-Chaliès (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47) en position sub-primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 57
Figure 19 : Type 316, Santonien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Morala, Fernandes. Provenance : Séguine (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 58

Figure 20 : Type 316, Santonien, échantillon géologique, Séguine classique. Prélèvement 2012 : Morala, Fernandes. Provenance : Séguine (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 59
Figure 21 : Type 309c, Santonien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Morala, Fernandes. Provenance : Séguine (commune de Blanquefort-sur-Briolance, 47) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 60
Figure 22 : Type 311, Campanien 1-2, échantillon géologique, Belvès classique. Prélèvement 2001 : Morala, Turq. Provenance : Saint-Germain de Belvès, 24, en position primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 61
Figure 23 : Type 311, Campanien 1-2, échantillon géologique, Belvès classique. Prélèvement 2001 : Morala, Turq. Provenance : Saint-Germain de Belvès, 24, en position primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 62
Figure 24 : Type 311b (photos 1 à 3), type 311c (photos 4 à 6). Campanien 1-2, échantillons géologiques. Prélèvement 2013 : Turq. Provenance : Saint-Germain de Belvès, 24, en position primaire, sous le niveau à Alvéolinidés (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 63
Figure 25 : Type 312, Campanien 4, échantillon géologique. Prélèvement 2011 : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : Couyette (commune de Sourzac, 24) en position primaire, banc inférieur (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 64
Figure 26 : Type 312, Campanien 4, échantillons géologiques. Prélèvement 2011 : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : Couyette (commune de Sourzac, 24) en position primaire, banc inférieur (échantillon n° 2), banc supérieur (échantillon n° 3) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 65
Figure 27 : Type 300, échantillons géologiques, Bergeracois sans orbitoïde. Prélèvement 2011 : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : forêt de Monclard (commune de Saint-George-de-Monclard, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 66
Figure 28 : Type 300, échantillons géologiques, Bergeracois sans orbitoïde. Prélèvement 2011 : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : forêt de Monclard (commune de Saint-George-de-Monclard, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 67
Figure 29 : Variantes du type 300, échantillons géologiques. Prélèvement 2011 : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 68
Figure 30 : Type 300, échantillon géologique, Bergeracois à orbitoïdes rares. Prélèvement 2011 en position primaire : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : fontaine de Campsegret (commune de Campsegret, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 69
Figure 31 : Type 300a, échantillon géologique, Bergeracois classique. Prélèvement 2011 en position primaire : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : la Roque (communes de Saint-Julien-de-Crempse et de Campsegret, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 70
Figure 32 : Type 300a, échantillon géologique, Bergeracois classique. Prélèvement 2011 en position primaire : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : la Roque (communes de Saint-Julien-de-Crempse et de Campsegret, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 71
Figure 33 : Type 300a, échantillon géologique, Bergeracois classique. Prélèvement 2011 en position secondaire : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : forêt de Monclard (communes de Saint-George-Monclard, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 72
Figure 34 : Type 300a, échantillon géologique, Bergeracois classique. Prélèvement 2011 en position secondaire : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : forêt de Monclard (communes de Saint-George-Monclard, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 73
Figure 35 : Type 300a, échantillon géologique, Bergeracois classique. Prélèvement 2011 en position secondaire : Turq, Morala, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : Pombonne (commune de Lembras, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 74
Figure 36 : Type 309, Campanien, échantillon géologique, proche du Bergeracois. Prélèvement 2011 : Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : Frais Vallon (commune d'Issac, 24), en position primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 75
Figure 37 : Type 309, Campanien, échantillon géologique, proche du Bergeracois. Prélèvement 2011 : Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : Frais Vallon (commune d'Issac, 24), en position primaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 76

Figure 38 : Variante du type 300a, échantillon géologique. Prélèvement 2011 : Morala, Turq, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : rive gauche, Veyrié (commune de Monsac, 24) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 77
Figure 39 : Type 317, échantillon géologique. Prélèvement 2011 : Morala, Turq, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : Rabier (commune de Monsac, 24) en position secondaire, rive gauche (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 78
Figure 40 : Type 301b, Campanien supérieur, échantillon géologique. Prélèvement 2011 : Morala, Turq, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : alluvions au niveau de Russac (commune de Saint-Agne, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 79
Figure 41 – Type 301b, Campanien supérieur, échantillon géologique. Prélèvement 2011 : Morala, Turq, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : alluvions au niveau de Russac (commune de Saint-Agne, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 80
Figure 42 – Type 301d, Campanien supérieur, échantillon géologique. Prélèvement 2011 : Morala, Turq, Séronie-Vivien, Fernandes. Provenance : alluvions au niveau de au Russac (commune de Saint-Agne, 24) (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 81
Figure 43 : Type 301. Comparaisons à deux échelles des états de surface entre les galets de la terrasse de la nappe de gravier de Creysse et les surfaces naturelles des objets archéologiques. Prélèvement 2012 : Tallet, Fernandes. Provenance : Saint-Lizier (commune de Creysse, 24) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse) 82
Figure 44 : Type 301, Campanien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Tallet, Fernandes. Provenance : Saint-Lizier (commune de Creysse, 24) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 83
Figure 45 : Type 301c, Campanien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Tallet, Fernandes. Provenance : Saint-Lizier (commune de Creysse, 24) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 84
Figure 46 : Type 300, silex bergeracois, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Tallet, Fernandes. Provenance : Saint-Lizier (commune de Creysse, 24) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 85
Figure 47 : Type 306, Santonien, échantillon géologique. Prélèvement 2012 : Tallet, Fernandes. Provenance : Saint-Lizier (commune de Creysse, 24) en position secondaire (photos P. Fernandes, DAO M. Dousse). 86
Figure 48 : Plantes préservées dans des silex de Claix (Charentes) - (Moreau et *al.*, 2016) 97
Figure 49 : Plantes observées en reconstitution 3D dans des silex de Claix (Charentes) (Moreau et *al.*, 2016) 97
Figure 50 : carte des formations à silex autour de Bergerac 98
Figure 51 : log des formations à silex autour de Bergerac 99
Figure 52 : lame mince interprétée dans une section de silex du Campanien 5, provenant des altérites de la forêt de Montclard (Dordogne) 99
Figure 53 : Région Nouvelle Aquitaine. Localisation des secteurs concernés : A) Vallée de la Dronne, B) Vallée de la Vézère, C) Vallée du Lot 106
Figure 54 : Bouyssonie, Tardiglaciaire – Carte de l'origine des matières premières 112
Figure 55 : Bouyssonie, Tardiglaciaire – Fréquence et poids des types de silex *s.l.* 113
Figure 56 : Localisation du silex «grain de mil» présent dans les altérites en fonction de la variabilité des types de Jonzac et de Saintes 116

Table des matières

Notice au Bulletin scientifique régional 2016.....3
Sommaire 9
Documentation administrative.....13
Remerciements 19
1. Présentation de l'opération 23
1.1 État de l'art 23
1.2 Présentation du PCR 25
Axe 1 : «Élaboration d'un SIG des formations à silex sur l'ensemble du Bassin Aquitain».....25
Axe 2 : «Récolement des fichiers gîtes et des lithothèques de l'espace régional».....25
Axe 3 : «Actualisation de la détermination des principaux types marqueurs en tenant compte des transformations subies par les matériaux au fil de leur parcours (i.e de la chaîne évolutive)» 25
Axe 4 : «Valorisation et diffusion des résultats» 26
2. Bilan d'activité 29
2.1 Axe 1 : élaboration d'un SIG des formations à silex sur l'ensemble du Bassin Aquitain.....29
2.1.1 «vrais trous» et «fausses erreurs» : le contrôle de la numérisation de contours des formations à silex en Dordogne à l'aide d'un SIG - Résumé (C. Tuffery, D. Talec, J.-B. Caverne, P. Tallet, G. Pinçon, S. Konik, J.-P. Platel, A. Turq, A. Morala, P. Fernandes) 32
2.1.2 Participation à la cartographie harmonisée des formations à silex du nord du bassin d'Aquitaine (Dordogne et Charentes) - (J.-P. Platel).....32
2.1.3 Décryptage des itinéraires naturels propres à chaque type de silex (P. Fernandes).....35
2.2 Axe 2 : récolement des fichiers gîtes et des lithothèques de l'espace régional.....37
2.2.1 Harmonisation et réactualisation des lithothèques (P. Fernandes).....37
2.2.2 Les grands traits de l'évolution continentale du nord du bassin d'Aquitaine pendant le Cénozoïque - Particularités et richesse des paléoaltérites paléogènes en matières premières (silex et ocres) - (J.-P. Platel).....37
2.2.3 Récolement de la lithothèque du Musée national de Préhistoire des Eyzies-de-Tayac (Dordogne) - (A. Turq).....38
2.3 Axe 3 : actualisation de la détermination des principaux types marqueurs en tenant compte des transformations subies par les matériaux au fil de leur parcours (i.e. de la chaîne évolutive) 40
2.3.1 Caractérisations des principaux types de silex entre Dordogne et Lot 40
(P. Fernandes, P. Tallet, A. Morala, A. Turq, J.-P. Platel).....40

2.3.1.1 Bref historique et choix méthodologique 40
2.3.1.2 Le modèle sédimentaire régional 40
2.3.1.3 Les principaux types de silex et leur répartition 41
Le groupe des silex du Fumélois 41
Le groupe des silex de Gavaudun, Coniacien 42
Le groupe des silex du Santonien 42
Le groupe des silex type Séguine, altérites du Santonien 43
Le groupe des silex de Belvès (Campanien 1-2) 43
Le groupe des silex du Campanien 4 43
Le groupe des silex du bergeracois, Campanien 4-5 43
Les silex du Campanien 5 du secteur de Mussidan 44
Les silex campaniens présents en rive gauche de la Dordogne 44
Les Formations à silex de la Dordogne 87
Les Formations à silex du Lot-et-Garonne 87
Calcaires des Ondes, bordure orientale des dépôts tertiaires 87
Calcaires du Castillon 87
Calcaires blancs de l'Agenais 87
2.3.2 Les silex des terrains infraliasiques entre Auvézère et Isle (J.-G. Bordes) 96
2.3.3 Les silex à plantes terrestres du Crétacé supérieur de Claix (16) (J.-P. Platel) 96
2.3.4 Projet « État de surface des silex du Bergeracois » (P.Fernandes, S. Dubernet, F.-X. Le Bourdonnec, V. Delvigne, M. Piboule, M. Thiry, P. Schmidt, J.-P. Platel, P. Guibert, A. Morala, A. Turq) 98
Projet Bergeracois 98
2.4 Axe 4 : valorisation et diffusion des résultats 100
2.4.1 Participation à colloques 100
SIST 2016 : Séries Interopérables et Systèmes de Traitement - Montpellier - les 29 et 30 septembre 2016 100
7th International Conference of the IUSPP Commission on Flint Minig in Pre- and Protohistoric times : Mining and quarrying. Geological characterisation, knapping processes and distribution networks during pre- and protohistoric times - Mons du 28 septembre au 01 octobre 2016 100
2.4.2 École thématique «Nouvelle méthode de caractérisation des silex et silcrètes fondée sur leurs interactions avec l'environnement» 101
2.4.2.1 Le programme 101
2.4.2.2 Le compte-rendu 101
3.1 Contribution de l'archéologie à la définition et à la localisation des groupes lithologiques (A. Morala) 105
3.1.1 Etude de cas et contextualisation 105
3.1.1.1 Vallée de la Dronne (Secteur de Bourdeilles-Ribérac), (figure 53A) : 106
3.1.1.2 Vallée de la Vézère (Secteur Montignac-Les Eyzies) (figure 53B) : 107
3.1.1.3 Vallée du Lot (secteur Villeneuve/Lot-Fumel) (figure 53C) : 108
3.1.2 Conclusion 110

3.2 Caractérisation des silex de l'abri Bouyssonie. Sondage INRAP et fouilles D. Pesesse (bande L et sondage s13) - résumé (V. Delvigne, P. Fernandes, M. Langlais, D. Pesesse)..... 111
3.3 Du territoire d'approvisionnement au territoire culturel : pétroarchéologie et techno-économie du silex «grain de mil» durant l'Aurignacien dans le Sud-ouest de la France - résumé de thèse (S. Caux)..... 115
Conclusions et perspectives 119
Travaux à mener en 2017 : 119
Bibliographie 123
Table des illustrations..... 133
Table des matières..... 137