

Projet Collectif de Recherche Rapport d'activités 2016

750 μ m

Réseau de lithothèques en région Centre - Val de Loire

Vincent Delvigne (dir.)

Raphaël Angevin, Paul Fernandes, Harold Lethrosne (référénts)

Equipe scientifique : Jehanne Affolter, Thierry Aubry, Marie-France Creusillet, Frédéric Demouche, Stephan Dubernet, Laurent Klaric, François-Xavier Le Bourdonnec, Audrey Lafarge, René Liabeuf, Morgane Liard, Javier Mangado Llach, Nicole Mallet, Laure-Anne Millet-Richard, Marie-Hélène Moncel, Johannes Musch, Michel Philippe, Michel Piboule, Jérôme Primault, Alain Queffelec, Jean-Paul Raynal, Clément Recq, Mar Rey-Solé, Marta Sanchez de la Torre, Patrick Schmidt, Pascal Tallet, Gabriel Teurquety, Médard Thiry, Christophe Tuffery, Christian Verjux



Liège, janvier 2017

Légende des illustrations de la page de couverture :

Serpulidés dans un silex turonien supérieur de Bossay-sur-Claise, type D0018.4, dit «silex du Grand-Pressigny». Photo V. Delvigne.

PAO : A. Lafarge.

Réseau de lithothèques en
région Centre-Val-de-Loire



NOTICE AU BULLETIN SCIENTIFIQUE RÉGIONAL 2016

Nom d'auteur : Delvigne V.¹⁻², Angevin R.³⁻⁴, Fernandes P.²⁻⁵, Lethrosne H.⁶⁻⁷

1. Fondation Fyssen, Service de Préhistoire, Université de Liège, place du XX août, Liège, Belgique
2. UMR 5199 – PACEA, Université de Bordeaux, bâtiment B8, allée Geoffroy Saint Hilaire, 33 615 Pessac Cedex.
3. Ministère de la culture et de la communication, DRAC Auvergne-Rhône-Alpes, 4 rue Pascal, 63000 Clermont-Ferrand.
4. UMR 7041 – ArScAn – ANTET, Maison de l'archéologie et de l'ethnologie, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre.
5. SARL Paléotime, 6173 rue Jean Séraphin Achard Picard, 38350 Villard-de-Lans.
6. INRAP - Centre-Île de France, 525 avenue de la pomme de pin, 45590 Saint-Cyr-en-Val
7. UMR 8215 – Trajectoire, Maison de l'archéologie et de l'ethnologie, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre.

Numéro d'arrêté d'autorisation : 16/0050.

Responsable d'opération : Vincent Delvigne (Service de Préhistoire, Université de Liège et 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 Centre-Val-de-Loire.

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 : raw material, 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 Centre-Val-de-Loire.

Résumé

Le PCR « Réseau de lithothèques en région Centre - Val de Loire » 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. 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.

Dans le sillage des découvertes d'ateliers de taille de grandes lames qui suscitèrent, très tôt, un vif intérêt pour les silex de la région, la région Centre-Val de Loire a depuis longtemps servi de moteur à la réflexion sur la diffusion du silex. Malgré la qualité des 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 et le référentiel géologique, rendant impossible toute détermination de la source de certains matériaux représentés dans les séries archéologiques. En réponse à cette problématique le PCR développe trois missions :

- mission 1 : Inventaire, développement et enrichissement de l'outil lithothèque.
- mission 2 : Vers une vision renouvelée des types de silex.
- mission 3 : Diffusion des connaissances.

Outre l'inventaire bibliographique et historiographique des formations à silex de la rive gauche du Cher, cette première année (2016) a vu l'établissement du réseau d'acteurs qui constitue le PCR et dont l'illustration la plus palpable est la mise en commun des données relatives aux lithothèques déjà existantes : Musée du Grand-Pressigny, association Archéo-Logis de Laussonne (Haute-Loire), Université Paris X - Nanterre, laboratoire PACEA de l'Université de Bordeaux, DRAC de Poitiers, DRAC de Clermont-Ferrand et INRAP Orléans. À cet égard, nous avons pu commencer à bâtir le modèle de SIG qui permet l'insertion des résultats du PCR au tissu national.

En vue de l'établissement des fiches de l'*atlas des silex de la région Centre*, le récolement des lithothèques a débuté par la diagnose des matériaux stockés à l'association Archéo-Logis de Laussonne. Ce choix a été motivé par l'importante quantité d'échantillons disponibles et bien identifiés (n = 258 gîtes, pour ≈ 2500 échantillons) mais encore inédits. Le croisement de ces observations avec celles effectuées sur les échantillons de la lithothèque de l'Université de Bordeaux (laboratoire PACEA) a permis de confirmer les diagnoses et de compléter les observations. En outre, dans le cadre des travaux que nous menons sur la différenciation des gîtes de l'Hettangien des marges du Massif central, nous avons dressé, pour le sud de l'Indre, un état des lieux ayant trait à ces matériaux.

Outre la publication d'un article dans les *Comptes rendus Palevol* et le dépôt de deux autres dans un volume hors série de la *RACF*, une partie des membres du PCR a participé en tant qu'intervenants ou en tant que stagiaires à l'école thématique du CNRS « *Nouvelle méthode de caractérisation des silex et silcrètes fondée sur leur interaction avec l'environnement* ». Ce mode de diffusion de l'information sera renouvelé début 2017 à la Cité de la préhistoire d'Ornac (Ardèche) dans le cadre d'un séminaire à destination des étudiants de Master II, des doctorants et des post-doctorants. Enfin, certains d'entre nous ont participé au colloque de « *Préhistoire de la France centrale. Actualité de la recherche* » de Montluçon où deux communications avaient trait aux matériaux de la région Centre.

Les atouts de ce projet fédérateur reposent 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 est de fédérer une communauté autour d'un projet commun, en réunissant régulièrement les acteurs afin d'obtenir des résultats qui dépasseraient la simple compilation d'articles.

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.

Delvigne, V. et al. 2016 : Delvigne, V., Angevin, R., Fernandes, P., Lethrosnes, H., Affolter, J., Aubry, T., Creusillet, M.-F., Demouche, F., Dubernet, S., Klaric, L., Le Bourdonnec, F.X., Lafarge, A., Liabeuf, R., Liard, M., Mangado Llach, X., Mallet, N., Millet-Richard, L.-A., Moncel, M.-H., Musch, J., Philippe, M., Piboule, M., Primault, J., Queffelec, A., Raynal, J.-P., Recq, C., Rey-Solé, M., Sanchez de la Torre, M., Schmidt, P., Tallet, P., Teurteuty, G., Tuffery, C., Verjux, C. (2016) - *Réseau de lithothèques en région Centre-Val-de-Loire*. Rapport d'opération, DRAC Orléans, 256 p.

PAO : A. Lafarge



Sommaire

Notice au Bulletin scientifique régional 2016.....	5
Sommaire	9
Documentation administrative.....	11
Remerciements	17
1. Présentation de l'opération	21
2. Bilan d'activité	25
2.1 Mission 1 «Inventaire, développement et enrichissement de l'outil lithothèque ».....	25
2.1.1. État des lieux (VD, RA, PF, TA, AL, JML, MP, JP, JPR)	25
2.1.2 Récolement des lithothèques	52
2.2. Mission 2 : « une vision renouvelée des types de silex »	58
2.2.1. Fiche descriptive de la lithothèque de Laussonne	58
2.2.2. Jaspéroïdes de l'Hettangien du Berry	118
2.3 Mission 3 : « Diffusion des connaissances ».....	131
2.3.1 École thématique CNRS	131
2.3.2 Participations à colloque	132
3. Articles parus en 2016.....	135
4. Conclusions et perspectives	159
Bibliographie	163
Table des illustrations.....	171
Table des matières.....	175
Annexes	179

Documentation administrative



FICHE SIGNALÉTIQUE

L'identité du lieu d'intervention

Région : Centre-Val-de-Loire

Départements : Cher, Eure-et-Loir, Indre, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher, Loiret.

Nature de l'opération

Le projet : projet collectif de recherche « Réseau de lithothèques en région Centre-Val-de-Loire »

Programmes de rattachement : 1 à 8 et 10

Arrêté d'autorisation : n° 16/0050

Responsable d'opération : Vincent Delvigne

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

Chronologie : Préhistoire

Lieux de dépôts : Le Musée du Grand-Pressigny, l'association Archéologie pour tous et l'Association Archéo-logis/CDERAD (Haute-Loire).

FICHE GÉNÉRIQUE

Les travaux sont coordonnés par Vincent Delvigne (Service de Préhistoire de l'Université de Liège et chercheur associé UMR5199-PACEA), assisté de trois référents: Raphaël Angevin (DRAC Auvergne-Rhône-Alpes et UMR7041-ArScAn), Paul Fernandes (Paléotime et UMR 5199-PACEA) et Harold Lethrosne (INRAP Centre - Île de France et UMR8215-Trajectoire).

Les participants régionaux sont : Marie-France Creusillet, Frédéric Demouche, Morgane Liard, Nicole Mallet, Laure-Anne Millet-Richard, Johannes Musch, Michel Philippe, Clément Recq, Christian Verjux. Les participants extrarégionaux sont : Jehanne Affolter, Thierry Aubry, Stephan Dubernet, Laurent Klaric, François-Xavier Le Bourdonnec, Audrey Lafarge, René Liabeuf, Javier Mangado Llach, Marie-Hélène Moncel, Michel Piboule, Jérôme Primault, Alain Queffelec, Jean-Paul Raynal, Mar Rey-Solé, Marta Sanchez de la Torre, Patrick Schmidt, Pascal Tallet, Gabriel Teurqeutu, Christophe Tuffery.

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 4000 euros.

EQUIPE D'INTERVENTION SUR LE TERRAIN

Raphaël Angevin, DRAC Auvergne-Rhône-Alpes et UMR7041 ArScAn
Marie-France Creusillet, INRAP Centre - Île de France
Vincent Delvigne, Service de Préhistoire de l'Université de Liège et UMR 5199 PACEA
Frédéric Demouche, Musée du Grand-Pressigny
Audrey Lafarge, UMR5140 Archéologie des sociétés méditerranéennes
Harold Lethrosne, INRAP Centre - Île de France et UMR8215 Trajectoire
René Liabeuf, DRAC Auvergne-Rhône-Alpes
Morgane Liard, INRAP Centre - Île de France et Géolab
Nicole Mallet, sans rattachement
Laure-Anne Millet-Richard, Musée du Grand-Pressigny
Johannes Musch, INRAP Centre - Île de France
Michel Piboule, sans rattachement
Clément Recq, sans rattachement
Gabriel Teurquety, UMR7041 ArScAn

EQUIPE D'INTERVENTION EN LABORATOIRE

Jehanne Affolter, Université de Neuchâtel
Vincent Delvigne, Service de Préhistoire de l'Université de Liège et UMR 5199 PACEA
Stephan Dubernet UMR 5060 IRAMAT, Université Bordeaux Montaigne
Paul Fernandes, Paléotime et UMR 5199 PACEA
François-Xavier Le Bourdonnec, UMR 5060 IRAMAT, Université Bordeaux Montaigne
Alain Queffelec, UMR 5199 PACEA
Mar Rey-Solé, Université de Barcelone, SERP
Marta Sanchez de la Torre, UMR 5060 IRAMAT, Université Bordeaux Montaigne
Patrick Schmidt, Universität Tübingen
Pascal Tallet, Paléotime.
Médard Thiry, École des Mines de Paris ;
Christophe Tufféry, INRAP Île-de-France

CONSULTANTS ARCHÉOLOGUES

Thierry Aubry, Fundação Côa Parque
Laurent Klaric, UMR 7055 PréTech
Javier Mangado Llach, Universidad de Barcelonna
Marie-Hélène Moncel, MNHN
Michel Philippe, Musée du Grand-Pressigny
Jérôme Primault, DRAC Nouvelle Aquitaine et UMR7041 ArScAn
Jean-Paul Raynal, UMR 5199 PACEA
Christian Verjux, DRAC Centre-Val-de-Loire

ADRESSE MAIL DES PARTICIPANTS

Affolter Jehanne
affolterjs@bluewin.ch

Angevin Raphaël
raphael.angevin@culture.gouv.fr

Aubry Thierry
thaubry@sapo.pt

Creusillet Marie-France
marie-france.creusillet@inrap.fr

Delvigne Vincent
vincent.delvigne@hotmail.fr

Demouche Frédéric
fdemouche@cg37.fr

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

Fernandes Paul
paul.fernandes@paleotime.fr

Klaric Laurent
laurent.klaric@mae.u-paris10.fr

Lafarge Audrey
mouf331@gmail.com

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

Lethrosnes Harold
harold.lethrosne@inrap.fr

Liabeuf René
maufhisti@gmail.com

Liard Morgane
morgane.liard@inrap.fr

Mallet Nicole
malletnicole@neuf.fr

Mangado Llach Javier
mangado@ub.edu

Millet-Richard Laure-Anne
lamilletrichard@cg37.fr

Moncel Marie-Hélène
moncel@mnhn.fr

Musch Johannes
johannes.musch@inrap.fr

Philippe Michel
mphilippe@departement-touraine.fr

Piboule Michel
piboulemichel@gmail.com

Primault Jérôme
jerome.primault@culture.gouv.fr

Queffelec Alain
alain.queffelec@u-bordeaux.fr

Raynal Jean-Paul
jpraynal@wanadoo.fr

Recq Clément
clement.recq@gmail.com

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

Teurquety Gabriel
gabriel.teurquety@gmail.com

Tuffery Christophe
christophe.tuffery@inrap.fr

Verjux Christian
christian.verjux@culture.gouv.fr



PRÉFET DE LA RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE

Direction régionale
des affaires culturelles
Service régional de l'archéologie

AFFAIRE SUIVIE PAR : RAPHAEL ANGEVIN
TÉLÉPHONE : 02 38 78 12 65
COURRIEL : RAPHAEL.ANGEVIN@CULTURE.GOUV.FR
SECRETARIAT : ANNIE COOK-BENAOUDA
TÉLÉPHONE : 02 38 78 12 53
COURRIEL : ANNIE.COOK@CULTURE.GOUV.FR
RÉFÉRENCE : 16/RA/ACB0210

Monsieur Vincent DELVIGNE
Université de PESSAC
UMR 5199 PACEA
Bâtiment B8
Allée Geoffroy Saint-Hilaire
CS 50023
F 33615 PESSAC Cédex

ORLÉANS, LE 09 FEVRIER 2016

**Objet : Programmation 2016 - Projet Collectif de Recherche : Réseau de lithothèque en région
Centre-Val de Loire - 2016-2018**

Monsieur,

J'ai l'honneur de vous faire savoir que votre demande a bien été examinée par la Commission interrégionale de la recherche archéologique (CIRA) du Centre-Nord les 18, 19 et 20 janvier 2016.

L'extrait du procès-verbal relatif à votre dossier vous parviendra par courrier séparé.

La commission a souligné la dimension fédératrice de ce projet qui s'inscrit dans une longue tradition de la recherche régionale. Je suis donc favorable à la réalisation de cette opération en 2016, pour une année probatoire.

Vous voudrez bien trouver ci-joint la décision n°16/0050 en date du 09 février 2016 relative à cette recherche.

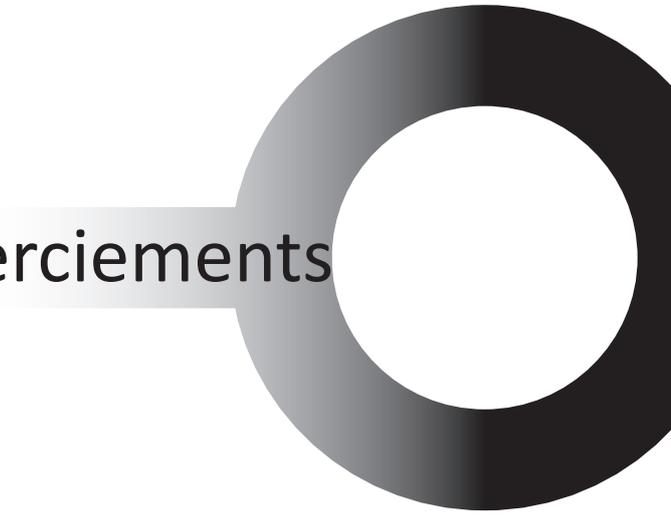
Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression des mes salutations les meilleures.

Pour le Préfet de la région Centre-Val de Loire,
et par subdélégation,
le Conservateur régional de l'archéologie par intérim,



Christian VERJUX.

Remerciements



Ce document est le résultat d'un travail collectif initié par Thierry AUBRY, Pierrick FOUÉRE, Denis GIOT, Dominique MILLET, Laure-Anne MILLET-RICHARD, Jérôme PRIMAULT et Christian VERJUX dès les années quatre-vingt dix. Il contribue aux trois objectifs principaux du PCR:

- 1) Dresser un bilan cartographique du domaine minéral exploitable ;
- 2) Réaliser un atlas des silex marqueurs présents en Centre-Val-de-Loire ;
- 3) Améliorer la diffusion des données.

Nous adressons nos sincères remerciements au Service Régional de l'Archéologie du Centre-Val-de-Loire incarné en la personne de M. le Conservateur Stéphane REVILLION et de son prédécesseur par intérim, Christian VERJUX, pour le soutien accordé à ce projet pluriannuel. Nous tenons à exprimer toute notre gratitude à Jehanne AFFOLTER, Thierry AUBRY, Marie-France CREUSILLET, Pierre CHALARD, Frédéric DEMOUCHE, Jackie DESPRIÉE, Audrey LAFARGE, René LIABEUF, Javier MANGADO LLACH, Nicole MALLET, Laure-Anne MILLET-RICHARD, Marie-Hélène MONCEL, Christophe PETIT, Michel PHILIPPE, Michel PIBOULE, Jérôme PRIMAULT, Alain QUEFFELEC, Jean-Paul RAYNAL, Clément RECQ, Anthony SÉCHER, Frédéric SURMELY, Gabriel TEURQEUTY, Médard THIRY, Christophe TUFFERY et Christian VERJUX qui par leurs travaux, leurs contributions, leur intérêt 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 Aquitaine » (dir. A. MORALA), 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 du CRPAA de l'Université Bordeaux-Montaigne, du laboratoire PACEA - UMR 5199 de l'Université Bordeaux 1, du Service de Préhistoire de l'Université de Liège, de l'INRAP Centre-Val de Loire, du laboratoire ArScAn de la MAE et de l'entreprise Paléotime ; qu'ils en soient remerciés.

Enfin, nous remercions vivement les membres du bureau de l'association Archéo-Logis, qui ont assuré la gestion des crédits. Notre gratitude va ici en particulier à Jean-Paul RAYNAL, Christian VERJUX et Nadia PARNAUD pour avoir réglé à la toute dernière minute l'arrivée des subventions.

Vincent Delvigne, Raphaël Angevin, Paul Fernandes et Harold Lethrosne

Rapport d'opération :
Réseau de lithothèques en
Centre - Val-de-Loire



1. Présentation de l'opération

La demande d'un PCR « Réseau de lithothèques » en région Centre - Val de Loire 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 et la direction scientifique et technique de l'INRAP 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 Centre-Val de Loire a depuis longtemps servi de moteur à la réflexion sur la diffusion du silex. Cet axe de recherche s'est principalement construit dans le sillage des découvertes d'ateliers de taille de grandes lames qui suscitèrent, très tôt, un vif intérêt pour les silex de la région et plus particulièrement ceux dits « du Grand-Pressigny ». Ces questionnements sont à la base d'un nombre très important de travaux consacrés aux diverses silicifications régionales (marines, lacustres et continentales), mais il faut attendre la fin des années 1980 et les recherches systématiques de T. Aubry (1991) pour obtenir une première cartographie des gîtes, notamment dans le bassin versant de la Creuse. De nombreux archéologues et géologues, des générations précédentes ou contemporains, ont œuvré depuis le 19^{ème} siècle à la caractérisation des formations sédimentaires et des ressources siliceuses du sud et du sud-ouest du Bassin parisien. Outre les travaux de la carte géologique au 1/50 000, certaines études se sont intéressées à ces formations d'un point de vue géologique et/ou micropaléontologique (Dolfus 1885 ; Grossouvre, 1889, 1901 ; Denizot, 1922 ; Brajnikov, 1937 ; Lecointre, 1947 ; Valensi 1953, 1954, 1955b, 1957 ; Deschamps, 1973 ; Debrand-Passard, 1982 ; Lablanche, 1982 ; Robaszynski *et al.*, 1982 ; Giot *et al.* 1986 ; Amedro *et al.*, 1988 ; Lorenz, 1992 ; Mouhsine 1994 parmi d'autres). Ceux-ci ont, entre autres, contribué à dater de façon précise la succession lithologique du Crétacé régional : sables du Perche, craie et tuffeau gris, tuffeau blanc, tuffeau jaune, craie de Villedieu et craie de Blois. En parallèle, les recherches des archéologues sur la mobilité des peuples préhistoriques ont permis de dresser l'inventaire des silex exploités régionalement (notamment ceux du Turonien supérieur de Touraine) (Chabas 1874 ; de Saint-Venant, 1891, 1910 ; Hue 1910 ; de Munck 1928 ; Gardez 1933 ; Giraud 1955 ; Valensi 1955a ; Cordier, 1956 ; Charbonnier 1962 ; Gratier 1977a, 1977b, Masson 1981, 1986 ; Aubry 1991, 2015 ; Mallet 1992, 2001 ; Millet-Richard et Primault 1993 ; Fouéré 1994 ; Delcourt-Vlaeminck 1998 ; Affolter 2001 ; Primault 2003 ; Aubry et Walter 2003 ; Aubry *et al.* 2004 ; Surmely 2008 ; Delvigne *et al.* 2017 ; parmi de nombreux autres), montrant que les sources d'approvisionnement étaient principalement les zones dérivées par altération du tuffeau et des craies du Turonien (argiles sableuses, colluvions et alluvions anciennes) plus que les formations primaires elles-mêmes.

Hormis les silex turoniens de la craie, il faut mentionner la présence d'une grande diversité de matières premières dans toute la région Centre - Val de Loire (Aubry 1991 ; Primault 2003 ; Delvigne 2016)

affleurant dans des terrains allant du Trias à l'Oligocène. Pour les terrains mésozoïques et cénozoïques de la zone de Blois, signalons en particulier l'initiative de l'équipe de R. Irribarria (1991, 1992), qui a permis de caractériser une bonne partie du potentiel gîtologique de cette aire géographique jusqu'au département du Loiret. Plus récemment, les travaux de thèse de V. Delvigne, de la prospection thématique « L'occupation humaine de la vallée du Cher (Cher et Loir-et-Cher, Centre) au Paléolithique supérieur » dirigée par R. Angevin et les données inédites de M. Piboule sur la moyenne vallée du Cher aux confins de l'Indre, du Cher et de l'Allier ont permis de mieux appréhender l'espace minéral du sud-est et de l'est de la région (Hettangien silicifié des « jaspes du Chaumoisi », Bathonien oolithique de la Celle-Bruère, nappes éocènes de la moyenne vallée du Cher, Crétacé de la rive gauche de la Loire, etc.). Malgré la qualité 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, nécessairement altéré, et le référentiel géologique, rendant impossible toute détermination de la source de certains matériaux représentés dans les séries archéologiques. En outre, il faut reconnaître que les bilans interdisciplinaires achevés sont encore très minoritaires.

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

- **Axe 1 « Inventaire, développement et enrichissement de l'outil lithothèque ».**

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.

- **Axe 2 « Vers une vision renouvelée des types de silex ».**

Ce programme se veut également 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 and Thorson 2012 ; Fernandes 2012), il apparaît que seule 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. silex Turonien supérieur du Grand-Pressigny) mais son positionnement gîtologique, c'est à dire le lieu où il a été prélevé par l'homme préhistorique (p. ex. silex Turonien supérieur type Grand-Pressigny dans les colluvions d'alluvions anciennes en aval de Descartes). 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 parcours ; un objectif ultime qui implique obligatoirement une meilleure connaissance des interactions fluides/minéraux à l'interface entre le silex et son milieu de résidence.

- **Axe 3 « Diffusion des connaissances ».**

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). 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 de la région Centre-Val-de-Loire dans différents sites préhistoriques de France n'est plus un fait anecdotique.

Outre l'inventaire bibliographique et historiographique des formations à silex de la rive gauche du Cher (chap. 2.1.1.), cette première année a vu l'établissement du réseau d'acteurs du PCR dont l'illustration la plus palpable est la mise en commun des données relatives aux lithothèques déjà existantes : Musée du Grand-Pressigny, association Archéo-Logis de Laussonne (Haute-Loire), Université Paris X - Nanterre, laboratoire PACEA de l'Université de Bordeaux, DRAC de Poitiers, DRAC de Clermont-Ferrand, INRAP Orléans. À cet égard, nous avons pu commencer à bâtir le modèle de SIG (chap 2.1.2.) qui permet

l'insertion des résultats du PCR dans le tissu national. Si cette mise en réseau des acteurs a permis de montrer la véritable volonté de travailler ensemble, l'arrivée tardive des crédits 2016 (en décembre) n'a pas autorisé la tenue d'une réunion et seuls des échanges dématérialisés entre les participants ont jusqu'alors pu avoir lieu. La tenue d'une réunion courant mars 2017 au Musée du Grand-Pressigny afin de présenter les résultats de cette première année et de développer de concert la stratégie à mettre en place pour les années à venir, permettra de remédier à cet état de fait.

En vue de l'établissement des fiches de *l'atlas des silex s.l. de la région Centre*, le récolement des lithothèques a débuté par la diagnose des matériaux stockés à l'association Archéo-Logis de Lausanne (chap. 2.2.1). Ce choix a été motivé par l'importante quantité d'échantillons disponibles ($n = 258$ gîtes, pour ≈ 2500 échantillons), mais également car nous disposions déjà de données. Le croisement de ces observations avec celles effectuées sur les matériaux de la lithothèque de l'Université de Bordeaux (laboratoire PACEA), dont les échantillons proviennent des prospections effectuées par T. Aubry pour sa thèse (1991), a permis de confirmer les diagnoses et de compléter les observations. En outre, dans le cadre des travaux que nous souhaitons mener sur les gîtes de l'Hettangien du sud du Berry, Michel Piboule a dressé un *état des lieux ayant trait à ces matériaux* (chap. 2.2.2.). L'enjeu est de taille puisqu'il s'agit de trouver les caractères distinctifs entre jasperoïdes de Charentes, de Corrèze et de l'Indre, ce qui, en termes de comportements humains, a de véritables implications.

Outre la publication d'un article dans les *CR Palevol* (Delvigne et al. 2017) et le dépôt de deux autres (Piboule et al. et Delvigne et al.) dans un volume hors série de la *RACF*, une partie des membres du PCR a participé en tant qu'intervenants ou en tant que stagiaires à l'école thématique du CNRS « Nouvelle méthode de caractérisation des silex et silcrètes fondée sur leur interaction avec l'environnement » (chap. 2.3.1.). Ce mode de diffusion de l'information sera renouvelé début 2017 à la Cité de la préhistoire d'Ornac (Ardèche) dans le cadre d'un séminaire à destination des étudiants de Master II, des doctorants et des post-doctorants. Enfin, certains d'entre nous ont participé au colloque de « Préhistoire de la France centrale. Actualité de la recherche » de Montluçon où deux communications avaient trait aux matériaux de la région Centre-Val-de-Loire (chap. 2.3.3.).

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 afin d'obtenir des résultats qui dépasseraient la simple compilation d'articles.

2. Bilan d'activité

2.1 MISSION 1 «INVENTAIRE, DÉVELOPPEMENT ET ENRICHISSEMENT DE L'OUTIL LITHOTHÈQUE »

2.1.1. État des lieux (VD, RA, PF, TA, AL, JML, MP, JP, JPR)

Nous avons effectué l'inventaire des formations à silex *sensu lato*¹ de la rive gauche du Cher (*i.e.* l'est du Cher, l'Indre, le sud de l'Indre-et-Loire et le sud du Loir-et-Cher) à partir des sources bibliographiques et historiographiques disponibles (rapports du BRGM, notices des cartes géologiques, ouvrages, mémoires et thèses). À partir de ces données, des couches géoréférencées de la carte géologique de France au 1/50000 et d'un contrôle terrain (encore en cours) des différentes formations relevées, nous avons établi une première cartographie des formations à silex de cet espace, sous la forme d'un SIG (chap. 2.1.2). La géologie ne suivant pas les limites administratives, nous avons pris le parti d'intégrer à ce SIG et à la description des formations (voir ci-dessous), les données concernant les bassins cénozoïques du nord de l'Allier, ainsi que celles des formations du Turonien supérieur et du Dogger de la Vienne.

Le Cher est une rivière de 367 km de long affluent de la Loire (confluent à Villandry, Indre-et-Loire) dont la source se situe à Marinchal (Creuse). Elle traverse de nombreux départements de la frange septentrionale du Massif central (Creuse, Puy-de-Dôme, Allier, Cher, Indre, Loir-et-Cher et Indre-et-Loire) pour un bassin versant d'une superficie totale proche de 14 000 km². Tout du long de son parcours le Cher traverse des ensembles géologiques variés qui contiennent dans la majorité des cas des silicifications exploitées par les hommes préhistoriques. Si le cours de cette rivière, en amont de Montluçon (Allier), est exclusivement creusé dans les roches du domaine cristallin (granite, gneiss et micaschistes) ne contenant que très peu de silex *s.l.*, le reste du parcours du Cher en aval s'effectue dans des terrains sédimentaires mésozoïques et cénozoïques propices au développement de *cherts* et de silex. Les silicifications d'origine pédologique ou phréatique (silcrètes *s.l.*) y sont très fréquentes.

Nous distinguerons quatre grands ensembles (Figure 1):

- les bassins tertiaires du nord de l'Allier et du sud-est du Cher ;
- les faisceaux jurassiques du nord du Massif central;
- les niveaux tertiaires du centre du Berry ;
- les terrains du Crétacé supérieur du nord du Berry et de la Touraine

Les bassins tertiaires du nord de l'Allier et du sud du Cher

Les niveaux carbonatés de la fin de l'Eocène et du début de l'Oligocène, associés aux « Calcaires du Berry » (Deschamps 1973), sont présents dans l'ouest de l'Allier sous forme de lambeaux très discontinus de quelques mètres d'épaisseur (Figure 2). Les termes carbonatés sont d'origine lacustre. Ces « calcaires et silexites », figurés par un aplat bleu et notés *e-g1s* sur la carte au 1/50 000 de Montluçon (Turland et *al.* 1989), reposent en continuité directe sur des terrains d'origine terrigène à dominante argileuse de la fin de l'Eocène et correspondent à des formations siliceuses souvent d'origine pédologique et diagénétique. Elles sont généralement dépourvues de fossiles. Ces derniers étant très rares, l'attribution chronologique précise de ces formations a été depuis plus d'un siècle l'une

¹ En géologie, le terme de silicification faisant référence à un processus plus qu'à un type de matériau, j'emploierai dans la suite du développement le terme de silex *s.l.* comme synonyme de silicification sédimentaire (silex, *cherts*, silcrètes pédogénétiques et de nappe, silices hydrothermales...).

des principales difficultés de leur étude. Nous adaptons ici les âges retenus lors de l'établissement des cartes géologiques régionales.

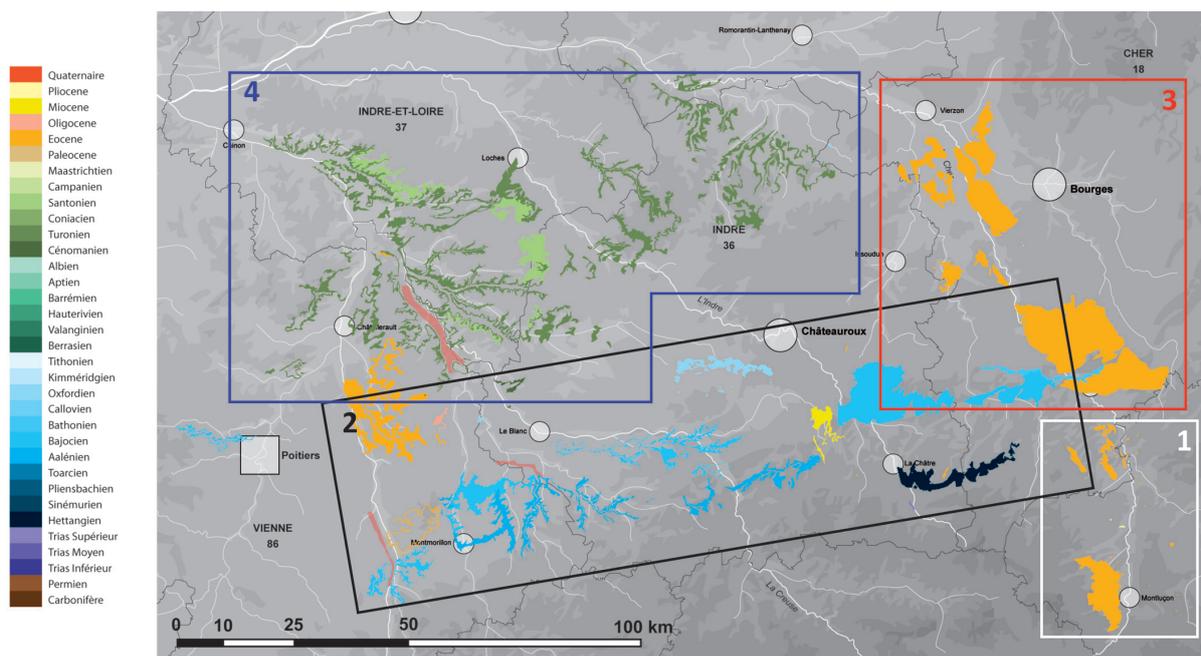
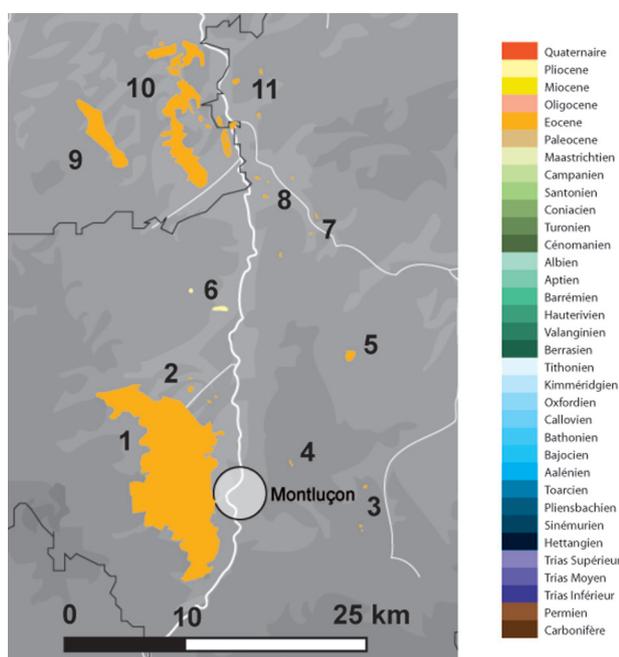


Figure 1 : les principaux ensembles à silex s.l. du sud du Bassin parisien, en rive gauche du Cher : 1. Bassins tertiaires du nord de l'Allier et du sud du Cher, 2. Faisceaux jurassiques du nord du Massif central, 3. Nappes tertiaires du centre du Berry, 4. Terrains crétacés du Berry et de Touraine.

Figure 2 : les bassins tertiaires du nord de l'Allier et du sud-est du Cher : 1. Bassin de Montluçon, 2. Vaux et Champs d'Argentières, 3. Saint-Angel, 4. Verneix, 5. Le Louroux-Hodemont, 6. Nassigny, 7. Vallon en Sully, 8. Peufeulieux, 9. Favardines et Saulzais le Potier, 10. La Perche et la Celette, 11. Urçay.



Le bassin de Montluçon-Domérat (Allier)

Dans le bassin de Montluçon-Domérat de tels terrains se retrouvent au sud et au sud-est de Domérat (Prémilhat) ainsi qu'au nord-ouest de Montluçon jusqu'à Désertines et Saint-Victor. A quelques mètres au dessus de la base des formations fini-éocènes, au contact entre matériaux argileux et dépôts carbonatés, se développent de plus ou moins amples silicifications (Figure 3).

Trois grands types de silicifications peuvent être observés :

- des « stocks » à filonets généralement verticaux. Ils se présentent sous forme de plaquettes pluricentimétriques à cortex blanc millimétrique et irrégulier. Leur structure interne est zonée et

symétrique présentant un gradient de couleur allant du noir (au plus proche des bords) au blanc/gris (vers le cœur). Ce faciès est la conséquence d'une silicification centrifuge des bords du drain vers le cœur, l'eau chargée en silice déposant successivement des couches de l'extérieur vers l'intérieur. La matrice est homogène et ne contient aucun élément figuré ni détritique ni bioclastique ;

- des « dalles » et fragments de dalle siliceuse, témoins de la silicification stratiforme des carbonates sus-jacents. Ces éléments présentent un cortex blanc scoriacé et très irrégulier. Leur structure, noduleuse à pseudo-bréchique, résulte de la présence d'éléments détritiques grossiers emballés dans une matrice claire, blanche à grise, généralement micritique et microporeuse (décalcification des éléments figurés). La fraction détritique se compose en grande partie d'éléments centimétriques, anguleux, homogènes ou légèrement lités et plus rarement de quartz détritiques pluri-millimétriques peu émoussés. L'absence de bioclaste est avérée mais notons la présence de possibles tubes racinaires, colmatés par une silice translucide ;
- des nodules concrétionnés centimétriques à pluri-centimétriques généralement ellipsoïdaux, plus rarement plats ou sphériques. Ils se présentent sous forme de « poupées » polarisées (plus épais au sommet et plus fins à la base). Le cortex est généralement régulier, lisse, fin et possiblement zoné. Macroscopiquement, il est possible d'observer des craquelures et de fines rides, témoins de phases de dissolutions/précipitations successives. La structure interne est zonée selon un gradient de couleur s'étalant du noir au blanc-gris, coloration résultant de la densité de petites ponctuations noires. Notons la présence de dendrites plus ou moins imprégnées d'oxydes et de rares conduits d'illuviations complètement resilicifiés. Nous n'avons observé, à ce jour, aucun élément détritique ou bioclastique dans ce type de silicification.



Figure 3 : Bassin de Montluçon (Prémilhat), échantillons de silicrètes (photo V. Delvigne).

Vaux et les Champs d'Argentières (Allier)

À l'extrémité septentrionale du bassin de Montluçon-Domérat et au sud-ouest du horst de Perguines-Vaux, se développe, aux dépens des argiles fini-éocènes, un petit ensemble de silicifications datées de la fin de l'Eocène ou du début de l'Oligocène. En contrebas d'un petit horst granitique coiffé de grès rouges ferrugineux (ferruginisation sidérolithique), la silice mise en solution lors de l'altération des sols est venue se déposer dans les terrains mal drainés formés d'argiles bariolées ou vertes. Son dépôt a permis le développement de nodules d'opale sous des silcrètes en cours de formation (Thiry et Millot 1987).

Trois types de matériaux peuvent être distingués (Figure 4) :

- de grosses opales à dendrites ferro-manganésifères (Thiry et *al.* 1983) ;
- des brèches siliceuses opalifères dont la matrice, de couleur variée est constituée de micronodules opalescents, témoignent d'un remplacement avec conservation de la structure primaire du matériau originel par de la silice amorphe (silcrète de nappe phréatique) ;
- une grande variété de silcrètes blonds à semi-transparents gris, à cortex irrégulier, contenant des restes fossiles de tubes racinaires (*typha*) en relief (enveloppe silicifiée) ou en creux (lumière des tubes). La matrice homogène contient de très nombreux restes de *typha* illustrant un précurseur sédimentaire appartenant à un paléo-environnement palustre à lacustre.



Figure 4 : Vaux, les Champs d'Argentières. De gauche à droite : silcrète à typha ; brèche siliceuse

Rive droite du Cher : La Châtre ; Saint-Angel ; Saint-Bonnet-de-Four ; Vallon-en-Sully (Allier)

Au sud de Verneix, en rive gauche du ruisseau de Thizon, se développe, dans un contexte similaire à celui décrit ci-dessus pour Vaux et les Champs d'Argentières (contrebas d'un massif granitique), un calcaire lacustre à traces de racines daté de la fin de l'Éocène. Ce calcaire est localement silicifié et reprend la texture du protolite.

Des faciès siliceux similaires (Figure 5), témoignant de l'établissement d'une dalle de silcrète selon un modèle de développement des opales nodulaires en profondeur, à la base de la dalle siliceuse (Thiry et Millot 1987), est également observable entre Saint-Angel et Chamblet (lieu-dit Le Bouchat). Le substratum de type granitique (granite porphyroïde de Montmarault) est recouvert par un grès arkosique, lui même surmonté par des argilites vertes. Ces dernières emballent des nodules siliceux généralement opalifères. Une dalle siliceuse paraît surmonter topographiquement l'ensemble. Si les opales nodulaires et les brèches opalifères à matrice micronodulaire opalescente sont présentes au sud du gisement au voisinage du granite, les silcrètes massifs qui les surmontent plus au nord, à la différence des silicifications précédentes, sont pauvres en tubes végétaux ou en conduits d'illuviations. Ces matériaux sont souvent poreux, riches en cavités pluri-millimétriques ou centimétriques à parois tapissées de cristaux de quartz. Les silcrètes de la dalle sont soit limpides, blonds ou gris. Lorsqu'ils proviennent de blocs épars liés à son démantèlement ils sont le plus souvent noirs, opaques et parfois bréchiques. Ceux témoignant d'une altération hydrique intense ancienne sont ocre ou orange. Les cortex sont généralement dissous et portent de nombreuses cupules de gel (séjour prolongé dans

des terrains mal drainés). Les silcrètes les moins altérés, plus rares, possèdent des cortex scoriacés, millimétriques, blancs et présentent une forte porosité.



Figure 5 : Saint-Angel, le Bouchat. De gauche à droite : silcrète microbréchique, nodule d'opale, microbrèche à nodule d'opale (photo M. Piboule).

Au nord-ouest de Saint-Bonnet-de-Four, au lieu-dit « Les Mâts », dans un petit bassin reposant sur le même substratum granitique s'est déposée une séquence sédimentaire fini-éocène d'une quarantaine de mètres. Il s'agit d'une succession de bancs épais de grès arkosique blanc-verdâtre à intercalations d'argiles vertes. Contrairement aux autres séries gréseuses de l'Éocène régional, ce dépôt n'a pas été affecté par le cuirassement ferrallitique très fréquent dans la région au sidérolithique. Seuls quelques niveaux rouges, peu altérés, au milieu de la série paraissent hériter au cours de leur sédimentation de matériaux issus de l'érosion, du transport et du remaniement de telles cuirasses. Ce scénario a déjà été évoqué pour le bassin de Montluçon-Domérat (Piboule *in* Cabazuelo et Pasty, inédit). Le sommet topographique de la séquence présente les témoins d'une dalle de silcrètes fortement démantelée par l'érosion ancienne, la cryoclastie wurmienne et l'exploitation de petites carrières récentes (comblées il y a une quinzaine d'années). La reconnaissance de cette ancienne dalle montre des opales du type résinite > des brèches opalifères > des silcrètes bréchiques et des silcrètes massifs. Ces matériaux (Figure 6) s'apparentent beaucoup à certains silex décrits précédemment (Domérat, L'Argentière, Le Bouchat ...). Les silcrètes les plus fréquents offrent de nombreuses veinules d'illuviation et sont souvent vacuolaires, de couleurs variables (gris, noir, blanc ...). Pour la grande majorité, ils ont une origine pédogénétique. Divers autres faciès siliceux ont été également reconnus. Certains - en gros



Figure 6 : Saint-Bonnet-de-Four, Les Mâts. A gauche et à droite silcrète ; au centre silex à lentilles de gypse (photo M. Piboule).

rognons de teinte violette - contiennent de nombreux fossiles de gastéropodes pulmonés. Le faciès le plus rare - provenant de la base de la série - se présente en petits nodules et contient une riche faune lacustre à gastéropodes, ostracodes L'existence de ce matériau s'accorde avec l'observation de M. Turland *et al.* (1991) qui signale la présence à proximité de « La Butte des Mâts », d'une oogone de characée dans les sédiments meubles du site. Ce faciès présente également de fréquents amas de petites pseudomorphoses siliceuses d'anciens cristaux de gypse qui lui confèrent une couleur grise à marbrure gris clair. Ce faciès paraît se rapporter à un sédiment initialement argileux appartenant à un environnement peu profond (palustre ou lacustre) et soumis à des épisodes évaporitiques favorables à la cristallisation du sulfate de calcium hydraté.

Au nord de Vallon-en-Sully, en contrebas du château de Peufeulieux (Figure 7), se développe, dans un petit graben ouvert dans les grès feldspathiques grossiers du Trias, un lambeau éocène carbonaté associé à des grès rouges ferrugineux. Les silicifications se composent d'opales nodulaires brunes violacées à éclat résineux et de silcrètes massifs gris à rares tubules. Ces tubules sont mis en exergue par un blanchiment des bords et une silicification secondaire de la lumière par une silice transparente.



Figure 7 : Vallon-en-Sully, Peufeulieux. A gauche : rognon opalifère à pigmentation ferro manganésifère ; à droite : faciès opalifère à tubules (photo M. Piboule).

Il est possible d'observer un passage vers des échantillons à matrice moins homogène, voire pseudo-bréchiq, à éléments anguleux micritiques et matrice interstitielle fine opalescente. Ce type de faciès est typique des figures de dessiccation souvent retrouvées dans les silcrètes de nappe. Les silcrètes opalescents de Peufeulieux contiennent deux générations de dépôts métalliques (ferro-manganésifères ?) :

- les primaires, syngénétiques, caractérisés par une répartition centrifuge du cœur (sous forme de ponctuations) vers le cortex (développement de dendrites) ;
- les secondaires, souvent présents dans les diaclases récentes et généralement oxydés, témoignant d'un séjour prolongé dans un milieu mal drainé.

Le cortex est assez épais (plurimillimétrique), à tendance carbonaté, grumeleux et blanc.

Signalons enfin d'autres silicifications dont le profil génétique est semblable à celui décrit par M. Thiry et G. Millot (1987) :

- en rive droite du Ruisseau de la Rongère, à hauteur du hameau des Vizelles (Villefranche-d'Allier) ;
- à l'est du lieu-dit « Le Cluzeau » (Vallon-en-Sully), dans le ravin des Aiguillons, au contact de grès feldspathiques stéphaniens latérisés ;
- localement, en bordure des bassins du Louroux-Hodemont et de Cosne d'Allier.

Ces silicifications, plus ou moins bien exprimées, sont toujours situées dans la partie sommitale des dépôts fini-éocènes qui se présentent sous la forme d'argiles vertes ou bariolées plus ou moins compactes et surmontant des grès rouges témoins d'altérations poussées des sols. On peut noter également qu'elles affleurent le plus souvent à la bordure et à la base des bassins oligocènes de la région.

Vallon du Ruisseau de Chadet et secteur d'Urçay : Les Pics (Allier), la Perche (Cher), La Célette (Cher)

Cet ensemble de terrains éocènes, situé à la limite des départements de l'Allier et du Cher est à rapporter à la terminaison orientale de l'hemi-bassin de Saulzais-le-Potier qui s'étend d'Épineuil-le-Fleuriel (Cher) au sud, à la Célette (Cher) au nord. Si les terrains en rive droite du Cher (région d'Urçay, Allier) se retrouvent sous forme de placages discrets, ceux situés en rive gauche sont mieux prononcés et peuvent atteindre une vingtaine de mètres d'épaisseur.

En rive droite du Cher, les placages fini-éocènes, reposant en discordance sur les grès triasiques, se retrouvent à « La Butte des Pics » et à « Beaumont » (Urçay) (Figure 8). Contrairement à ceux situés en rive gauche du Cher, qui se développent au sein de calcaires, les silcrètes massifs initiés par les

« opalites d'Urçay » affectent les marnes argileuses gris-verdâtres à pisolithes de fer qui surmontent les grès cuirassés sidérolithiques (Alcaydé et *al.* 1976). Les opales existantes au sommet d'argilites et à la base de la série sont très comparables à celles trouvées à Peufeulieux mais présentent une plus grande variété de couleurs allant du blanc crème au brun, en passant par le violet et le rose. Certains fragments de la dalle siliceuse sommitale à matrice homogène à caractère « jaspé » contiennent des gastéropodes (lymnées).



Figure 8 : Urçay, En haut : la Butte des Pics ; En bas : Beaumont (photo M. Piboule).



Figure 9 : La Celette, La Roche Bridier. Détails des microfaciès des silcrètes (photo M. Piboule).

A « La Roche-Bridier » (La Célette, Cher), en rive droite du Ruisseau de Chadet, il est possible d'observer une épaisse dalle siliceuse développée au sommet des « calcaires lacustres du Berry » (Valensi 1954). Ces faciès carbonatés (calcaires lacustres à la base passant progressivement à des marnes argileuses blanches à vertes au sommet) reposent sur les altérites rouges du Sidérolithique (sables bruns à nodules ferrugineux). Le niveau silicifié (Figure 9) se présente sous forme de plaquettes

épaisses et symétriques dont la zone endocorticale est de couleur grise ou blanche et la zone interne, de couleur gris foncé. Le cortex est blanc, contourné, plurimillimétrique à centimétrique, carbonaté et très poreux. Les cavités sont tapissées de silice fibreuse collomorphe ou de quartz. Le passage à la

zone endocorticale est diffus. Celle-ci est épaisse et bréchique. La matrice intersticielle blanche, fine et opalescente forme un réseau plus ou moins lâche qui emballe des grains carbonatés arrondis (protosolithes ?) et de rares quartz détritiques également arrondis. Il est possible d'observer de nombreux pores à tapissage de quartz et quelques rares tubules dont la lumière est emplie de silice secondaire transparente. Le passage à la zone interne, franc, est marqué par un changement colorimétrique (brunissement) et une augmentation du taux de silicification. Même si la structure bréchique, décrite pour la zone endocorticale, typique de ces silcrètes, est conservée, la taille des éléments carbonatés diminue et leur silicification est plus poussée. De même, la porosité est généralement bouchée par des apports de silice secondaire. Les surfaces diaclasées portent de grandes dendrites plus ou moins oxydées, témoignant de la circulation d'eau postérieurement à la genèse de la dalle siliceuse.

A quelques kilomètres au sud, au lieu-dit « Montbout » (La Célette), se développent au sein des marnes pisolithiques éocènes, des opales nodulaires centimétriques à décimétriques, ainsi que des brèches opalescentes dont la structure rappelle celle de l'encaissant.

Au point de confluence entre le Ruisseau de la Roche et le Cher, les calcaires lacustres détritiques du plateau du « Grand Chaumoux » (Ainay-le-Vieil, Cher) délivrent de rares plaquettes siliceuses (Figure 10) d'une épaisseur variable (1 cm à 10 cm). Le contact avec l'encaissant est net et la matrice de ce silcrète, assez homogène, contient de nombreux tubes racinaires. Un type particulier à microsphéroïdes à bordure floue et dont la structure est fluidale, possède un cortex épais et diffus constitué de nombreuses pseudo-oolithes. La couleur de ces silicifications varie du jaune au gris.



Figure 10 : Ainay-le-Vieil, Le Grand Chaumoux. A gauche : Détail d'une silcrète à dendrites et tubules racinaires ; à droite : détail d'une silcrète avec présence de micro-vadoids (photo M. Piboule).

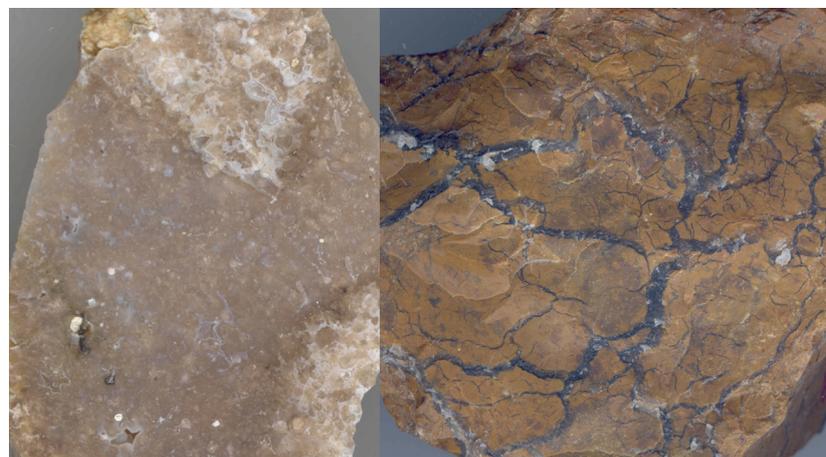


Figure 11 : La Perche, plateau. A gauche : silcrète à pisolithes ; à droite silcrète d'aspect jaspé à structure bréchique (photo M. Piboule).

Sur le plateau, en rive gauche du Cher, à hauteur de La Perche (Cher), se développe, au profit des calcaires lacustres fini-éocènes qui surmontent les niveaux détritiques du Sidérolithique, une épaisse dalle siliceuse démantelée dont l'épaisseur est pluridécimétrique à métrique (Figure 11). Le cortex est fin (millimétrique) et légèrement grumeleux. Le passage vers la zone endocorticale, épaisse de plusieurs centimètres, est diffus. Cette zone est homogène, de couleur grisâtre

et correspond à une silicification par remplacement d'une argile à pisolithes hétérométriques et infra-millimétriques dont le contour est souligné par un dépôt de silice transparente ou blanche et dont le cœur a subi une faible oxydation (couleur jaune). Les pisolithes sont réparties de façon homogène dans la matrice micritique. La porosité est faible en comparaison des silcrètes décrits précédemment et les macroporosités, qui forment de véritables conduits, sont soit complètement colmatées, soit tapissées par des cristaux de quartz. Le passage vers la zone interne est net. Celle-ci est beaucoup mieux silicifiée que la zone précédente et présente une matrice homogène micritique à microcristalline qui ennoie les pisolithes. Du fait de la silicification plus poussée leur limite n'est plus soulignée et nous n'observons alors que le cœur de ces éléments. Inversement, la silicification différentielle fait ressortir un réseau anastomosé assez lâche appartenant initialement à la roche mère (structure préexistante).

Dans les dépôts de pente, en contrebas de la dalle, en plus du faciès déjà présenté, d'autres types de silicifications peuvent être retrouvés :

- un silcrète à cortex blanc peu épais et silicifié dont la matrice homogène, translucide ou blonde est très riche en traces de racines ;
- une brèche opalifère présentant un faciès similaire au silcrète du plateau, potentiellement à rattacher au niveau de base de cette épaisse dalle ;
- un silcrète brun opaque, d'aspect jaspé, à structure bréchique et fentes de dessiccation colmatées par de la silice translucide ou tapissées de quartz. Certains de ces blocs contiennent de nombreux gastéropodes lacustres apparemment différents de ceux du faciès équivalent du gîte voisin des Pics à Urçay.

Frange occidentale du bassin de Saulzais-le-Potier, Cher : Faverdines et Saulzais-le-Potier

Au sud-ouest de Saulzais-le-Potier (Cher), le long du Ruisseau du Petit Moulin, au contact de la faille séparant terrains tertiaires et triasiques, des silicifications massives affectent les calcaires lacustres de la fin de l'Éocène (Priabonien à Stampien). La formation de ces dalles siliceuses suit le modèle proposé par M. Thiry et G. Millot (1987). La structure pseudo-bréchique, plus ou moins bien silicifiée, illustre une fois de plus le développement tardif de la silicification par remplacement de la matrice calcaire initiale et croissance des quartz dans les vides. Aucun microfossile n'a été mis en évidence dans ces dépôts.

Un peu plus au nord, au sud de Faverdines, le long du Ruisseau des Cossières et du Ruisseau de l'Étang de Bornacq, les calcaires lacustres (parfois stromatolithiques) de l'Eocène final, discordant sur le Trias gréseux, font l'objet de silicifications massives tardives. En plus des opales à tubes de racines et brèches opalifères, nous avons observé deux types de silcrètes (Figure 12) :



Figure 12 : Saulzais-le-Potier et Faverdines. De gauche à droite : silcrète pseudobréchique ; silcrète pseudobréchique crème, silcrète azoïque à conduit d'illuviations (photo M. Piboule).

- un premier type présente un cortex blanc, centimétrique, carbonaté et grumeleux. La transition avec la zone endocorticale gris marron est nette et soulignée par un front de silicification. La matrice est homogène, généralement microcristalline, en remplacement de la structure carbonatée initiale. La porosité est bien colmatée par la silice et les îlots carbonatés, reliquats des calcaires lacustres encaissants, sont difficiles à distinguer du fond matriciel. La transition zone endocorticale/zone interne est diffuse. Le cœur du silcrète semble moins bien silicifié et présente de grandes figures d'illuviation qui en soulignent la structure. Notons la présence dans la zone endocorticale de rares

dendrites métalliques (ferro-manganésifère ?) probablement contemporaines au remplissage de la porosité. Ces silcrètes sont azoïques ;

- un second type est présent sous la forme de plaquettes épaisses à cortex carbonaté, crayeux et centimétrique. La limite cortex/matrice est franche et régulière. La matrice possède une structure pseudo-bréchiq ue très homogène de couleur crème en remplacement de la structure carbonatée préexistante. Certaines plages semblent plus bréchiq ues et contiennent des intraclastes anguleux infra-millimétriques noyés dans une matrice à petits grains détritiques roulés. La porosité est extrêmement faible et recristallisée par une silice transparente. Notons la présence de rares dendrites métalliques (ferro-manganésifère ?) syngénétiques.

« Chailles » jurassiques de la vallée du Cher

A ces silicifications d'origine principalement pédogénétique de la fin de l'Éocène, qui caractérisent le fossé du Cher, s'ajoutent les épandages détritiques de silex marins roulés et très évolués (« chailles »), derniers témoins de la transgression du Jurassique inférieur. Cette avancée marine, d'origine septentrionale, a notamment laissé des silex en rive gauche du Cher au Petit Villevandret (Chazemais, Allier) et à Nassigny (Allier) (Figure 13).



Figure 13 : Galets de silex. Nassigny (Photo M. Piboule).

Leur habitus correspond à des galets de taille pluricentimétrique à décimétrique à néocortex alluvial ancien et à l'aspect très évolué comme l'illustre l'oxydation de la matrice par du fer ferrique (couleur rouge, jaune et brune) et l'épigénie d'une grande partie des bioclastes par de la silice (microquartz). De nombreuses petites ponctuations noires subsphériques correspondant à des dépôts postdépositionnels de fer ferreux dans la porosité sont également présentes. La zone silicifiée est homogène et très riche en clastes (> 80 %) détritiques : fréquents éléments sub-arrondis et grains de quartz roulés de petite dimension (< 100 microns) ; ou biogéniques : spicules monoaxones et triaxones fragmentés et algues dasycladacées et solénoporacées d'assez grande dimension (> 500 microns) et assez peu fragmentées. Un important travail de terrain reste à entreprendre afin de bien déterminer la variabilité des faciès des silex jurassiques qui affleurent dans les anciennes terrasses du Cher et de considérer leur répartition géographique.

Les faisceaux jurassiques du Berry

Outre le petit lambeau triasique du Verneau (Saint-Sévère-sur-Indre, Indre) et si nous avons effectué la cartographie des formations jurassiques à silex du nord du Massif central (Figure 14), un important travail de description concernant l'Aalénien, le Bajocien et le Portlandien (n°1 à 7) reste à entreprendre. En effet, les caractérisations de matériau se sont préférentiellement concentrées sur les formations crétacées au détriment des formations jurassiques, qui malgré les bons travaux des géologues restent le parent pauvre des descriptions pétroarchéologiques. Dans cette perspective, nous espérons que le retour aux échantillons des prospections effectuées par l'un d'entre nous (TA ; lithothèque du Musée d'Argentomagus) permettra d'apporter quelques réponses.

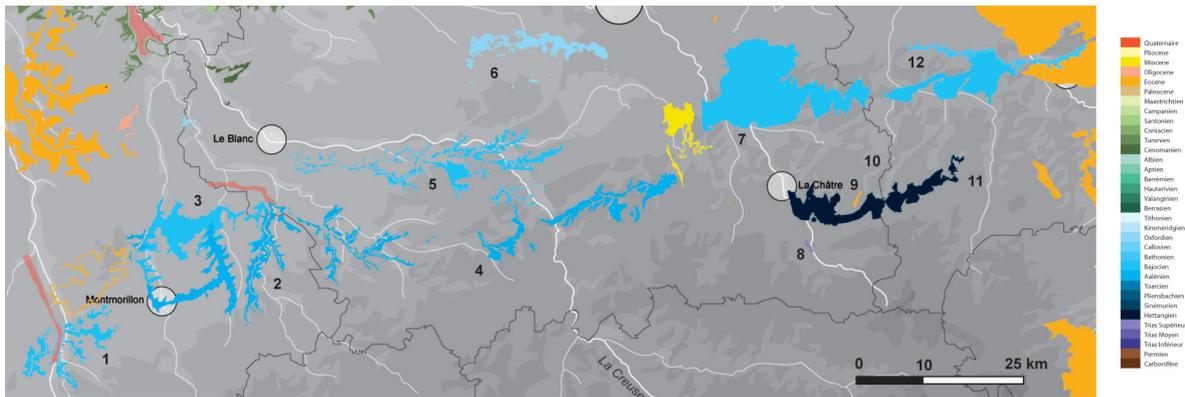


Figure 14 : Les faisceaux jurassiques du nord Massif central. 1. Vallée de la Vienne, 2. Aalénien-Bajocien de la vallée de la Gartempe et de l'Anglin ; 3. Bajocien-Bathonien de la vallée de la Gartempe et de l'Anglin ; 4. Aalénien-Bajocien de la vallée de la Creuse ; 5. Bajocien-Bathonien de la vallée de la Creuse ; 6. Oxfordien du Berry ; 7. Épandages détritiques entre Indre et Cher, 8. Trias du Verneau à Saint-Sévère-sur-Indre, 9. Butte de Serre, 10. Vicq-Exempt, 11. Jaspes du Chaumoïs, 12. Bathonien de la Celle-Bruère

L'Hettangien et les « jaspes du Chaumoïs », Cher et Indre

Le descriptif de cette formation, qui fait l'objet d'une attention plus particulière, est plus détaillé au chapitre 2.2.2.

Un niveau silicifié plus ou moins continu, qui s'étend sur une vingtaine de kilomètres depuis Briantes (Indre) au sud-ouest jusqu'au Chatelet (Cher) au nord-est, s'intercale dans les dolomies sises au milieu de la série hettangienne. Cette série liasique, qui repose en discordance sur les grès du Trias, débute par une succession de marnes jaunes et d'argiles vertes constituées à 100% d'illite (Quesnel *et al.* 2009). Elle se poursuit par des calcaires argileux dolomitiques, puis des calcaires de couleur jaune d'or à mouchetures de manganèse et à débit en plaquettes. Les derniers 25 cm de la série sont constitués de calcaires roux bioclastiques dont la surface est perforée et recouverte d'une cuirasse ferrugineuse. Cette surface stratigraphique marque la limite entre Hettangien et Sinémurien.

Le niveau silicifié est le résultat d'une circulation de fluides hydrothermaux post-hettangiens le long des calcaires dolomitiques contraints à la base et au sommet par des argilites vertes imperméables. Cet épisode semble survenir lors de la réactivation tectonique des marges du Massif central conséquemment aux phénomènes d'extension/compression de la Téthys et de l'Atlantique-nord au Pliensbachien et/ou au Toarcien (Piboule 2010). La mise en place des jaspéroïdes du Berry serait ainsi à relier à ceux existant sur tout le pourtour du Massif central (Séronie-Vivien et Séronie-Vivien 1987).

La circulation des fluides hydrothermaux a permis le remplacement des carbonates de l'encaissant par des quartz en conservant la structure originale de la dolomie (épigénie). Il devient dès lors possible de distinguer plusieurs faciès non seulement en fonction du protolite mais également de l'éloignement à la zone de décharge. En effet, les jaspéroïdes les plus proches de cette zone correspondent à des brèches siliceuses de type cataclasite de couleur noire, qui passent latéralement à une dalle de teinte sombre (vert-kaki, brun) puis à des rognons plus clairs (jaunes et orange). Pour tous les faciès considérés, le fond matriciel cryptocristallin est exclusivement composé de quartz (Quesnel *et al.* 2009). Ils peuvent être riches en spicules recristallisés et contenir des macrofossiles fragmentés : entroques, ostracodes, algues et lamellibranches (*Gervilleia rhombica* et *Mytilux cf. minutus* Alcaydé *et al.* 1976) correspondant alors à la silicification d'anciennes biomicrites. Ces silex d'origine hydrothermale peuvent également être composés exclusivement d'oolithes très serrées, infra-millimétriques, hétérométriques et mononuclées (ancienne oomicrite) ou être constitués par un assemblage d'oolithes et de bioclastes (ancienne bioomicrite). D'autres encore présentent un degré de silicification tel, que tous les éléments préexistants sont recristallisés et indiscernables à faible et moyen grossissement. L'ensemble de ces faciès peut présenter un fin litage.

Des dendrites et des ponctuations noires (manganèse), syngénétiques, se développent assez fréquemment dans les faciès de couleur kaki et brune, jamais dans les noirs et plus rarement dans les jaunes et oranges. Elles s'installent dans d'anciens plans de fracture ou d'anciennes interfaces du protolite. La plupart des échantillons présentent des fractures post-génétiques (fractures recoupant les dendrites) à remplissage tardif de silice liées à une fracturation à régime extensif. Ces remplissages peuvent être contemporains, dans certains cas, d'une remise en solution locale de la matrice bordière des fractures lors des circulations des fluides.

Les épandages détritiques du Bajocien entre Indre et Cher

Une vaste portion de la feuille au 1/50 000^e d'Ardentes (Lorenz et *al.* 1985), entre l'Indre et l'Arnon, est couverte par les argiles de décalcification du Bajocien (notées *Rj1*). Cette formation se poursuit plus à l'est sur celle Saint-Amand-Montrond (noté *Aj*) (Lablanche et *al.* 1994) et de Chatillon-sur-Cher (noté *e*) (Obert et *al.* 1997). Les argiles d'altération du Bajocien étant confondues avec les dépôts éocènes, nous n'avons pas pu cartographier cette formation à l'est de Bruère-Allichamps (imprécision des cartes géologiques). Pour la partie orientale de cette formation, sur la rive droite du Cher, un véritable travail de cartographie et de prospection est donc à mener.

L'Aalénien-Bajocien est rarement observable en place dans le sud du Berry. Il affleure au sud de Sassièrges-Saint-Germain, dans l'ancienne carrière de la Preugne, où il se présente comme une succession de bancs décimétriques de calcaire détritique à entroques à intercalations de bancs siliceux (*cherts*). Les silicifications sont généralement grises, *packestone*, homogènes et très riches en fossiles (entroques, spongiaires, lamellibranches, échinidés, polypiers, bryozoaires).

Les argiles de décalcification du calcaire bathonien (localement dénommées : « Terre à chailles »), qui s'établissent dès le Crétacé et dont la dynamique se poursuit encore à l'heure actuelle, fournissent des fragments de bancs et des rognons altérés par l'action météorique. Généralement de petite taille, ils peuvent atteindre plusieurs décimètres comme au lieu-dit « le Terrier » (Ambrault Indre).

D'après Lablanche et *al.* (1994), la proportion en silex dans les argiles tend à s'amenuiser dans le domaine oriental.

Le Bathonien de la Celle-Bruère, Cher

Le Bathonien, noté respectivement *j2* et *j2-3* sur les feuilles au 1/50 000^e de Charenton-sur-Cher (Obert et *al.* 1997) et de Saint-Amand-Montrond (Lablanche et *al.* 1994), s'étire d'est en ouest sur une vingtaine de kilomètres entre Saint-Rhombly (Meillant, Cher) et le château de Villiers (Montlouis, Cher). Cet étroit faisceau d'un kilomètre de large est recoupé par le Cher à hauteur de Bruère-Allichamps (Cher). Il se présente à l'affleurement comme un ensemble massif de calcaires oolithiques blancs (oobiosparite) d'une quarantaine de mètres d'épaisseur séparé en deux termes principaux : une base, quasi-exclusivement composée d'oolithes et une partie supérieure, plus chargée en bioclastes (bryozoaires, brachiopodes, radioles, spongiaires). Ces éléments indiquent une mise en place du dépôt carbonaté sur une plateforme peu profonde en milieu chaud et agité du type « plate-forme bahamienne » (Lorenz 1992 ; Gély et Lorenz 2006).

Les silicifications (Figure 15) qui affectent les calcaires à oolithes de la base de la série sont des *cherts* présents sous forme de bancs ou de fragments de bancs silicifiés. Le passage vers le cœur de la « dalle » est progressif sur quelques centimètres. La roche siliceuse possède une texture *packestone* constituée quasi-exclusivement (> 95%) d'oolithes d'une taille comprise entre 200 microns et 100 microns, mononuclées, très bien triées et réparties de façon homogène dans la roche. Elles sont généralement sphériques ou plus rarement ellipsoïdales (forme due à la contrainte exercée par les oolithes voisines). Leur croissance s'effectue dans la grande majorité des cas autour d'intraclastes roulés (quartz ou carbonates divers) et plus rarement autour de bioclastes roulés (fragments de coquilles, de bryozoaires voire de foraminifères benthiques du genre *Textularia*). Le cortex des oolithes porte régulièrement plusieurs couches de sédimentation et nous n'avons reconnu que très peu d'oolithes superficielles. Parmi les éléments figurés autres que les ooïdes, notons la présence de rares fragments de lamellibranches (environ 300 microns) et de quelques grains de glauconie (100 microns). La matrice est microcristalline et transparente en remplacement de la sparite initiale. Des dépôts d'oxydes, responsables de la couleur orange/rouille, s'organisent aux interfaces matrice/oolithes et se développent de façon centripète vers le centre des oolithes (oxydation du cortex micritique de l'oolithe). La couleur de ces *cherts* est généralement grise mais peut varier du jaune-brun au bleu, voire au violet ou au vert.



Figure 15 : La Celle-Bruère. Silex oolithique. En haut : Carrière de la Celle-Bruère; en bas à gauche : La Celle-Bruère ; en bas à droite : La croix des mines (photo M. Piboule).

Pour le Dogger (Jurassique moyen) et l'Oxfordien du Berry et de Touraine nous nous appuyons en grande partie sur les travaux de deux d'entres nous (TA et JP) (Aubry 1991 ; Primault 2003).

L'Aalénien-Bajocien du sud de l'Indre

Si dans la vallée de la Gartempe, le sommet de l'Aalénien (J1) et la base du Bajocien (J2) sont bien différenciés (Mourier 1989), plus à l'est, la limite entre ces étages reste floue (Barrier et Bourcier 2000). Les calcaires dolomitiques et organo-détritiques jaunes à beige clair connaissent une vaste répartition géographique et les silex qu'ils contiennent peuvent être observés en place dans certaines falaises qui bordent les vallées de la Creuse, de l'Anglin, de la Gartempe, de la Vienne et du Clain. Les silex de type thalassinoïdes, qui semblent liées au niveau dolomitique de la fin de l'Aalénien, sont de taille réduite dans les vallées de l'Anglin et de la Creuse, mais ils forment de véritables bancs dans les formations plus à l'est et sont à l'origine des « terres à chailles » de la région d'Ardentes.

Les silex, dont le cortex peut être absent, sont généralement opaques et se présentent sous deux faciès : l'un est de teinte jaune olive et l'autre est de teinte grise à gris très foncé (Figure 16). Il est très riche en spicules de spongiaires et résidus carbonatés. Les dinoflagellés sont fréquents, notamment ceux de la famille des *Micrhystridium* (Valensi 1953). Ils correspondent au type «J1-1» de T. Aubry (1991), au «Bajocien inférieur ponctué» de P. Fouéré (1994), ou au «silex gris ponctués» de J. Primault (2003). Notons l'existence d'un type très particulier, seulement connu dans les formations alluviales de la rive gauche de la Vienne, au nord de Civaux (Vienne). Il se présente sous la forme de rognons ovoïdes réguliers pouvant atteindre une quarantaine de centimètres au maximum. Son cortex, typique, est très fin (moins de 1 mm), lisse et régulier. La matrice est toujours opaque, présentant une structure, litée, alternant des niveaux gris plus ou moins foncés et des niveaux gris clair. Certains petits rognons sont parfaitement noirs. De nombreuses taches noires ou blanches constellent la surface. Il s'agit de plages mal silicifiées et de bioclastes (spicules, entroques de crinoïdes et divers débris coquilliers).

Le Bajocien-Bathonien du sud de l'Indre

D'une façon générale, et à l'instar de P. Fouéré (1994), l'attribution au Bajocien ou au Bathonien n'étant que très rarement liée à une observation du silex dans sa matrice, en concordance avec le fait qu'on les rencontre dans des argiles de décalcification qui recouvrent indistinctement le Bajocien et le Bathonien. On les rencontre dans les altérites du Bajocien et du Bathonien dans la sud de la Vienne, notamment dans la région de Gouex et Lussac-les-Châteaux (Vienne). La répartition de ces silex bruns bioclastiques du Bajocien-Bathonien est toutefois assez vaste, dans tout le détroit du Poitou. Les gîtes les plus significatifs sont situés dans la vallée de la Vienne, au sud de Lussac-les-Châteaux où d'assez gros volumes à cortex épais sont disponibles. On les rencontre volontiers dans les alluvions de la Vienne, mais l'absence d'altération significative de leur cortex semble indiquer la proximité du gîte primaire.

Ces silex (Figure 17) bruns plus ou moins foncés, souvent riches en bioclastes, présentent une assez grande diversité. Ils «*sont généralement de forme régulière, parfois tourmentée, dépassant rarement une trentaine de centimètres dans les plus grandes dimensions. (...) Le cortex est généralement finement grenu, d'épaisseur variable, de teinte ocre jaune pouvant être plus foncé dans les argiles de décalcification.*» (Fouéré 1994). Les teintes sont assez variables, allant du brun vif au marron foncé en passant par quelques bruns gris. Il peut exister un granoclassement en fonction des zonations, les zones au cœur du rognon étant plus grossières et opaques. Parfois, pour les rognons à cortex épais notamment, la structure est homogène et ponctuée et les bioclastes sont assez nombreux. Ces derniers sont, entre autres, des entroques de crinoïdes, des gros spicules, quelques foraminifères et de fréquents débris végétaux. En outre, les quartz détritiques semblent absents de tous ces faciès.



Figure 17: Les Bordes, Gouex (Vienne) - silex bioclastiques du Bajocien / Bathonien (photo J. Primault).

Les silex oolithiques du Bathonien inférieur et moyen

Au-dessus des calcaires à entroques du Bajocien ou des formations évaporitiques de la brèche à rosettes de calcite (feuille d'Argenton-sur-Creuse), se développent des calcaires oolithiques peu fossilifères (J3, Cohen-Julien et *al.* 1998) que la présence de quelques brachiopodes permet de rattacher au Bathonien inférieur à moyen (Lorenz 1992 ; Bourcier 1998) et non au Bajocien supérieur comme décrit sur la feuille de la Trimouille (Mourier 1989). «*De texture grainstone à oôïdes, pelloïdes, oolites, oolites micritiques et bioclastiques à débris de coraux, crinoïdes, échinides, bivalves, bryozoaires. Ils contiennent des scléactiniaires en colonies isolées (Lochmaeosmilia radiata) ou en biohermes d'extension hectométrique plutôt rencontrés à la base des calcaires oolithiques comme dans l'ancienne carrière de Chalais, aux Pochons*» (Barier et Bourcier 2000 : 35). Ces formations illustrent une période de fluctuation du niveau marin marqué par des phénomènes de transgression (Bathonien inférieur et supérieur) et régression (Bathonien moyen). Différents types de silex, dont l'aire de répartition est plus ou moins variable, sont présents dans cette formation (Figure 18).

- Les silex oolithiques lités du Bathonien (Primault 2003) :

Ces silex finement lités, qui correspondent aux type «J2-1» et «J2-2» de T. Aubry (1991), se présentent dans les argiles de décalcification du Bathonien sous forme de petits nodules irréguliers dont le cortex porte des oolithes. Ils sont généralement opaques à cassure très lisse. La structure de type wackestone ou mudstone est généralement soulignée par le contraste entre la matrice translucide et les pelloïdes, oolithes ou bioclastes opaques de teinte jaune à rouge. Dans la vallée du Salleron, des échantillons

finement lités, de teintes plutôt claires, oolithiques et translucides pourraient également appartenir à cet ensemble de silex. Les silex oolithiques lités du Bathonien se rencontrent sur une assez vaste région : dans les vallées de la Creuse et de Bouzanne, mais aussi dans la vallée de l'Anglin et de ses affluents, la Bénaize et le Salleron ainsi que dans la vallée de la Gartempe, à quelques kilomètres au sud de Saint-Savin (Vienne), sous forme de petits blocs.



Figure 18 : de haut en bas : silex lité oolithique du Bathonien. Doussac, Béthines, (Vienne) ; Silex fin du Bathonien de l'Anglin. Couche 3, Le Lavier, Chaumussay (Indre-et-Loire), en bas à gauche : silex à grosses oolithes de l'Anglin. Fontigon, Saint-Hilaire-sur-Bénaize (Indre) ; en bas à droite : silex oolithique translucide de la Bénaize. Issé, Jouhet (Vienne) (photo J. Primault).

- Le silex oolithique translucide de la Bénaize (Primault 2003) :

Ce silex, uniquement connu dans la vallée de la Bénaize et qui correspond au type «J2-4» de T. Aubry (1991), se présente sous la forme de grandes dalles. Il est translucide de teinte rouge faible à rouge et possède une structure oolithique très homogène. Des rognons de petits volumes et généralement assez rouges sont également dans la vallée de la Gartempe, entre Montmorillon et Saint-Savin (Vienne).

- Le silex à grosses oolithes de l'Anglin (Primault 2003) :

Ce silex, qui correspond au type «J1-2» de T. Aubry (1991), est caractéristique des calcaires oolithiques de la transition du Bajocien et du Bathonien. La silicification, plus intense dans la zone sous corticale, peut affecter des blocs dépassant la demi tonne. La partie extérieure est généralement translucide, passant progressivement à un calcaire oolithique

silicifié vers l'intérieur des blocs. Ce silex à grosses oolithes présente des teintes variant du gris bleuté au rose, rouge ou jaune. Diverses inclusions (dendrites et ponctuations noires ou rouges) sont fréquentes. Ce silex est principalement localisé dans la vallée de l'Anglin et dans la vallée de la Bénaize mais quelques échantillons particulièrement homogènes ont été collectés par l'un d'entre nous (JP) dans la vallée de la Gartempe, au sud de Saint-Savin (Vienne), ainsi que dans la vallée de la Creuse à Ciron (Indre).

- Le silex fin du Bathonien de l'Anglin (Primault 2003) :

Ce silex, généralement de teinte grise plus ou moins foncée, correspond au type «J2-3» de T. Aubry (1991). Il est d'excellente qualité, à grain très fin et translucide. Des dendrites, sous forme de ponctuations ou de dendrites noires ou brunes, sont courantes. Il affleure dans la vallée de l'Anglin et, plus ponctuellement, dans les formations alluviales jusqu'à la confluence avec la Gartempe. En position secondaire alluviale, le cortex est altéré et une bande brune et translucide résultant de l'enrichissement en ferrique se développe dans la zone sous-corticale. Ce silex, malgré sa localisation réduite peut être confondu macroscopiquement avec les silex du Turonien inférieur des vallées de l'Indre et du Cher et avec certaines silcrètes grises.

L'Oxfordien de la Brenne et de la vallée de la Creuse

Dans la région d'étude, après une lacune couvrant le Callovien et l'Oxfordien moyen, la sédimentation reprend à l'Oxfordien supérieur dans un contexte régressif avec des calcaires fossilifères, des calcaires à chailles, des calcaires à polypiers et des calcaires à mollusques bivalves (Barrier et Cagnaison 2005). Ces terrains ont fait l'objet d'un travail de synthèse par S. Debrand-Passard (1982) et ont été récemment subdivisés en six entités distinctes (Boullier et al. 2001).

Le long de la vallée de la Creuse, l'ensemble subrécifal inférieur attribué à l'Oxfordien moyen a livré des bancs silicifiés de couleur brun-noir (J5a et J5b de la feuille de Le Blanc) qui correspondent aux « nappes inférieures et supérieures de silex noirs » des anciens auteurs. Il s'agit, dans sa partie inférieure, d'un calcaire bioclastique, de texture *wackestone*, et de couleur jaunâtre à gris clair disposé en une série de

petits bancs décimétriques. Il se poursuit par une succession de bancs massifs, d'épaisseur métrique, de silex bruns séparés par de petits bancs centimétriques à décimétriques de calcaire beige bioclastique. La puissance des bancs siliceux augmente en montant dans la série. La texture initiale des carbonates est de type *wackestone-packstone*, riche en spicules de spongiaires.

En Brenne, les silex *s.l.* affleurent dans deux domaines distincts : le domaine de bassin (calcaire micritique de Von et de Montierchaume) situé au nord-est de Châteauroux, et le domaine de plate-forme apparaissant sous forme de biosparites et de biomicrites assimilées à une variation latérale de faciès des calcaires de Von. Dans le domaine de bassin, les silex sont des silicifications concentriques et litées. Dans le domaine de plate-forme, les silex, opaques gris à brun pâle, sont généralement zonés. Repris dans les terrains éocènes, ils sont de couleur brune à rouge (particulièrement en zone sous-corticale) et affleurent sous forme de rognons parfois de grande dimension. Les bioclastes - parmi lesquels des spicules triaxones, des fragments d'échinodermes et des brachiopodes - sont abondants et semblent préférentiellement accumulés dans les zones périphériques du silex (épigénie différentielle ?).

Un retour aux échantillons et aux coupes de référence de l'Oxfordien moyen et de l'Oxfordien supérieur du Berry nous permettra de mieux considérer la variabilité des silex de cette période.

Témoins éocènes dans le sud du Berry, Cher

Quelques témoins de silicifications éocènes existent dans le domaine jurassique du sud Berry.

Surmontant les marnes à gryphées du Sinémurien supérieur (Lotharingien), la butte témoin de Serres (nord-ouest de Néret, Indre) présente des terrains attribuables aux « calcaires et marnes du Berry ». Il s'agit de marnes blanches à passés de calcaires plus ou moins silicifiés. La silicification se présente comme une dalle de silcrète blond à blanc, pluricentimétrique à décimétrique (Figure 19). Le cortex est scoriacé, très poreux et généralement siliceux, la matrice carbonatée ayant été dissoute. La zone endocorticale, pluricentimétrique est généralement grise à blanche et comporte des sphéroïdes ressilicifiés ou non de taille plurimillimétrique à centimétrique. La limite avec la zone interne est franche et marquée. La zone interne présente un faciès similaire à celui de la zone endocorticale, la matrice étant seulement mieux silicifiée. Ce type de silcrète n'est pas sans rappeler la dalle de la Perche.



Figure 19 : Silcrète éo-oligocènes. Serres, Les Mules (Indre) (Photo M. Piboule).

À « La Butte de Varennes » (Vicq-Exmplet, Indre) au dessus des grès de la Brenne (Éocène supérieur) se développe un mince niveau de calcaire silicifié (Figure 20) à rapprocher des calcaires et marnes du Berry. La dynamique de formation de la dalle de silcrète, qui suit le modèle de M. Thiry et G. Millot (1987) présenté pour le fossé du Cher, est ici encore vérifiée. La brèche opalifère de base passe à une dalle de silcrète blond à translucide contenant de nombreux fossiles lacustres fragmentés (tiges et oogones de charophytes) répartis en paquets dans la matrice microcristalline. Lablanche et al. (1994) rapportent la découverte de nombreux échantillons à gastéropodes, *Limnea longiscata* et *Nystia duchastelli*. Nous n'avons pas retrouvé, jusqu'à ce jour, de tels fossiles dans la dalle siliceuse bien que leurs présences soient hautement probables.



Figure 20 : Silcrète éo-oligocènes. Vicq-Exempt (Indre), à gauche : carrière, à droite : la butte des Varennes (Photo M. Piboule).

Notons que des silcrètes éocènes s'établissent également en bordure des terrains d'altération du Bajocien, comme au lieu-dit « La Meulière » (Meillant, Cher) ou au lieu-dit « Les Roches » (Marçais, Cher). Ces silicifications pédogénétiques sont en cours d'étude.

Les niveaux tertiaires du centre du Berry, Cher

Trois grands ensembles constitués de terrains attribuables à la fin de l'Eocène et au début de l'Oligocène (Lablanche 1982), contenant potentiellement des silicifications, se retrouvent le long de la vallée du Cher (Figure 21) :

- Une première nappe, limitée à l'ouest par Châteauneuf-sur-Cher (Cher), à l'Est par Dun-sur-Auron (Cher), au sud par Bruère-Allichamps (Cher) et au nord par Levet (Cher), est notée *e7-g2* sur les cartes géologiques au 1/50 000 de Châteauneuf-sur-Cher (Lablanche et Desprez 1984) et de Dun-sur-Auron (Lablanche *et al.* 1993). Il s'agit de calcaires palustres attribuables aux « calcaires et marnes du Berry » et présentant différents faciès : bréchiques (stromatolithiques), noduleux, rubanés et vermiculés (fossiles de tubes de racines). Cet ensemble est toujours discordant sur les calcaires du Dogger et du Malm. G. Lablanche et N. Desprez (op. cit.) signalent que la base de ces calcaires est souvent silicifiée avec conservation de la texture originale de la roche carbonatée. Ce schéma de silicification est retrouvé pour chacun des ensembles considérés. Nous n'avons pas prospecté ces terrains, mais la présence avérée de grandes dalles siliceuses, notamment entre Marigny (Châteauneuf-sur-Cher) et Chavannes, mérite une réelle étude ;

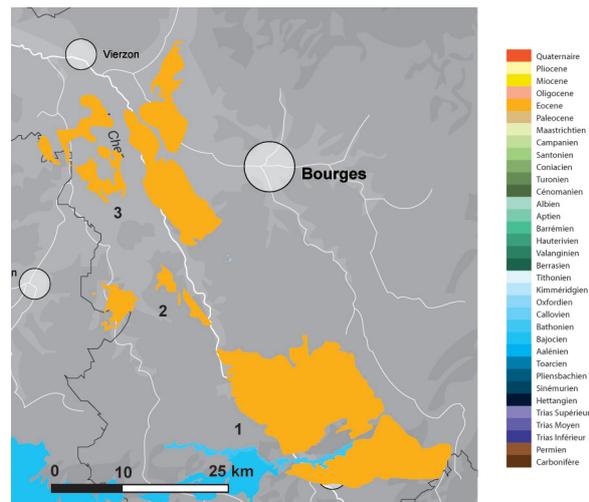


Figure 21 : les niveaux tertiaires du centre du Berry. 1 Nappe éocène méridionale, 2. Saugy, Charost et Saint-Ambroix, 3. Nappe éocène septentrionale.

- Les dépôts oligocènes aux environs de Saint-Ambroix sont figurés sur la feuille au 1/50 000 de Issoudun (Debrand-Passard et Medioni 1977). Il s'agit de calcaires lacustres à rapprocher des calcaires du Berry dont la base contient des silicifications pédologiques. L'étude des échantillons prélevés aux environs de Saugy, Charost et Saint Ambroix est en cours. Ces mêmes dépôts se retrouvent latéralement sur la feuille voisine de Châteauneuf-sur-Cher, un peu au sud de Saint-Florent-sur-Cher ;
- La nappe cénozoïque située entre la confluence de l'Yèvre et du Cher au nord, Morthomiers (Cher) au sud, l'Arnon à l'ouest et la D104 reliant Vouzeron (Cher) à Bourgneuf (Cher) à l'est correspond à la terminaison septentrionale des « calcaires du Berry ». Elle est partiellement recouverte par



Figure 22 : Silcrète éo-oligocènes. Brinay, La Noira (Photo M. Piboule).

les alluvions anciennes du Cher (*notée Fv, Fw et Fz*) sur les feuilles au 1/50 000 de Vierzon (Manivit et *al.* 1994), Saint-Martin-d'Auxigny (Fleury et *al.* 1994), Vatan (Debrand-Passard et *al.* 1978), Bourges (Debrand-Passard et *al.* 1977). A l'instar des silcrètes de Brinay (Figure 22), Les silicifications situées à la base des calcaires lacustres oligocènes sont des silcrètes pédologiques qui ont conservé l'organisation et la structure interne du protolite : vermiculé, bréchiq ue et noduleux.

Ces dépôts évoquent « un paysage de playas, parsemé de lacs très peu profonds de grandes flaques d'eau, séparés par des sols émergés marécageux en voie d'assèchement, avec absence d'exutoire, mais aussi de tributaire et de ruissellement. Il s'agit d'une phase d'aridité climatique intense. Les lacs résiduels et les marécages ne sont plus alimentés que par la décharge des nappes phréatiques. C'est aussi le cas de certains lacs holocènes périsahariens dépourvus de sel, ou de la bordure de la cuvette du Kalahari. Ce même type d'alimentation est

également évoqué pour la formation de calcrètes dans les playas d'Australie Centrale, du lac Hopkins au lac Neale. Dans les calcaires du Berry le sédiment originel devait se présenter sous forme de calcaire diatomique à sépiolite, la calcite étant surtout d'origine évaporitique. » (Person et *al.* 1994 : 303)

Les terrains du Mésozoïque du nord du Massif central

Outre les petites occurrences de Portlandien à Orville et Cénomani en du Blanc, la majorité des formations à silex mésozoïques du Loir-et-Cher, de l'Indre et de l'Indre-et-Loire appartient au Turonien inférieur à l'est et moyen et supérieur à l'ouest (Figure 23).

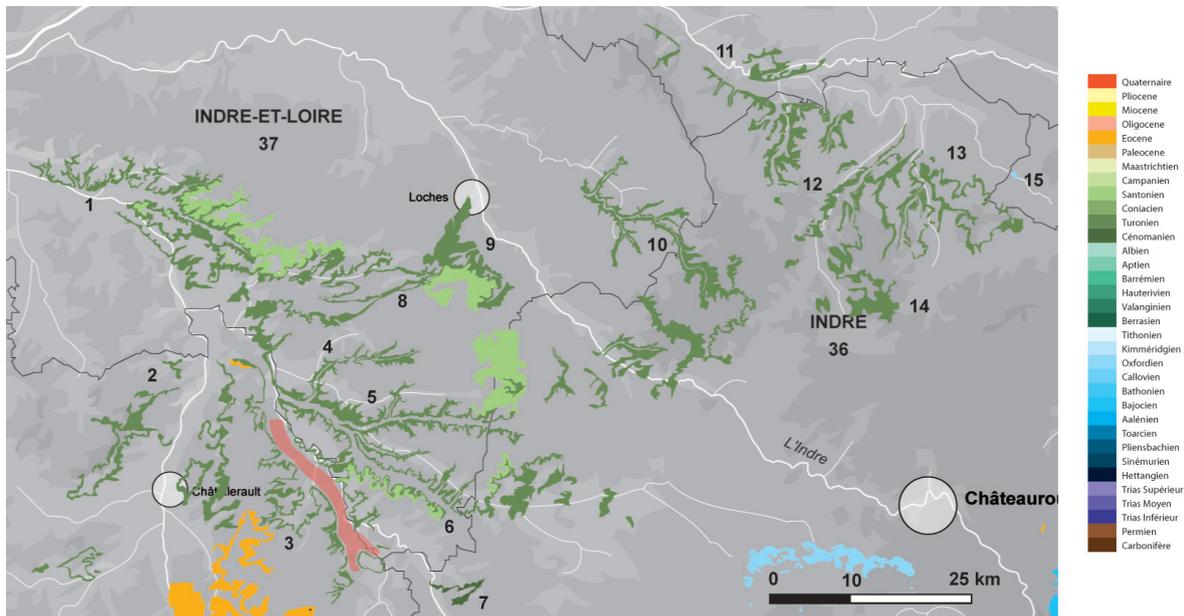


Figure 23 : Les terrains du Crétacé supérieur du nord du Berry et de la Touraine. 1. Turonien supérieur de Malvout et Panzoult, 2. Turonien supérieur de Fontmaure, 3. Turonien supérieur de la vallée de la Loire, 4. Turonien supérieur de la vallée du Brignon, 5. Turonien supérieur du Grand Pressigny, 6. Turonien supérieur de Bossay-sur-Claise, 7. Cénomani en du Blanc, 8. Turonien supérieur de la vallée du Courtineau, 9. Turonien inférieur de Loches, 10. Turonien inférieur et supérieur de la vallée de l'Indrois, 11. Turonien inférieur de la basse vallée du Cher, 12. Turonien inférieur de Meusnes-Valençay, 13. Turonien inférieur de la vallée du Renon, 14. Turonien inférieur de la vallée du Nahon, 15. Portlandien d'Orville.

Le Portlandien d'Orville (Indre)

Au nord d'Orville, au lieu-dit « Loumas »², sur la rive droite du petit ruisseau affluent du Fouzon, il est possible de retrouver sous forme de pierres volantes des gros rognons de silex bioclastiques noirs. Ces silicifications sont issues de la partie médiane des calcaires bréchoïdes du Portlandien supérieur (noté *J9b* sur la feuille au 1/50 000 de Vatan ; Debrand-Passard et *al.* 1978). Ces calcaires surmontent ceux du Barrois (Portlandien inférieur noté *J9a*) et s'en différencient par un débit en rognon et une diminution de la fréquence des bancs de lumachelles à *Ostrea*. Ils débutent par les « calcaires fins de base », eux même surmontés par « les calcaires bioclastiques médians » qui se poursuivent par les « calcaires à pellets ». Les silicifications affectent principalement le toit des calcaires bioclastiques massifs, parfois stratifiés et de couleur blanc-crème. Ils s'interstratifient, en partie sommitale, avec des argiles noires riches en matière organique (Debrand-Passard 1982).

Les silex (Figure 24) massifs, peuvent atteindre plusieurs décimètres. Ils affleurent dans une zone restreinte (< 5 000 m²) par le truchement d'un compartiment légèrement surélevé par des failles normales (horst). Les rognons les moins altérés possèdent un cortex centimétrique, carbonaté,



Figure 24 : Silex portlandien.
Orville, Loumas
(Photo A. Lafarge).

grossièrement crayeux, de couleur blanc-crème et contenant de nombreux fossiles (spongiaires, fragments de lamellibranches). La limite cortex/matrice bien que irrégulière et festonnée est franche. La zonation est discrète et dépend du taux de silicification (zone interne moins bien silicifiée et généralement grise). La texture du silex est *wackestone* (environ 40% d'éléments figurés), la structure homogène et la matrice microcristalline. La fraction détritique est importante et se compose de grains de quartz roulés (< 100 microns) et de pelloïdes généralement oxydés et en cours de silicification (< 100 microns). Les bioclastes représentent 10% des éléments figurés. Ils sont surtout représentés par des spongiaires de type Demosponges (spicules tétraxones en cours de recristallisation) et moins fréquemment par des fragments de lamellibranches et d'échinidés. Le sédiment préexistant bien trié et homogène, ainsi que l'assemblage fossile témoignent d'un milieu de dépôt marin peu profond en bord de talus donnant sur une mer ouverte.

S. Debrand-Passard (1982 ; Debrand-Passard et *al.* 1978) note la présence de silicifications ponctuelles (« chailles brunes ») au sud de Nohant-en-Graçay (Cher). Nous n'avons pas retrouvé de telles silicifications sur le terrain.

Le Cénomaniens du nord du Blanc (Indre)

Dans la zone considérée, les dépôts du Crétacé supérieur sont discordants sur ceux du Jurassique. En Touraine, la séquence crétacée commence par des sables verts à glauconie assimilés aux « Sables de Vierzon » et des argiles noires à huîtres (*Exogyra*), eux-mêmes surmontés par des calcaires bioclastiques glauconieux et des marnes (Barrier et Cagnaison 2005). Le faciès le plus répandu est une biomicrite de texture *packstone*, à grains détritiques de quartz et de glauconie et bioclastes (50 %). Ceux-ci sont surtout représentés par des bryozoaires, des fragments d'ostréidés, des pectinidés, des brachiopodes, des serpules et des foraminifères benthiques.

Les silex contenus dans ces terrains affleurent dans les calcaires du Cénomaniens supérieur (C1b) sous forme de petits nodules et de plaquettes à cortex peu épais et assez irrégulier. Ils sont opaques ou légèrement translucides, généralement zonés, à structure litée ou pseudo conglomératique. Les teintes représentées sont le gris très foncé, le gris clair, le jaune brun et le brun rouge.

Souvent fortement épigénisé, ce silex est ponctuellement disponible dans la vallée de la Creuse. Quelques plaquettes, particulièrement homogènes de couleur brun très foncé à cœur et brun rouge sous le cortex (Figure 25), ont été retrouvées par l'un d'entre nous (JP) au Prépicault, au nord de Preuilley-la-Ville (Indre).

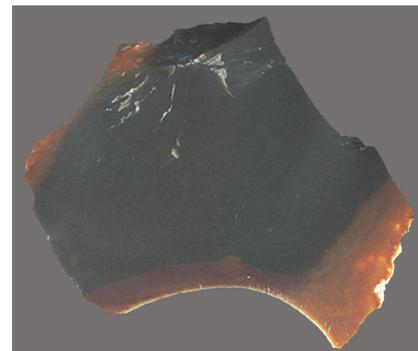


Figure 25 : Silex cénomanien. Preuilley-la-Ville, le Prépicault
(Photo J. Primault).

² Nous remercions ici Michel Joulin, propriétaire du terrain, pour nous avoir laissé (longuement) échantillonner et nous avoir renseigné sur l'histoire de la commune.

Le Turonien du sud-sud-ouest du Bassin parisien, Indre, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher

Les classes pétrographiques considérées dans la suite de ce travail sont fondées sur la reconnaissance de dix-huit paramètres structuraux et texturaux, à la loupe binoculaire x80 à x200, de plus de 700 échantillons géologiques issus de 104 gîtes (primaires, subprimaires, colluvions, altérites, alluvions) et de plusieurs milliers de silex archéologiques de sites de la Haute-Loire, du Puy-de-Dôme, de l'Allier, du Loir-et-Cher et de l'Indre-et-Loire. En parallèle, nous avons effectué sur des matériaux géologiques des lames minces non couvertes (à 30 microns d'épaisseur) pour déterminer la composition minéralogique.

- Les silex du Turonien inférieur du Berry, Loir-et-Cher et Indre

Le Turonien inférieur du Berry affleure dans un grand triangle compris entre Vierzon (Cher) à l'est, Pouillé (Loir-et-Cher) au nord-ouest et Luçay-le-Mâle (Indre) au sud-ouest. Les descriptions suivantes se basent sur l'observation des échantillons géologiques collectés sur 60 gîtes. Nos prospections ont couvert les feuilles de la carte géologique au 1/50 000 de : 0489 – Saint-Aignan (Alcaydé 1994), 0490N – Selles-sur-Cher (Manivit et al. 1977), 0516N – Châtillon-sur-Indre, (Alcaydé 1990), 0517N – Levroux (Alcaydé et Debrand-Passard 1980).

A l'œil nu, ces silex présentent des teintes vertes, jaunes (blonds) ou grises, plus rarement brunes et affleurent dans la partie supérieure de la craie blanche du Turonien inférieur qui fait suite aux dépôts sablo-argileux du Cénomaniens, eux-mêmes transgressifs sur les calcaires du Jurassique supérieur (Lecointre 1947 ; Alcaydé 1994 ; Manivit et al. 1977). D'après G. Alcaydé (1994), la faune de cette craie est peu abondante. En lame mince, on distingue sur un fond de calcite cryptocristalline d'abondants débris de tests calcaires (Lamellibranches, Bryozoaires, Brachiopodes), des foraminifères (*Gavellinopsis*, *Orostella*, *Tritaxia*, *Hedbergella*, *Praeglobotruncana*, ...), des ostracodes, des coccolites, ainsi que des spicules de spongiaires, des grains de quartz et des paillettes de muscovite. L'environnement de dépôt correspond à une plate-forme externe (+/- 200 m de profondeur) à faible niveau d'énergie.

Les silex sont thalassinoïdes ou noduleux atteignant généralement une trentaine de centimètres de long pour un diamètre d'une quinzaine de centimètres. Il n'est pas rare de rencontrer de plus gros modules atteignant les 50 cm ou 60 cm de long. Le cortex, plurimillimétrique à centimétrique, est crayeux et ne porte pas ou très peu de microfossiles. Sa couleur est généralement blanche et parfois beige ou jaune. La limite « cortex/matrice siliceuse » est franche et régulière avec de rares invaginations qui s'initient à partir de grands spicules mono-axones, témoins d'une cristallisation secondaire (phénomène lié à la zone de porosité privilégiée induite à l'interface « matrice/bioclaste »). Cette limite peut être soulignée par une bande millimétrique grise (silex encore dans l'encaissant), brune ou jaune (argiles à silex) ou rosée (silex repris dans les formations éocènes). La matrice, homogène, est *mudstone* et plus rarement *wackestone*. Tout comme dans la craie encaissante, les éléments figurés (bioclastes ou éléments détritiques) sont rares. On y rencontre des spicules (monoaxones ou triaxones) libres résultant de la fragmentation d'éponges hexactinellides. Parfois, des squelettes quasi complets de ces éponges peuvent être observés. On remarque leur disparition progressive au fil de l'évolution postgénétique du silex et une oxydation préférentielle de ces structures dans l'argile à silex, témoignant d'une cristallisation différentielle ou d'une recristallisation. Les foraminifères planctoniques (*Hedbergella*, *Praeglobotruncana*) sont fréquents. Les bryozoaires cheilostomes (*Entalopora* ?) sont plus ou moins bien représentés et généralement peu fragmentés, les serpulidés sont assez rares. Il est parfois possible d'observer des vertèbres de poissons, des valves d'ostracodes, des fragments de coquilles de lamellibranches, des fragments de tests d'échinidés et très rarement des empreintes d'écailles de poissons. Les microquartz (détritiques et authigènes) sont très rares. Des floculations blanches, très localisées, de formes variables et pouvant créer de véritables réseaux, témoignent d'une silicification partielle en certains points du silex. Notons enfin la présence fréquente de sédiments (plus) micritiques piégés dans les cavités de squelettes tridimensionnels d'éponges conservées ou complètement recristallisées et incorporées à la matrice. Si la répartition des éléments figurés au sein de la matrice est à peu près homogène, il semble qu'au contact des zones micritiques et des floculations, les bioclastes soient plus présents. Ceci peut s'expliquer soit par la moins bonne silicification de ces zones et donc une transformation des éléments figurés moins poussée que dans d'autres zones du silex, soit par une répartition différentielle des paléomicrofaunes au contact des éponges siliceuses. Cinq principaux faciès génétiques, qui recouvrent en partie ceux définis par T. Aubry (1991 : 106), ont pu être déterminés (Figure 26).



Figure 26 : Silex du Turonien inférieur. 1. Silex blond de la vallée du Cher, 2. Silex de la vallée du Renon, 3. Silex de la vallée de l'Indrois, 4. Silex de Meusnes / Valençay, 5. Silex noir de la vallée du Cher, 6. Silex de la vallée du Nahon (Photo V. Delvigne).

Silex de Meusnes / Valençay

Il se rapporte au type 07 de A. Masson (1981) et au type C3a1 de T. Aubry (1991). Ce silex correspond au type classique du Turonien inférieur appelé « silex blond du Berry » et présente l'ensemble des caractères décrits *supra*. Il se distingue principalement des types de la basse vallée du Cher par la présence d'une matrice toujours *mudstone* et d'éléments figurés assez fragmentés.

Silex de la vallée du Renon

Il recouvre les types 07 de A. Masson (1981) et le type C3a3 de T. Aubry (1991). Il se caractérise par une zone endocorticale blanche opaque assez épaisse et une matrice grise plus ou moins translucide. Les éléments figurés sont assez peu fragmentés et nous constatons la rareté des bryozoaires au profit des spicules de spongiaires et des petits foraminifères planctoniques (*supra*). La matrice est généralement *mudstone* mais nous avons observé quelques échantillons *wackestone*.

Silex de la vallée du Cher

Il correspond également au type 07 de A. Masson (1981) et au type C3a1 de T. Aubry (1991). Ce type se distingue du type défini dans la région de Meusnes-Valençay par le très faible taux de fragmentation des squelettes de spongiaires et de bryozoaires, témoignage d'un environnement très calme et par la répartition particulière des bioclastes au contact des zones moins bien silicifiées. La couleur vert olive ou brune, en association avec les critères évoqués *supra*, est également typique de ce silex. En revanche, les autres variantes de couleurs acquises sont observables pour tous les types de Turonien inférieur. Ce type peut être sous-représenté dans les assemblages archéologiques du fait de ses caractères distinctifs nécessitant une large fenêtre d'observation. Une variante noire des silex du Turonien inférieur a été reconnue à la base des formations turonienne, entre Mareuil-sur-Cher et Noyer-sur-Cher.

Silex de la vallée du Nahon

Ce silex à « inclusions dendritiques » nommé C3a-2 par T. Aubry (1991), est une variante du type 07 de A. Masson (1981) et affleure sur une zone réduite du Turonien inférieur du nord / nord-ouest de Levroux. Il est à signaler un faciès similaire dans les alluvions du Cher, à hauteur de Saint-Aignan, seulement différenciable par la présence d'un néocortex alluvial. Ce type de silex se caractérise par la présence de « dendrites » ou inclusions noires (Fe ou Mn) de formes variées (sphériques recouvertes ou non de piquants, arborescentes, linéaires) constituées de microglobules plus ou moins coalescents. Leurs bordures peuvent être fenestrées ou présenter des contours nets, lobés ou épineux. Ces dendrites se développent dans les zones sous-corticales, du cortex vers la zone interne. Ces altérations doivent être distinguées d'éventuelles « dendrites » postdépositionnelles de l'Eocène. Ce silex, dans ses faciès les plus *mudstone*, est difficile (voire impossible) à distinguer du type turonien inférieur de la région de Valençay, s'il ne comporte pas de dendrite. Un faciès évolué peut être retrouvé dans les dépôts détritiques de l'Eocène. Il se distingue du type de la vallée du Nahon des altérites et des colluvions par une forte recristallisation, un néocortex témoignant d'un transport important, un développement des dendrites et une disparition marquée des *allochems* (il peut quand même subsister quelques spicules et foraminifères).

Silex de la vallée de l'Indrois et du Lochois

Ces silex se rencontrent à l'ouest de la zone d'affleurement traditionnelle. Il se présente sous la forme de petits modules assez gélifs de couleur gris foncé emballés dans l'argile à silex. La teneur en opale de la matrice est plus importante que dans les silex Turonien inférieur orientaux. De même, les *allochems* sont généralement plus abondants et peu fragmentés, principalement représentés par de gros spicules monoaxones peu fragmentés et des algues dasycladacées.

Silex du Turonien inférieur repris dans les dépôts détritiques éocènes

Outre le cortex marqué de stigmates de transports, les silex du Turonien inférieur repris dans les épandages détritiques de l'Eocène, sont fortement colorés du jaune au brun-jaune. Les éléments figurés se chargent en oxydes de fer puis disparaissent dans la matrice. Il n'est pas rare d'observer des squelettes tridimensionnels d'éponges complètement oxydés. Ces faciès sont alors macroscopiquement très proches de ceux des silex turoniens inférieurs de l'est du département du Loiret dans la région de Gien.

- Les silex du Turonien moyen

Faisant progressivement suite aux craies du Turonien inférieur, le tuffeau blanc (ou craie micacée) du Turonien moyen forme les coteaux convexes des vallées de l'Aigronne, de la Claise et de la Creuse. Il s'agit d'un calcaire gris, tendre, sableux, micacé et glauconieux qui affleure sur une vingtaine de mètres d'épaisseur sous forme de bancs épais séparés par de minces lits de craie friable non stratifiée. Les processus de silicifications, qui généralement forment des *cherts*, semblent advenir plus fréquents dans la partie supérieure du Turonien moyen ; les vrais silex n'affleurent que dans une zone restreinte de la vallée de la Claise. Le microfaciès sédimentaire traduit une mise en place initiale du dépôt sur une plateforme de faible profondeur (environ 100 m) à moyen/fort niveau d'énergie, traduisant une légère diminution de la tranche d'eau d'avec le Turonien inférieur (Rasplus et *al.* 1978).

Les silex se présentent sous la forme de rognons décimétriques à pluridécimétriques, généralement de couleur or à verdâtre, assez mat (Figure 27).



de couleur or à verdâtre, assez mat (Figure 27). Le cortex d'épaisseur variable est lisse et gris. La structure du silex est homogène à finement litée et discrètement zonée et, au contraire de ceux du Turonien inférieur, les *allochems* (surtout ceux de la composante détritique) sont assez abondants. On observe ainsi d'abondants intraclastes, quelques grains hétérométriques de quartz et de glauconie, de rares micas (muscovite), de rares spicules de spongiaires, de rares plaques et radioles d'échinidés,

Figure 27 : Silex du Turonien moyen. En haut à gauche : Azay-le-Ferron, la Pinellerie ; en haut à droite : Chaumussay, Les Millets ; en bas : Le Grand-Pressigny, le Nymphée (Photo J. Primault).

de rares lamellibranches, de rares algues et bryozoaires ainsi que des foraminifères (Textularidés et Ataxophragmidés), tous très fragmentés.

- Les silex du Turonien supérieur dits du «Grand-Pressigny», Indre-et-Loire

Les silex du « Grand-Pressigny » (ou « silex pressigniens ») ont depuis longtemps fait l'objet de recherches (Chabas 1874 ; De Saint-Venant 1891, 1910 ; Hue 1910 ; Munck (de) 1928, Gardez 1933 ; Giraud 1955 ; Cordier 1956 parmi d'autres). L'engouement fut tel que sur le plan touristique, la région du Grand-Pressigny s'est vue décerner le titre de « capitale mondiale du silex » (Giot et *al.* 1986). En 1957, L. Valensi testa sur les silex du Grand-Pressigny sa méthode d'étude pétrographique développée lors de l'analyse de la série archéologique de Saint-Amand-Montrond (Cher) (Valensi 1955a, 1955b). Outre les quelques Hystrichosphères, il mit en évidence une riche faune fossile de bryozoaires, de lamellibranches et de foraminifères benthiques. Il fallut ensuite attendre les travaux de A. Masson (1981, 1986) pour préciser les identifications géologiques des silex du Grand-Pressigny labélisées sous son type 23. Par la suite, en 1986, D. Giot, N. Mallet et D. Millet définirent les grands traits qui permettent la distinction entre silex du Grand-Pressigny et ceux des différents ateliers de taille de grandes lames en silex (Martins à Mouthier en Charente ; La Léotardie à Bergerac en Dordogne ; Vassieux-en-Vercors dans la Drôme). La diffusion à très grande échelle du silex du Grand-Pressigny au Néolithique (Mallet 1992 ; Delcourt-Vlaeminck 1998), et à moindre échelle au Paléolithique (Aubry 1991 ; Primault 2003) n'a cessé d'intéresser les archéologues, en témoigne le séminaire intitulé « le silex du Grand-Pressigny » qui s'est déroulé les 27 et 28 avril 2000 (Mallet 2001).

Le Turonien supérieur de Touraine s'étend entre la vallée de la Vienne à l'ouest, la vallée de la Manse au nord (signalons quelques affleurements le long de la vallée de la Loire), les vallées de la Tourmente et de l'Indrois à l'est et une ligne Châtellerault/La Roche-Posay/Martizay au sud. La série du Crétacé supérieur, topographiquement marquée dans le paysage, est monotone. Les bas de versants sont occupés par le tuffeau blanc du Turonien moyen, surmonté par le tuffeau jaune du Turonien supérieur, parfois en falaise, lui-même recouvert, sur les plateaux, par les argiles à silex du Sénonien. Les données présentées ici sont pour partie tirées des études antérieures (Alcaydé 1980 ; Millet 1985 ; Giot et *al.* 1986 ; Masson 1981, 1986 ; Aubry 1991 ; Millet-Richard et Primault 1993 ; Mouhsine 1994 ; Affolter 2001 ; Primault 2003) et de nos propres prospections et observations sur les gîtes à silex du Turonien supérieur en position primaire ou secondaire dans une région s'étendant, dans le triangle Cravant-les-Côteaux (Indre-et-Loire) au nord-ouest, Coussay-les-bois (Vienne) au sud-ouest et Villeloin-Coulangé (Indre-et-Loire) à l'Est (cartes géologiques au 1/50 000 de : 0486N – Chinon (Alcaydé 1975), 0514N – Sainte-Maure-de-Touraine (Alcaydé 1978), 0515N – Loches (Rasplus 1975), 0516N – Chatillon-sur-Indre (Alcaydé 1990), 0541N – Châtellerault (Médioni 1974), 0542N – Preuilley-sur-Claise (Rasplus et *al.* 1978), 0543N – Buzançais (Rasplus et *al.* 1989).

Les silex se retrouvent généralement dans la partie supérieure des « tuffeaux jaunes », biocalcarénite plus ou moins résistante, à grains grossiers et dont la teneur en quartz détritiques et glauconies est variable. La faune y est peu abondante et peu diversifiée. On y rencontre : des céphalopodes (*Pachydiscus peramplus*, *Acanthoceras* sp., *Nautilus sublaevigatus*), des lamellibranches (*Ostrea eburnea*, *O.(Exogyra) columba*, *Trigonia scabra*, *Cucullea beaumonti*), des bryozoaires (*Membranipora inaequalis*, *Euritina eurita*, *Quadricellaria oblonga*, *Heteropora (Clavicausa) elegans*), quelques échinidés et annélides (*Serpula filosa*). La microfaune est représentée par des foraminifères benthiques (*Gavellinella* cf. *moniliformis*, *Gaudryina* cf. *variabilis*, *Tritaxia pyramidalis*, *Tritaxia tricarinata*, *Dorothyia oxycona*, *Rotalia* sp., *Nummofalotia* sp.) ou planctoniques (*Globotruncana* sp.) et des ostracodes (*Bairdia* cf. *aculeata*, *Dordoniella turonensis*, *Cytherella (Cytherella) ovata*, *Asciocythere polita*) (Alcaydé 1978). Ce calcaire bioclastique présente quelques intercalations sableuses, témoignant d'un environnement sublittoral instable légèrement régressif par rapport aux terrains sous-jacents du Turonien moyen et inférieur. Les nombreux *hard-grounds* qui se développent sur la bordure ouest du Turonien supérieur (0486N - feuille de Chinon) appuient cette interprétation.

L'habitus des silex est variable. On les rencontre sous forme :

- de nodules plus ou moins branchus d'une dizaine à une trentaine de centimètres de long pour un diamètre de dix centimètres ;
- de nodules aplatis d'une trentaine de centimètres de long, une vingtaine de largeur et une dizaine d'épaisseur ;
- de dalles dépassant fréquemment la cinquantaine de centimètres voire, parfois, le mètre.

La couleur est variable, du jaune (blond) au brun, dépendant du taux d'oxydation des éléments figurés.

Certains faciès (*infra*) peuvent être bariolés, noirs, ou gris. Le cortex est jaune à blanc, plurimillimétrique à centimétrique (fonction de la position gîtologique), siliceux, toujours grumeleux et portant parfois des fragments de lamellibranches centimétriques. La limite « cortex/zone endocorticale » est nette et franche, généralement soulignée par un liseré plus foncé (oxydation plus prononcée) dans les argiles de décalcification. Il est parfois possible d'observer des invaginations, généralement peu développées, suivant l'existence ou l'absence de fossile à cheval entre matrice siliceuse et cortex. Le faciès de la zone endocorticale, pluricentimétrique, est généralement moins riche que celui de la zone interne. La texture est *wackestone* à *mudstone*, la structure homogène et la matrice cryptocristalline est incolore ou très légèrement teintée en jaune par les oxydes dans les formes évoluées. La part des éléments détritiques est forte (75%-80%). Outre, les pelloïdes de 150 à 300 microns très bien triés, hérités de l'encaissant et généralement oxydés et/ou recristallisés dans les faciès déjà évolués, il est possible de rencontrer de petits quartz détritiques peu émoussés (200 microns), des grains de glauconie et des « gravelles » arrondies (émoussé 0.9 et sphéricité 0.5 ; d'après Krumbein et Sloss 1963) noires et inframillimétriques (200 à 300 microns). Comme pour les silex du Turonien inférieur, certains silex présentent des zones moins bien silicifiées repérables à l'œil nu sous forme de taches blanches (certaines de celles-ci sont des débris de spongiaires).

Les éléments bioclastiques, bien que plus rares (20%) ont été bien décrits par A. Masson (1986) et surtout L. Valensi (1957). On retiendra la fréquence variable des bryozoaires, des fragments de lamellibranches, des ostracodes, des serpulidés, des spicules d'éponges et des échinidés (plaques et radioles). Quand ces organismes sont présents, ils le sont généralement sous forme de gros fragments (ou fragmentés en place) et témoignent d'un milieu de dépôt de faible énergie. La fréquence des foraminifères benthiques - surtout des miliolidés (*Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Nummofalottia*) ou des textularidés - et plus rarement planctoniques (*Globotruncana*), est également plus ou moins importante en fonction des échantillons considérés. Ils sont entiers et souvent oxydés, au même titre que les pelloïdes. Les autres bioclastes sont moins oxydés et peuvent rester blancs. Les autres éléments figurés, bien triés, sont répartis de façon homogène au sein de la matrice. Nous avons distingué différents faciès (Figure 28) au sein de ce grand ensemble des silex du Turonien supérieur, une variété génétique qui avait déjà été perçue (Valensi 1957 ; Masson 1981, 1986 ; Giot et al. 1986 ; Aubry 1991 ; Aubry et Walter 2003 ; Aubry et al. 2004 ; Primault 2003).

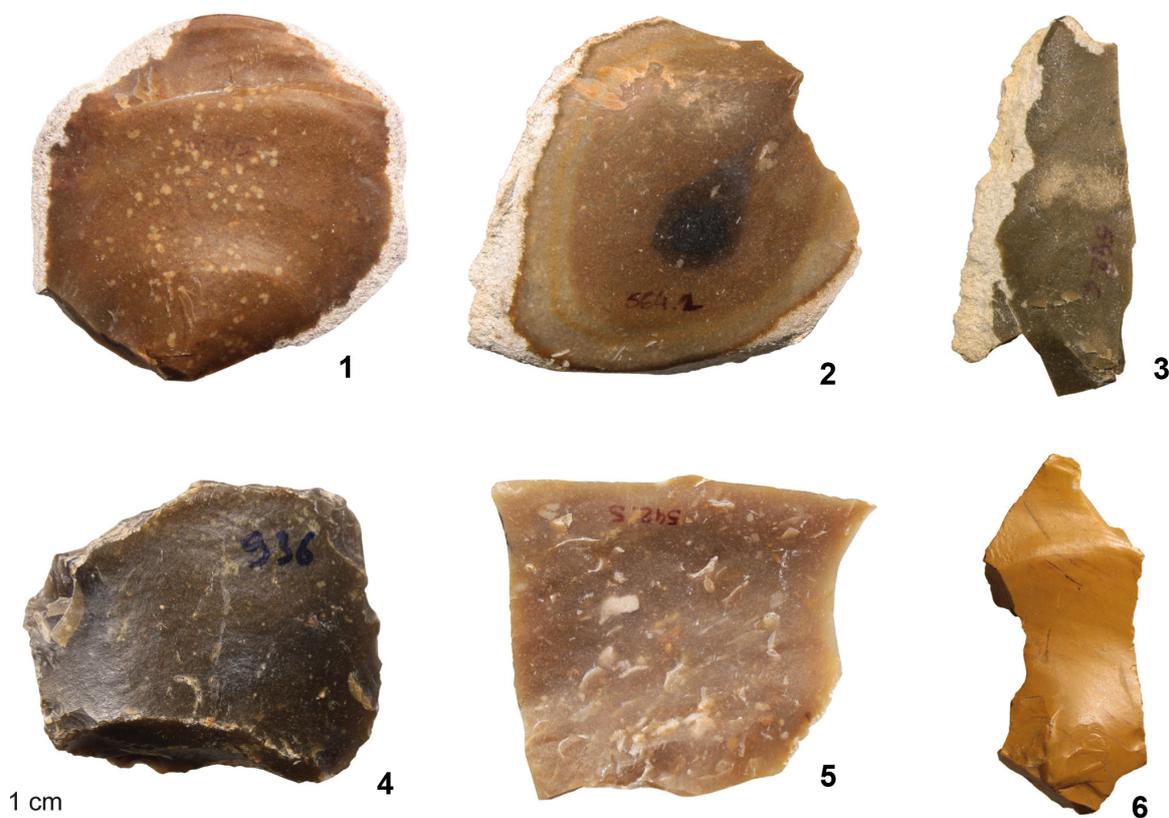


Figure 28 : Exemples de silex du Turonien supérieur. 1. Silex du Grand-Pressigny, 2. Silex de la vallée de la Loire, 3. Silex glauconieux de Bossay-sur-Claise, les Gaillards, 4. Silex de la vallée du Brignon, 5. Silex de Bossay-sur-Claise, 6. « Jaspe » de Fontmaure (Photo V. Delvigne).

Silex du Grand-Pressigny

Il correspond au type 23 de A. Masson (1981), au « silex du Grand-Pressigny » de D. Giot, N. Mallet et D. Millet (1986), au type C3c-1 de T. Aubry (1991), au « silex pressignien » de J. Affolter (2001) et au type « silex brun creux du Grand-Pressigny » de J. Primault (2003). Ce type est le « type moyen » (Masson 1986) regroupant l'ensemble des caractères décrits ci-dessus.

Silex de la vallée de la Loire

Ce type correspond aux « silex à cœur sombre de Coussay » (Primault 2003). Il est en fait une variante packstone à éléments peu fragmentés et assez grossiers (moyenne 300 microns), du type moyen. L'ensemble des faunes et microfaunes décrit ci-avant y est présent. La zonation colorimétrique est toujours la même : un cortex épais (environ 1 cm) blanc à jaune ; une zone endocorticale pluricentimétrique (environ 4 cm) grise puis très brune et une zone interne noire. La transition colorimétrique est diffuse et touche uniquement les éléments figurés, la matrice, elle, reste toujours incolore. Si ce silex est assez aisé à reconnaître lorsque la fenêtre d'observation est grande, il en va tout autrement pour les petits éclats tirés de la zone endocorticale. En effet, le faciès est ubiquiste avec certains silex à zone interne packstone du type classique (nous avons rencontré de tels silex en place dans l'encaissant calcaire au lieu-dit La Poterie, commune du Grand-Pressigny). Nous préconisons donc d'attribuer une origine « vallée de la Loire » aux seuls artefacts archéologiques présentant à minima les critères diagnostiques de la zone interne.

Silex de la moyenne vallée du Brignon

Ce type correspond aux « silex turoniens noirs » de L. Valensi (1957) et A. Masson (1986), au type C3c-3 de T. Aubry (1991), et au « silex de Larcy » de J. Primault (2003). Il affleure dans une zone restreinte en rive droite de la vallée du Brignon, à hauteur de la ferme de Larcy (Neuilly-le-Brignon). Ces silex se présentent sous la forme de nodules pluridécimétriques plus ou moins arrondis pouvant atteindre une quarantaine de centimètres de long. Les teintes sont variées, plutôt sombres allant du noir au brun lorsqu'ils ont séjourné dans les altérites mal drainées de bas de pente. La zone sous corticale peut être soulignée de ponctuations noires (ségrégation d'oxydes dans la microporosité induite par les microfossiles). La zone interne du silex est souvent moins bien silicifiée et de couleur grise. La texture est mudstone et plus généralement wackestone (allochems > 70%). En plus des petits quartz détritiques (200 microns) peu émoussés et des fréquents pelloïdes, nous avons reconnu des spicules monoaxones assez bien préservés et abondants, de gros fragments de bryozoaires cheilostomes et de lamellibranches assez fréquents, ainsi que de rares valves d'ostracodes et plaques d'échinidés fragmentées. Signalons qu'à l'instar de L. Valensi (1957) et de A. Masson (1981) nous avons constaté la présence de *Incertidae* sedis cf. *Aeolisaccus* (assez abondants) uniquement dans ce sous-type.

Silex à bryozoaires de Bossay-sur-Claise

Les silex de ce type présentent un faciès très similaire à celui du type D0018.1. La proportion de grands bryozoaires, de serpulidés et de coquilles de lamellibranches non fragmentés, parfois pluricentimétriques, est cependant beaucoup plus importante et la texture de la zone endocorticale est généralement *wackestone*. Les foraminifères benthiques (miliolidés et textularidés) sont moins fréquents que dans le type classique alors que la proportion de petits éléments détritiques (quartz, grains de glauconie, gravelles) est plus importante. Le milieu de dépôt semble être légèrement moins profond que pour les types précédents et peut être assimilé à une plate-forme anoxique pauvre en soufre.

Silex à glauconie de Bossay-sur-Claise, Les Gaillards

Ce type affleure sous la forme de rognons pluridécimétriques dans les bio-pel-calcarénites jaunes en rive droite de la Claise au lieu dit les Gaillards (Bossay-sur-Claise). Il se distingue des autres sous types de Turonien supérieur par la très grande proportion de gravelles noires et grains de glauconies (entre 200 et 300 microns) arrondis (sphéricité 0,5 ; arrondi 0,9 ; d'après Krumbein et Sloss 1963) associés à des pelloïdes et de fréquents spicules de spongiaires. Lorsque le silex n'est pas évolué sa couleur est brun-vert du fait de la richesse en glauconies ; celles-ci s'oxydant très vite sa coloration passe rapidement au brun foncé. Les fossiles sont assez rares et nous n'avons reconnu que *Quinqueloculina* parmi la faune de foraminifères.

Silex de la région de Saint-Epain

Ce type affleure dans la petite vallée du Courteineau en rive droite de la Vienne à hauteur de Saint-Épain et Noyant de Touraine. Il présente un faciès convergent avec le type à bryozoaires de Bossay-sur-Claise mais s'en détache par sa teinte brun-noir et sa richesse en spicules de spongiaire. De même nous avons

remarqué une diminution des pelloïdes au profit de petits intraclastes (150 à 200 microns) anguleux et allongés (sphéricité 0,3 ; arrondi 0,3 ; d'après Krumbein et Sloss 1963) généralement blancs. Les petits quartz détritiques sont assez nombreux.

Rive droite de la Vienne entre Malvault et Panzoult

Ce type situé à la limite septentrionale de la zone d'affleurement du Turonien supérieur en rive droite de la Vienne, est généralement assez mal silicifié mais certains rognons décimétriques sont quand même aptes à la taille. Il présente des caractères macroscopiques convergents avec le type à glauconie de Bossay-sur-Claise, mais s'en démarque par sa richesse en serpulidés, dasycladacées, lamellibranches et bryozoaires peu fragmentés et d'assez grande dimension (parfois pluri-centimétriques) ainsi que par l'association de foraminifères benthiques *Textularia* (abondants) *Quinqueloculina* (plus rares). Même dans les gîtes subprimaires ce silex est fortement oxydé, les allochems étant généralement imprégnés d'oxydes (couleur noire) sur un fond matriciel brun translucide.

Silex en rive droite de l'Indre (vallée de l'Indrois)

Ces silex affleurant dans la partie orientale du Turonien supérieur en rive droite de l'Indre (Villedômain, Nouans-les-Fontaines) se présentent généralement sous la forme de petits rognons thalassinoïdes ou de spongiaires complètement silicifiés. De plus gros modules peuvent être retrouvés à l'est, notamment dans la vallée de l'Indrois sur la commune de Villeloin-Coulangé. Ils se caractérisent par leur texture wackestone à packstone enrichie en spicules de spongiaire peu fragmentés. Certains nodules présentent de nombreux serpulidés et fragments de lamellibranches.

Les silex dits « versicolores »

Bien décrit par l'un d'entre nous (Primault 2003), ce type correspond aux classes C3c-2 et C3c-5 de T. Aubry (1991). Il affleure sur une vaste zone dans les vallées de la Creuse et de la Claise. Il est zoné, présentant à l'œil nu toute une gamme de teintes : rouge, rosé, brun, jaune, vert pâle, violet. Les différentes zones sont plus ou moins riches en *allochems*, généralement *wackestone* mais parfois *mudstone*. Les éléments figurés sont fréquemment altérés (en cours de dissolution) et oxydés. Nous pensons que ce type correspond à une variété évoluée des silex génétiques expliquant *ipso facto* sa variabilité sur toute son aire d'affleurement. Au même titre que les silex du Turonien supérieur de la vallée de la Creuse repris dans les alluvions anciennes (*infra*) nous préférons ne pas attribuer de numérotation à ces silex car correspondant à un type gîtologique et non génétique. Des observations plus approfondies en lame mince à 30 microns et un retour sur le terrain permettraient de confirmer cette hypothèse.

Alluvions anciennes de la vallée de la Creuse

Il correspond au type C3c-4 de T. Aubry (1991) et au « silex à cortex noir de Confluent » de J. Primault (2003). Ce type correspond à une évolution postgénétique des silex du Turonien supérieur dans les alluvions anciennes de la Creuse. Il se caractérise par un néocortex alluvial ancien typique (Fernandes 2012), une disparition des éléments figurés (épigénie siliceuse), une transformation de la matrice avec dépigmentation et passage d'un faciès brun à un faciès beige. Malgré un faciès qui pourrait être assez ubiquiste dans tous les épandages détritiques éocènes, comme nous, les auteurs qui nous ont précédés (op. cit.) n'ont retrouvé ce type que dans les alluvions anciennes de la Creuse, entre la confluence « Creuse/Gartempe » et Descartes.

Fontmaure à Vellèches

Ce matériau décrit par L. Pradel (1982), et J. Primault (2003) correspond au type E7b-3 de T. Aubry (1991). Il n'affleure que dans un vallon sec aux lieux-dits Fontmaure et Fleuret dans la commune de Vellèches dans la Vienne. Le site Fontmaure a été d'abord reconnu en 1905, pillé par des amateurs jusqu'à 1935 et en partie détruit par des carrières. Ce matériau à l'aspect le plus souvent jaspoïde correspond à une variante épigénétique issue des silicifications du Cénomaniens et du Turonien.

Le Sénonien du sud-ouest du Bassin parisien, Indre, Indre-et-Loire

Les plateaux de l'espace régional, en grande partie recouverts par les craies et argiles sénoniennes ou par les formations cénozoïques, sont pratiquement vides de silex. Le Sénonien du sud du Bassin parisien, monotone du Coniacien au Campanien, est essentiellement représenté en Touraine par un faciès argilo-siliceux blanc à verdâtre composé de montmorillonite et/ou de kaolinite enrichie en silice (Rasplus 1979). Les silex sont spongolithes (Figure 29) et leur matrice est principalement constituée



Figure 29 : Silex sénoniens. A gauche: La Chapelle-Blanche, Grillemont (photo J. Primault), à droite : Saint-Flovier, La Pairauderie (photo V. Delvigne).

de silice amorphe (Giot et *al.* 1986). Les faciès de la craie de Blois (C4-6B) et de Villedieu (C4-6V), qui affleurent en partie en Touraine, contiennent des silex du même type.

Ils apparaissent sous la forme de nodules anguleux pluricentimétriques de petite dimension (type C4-6-1 de T. Aubry). Certains faciès sont homogènes, opaques, à cassure grasse et très lisse, de teinte jaune pâle, grise ou blanche. D'autres possèdent une structure pseudo-conglomératique et sont de teinte jaune.

Ils contiennent des macro restes de spongiaires, des accumulations de spicules monaxones non fragmentés et complètement épigénisés, ainsi que de fréquents intraclastes anguleux homométriques. L. Rasplus et al. (1978) signalent également la présence de lits riches en radiolaires.

Un second type, attribué au Campanien supérieur, a été identifié par l'un d'entre nous (TA) dans les alluvions de la Loire et du Cher (type C4-6-2), mais n'a jamais été retrouvé en position primaire. Il se caractériserait par son cortex alluvial bien exprimé, une zone sous corticale translucide noire et une zone interne, opaque, riche en allochems (notamment détritiques) imprégnés par de la matière organique.

Pour l'heure, les silex du Sénonien de Touraine semblent présenter des faciès similaires en tout point de leur zone d'affleurement. Il ne nous a toutefois pas encore été donné de bien identifier la variabilité de ce type et des prospections supplémentaires pourraient nous aider à mieux caractériser cette diversité.

En conclusion

Cet inventaire, qui reprend une grande partie de la littérature géologique de la région, permet de dresser l'état des connaissances sur les silex *s.l.* du sud-ouest du Bassin parisien, en rive gauche du Cher. Nous constatons ainsi que les données sont de qualité variable en fonction des zones et des formations considérées.

Outre l'aire de dispersion secondaire de chacun des types présentés qui à ce jour reste en grande partie inconnue, des espaces manquent cruellement de descriptif. Nous pensons particulièrement au Dogger (Oxfordien moyen et supérieur) de l'Indre, au Turonien moyen et au Sénonien de Touraine ou encore à l'Eo-Oligocène de la moyenne vallée du Cher. Ce travail n'est pas anecdotique, car si les hommes préhistoriques ont largement exploités les formations du Turonien inférieur et supérieur, la présence de types moins emblématiques (Bajocien-Bathonien de la vallée de la Creuse, Portlandien d'Orville, Turonien moyen de la vallée de la Claise...) dans divers sites du Paléolithique supérieur à plusieurs centaines de kilomètres des sources (Delvigne 2016) a un réel impact sur notre compréhension des comportements économiques et sociaux des hommes préhistoriques.

Le retour aux échantillons entrepris dans le cadre du PCR « Réseau de lithothèque en région Centre-Val-de-Loire » et la vérification sur le terrain des différentes formations a permis d'avancer sur ces problématiques, mais un travail d'importance reste à mener en termes de diagnose et de précision de la diversité pour chacune des formations considérées. En parallèle, le développement des travaux d'inventaires, département par département, permettra de compléter la carte des formations à silex et de mieux identifier les zones pour lesquelles un retour terrain s'avère nécessaire. Nous proposons dès l'an prochain poursuivre cette approche pour le département du Cher.

2.1.2 Récolement des lithothèques

(VD, RA, PF, HL, MFC, FD, SD, FXLB, AL, RL, JML, LAMR, MP, MP, JP, AQ, JPR, GT, CT, CV).

Le récolement concerne aussi bien l'inventaire des matériaux présents dans les lithothèques de l'espace régional que celles situées en dehors de la région, mais qui contiennent en quantité substantielle des matériaux du Centre-Val-de-Loire (voir liste des gîtes en annexe). Jusqu'à présent nous en avons recensé neuf. Elles sont situées :

- au Musée du Grand-Pressigny (resp. L.-A. Millet-Richard, P. Michel, F. Demouche et D. Millet) ;
- à l'association Archéo-Logis de Laussonne (resp. V. Delvigne, P. Fernandes, J.-P. Raynal) ;
- à la Maison de l'archéologie et de l'ethnologie de Nanterre (resp. G. Teurquety) ;
- au laboratoire PACEA de l'Université de Bordeaux (resp. A. Queffelec et J.-G. Bordes) ;
- à la DRAC de Poitiers (resp. J. Primault) ;
- à la DRAC de Clermont-Ferrand (resp. F. Surmely)³ ;
- à la base INRAP de Saint-Cyr-en-Val (resp. H. Lethrosne) ;
- au Musée d'Argentomagus (Resp. T. Aubry) ;
- à l'Université de Neufchâtel (resp. J. Affolter).

Le récolement des deux dernières (Argentomagus et Neufchâtel) est en cours et sera finalisé en 2017.

L'ensemble des données collectées vient enrichir un SIG construit sous QGIS 2.0 suivant la projection Lambert 93. Il contient les formations à silex projetées sur le fond de la BdAlti de l'IGN ainsi que les gîtes recensés dans les lithothèques sus nommées. Chaque entité « polygone », qui correspond à une formation à silex, est décalquée au 1 : 10 000 sur les fonds géoréférencés de la carte géologique au 1 : 50 000 du BRGM. Leur table attributaire contient le nom du polygone (un champ), les informations d'ordre stratigraphiques (3 champs : ère, période, étage), les données ayant trait aux matériaux qu'il contient (un champ accompagné d'un bouton d'action pour l'ouverture de la fiche en pdf, lorsque celle-ci existe) et un champ de description libre.

Une seconde couche du SIG est liée aux informations des lithothèques et reprend l'ensemble des champs suivants : nom de la lithothèque, numéro de gîte, nom du département, nom de la commune, nom du lieu dit, coordonnées GPS (X,Y) en Lambert 93, altitude, degré de précision du lieu de collecte (métadonnée), type de silicification, données stratigraphiques du gîte (ère, époque, étage), type de gîte (primaire, subprimaire, colluvions, altérites, alluvions, alluvions anciennes), nombre d'échantillons, auteur du dépôt et un champ libre de commentaire. Le travail de diagnose microfaciologique des échantillons, qui amène à la constitution de types et à l'établissement des fiches de matériau (voir chap. 2.2.1.), est réalisé dans un second temps.

Si les données GPS ne sont pas disponibles (car non enregistrées lors de la prospection ou perdues au fil des ans), les coordonnées indiquées sont celles du lieu dit. Lorsque ni les coordonnées GPS, ni le nom du lieu dit ne sont indiqués, le point de collecte est placé au centre du polygone défini par la commune. Le recoupement des données sur les gîtes et sur les formations à silex permet de vérifier l'exactitude de l'extension des polygones. A cet égard, les points de gîte situés en dehors des formations à silex, devront impérativement être vérifiés dans le futur puisque leur position aberrante traduit soit 1) des phénomènes anthropiques récents (empièchement, construction de mur...) non identifiés par le prospecteur, soit 2) un manque de précision de localisation du gîte soit 3) l'existence d'une formation à silex non référencée lors des travaux précédents. Enfin, le fait d'intégrer les données de gîtes sans pour autant attendre que la diagnose ne soit faite, permet de rapidement identifier les zones à échantillonner de celles où un retour aux échantillons déjà référencés est utile.

L'ensemble des informations géographiques peut être échangé facilement par le partage de shapefiles. Ces couches sont insérées au fur et à mesure dans le SIG supra régional (ArcGIS Online) piloté par l'un d'entre nous (CT) qui, à terme, viendra alimenter l'Atlas des patrimoines du Ministère de la Culture et de la Communication (projet coordonné par C. Bressy, DRAC Corse). Le partage de données est déjà utile à la communauté scientifique, à l'exemple de la demande d'accès aux shapefiles des formations du Turonien du Berry et de Touraine par A. Sécher (PACEA, Université de Bordeaux) dans le cadre de son travail de thèse.

Nous avons choisi de figurer dans le SIG, des formations à silex qui ne se situent pas strictement dans la région Centre-Val-de-Loire. Il s'agit en particulier des formations cénozoïques de la basse vallée du Cher (département de l'Allier) et des formations mésozoïques et cénozoïques du nord du Poitou (département

³ Constituée en 2006 dans le cadre de la prospection thématique « la Diffusion des silex crétacés dans le Massif Central durant la Préhistoire »

de la Vienne), puisqu'elles appartiennent au même ensemble géologique que les terrains de la région Centre et ne peuvent donc pas en être déconnectées. En cela, notre travail s'insère pleinement dans le partenariat que nous entretenons avec les PCR : « Réseau de lithothèques en région Auvergne-Rhône-Alpes » (dir. P. Fernandes) et « Réseau de lithothèques en Aquitaine » (dir. A. Morala). Outre les gîtes présents dans les lithothèques (figure 30 à 37), à ce jour, nous avons inséré dans le SIG l'ensemble des formations à silex connues pour la rive gauche du Cher dans les départements du Cher, de l'Indre, et de l'Indre-et-Loire, soit 247 polygones. En accord avec les problématiques soulevées par la prospection thématique « L'occupation humaine de la vallée du Cher au Paléolithique supérieur » (dir. R. Angevin, voir rapport 2016), nous souhaitons poursuivre ce travail l'an prochain pour le département du Cher. A l'échelle de la région, la fin de la cartographie est prévue pour le dernier semestre 2018 et fera l'objet d'un stage de Master II de géographie.

Si l'analyse du SIG, montre la bonne couverture des formations du Crétacé supérieur - et en particulier du Turonien - par les différents prospecteurs, d'autres zones pourtant pourvoyeuses de silex s.l. sont quasi vierges de points de prélèvement. C'est par exemple le cas des nappes cénozoïques de la moyenne vallée du Cher, qui d'après la littérature (Lablanche 1982) contiennent de nombreux silex palustres et silcrètes. À l'heure actuelle, ceux-ci restent totalement inédits autant par leurs critères de diagnose que par leur répartition géographique. De plus, la quantité des prélèvements, qui permet d'approcher le potentiel minéral en termes de diversité, varie grandement d'une lithothèque à l'autre (figure 30 à 37) ou d'un département à l'autre. Par exemple, le département du Cher présente 92 points de prélèvement, celui de l'Indre 157 et celui de l'Indre-et-Loire 196, mais celui du Loir-et-Cher n'en contient que 45, celui du Loiret 94 (dont 70 dans la seule région de Gien), et celui de l'Eure-et-Loir aucun ! Il en va de même pour les formations géologiques, puisque 464 points de prélèvement ont été faits dans les terrains du Crétacé supérieur (Cénomanien, Sénonien et Turonien, mais 426 dans ce dernier), 56 dans ceux du Dogger (Bajocien et Bathonien), 54 dans ceux du Cénozoïque (Eocène, Eo-Oligocène, Oligocène et Miocène), 47 dans ceux du Lias (Hettangien) et seulement neuf dans ceux du Malm (Oxfordien et Portlandien). Concernant la qualité des données, nous constatons également une disparité dans les échantillonnages aussi bien en termes de fond photographique et d'avancement dans les descriptions (voir fiches lithothèques en annexe) que dans la précision des lieux de collecte. Par exemple, sur les 667 gîtes recensés dans les lithothèques considérées, 200 ne font pas référence au type de gîte (primaire, subprimaire, colluvions, altérites, alluvions, alluvions anciennes). De même, 365 possèdent une localisation à partir de coordonnées GPS, mais 250 ne sont mentionnés que par le lieu dit et 52 par la commune.

Cette différence de représentativité dans l'échantillonnage des départements et des formations à silex est en partie liée à la non prise en compte de certaines lithothèques, nous pensons particulièrement à celle du Musée d'Argentomagus constituée par T. Aubry, pour laquelle la numérisation des données n'est pas encore terminée et ne permettait pas en l'état son insertion dans le SIG. S'il faut impérativement associer ces données dans la liste des gîtes recensés (voir annexe), ce constat traduit quand bien même une réalité de la recherche qui s'est principalement focalisée sur le Turonien (inférieur et supérieur) et son économie dans les temps préhistoriques. A cet égard, rappelons que si les gîtes ateliers sont maintenant bien connus pour la Touraine suite aux travaux de T. Aubry et B. Walter (notamment sur le site des Maîtreaux), pour le Turonien inférieur, ceux-ci restent totalement inconnus, à l'exception de quelques données sur le Moustérien ancien de Moulins-sur-Céphons (Gratier 1977a, 1977b).

A l'échelle de la région Centre, la diversité de matériaux est donc assez mal représentée dans les lithothèques considérées. A ce titre, nous pouvons d'ores et déjà reconnaître des zones qui souffrent d'un manque de travaux : le nord-est du Cher et toute la vallée de la Loire - alors même que des silex provenant de ces zones ont été exploités et diffusés durant toute la Préhistoire (nous pensons particulièrement aux silex noirs à serpules du Sénonien d'Assigny) -, le Loiret (hors zone de Gien), bien évidemment l'Eure-et-Loir, ainsi que le Crétacé supérieur entre la Loire et le Cher. Les récents travaux de certains d'entre nous (HL, MFC) se sont intéressés à cet espace et il serait très souhaitable d'effectuer l'an prochain (2017) la diagnose des matériaux collectés (base INRAP de Saint-Cyr-en-Val). Au terme de cette analyse et avant d'intégrer l'approche dynamique à nos études, il paraît donc impératif 1) d'enrichir les lithothèques de l'espace régional pour certaines formations, mais surtout 2) d'harmoniser les modes de prélèvement. Ceci fera l'objet d'un point à l'ordre du jour dans la prochaine réunion du PCR.

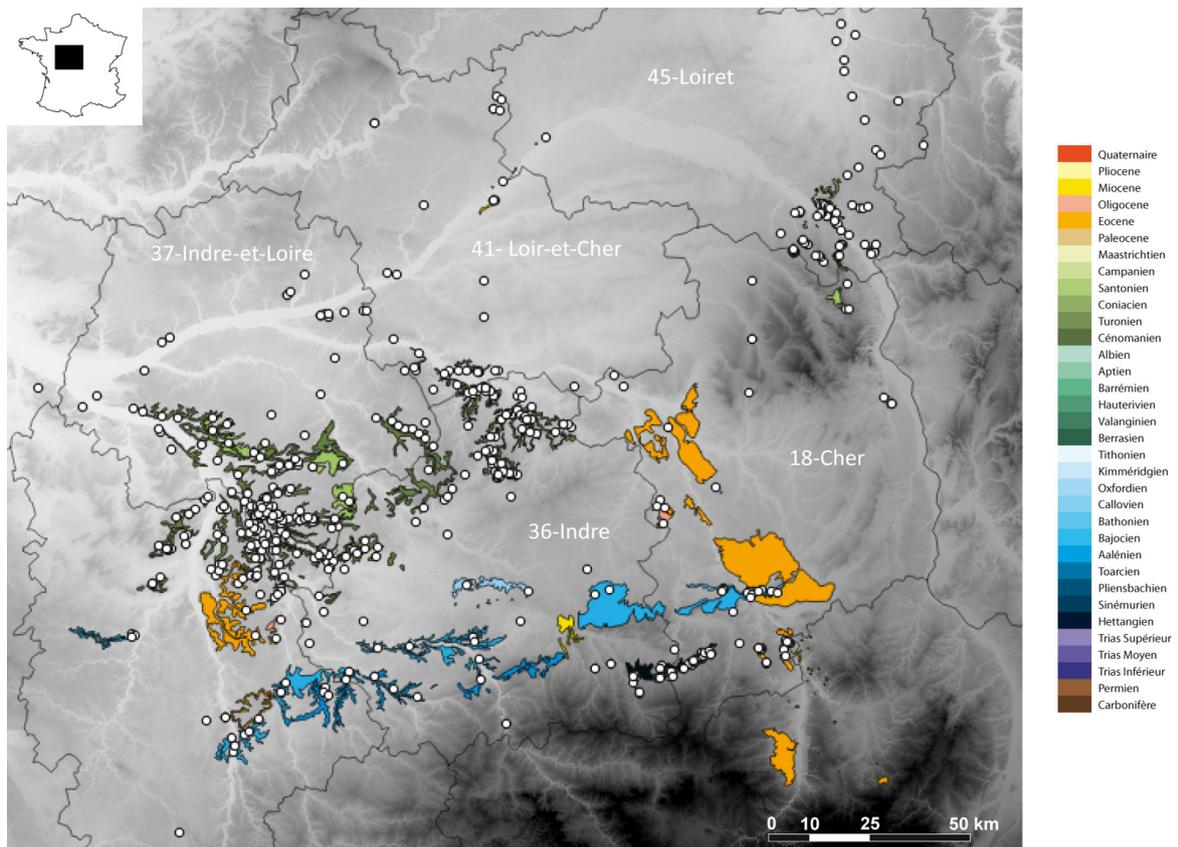


Figure 30: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans les lithothèques considérées lors de l'étude (extrait de QGIS).

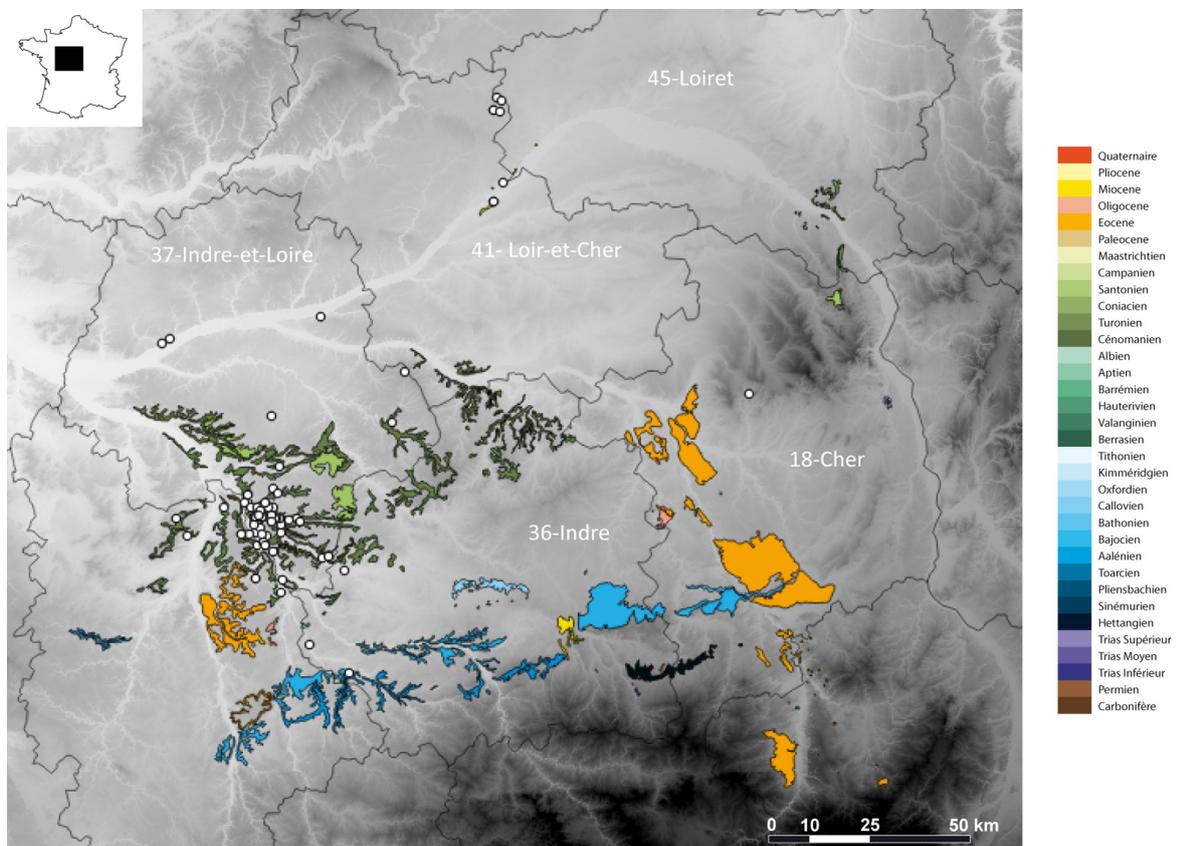


Figure 31: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque du Musée du Grand-Pressigny (extrait de QGIS).

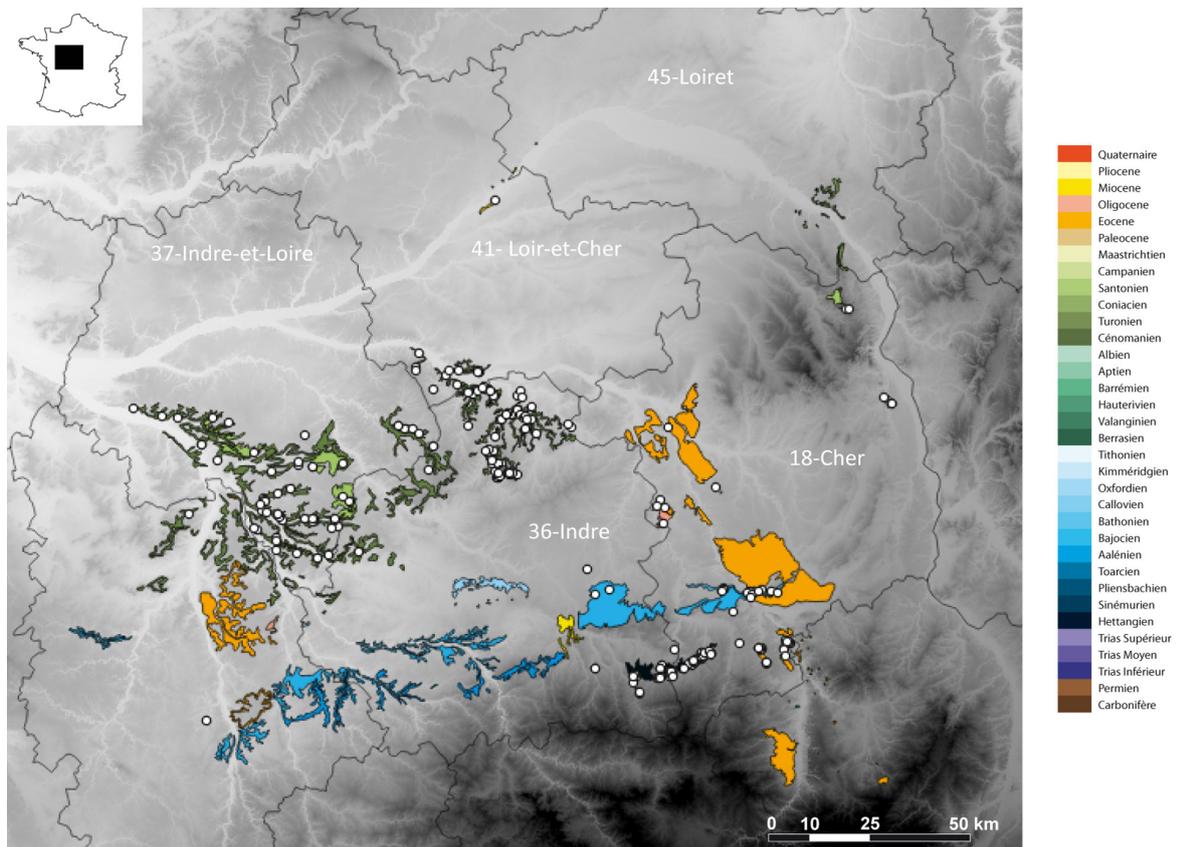


Figure 32: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque de l'association Archéo-logis (extrait de QGIS).

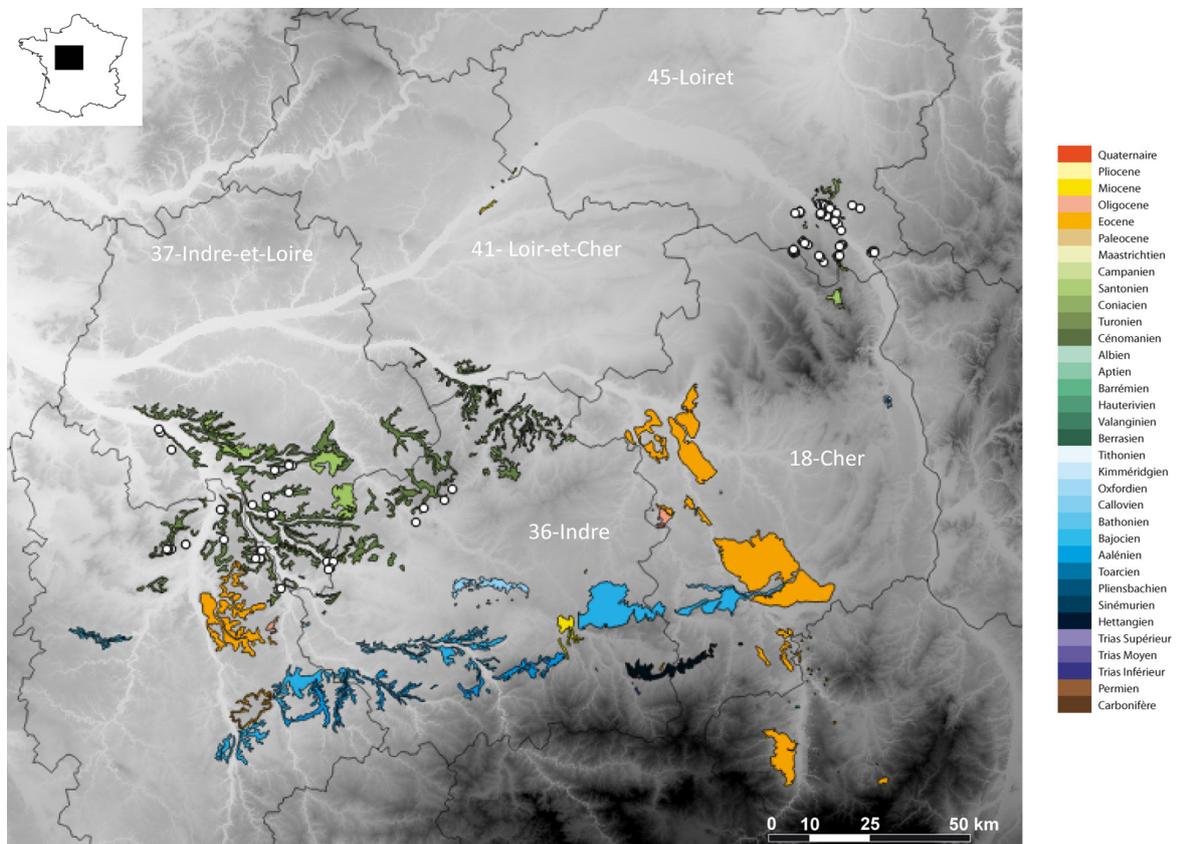


Figure 33: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque de l'Université Paris X-Nanterre (extrait de QGIS).

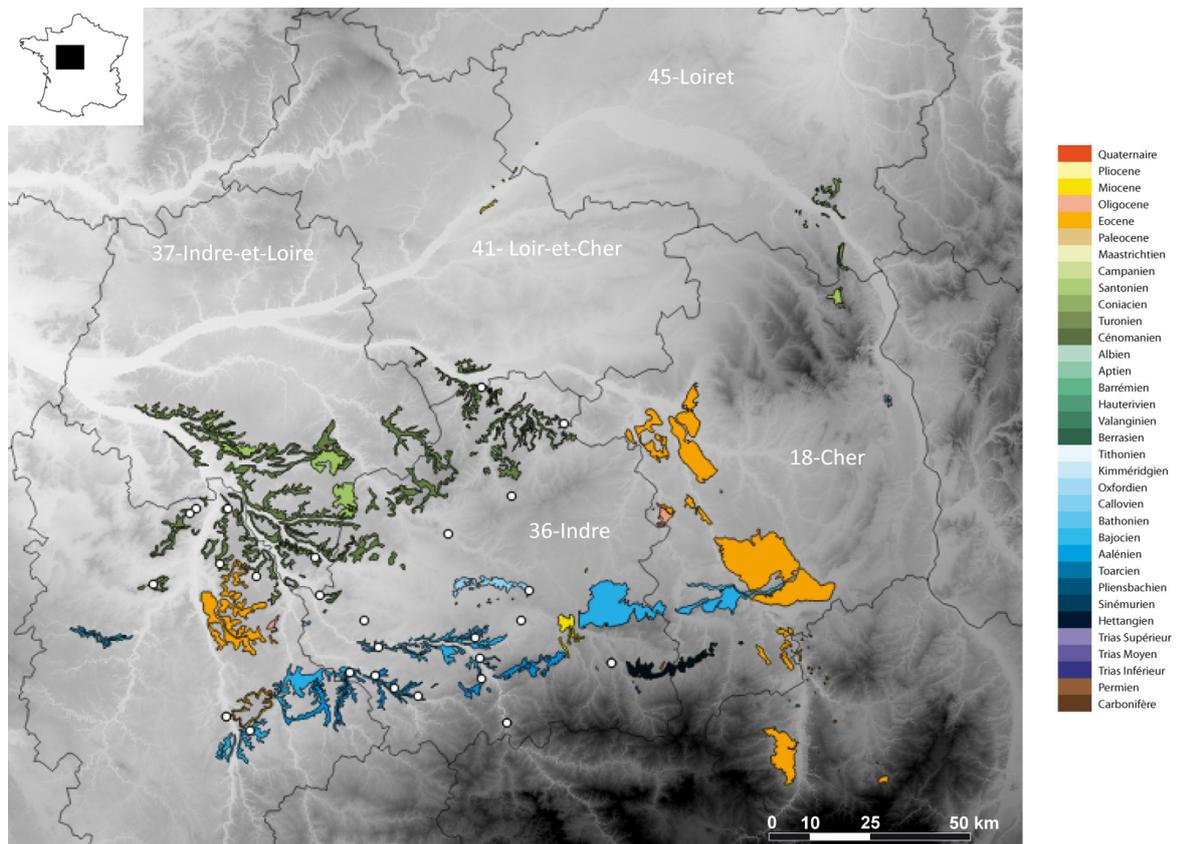


Figure 34: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque du laboratoire PACEA de l'Université de Bordeaux (extrait de QGIS).

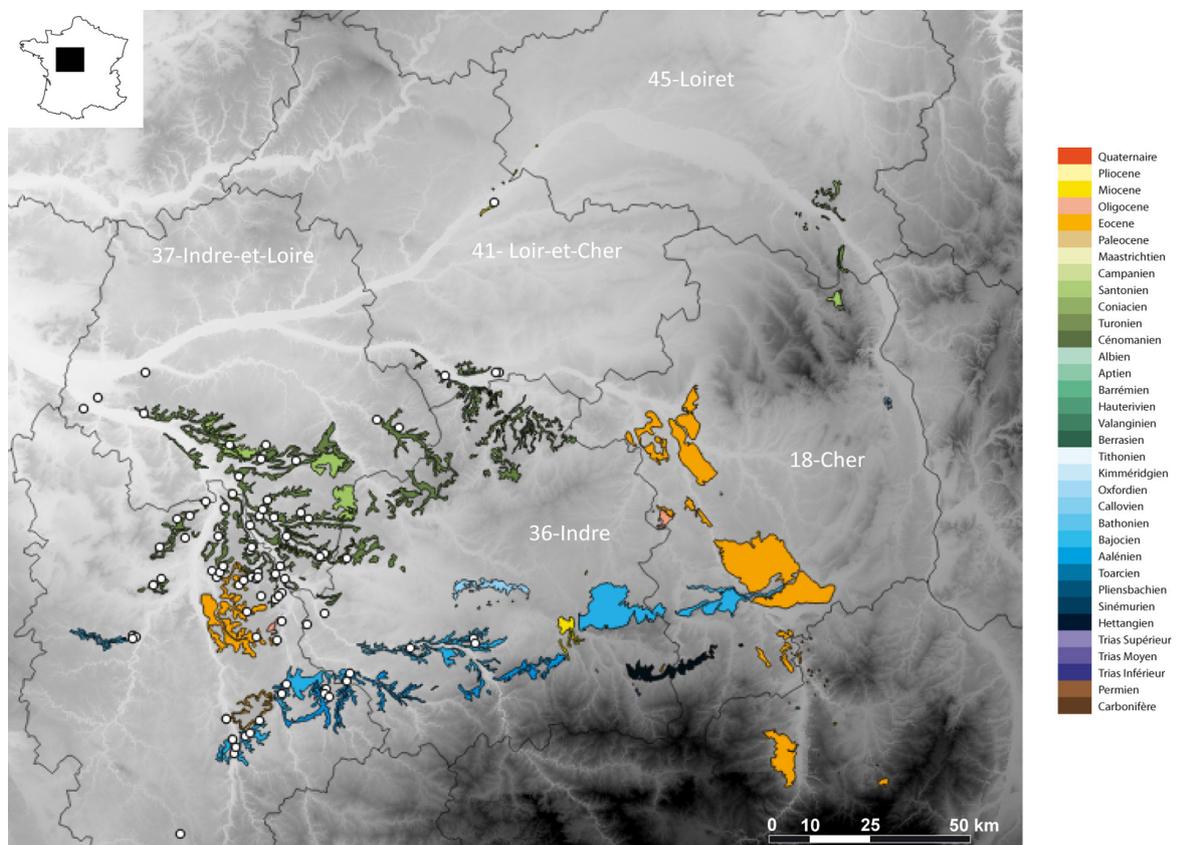


Figure 35: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque de la DRAC de Poitiers (extrait de QGIS).

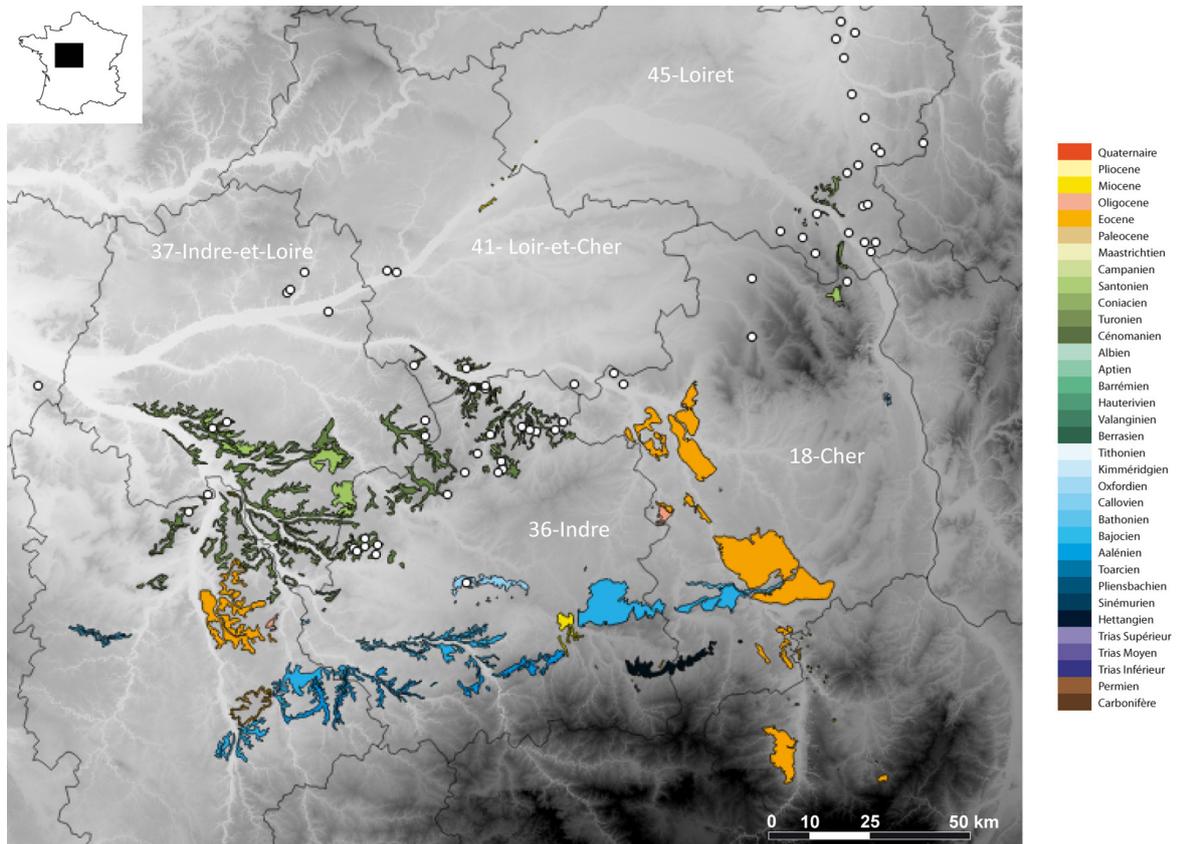


Figure 36: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque de la DRAC de Clermont-Ferrand (extrait de QGIS).

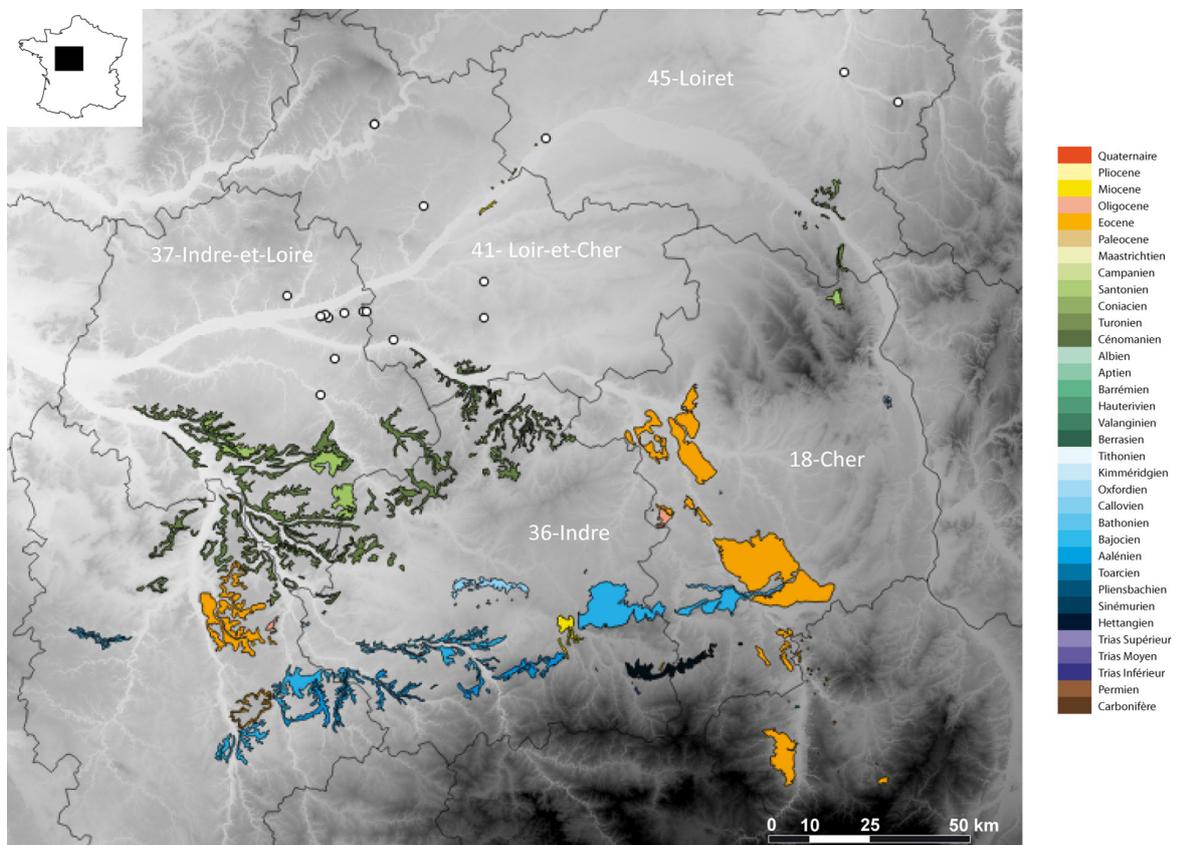


Figure 37: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque de la base INRAP d'Orléans (extrait de QGIS).

2.2. MISSION 2 : « une vision renouvelée des types de silex »

2.2.1. Fiche descriptive de la lithothèque de Laussonne (VD, PF, AL, RL, MP, JPR)

Au vu de la quantité d'échantillons qu'elle contient et de la précision des prospections ayant amené à sa constitution (relevés GPS systématiques, précision du type de gîte, polarité des échantillons), nous avons choisi de commencer l'établissement des « fiches matériaux » de l'Atlas des silex de la région Centre-Val-de-Loire à partir de la lithothèque de l'association Archéo-Logis de Laussonne (Haute-Loire). Trois fiches (types D0213, D1217 et D1219) proviennent de l'observation des échantillons collectés à la fin des années 1980 par T. Aubry dans le cadre de sa thèse et stockés dans la lithothèque du laboratoire PACEA de l'Université de Bordeaux.

Dans la suite du rapport, nous présentons les 29 fiches finalisées. Elles correspondent à l'observation d'environ 2500 échantillons provenant de plus de 250 gîtes. Elles sont classées par ordre d'âge croissant (du plus ancien au plus récent) et par départements, selon l'ordre suivant : Allier, Cher, Indre, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher, Loiret, Eure-et-Loir et Vienne. Bien que situés en dehors des limites administratives de la région, nous avons choisi d'inclure au sein des fiches les matériaux affleurant dans les bassins cénozoïques du nord de l'Allier (voir chap. 2.1.1.) et dans les terrains mésozoïque du nord-est de la Vienne. Ce choix résulte d'une logique géologique, dans la mesure où ces terrains sont dans la directe continuité des unités sédimentaires présentes en région Centre-Val de Loire.

Nous avons désiré que chaque fiche de type contiennent les principales informations sur une double page : une page de description des échantillons faite en parallèle d'une planche photographique.

Les descriptions, toujours établies sur le même plan, contiennent :

- les informations d'ordre général : le code du type (selon la nomenclature établie par Fernandes et Raynal 2006), le nom vernaculaire, l'origine stratigraphique primaire, l'origine stratigraphique secondaire (*i.e.* l'ensemble des terrains où est retrouvé ce type), la région d'affleurement primaire et, quand celle-ci est connue, la région d'affleurement secondaire (*i.e.* l'aire de diffusion du matériau) ;
- les informations ayant trait à la silicification : le type de silicification, le protolithe (ou encaissant), le milieu de dépôt du protolithe et la forme (*habitus*) ;
- les informations liées au cortex et/ou au néocortex : épaisseur, texture, composition, couleur, porosité, limite avec la zone silicifiée ;
- les informations concernant la composition de la zone silicifiée. Cette rubrique peut être divisée en différentes parties lorsque le silex s.l. présente des zones dont le microfaciès est tellement différent qu'il demande à être décrit séparément. On retrouve dans cette rubrique, l'épaisseur de la zone silicifiée, sa pétrofabrique (*i.e.* la proportion d'éléments figurés ou allochems, en regard de la matrice ou orthochems) exprimée en pourcentage d'allochems, sa structure décrite selon la nomenclature consacrée ayant trait aux structures sédimentaires, le tri et la répartition des allochems, la porosité exprimée en termes qualitatifs (faible, moyenne, forte), la rugosité exprimée en termes qualitatifs (faible, moyenne, forte), ainsi que la couleur initiale et, le cas échéant, la couleur acquise ;
- les informations concernant les allochems sont classés en trois catégories selon la nomenclature préconisée par R.L. Folk (1962) : la composante détritique, la composante chimique et la composante biogénique. La composante détritique correspond à l'ensemble des intraclastes et des exoclastes, chacun décrit par abondance, nature, taille et forme selon les abaques de W.C. Krumbein et L.L. Sloss (1961). La composante chimique regroupe les éléments figurés qui se sont formés dans le même environnement de dépôt que la roche, par précipitation chimique ou biochimique (*coated grain*, pelloïdes, gravelles et agrégats). La composante biogénique correspond aux bioclastes. Ils sont décrits en termes d'abondance, de taille, de nature et d'état de fragmentation ;
- lorsque la minéralogie et les caractères altérés de la zone silicifiée sont connus, ceux-ci sont indiqués, mais des descriptions systématiques dans ce sens doivent encore être entreprises. Enfin, lorsqu'elles existent, les principales références bibliographiques ayant trait à ces matériaux sont mentionnées ;

- les planches photographiques représentent les matériaux à l'échelle macroscopique, à partir d'échantillons géologiques et/ou d'échantillons archéologiques lorsque ceux-ci sont bien identifiés. Outre les abaques de forme des grains et de tri des *allochems*, nous avons entrepris de figurer, lorsque cela était pertinent, des schémas de répartition des différentes composantes. Enfin, ces planches sont complétées par des photographies légendées prises à l'échelle mésoscopique et illustrant le faciès général et des détails particuliers de chacun des types.

Type : D102.1

Dénomination : Silice hydrothermale de l'Hettangien de la région de Saint-Jeanvrin.

Origine stratigraphique primaire : Hettangien.

Origine stratigraphique secondaire : indéterminée.

Origine géographique primaire : région de Saint-Jeanvrin (Cher).

Origine géographique secondaire : inconnue.

Type de silicification : silice hydrothermale.

Protolithe : bio-dolo-micrite.

Milieu de dépôt : indéterminé.

Habitus : dalle ou fragments de dalles pluri-centimétriques à décimétrique.

Cortex : infra-millimétrique ; légèrement grumeleux ; siliceux ; jaune ; à faible porosité ; ne porte pas de fossiles.

Néocortex : colluvions (érosion > altération).

Limite cortex / zone silicifiée : nette et régulière.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluri-centimétrique.

Pétrofabrication : allochems = 0 %.

Structure : homogène.

Composante détritique : absente.

Composante chimique : absente.

Composante biologique : absente.

Minéralogie : matrice exclusivement composée de microquartz (Quesnel *et al.* 2009)

Tri : indéterminable.

Répartition : indéterminable.

Couleur initiale : kaki et brun foncé ; fréquentes dendrites et ponctuations noires (manganèse) syn-génétiques.

Couleur acquise : rouge dans les environnements sableux.

Porosité : nulle ; rares macroporosités pluri-millimétriques à centimétriques non colmatée ; fractures post-génétiques à remplissage tardif de silice limpide.

Rugosité : nulle.

Altération : absente.

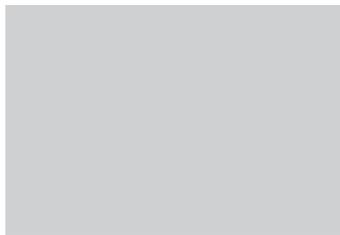
Bibliographie : Quesnel *et al.* 2009 ; Piboule 2010 ; Alcaydé *et al.* 1976 ; Delvigne *et al.* 2013.

Type D0102.1

1. Vue macroscopique

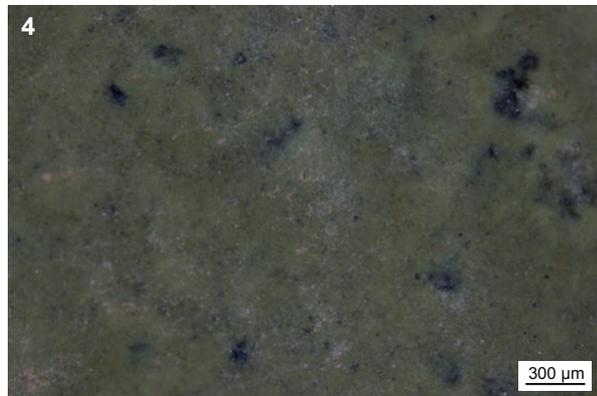
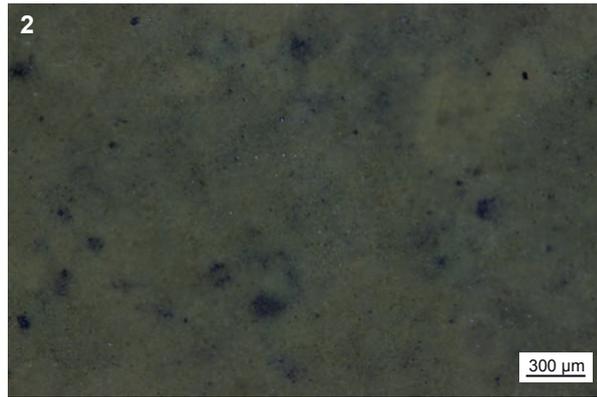
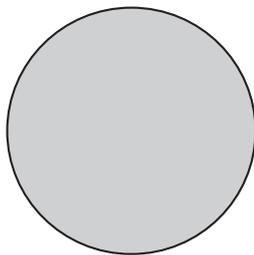


0,9					
0,7					
0,5					
0,3					
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
	arrondi				



tri indéterminable

Schéma interprétatif



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : RDB_2BF325
2. Vue binoculaire, faciès,
ech : géologique (Saint-Jeanvrin, 18)
3. Vue binoculaire, faciès,
ech : RDB_2BF325
4. Vue binoculaire, faciès,
ech : RDB_2BF325

Type : D102.2

Dénomination : Silice hydrothermale oolithique de l'Hettangien de la région de Nérét.

Origine stratigraphique primaire : Hettangien.

Origine stratigraphique secondaire : indéterminée.

Origine géographique primaire : région de Nérét (Indre).

Origine géographique secondaire : inconnue.

Type de silicification : silice hydrothermale.

Protolithe : oo-dolomicrite.

Milieu de dépôt : plateforme carbonatée, sous une faible tranche d'eau, en milieu chaud et agité : type « plate-forme bahamienne ».

Habitus : dalle ou fragments de dalles pluri-centimétriques à décimétrique.

Cortex : inframillimétrique ; légèrement grumeleux ; siliceux ; jaune ; à faible porosité ; ne porte pas de fossiles.

Néocortex : colluvions (érosion > altération).

Limite cortex / zone silicifiée : nette et régulière.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluricentimétrique.

Pétrofabrication : allochems > 95 %.

Structure : homogène.

Composante détritique : absente.

Composante chimique : abondantes (100%) oolithes de deux tailles différentes : 1) à 400 µm et 2) comprise entre 250 et 100 µm ; mononuclées à couche de sédimentation épaisse (nous n'avons jamais retrouvé d'oolithes superficielles) ; sphériques, très rarement aplaties (spastolites) ; construites autour d'éléments micritiques arrondis (pellets) ou plus rarement autour de bioclastes (fragment de bivalve).

Composante biologique : rares fragments de bivalves ; rares algues (dasycladacée) peu fragmentées.

Minéralogie : matrice exclusivement composée de microquartz (Quesnel *et al.*, 2009).

Tri : bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : kaki et brun foncé, plus rarement jaune ; fréquentes dendrites et ponctuations noires (manganèse) syngénétiques dans les échantillons de couleur sombre.

Couleur acquise : rouge dans les environnements sableux.

Porosité : nulle ; rares macroporosités plurimillimétriques à centimétriques non colmatée ; fractures postgénétiques à remplissage tardif de silice limpide.

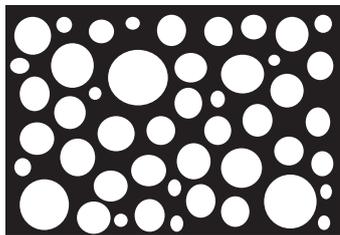
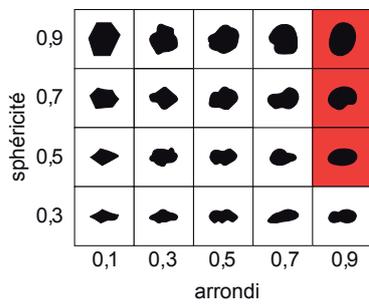
Rugosité : nulle.

Altération : absente.

Bibliographie : Quesnel *et al.* 2009 ; Piboule 2010 ; Alcaydé *et al.* 1976 ; Delvigne *et al.* 2014.

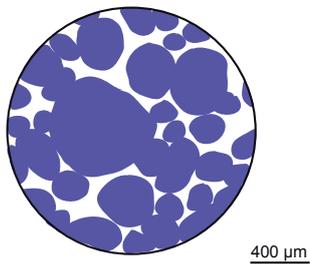
Type D0102.2

1. Vue macroscopique



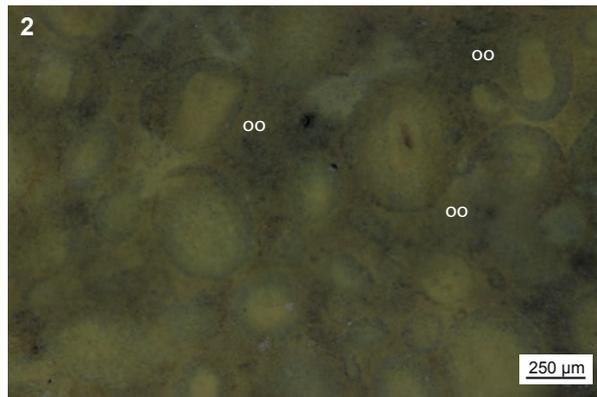
tri bon

Schéma interprétatif



400 μ m

composante détritique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : Blot_H2_38_420
2. Vue binoculaire, faciès à oolites (oo),
ech : géologie (Néret, 36)
3. Vue binoculaire, faciès à oolites (oo),
ech : Blot_H2_38_420
4. Vue binoculaire, faciès à oolites (oo),
ech : CV_59

Type : D0201.1 ou D0314 ; « Type E » de G. Vernet (1995).

Dénomination : silex marin jurassique évolué, lité, opaque à glauconies, quartz et spicules.

Origine stratigraphique primaire : Aalénien-Bajocien.

Origine stratigraphique secondaire : Miocène.

Origine géographique primaire : vallée du Cher (Allier, cf. Nassigny).

Origine géographique secondaire : alluvions anciennes de la vallée du Cher.

Type de silicification : *chert* (probable).

Protolithe : bio-calcarénite.

Milieu de dépôt : plate-forme externe moyennement profonde et peu agitée.

Habitus : fragment de dalle et galets pluricentimétriques (> 6 cm) à décimétriques.

Cortex : indéterminé.

Néocortex : indéterminé.

Limite cortex / zone silicifiée : indéterminée.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluricentimétrique (> 6 cm).

Pétrofabricue : allochems > 70 %.

Structure : litée, succession de lits plurimillimétriques de plus en plus épais¹ marqués par une densité différentielle en *allochems*, la limite entre les lits est discrète et révélée par l'altération.

Composante détritique : fréquents petits (100 µm) grains de quartz détritiques peu roulés (sph. 0,7 ; arr. 0,1-0,3) ; fréquents grains de glauconie (100 µm) anguleux (sph. 0,7 ; arr. 0,1-0,3) ; abondants intraclastes blancs (100 µm) anguleux (sph. 0,7 ; arr. 0,1-0,3) ; rares gros (500 µm) intraclastes micritiques anguleux (sph. 0,7 ; arr. 0,1).

Composante chimique : absente.

Composante biologique : abondants spicules mono-axones fragmentés (100 à 200 µm), présence d'algues dasycladacées et solénoporacées d'assez grande dimension (> 500 microns) et assez peu fragmentées.

Minéralogie : pas d'information.

Tri : bon

Répartition : homogène, la densité en *allochems* est plus ou moins grande en fonction des lits considérés.

Couleur initiale : indéterminée.

Couleur acquise : orangé / brune.

Porosité : moyenne.

Rugosité : forte, notamment dans les lits les plus riches.

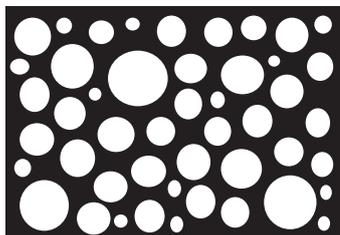
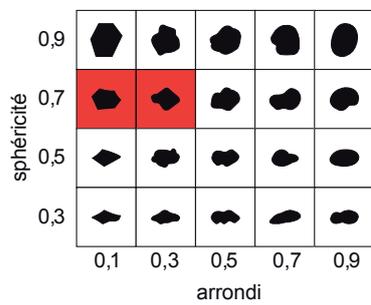
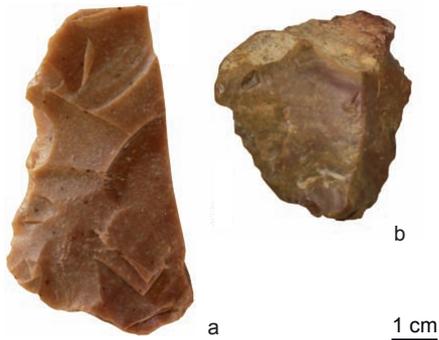
Altération : forte oxydation de la matrice (sous forme de « filaments ») et des intraclastes blancs et de la glauconie ; présence de nombreuses petites punctuations noires sub-sphériques correspondant à des dépôts postdépôtionnels de fer ferreux dans la porosité ; bioclastes fortement épigénisés par des microquartz ; mise en valeur du litage.

Bibliographie : absente.

¹ Ne connaissant pas la polarité initiale du dépôt nous ne pouvons conclure quand à la symétrie de croissance des lits : augmentation de la taille des lits de la base au toit ou du toit à la base ?

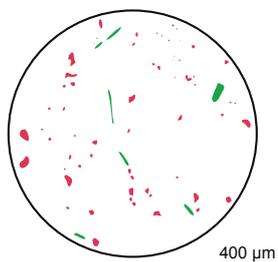
Type D0201.1

1. Vue macroscopique

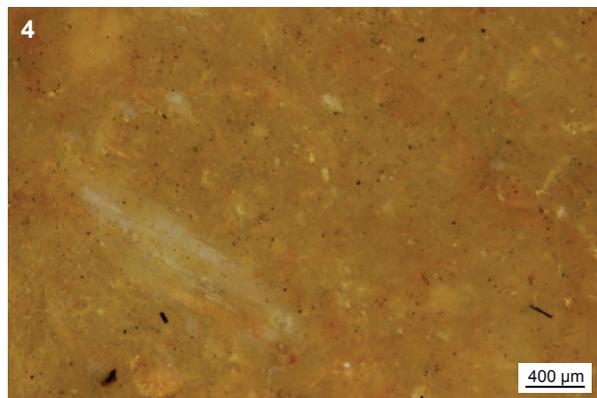
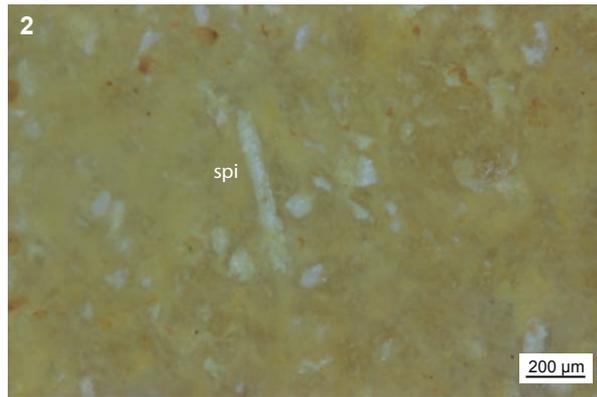


tri bon

Schéma interprétatif



composante détritifique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : CV_71 et b : US_14.3
2. Vue binoculaire, spicules mono-axones (spi),
ech : CV_71
3. Vue binoculaire, faciès à spicules mono-axones (spi),
ech : CV_71
4. Vue binoculaire, faciès à spicules mono-axones (spi),
ech : US_14.3

Type : D0213 ; « Type D2 » de G. Vernet (1995).

Dénomination : silex créacé supérieur noir d'origine inconnue.

Origine stratigraphique primaire : Bajocien inférieur

Origine stratigraphique secondaire : indéterminée.

Origine géographique primaire : Monthaud à Chalais (Indre) (cf. ech.1124 litho PACEA).

Origine géographique secondaire : inconnue.

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : indéterminé.

Milieu de dépôt : plate-forme externe assez profonde (> 200m).

Habitus : rognons décimétriques (probable).

Cortex : plurimillimétrique, siliceux, grumeleux, jaune, à porosité moyenne, sans fossile.

Néocortex : d'argile à silex (altération > érosion).

Limite cortex / zone endocorticale : elle est soit nette, régulière et marquée, quelques rares invaginations peu envahissantes s'initient à partir de spicules monoaxones à cheval entre le cortex et la matrice ; soit soulignée par une bande bipartite infra-millimétrique (500 µm), le toit de cette bande se présente sous la forme d'un liseré jaune, très fin (100 µm), régulier et souligne parfaitement le cortex, la bande blanche, à la base, est plus épaisse, régulière et diffuse. Ceci pourrait traduire une différence d'origine gîtologique (respectivement sub-primaire et argiles à silex).

Zone endocorticale :

Épaisseur : pluricentimétrique.

Pétrofabricque : allochems < 10 %.

Structure : homogène.

Composante détritique : fréquents petits (< 50 µm) éléments noirs indéterminés ; fréquents petits (< 50 µm) éléments blancs peu arrondis (sph. 0,7 ; arr. 0,3) ; rares grains de quartz détritiques (100 µm) arrondis (sph. 0,7 ; arr. 0,7).

Composante chimique : absente.

Composante biologique : fréquents fins spicules mono-axones fragmentés ; rares fragments de radioles d'échinidés ; rares fréquents kystes de dinoflagellés épigénisés (*Spiniferites* cf. *Hystriosphora* ?) ; rares valves peu fragmentées d'ostracodes lisses.

Autre : rares « floculations » blanches pluri-millimétriques à centimétriques résultant du piégeage de sédiments micritiques dans les cavités de squelettes tridimensionnels d'éponges complètement épigénisés et incorporées à la matrice.

Tri : indéterminable.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : noire.

Couleur acquise : brune.

Porosité : nulle.

Rugosité : nulle.

Altération : oxydation (brunissement) de la matrice et plus rarement des spicules, les autres allochems ne sont pas oxydés.

Limite zone endocorticale / zone interne : diffuse et irrégulière, elle présente des invaginations pluri-centimétriques. La densité en allochems augmente à proximité de la zone interne.

Zone interne :

Épaisseur : pluri-centimétrique.

Pétrofabricque : allochems > 70 %.

Structure : bioturbée.

Phase de liaison : matrice microcristalline.

Composante détritique : augmentation de la densité des éléments détritiques.

Composante chimique : absente.

Composante biologique : cf. zone endocorticale ; nous y avons observé en plus de fréquents foraminifères benthiques (*Heterohelix* sp. ; *Gavelinella* sp.) ou planctoniques (*Praeglobotruncana delriosensis*), de rares fragments de bryozoaires cheilostomes et de rares fragments de coquilles de brachiopodes.

Tri : très bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : grise.

Couleur acquise : absente.

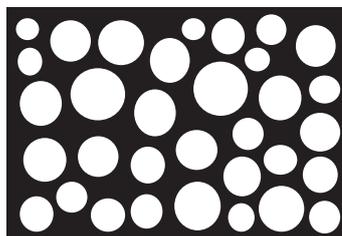
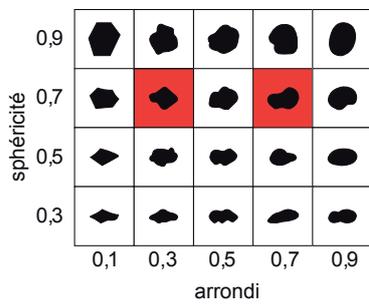
Porosité : nulle.

Rugosité : nulle.

Bibliographie : absente.

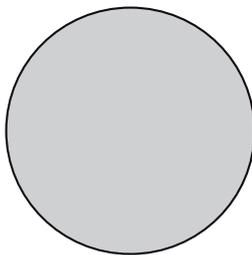
Type D0213

1. Vue macroscopique



tri très bon (zone interne)

Schéma interprétatif



1. Vue macroscopique, a : CV_96 et b : CV_NMxV
2. Vue binoculaire, faciès de la zone interne, ech : CV_NMxV
3. Vue binoculaire, *Spiniferites cf. Hystrichospora* (hys), ech : CV_NMxV
4. Vue binoculaire, *Gavelinella sp.* (gav) et spicules (spi), ech : CV_96

Type : D1208 ; « Type J2-1 » de T. Aubry 1991 et J. Primault 2003.

Dénomination : silex pelloïdes de la Vienne.

Origine stratigraphique primaire : Bathonien.

Origine stratigraphique secondaire : argiles de décalcification.

Origine géographique primaire : vallée de la Creuse et de la Benaize.

Origine géographique secondaire : argiles de décalcification du Bathonien de la vallée de la Creuse et de la vallée de la Benaize.

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : calcaire micro-graveleux.

Milieu de dépôt : marin peu profond et assez agité.

Habitus : rognons décimétriques.

Cortex : indéterminé.

Néocortex : argiles à silex (altération > érosion) : millimétriques ; graveleux ; siliceux ; fortement dissout et légèrement recristallisé.

Limite cortex / zone silicifiée : nette et irrégulière.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluricentimétrique.

Pétrofabrication : allochems > 95 %.

Structure : finement litée.

Composante détritique : rares petits (< 50 µm) grains de quartz détritiques ; rares exoclastes (300 µm) arrondis (sph. 0,7 ; arr. 0,5) probablement issus d'une pelmicrite.

Composante chimique : abondants pelloïdes (100 à 150 µm) (sph. 0,5 - 0,9 ; arr. 0,9) ; rares oolithes superficielles mononuclées autour de pelloïdes (200 µm).

Composante biologique : rares tubes indéterminés (Ø : 80 µm) ; rares coquilles fragmentées.

Minéralogie : pas d'information.

Tri : bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : indéterminée.

Couleur acquise : jaune.

Porosité : faible à nulle.

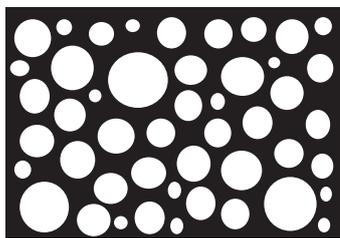
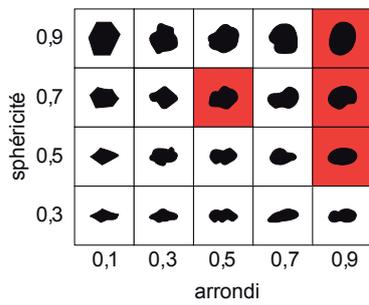
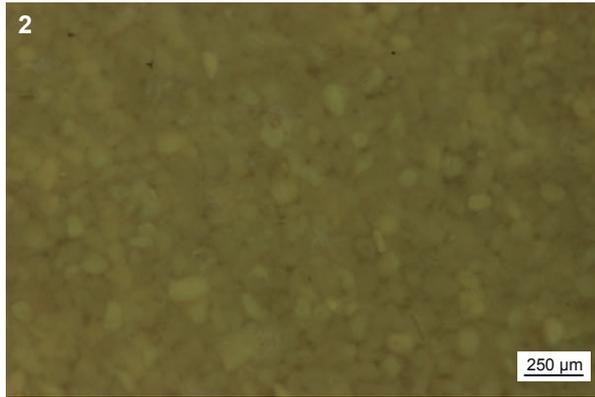
Rugosité : nulle.

Altération : oxydation importante de la matrice et des *allochems*.

Bibliographie : Mourier 1989 ; Lorenz *et al.* 1990 ; Aubry 1991 ; Primault 2003 ; Primault *et al.* 2007.

Type D1208

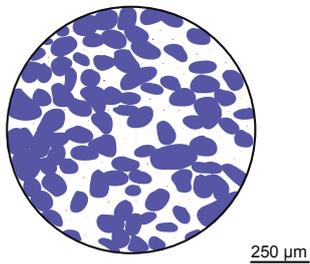
1. Vue macroscopique



tri bon



Schéma interprétatif



composante détritique (■), chimique (■), biologique (■)

1. Vue macroscopique, a : géologique et b : RDB_R13F2
2. Vue binoculaire, faciès à pellets,
ech : géologique (vallée de la Benaize, 23)
3. Vue binoculaire, faciès à pellets,
ech : RDB_R13F2
4. Vue binoculaire, faciès à pellets et tube indéterminé,
ech : Blot_I1_37c_2797

Type : D0212 ; « Type B2 » de G. Vernet (1995).

Dénomination : Silex oxfordien de Beaucaire.

Origine stratigraphique primaire : Oxfordien supérieur.

Origine stratigraphique secondaire : Pliocène à Quaternaire.

Origine géographique primaire : Beaucaire, Herry (Cher).

Origine géographique secondaire : alluvions anciennes de la Loire.

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : bio-calcimicrite.

Milieu de dépôt : plate-forme externe peu profonde (< 100m) et peu agitée.

Habitus : rognons décimétriques à pluridécimétriques.

Cortex : indéterminé.

Néocortex : de colluvion : pluri-millimétrique, crayeux, siliceux, blanc, à faible porosité, à rares fossiles notamment des fragments de coquilles de brachiopodes (térébratule).

Limite cortex / zone silicifiée : régulière mais diffuse sur 500 µm.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluricentimétrique.

Pétrofabricue : allochems > 70 %.

Structure : homogène.

Composante détritique : fréquents grains de quartz détritiques (50 à 150 µm) peu arrondis (sph. 0,5 ; arr. 0.3) ; abondants petits (50 µm) éléments blancs peu arrondis (sph. 0,5 ; arr. 0.3 à 0,5).

Composante chimique : absente.

Composante biologique : abondants fins spicules mono-axones peu fragmentés ; présence de fragments de polypiers ; rares petits foraminifères planctoniques (rotalidés indéterminés) ; rares bryozoaires cheilostomes.

Autre : « floculations » blanches pluri-millimétriques à centimétriques, il s'agit, soit de sédiments micritiques piégés dans les cavités de squelettes tridimensionnels d'éponges complètement recristallisés et incorporés à la matrice, soit de zones moins bien silicifiées.

Minéralogie : pas d'information.

Tri : très bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : grise.

Couleur acquise : jaune.

Porosité : faible à moyenne, présence de porosités induites par la dissolution sans colmatage de macrofossiles.

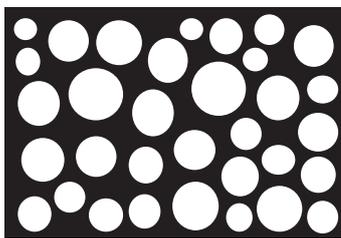
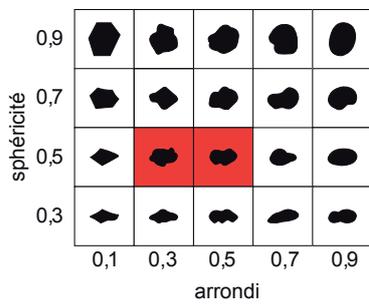
Rugosité : faible.

Altération : oxydation (jaunissement) de la matrice ; les bioclastes peuvent également être en partie oxydés.

Bibliographie : Debrand-Passard 1982.

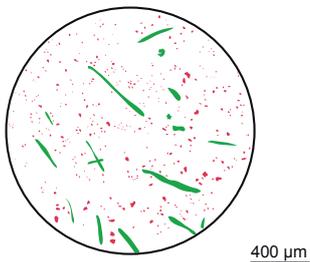
Type D0212

1. Vue macroscopique

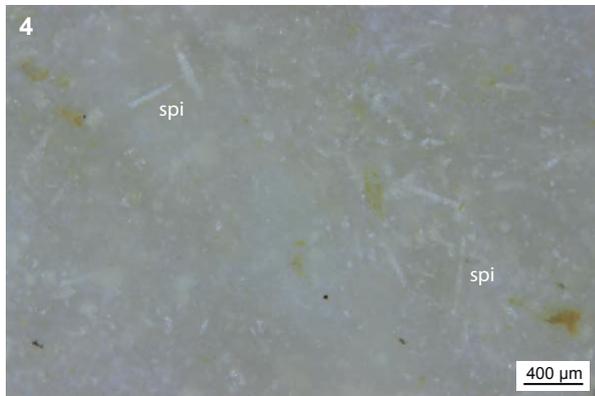
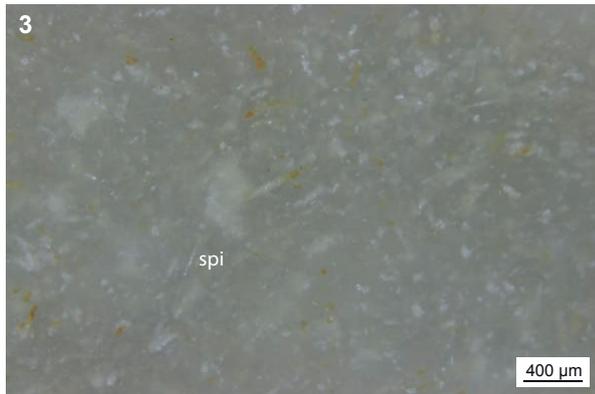
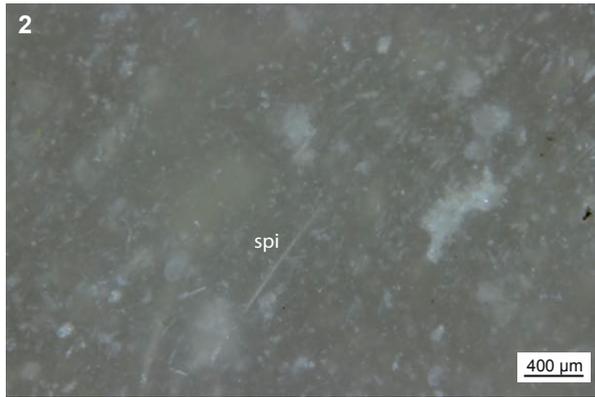


tri très bon

Schéma interprétatif



composante détritique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : CV_57 et b : géologique
2. Vue binoculaire, faciès à spicules mono-axones (spi),
ech : géologique (Beaucaire, Herry 18)
3. Vue binoculaire, faciès à spicules mono-axones (spi),
ech : CV_57
4. Vue binoculaire, faciès à spicules mono-axones (spi),
ech : CV_57

Type : D1300 ; « J9-b » de T. Aubry (1991).

Dénomination : Portlandien d'Orville.

Origine stratigraphique primaire : Portlandien.

Origine stratigraphique secondaire : indéterminée.

Origine géographique primaire : Loumas, Orville (Indre).

Origine géographique secondaire : indéterminée.

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : bio-calcarénite.

Milieu de dépôt : marin peu profond en bord de talus donnant sur une mer ouverte.

Habitus : rognons ovoïdes ou légèrement branchus pluridécimétriques.

Cortex : centimétrique ; crayeux à grumeleux ; carbonaté ; blanc-crème ; à porosité moyenne ; porte de nombreux fossiles (spongiaires, fragments de lamellibranches).

Néocortex : argiles à silex (altération > érosion).

Limite cortex / zone silicifiée : irrégulière, festonnée et franche.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluricentimétrique à décimétrique.

Péetrofabrique : allochems > 70%.

Structure : homogène à légèrement zonée ; la zonation dépend du taux de silicification de la matrice, la zone interne est généralement moins bien silicifiée et de couleur grise.

Composante détritique : fréquents petits (50 µm) grains de quartz roulés (sph. 0,7 - 0,9 ; arr. 0,9) ; abondants petits (100 µm) intraclastes blancs roulés (sph. 0,7 - 0,9 ; arr. 0,9).

Composante chimique : absente.

Composante biologique : fréquents gros spicules tétraxones peu fragmentés de demosponges ; fréquents fragments de lamellibranches et d'échinidés.

Minéralogie : fréquents rhomboédres en cours de dissolution (*boxworks*).

Tri : bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : grise à noire.

Couleur acquise : brune.

Porosité : faible.

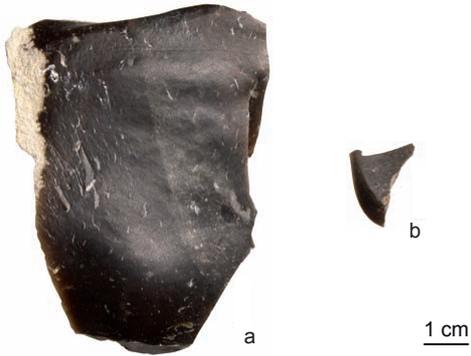
Rugosité : nulle à moyenne.

Altération : oxydation (coloration jaune à brune) et épigénie des intraclastes blancs ; épigénie partielle des bioclastes ; la matrice ne semble pas affectée.

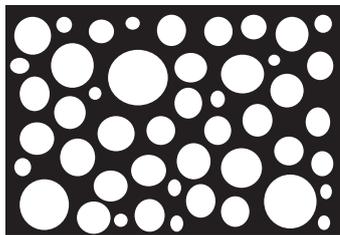
Bibliographie : Debrand-Passard *et al.* 1978 ; Debrand-Passard 1982 ; Aubry 1991.

Type D1300

1. Vue macroscopique

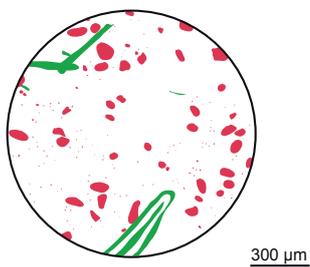


0,9					
0,7					
0,5					
0,3					
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
	arrondi				

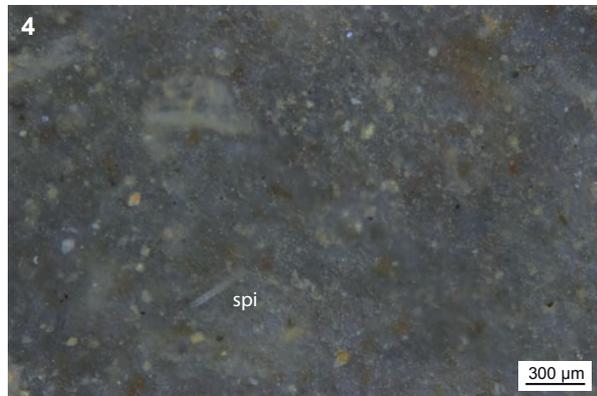
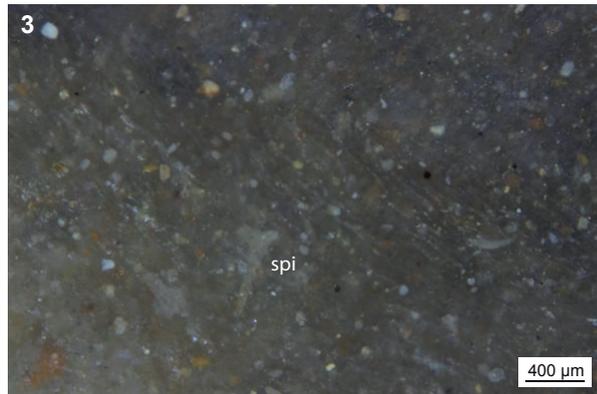
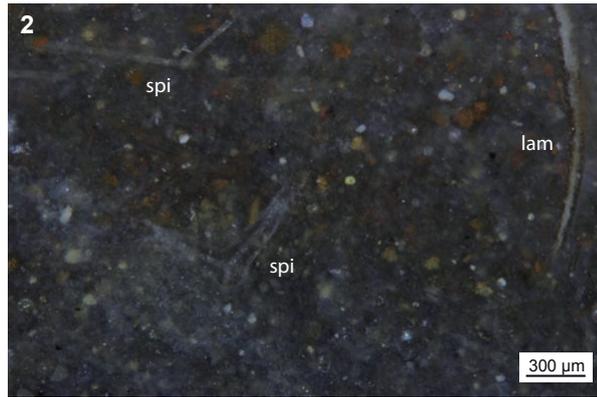


tri bon

Schéma interprétatif



composante détritique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : SAIL_NM575
2. Vue binoculaire, faciès à spicules tri axones (spi) et fragment de lamellibranche (lam),
ech : géologique (Orville, 36)
3. Vue binoculaire, faciès à spicules tri axones (spi)
ech : RAT_990
4. Vue binoculaire, faciès à spicule (spi),
ech : SAIL_NM575

Type : F0038.1; « Type 07 » de A. Masson (1981a); « C3a-1 » de T. Aubry (1991) et J. Primault (2003); « Type F0038 » de P. Fernandes (2006; 2012) et V. Delvigne (2010)

Dénomination : silex blond du Berry.

Origine stratigraphique primaire : Turonien inférieur.

Origine stratigraphique secondaire : Crétacé supérieur indéterminé post-Turonien ; Éocène.

Origine géographique primaire : région de Meusnes / Valençay (Loir-et-Cher / Indre)

Origine géographique secondaire : formations argilo-sableuses du Crétacé supérieur (argiles à silex) ; colluvions de pentes limoneuses à silex brisés ; nappes détritiques de l'Éocène.

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : craie blanche tendre à dure : « craie à Inocérames ».

Milieu de dépôt : plate-forme externe +/- 200m de profondeur, à bas niveau d'énergie.

Habitus : rognons thalassinoïdes ou légèrement branchus pluri-décimétriques (20-50 cm).

Cortex : épaisseur variable, centimétrique, généralement plurimillimétrique ; crayeux ; carbonaté ; blanc à beige, parfois légèrement jaune ; faible porosité ; ne porte pas (ou très rarement) de fossiles.

Néocortex : de colluvions (érosion > altération) ; plurimillimétrique, crayeux à grumeleux, carbonaté blanc à beige, émoussé, porosité faible ; d'argiles à silex (altération > érosion) : inframillimétrique à dissous, grumeleux ou lisse, siliceux, blanc à brun (oxydation secondaire), légèrement émoussé, porosité faible ; Éocène : érosion forte ; dissolution totale ; développement d'une patine noire.

Limite cortex / zone silicifiée : franche et régulière ; rares invaginations qui s'enracinent à partir de grands spicules mono-axones, témoins d'une cristallisation secondaire (phénomène lié à la zone de porosité privilégiée induite à l'interface matrice / bioclaste) ; parfois soulignée par une bande millimétrique grise (encaissant) ou brune/jaune (argiles à silex).

Zone silicifiée :

Épaisseur : variable ; pluricentimétrique.

Pétrofabrication : allochems < 10%.

Structure : homogène.

Composante détritique : très rares grains de quartz détritiques peu roulés et inframillimétriques.

Composante chimique : absente.

Composante biologique : fréquents spicules mono-axones ou tri-axones, isolés ou encore sous forme de réseaux tridimensionnels formant le squelette d'éponges hexactinellides ; rares bryozoaires cheilostomes - *Entalophora* (?) - peu fragmentés de taille millimétriques, rarement plurimillimétriques ; rares fragments de plaques d'échinidés ; rares foraminifères planctoniques (*Hedbergella* sp., *Praeglobotruncana* sp., *Whiteinella* sp., *Heterohelix* sp.) et benthiques (*Lenticulina muensteri*) ; rares fragments de poissons (vertèbre ; écaille silicifiée) ; rares coquilles de bivalves (brachiopodes) plus ou moins fragmentées associées à de rares serpulidés isolés ; rares valves d'ostracode lisse.

Autre : « floculations » blanches plurimillimétriques, il s'agit, soit de sédiments micritiques piégés dans les cavités de squelettes tridimensionnels d'éponges conservées ou épigénisées, soit de zones moins bien silicifiées (mises en évidence notamment par une plus forte porosité intergranulaire, une texture et une taille de grains différentes du reste du fond matriciel).

Minéralogie : pas d'information.

Tri : indéterminable.

Répartition : dans l'ensemble homogène ; nous avons remarqué une abondance particulière des *allochems* (100 à 200 µm : petits spicules, foraminifères planctoniques) au contact direct des zones moins bien silicifiées potentiellement due à une préservation préférentielle. Les macrofossiles (lamellibranches, échinidés, serpules, brachiopodes ...) semblent plus présents dans une zone d'affleurement méridionale entre Baudres et Levroux.

Couleur initiale : blond.

Couleur acquise : jaune à brune.

Porosité : très faible voire nulle.

Rugosité : nulle.

Altération : l'oxydation du fer affecte préférentiellement la matrice de façon centripète ; les *allochems* semblent touchés plus tardivement par ce phénomène et restent longtemps blancs ; ils sont épigénisés secondairement de façon plus ou moins intense (opale puis calcédoine) ; opacification et homogénéisation totale de la matrice dans les dépôts détritiques de l'Éocène.

Bibliographie : Lecointre 1947 ; Valensi 1955a, 1955b ; Manivit *et al.* 1977 ; Masson 1981a ; Aubry 1991 ; Alcaydé 1994 ; Primault 2003 ; Delvigne 2010 ; Fernandes *et al.* 2014c.

Type F0038.1

1. Vue macroscopique



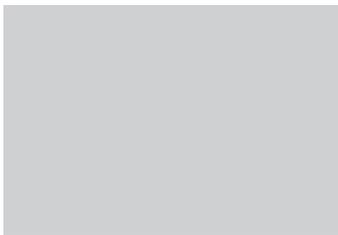
a

1 cm



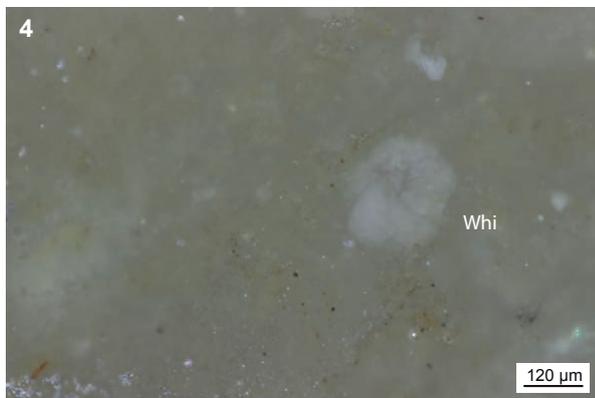
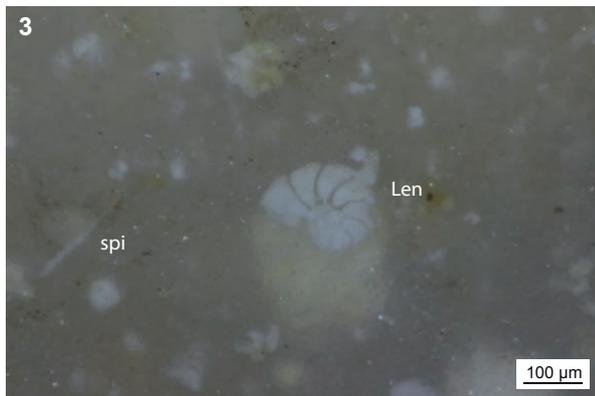
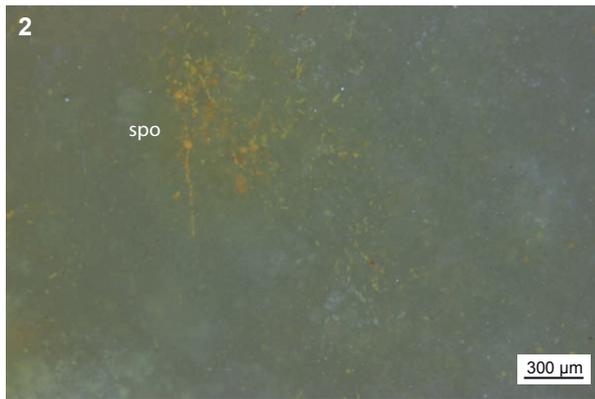
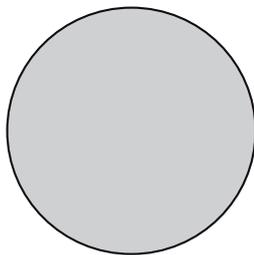
b

0,9					
0,7					
0,5					
0,3					
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
sphéricité	arrondi				



tri indéterminable

Schéma interprétatif



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : RDB_R12F33
2. Vue binoculaire, faciès à spongiaire (spo) oxydé, ech : géologique (Meusnes, 41)
3. Vue binoculaire, *Lenticulina muensteri* (Len) et spicule mono-axone (spi), ech : Blot_G0_37/39_95
4. Vue binoculaire, *Whiteinella* sp. (Whi), ech : RDB_R12F33

Type : F0038.5 ; « Type 07 » de A. Masson (1981a) ; « C3a-2 » de T. Aubry (1991) et J. Primault (2003) ; « Type D0013 » de V. Delvigne (2010) et de P. Fernandes et collaborateurs (2014c).

Dénomination : silex à dendrites du Turonien inférieur de la vallée du Nahon.

Origine stratigraphique primaire : Turonien inférieur.

Origine stratigraphique secondaire : Crétacé supérieur indéterminé post-Turonien.

Origine géographique primaire : vallée du Nahon (Baudres, Moulin-sur-Céphons).

Origine géographique secondaire : formations argilo-sableuses du Crétacé supérieur ; colluvions de pentes limoneuses à silex brisés.

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : craie blanche tendre à dure : « craie à Inocérames ».

Milieu de dépôt : Plate-forme externe +/- 200m de profondeur (un peu moins profond que F038 et D004), à faible ou moyen niveau d'énergie.

Habitus : rognons thalassinoïdes pluridécimétriques (20-50 cm).

Cortex : épaisseur variable, centimétrique, généralement plurimillimétrique ; crayeux ; carbonaté ; blanc à beige, parfois légèrement jaune ; faible porosité ; ne porte pas (ou très rarement) de fossiles.

Néocortex : de colluvions (érosion > altération) : plurimillimétrique, crayeux à grumeleux, carbonaté blanc à beige, émoussé, porosité faible ; d'argiles à silex (altération > érosion) : inframillimétrique à dissous, grumeleux ou lisse, siliceux, blanc à brun (oxydation secondaire), légèrement émoussé, porosité faible.

Limite cortex / zone silicifiée : franche et régulière ; rares invaginations qui s'enracinent à partir de grands spicules mono-axones, témoins d'une cristallisation secondaire (phénomène lié à la zone de porosité privilégiée induite à l'interface matrice / bioclaste) ; parfois soulignée par une bande millimétrique grise (encaissant) ou brune/jaune.

Zone silicifiée :

Épaisseur : variable ; pluricentimétrique.

Pétrofabrication : allochems < 20%.

Structure : homogène.

Composante détritique : très rares grains de quartz détritiques peu roulés et inframillimétriques.

Composante chimique : absente.

Composante biologique : abondants spicules mono ou tri-axones libres ; rares fragments de bryozoaires cheilostomes (*Entalophora sp.*) de taille plurimillimétrique voire pluricentimétrique ; rares foraminifères planctoniques (nous n'avons ici reconnu que *Praeglobotruncana sp.*). T. Aubry (1991 : 106) signale l'existence de serpulidés complètement remplis par des inclusions sombres (*infra*).

Minéralogie : pas d'information.

Autres : présence de « dendrites » ou inclusions noires (Fe ou Mn) de formes variées : sphériques, en forme de « châtaigne », arborescentes ou linéaires. M. Piboule (*comm. pers.*) constate que « (...) les taches sont constituées de microglobules plus ou moins coalescents. Leurs bordures peuvent être fenestrées ou présenter des contours nets, lobés ou épineux ». Ces « dendrites » se développent dans les zones sous-corticales du silex du cortex vers la zone interne. Ces altérations sont attribuées à l'Eocène par T. Aubry (1991 : 106). Abondance variable (rares ou très nombreux) de « floculations » blanches plurimillimétriques correspondant à des zones moins bien silicifiées dont la bordure avec la matrice est diffuse. Ces zones peuvent former de véritables réseaux pluricentimétriques se développant selon des formes variables (sphériques, oblongues, tentaculaires, ...).

Tri : indéterminable.

Répartition : dans l'ensemble homogène ; les bioclastes sont, soit disséminés aléatoirement dans le volume du silex et se retrouvent isolés, soit regroupés le long des zones moins bien silicifiées.

Couleur initiale : grise.

Couleur acquise : jaune à brune.

Porosité : faible à moyenne.

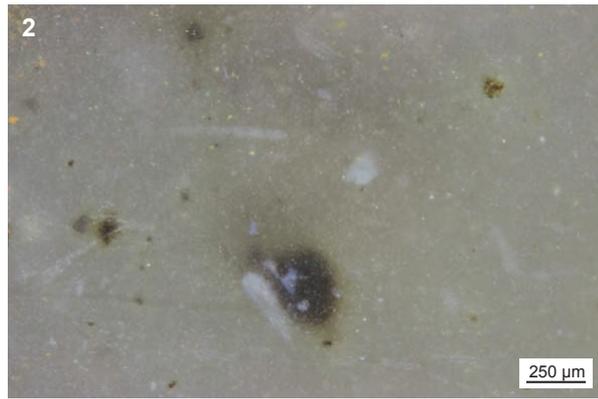
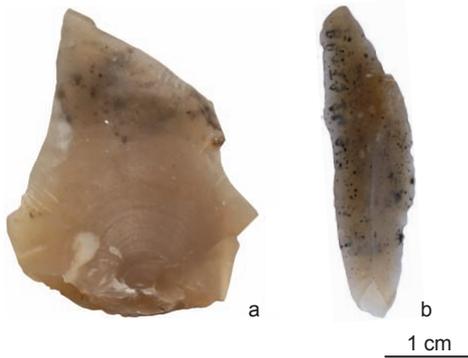
Rugosité : nulle.

Altération : les bioclastes sont épigénisés par de la silice (donc invisibles) ; seul le soulèvement par les oxydes (Fe) permet de les distinguer du fond matriciel (zone de plus forte porosité permettant la circulation d'eau interstitielle) ; dans les formes altérées, il est possible d'observer des halos autour des inclusions noires.

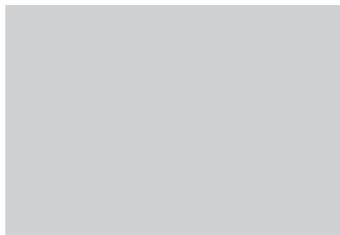
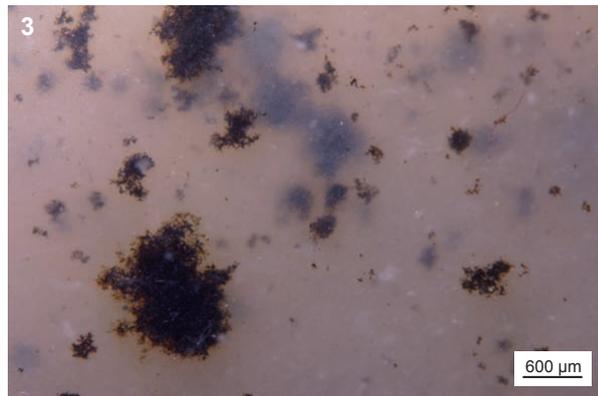
Bibliographie : Lecointre 1947 ; Valensi 1955a, 1955b ; Manivit *et al.* 1977 ; Masson 1981a ; Aubry 1991 ; Alcaydé 1994 ; Primault 2003 ; Delvigne 2010 ; Fernandes *et al.* 2014c.

Type F0038.5

1. Vue macroscopique

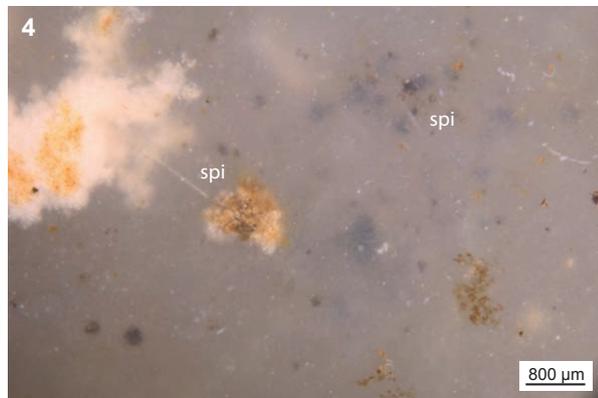
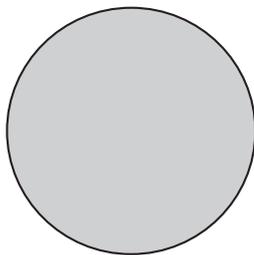


0,9					
0,7					
0,5					
0,3					
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
	arrondi				



tri indéterminable

Schéma organisationnel



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : Blot_I3_24_314
2. Vue binoculaire, faciès ,
ech : géologique (Baudres, 36)
3. Vue binoculaire, faciès ,
ech : Blot_I3_24_314
4. Vue binoculaire, faciès et spicule (spi),
ech : VB_02_02

Type : F0038.2; « Type 07 » de A. Masson (1981a); probable « C3a-3 » de T. Aubry (1991) et J. Primault (2003); « Type D001 » de V. Delvigne (2010)

Dénomination : silex gris du Berry.

Origine stratigraphique primaire : Turonien inférieur.

Origine stratigraphique secondaire : Crétacé supérieur indéterminé post-Turonien ; Éocène.

Origine géographique primaire : vallée du Renon (Loir-et-Cher) (probable).

Origine géographique secondaire : indéterminée.

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : craie blanche tendre à dure : « craie à Inocérames ».

Milieu de dépôt : plate-forme externe +/- 200m de profondeur, à bas niveau d'énergie.

Habitus : rognons thalassinoïdes ou légèrement branchus pluridécimétriques (20-50 cm).

Cortex : épaisseur variable, centimétrique, généralement plurimillimétrique ; crayeux ; carbonaté ; blanc à beige, parfois légèrement jaune ; faible porosité ; ne porte pas (ou très rarement) de fossiles.

Néocortex : de colluvions (érosion > altération) ; d'argiles à silex (altération > érosion)

Limite cortex / zone silicifiée : franche et régulière ; rares invaginations qui s'enracinent à partir de grands spicules mono-axones, parfois soulignée par une bande millimétrique blanche.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluricentimétrique.

Pétrofabrication : allochems < 20 %.

Structure : homogène ; bioturbée dans les zones grises plus opaques.

Composante détritique : très rares grains de quartz détritiques peu roulés et infra-millimétriques.

Composante chimique : absente.

Composante biologique : fréquents spicules mono-axones ou tri-axones, isolés ou encore sous forme de réseaux tridimensionnels formant le squelette d'éponges hexactinellides ; rares bryozoaires cheilostomes - *Entalophora* (?) - peu fragmentés de taille millimétrique, rarement plurimillimétrique ; rares fragments de plaques d'échinidés ; rares foraminifères planctoniques (*Hedbergella* sp., *Praeglobotruncana* sp., *Whiteinella* sp., *Heterohelix* sp.).

Autre : fréquentes « floculations » blanches plurimillimétriques.

Minéralogie : pas d'informations.

Tri : indéterminable.

Répartition : dans l'ensemble homogène ; nous avons remarqué une abondance particulière des *allochems* (100 à 200 µm : petits spicules, foraminifères planctoniques) au contact direct des zones moins bien silicifiées potentiellement due à une préservation préférentielle.

Couleur initiale : grise.

Couleur acquise : gris-jaune.

Porosité : nulle.

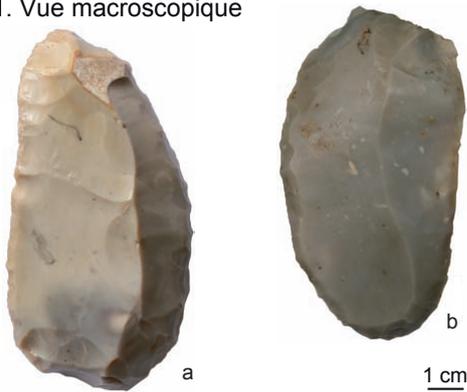
Rugosité : nulle.

Altération : indéterminée.

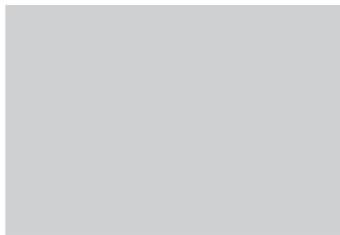
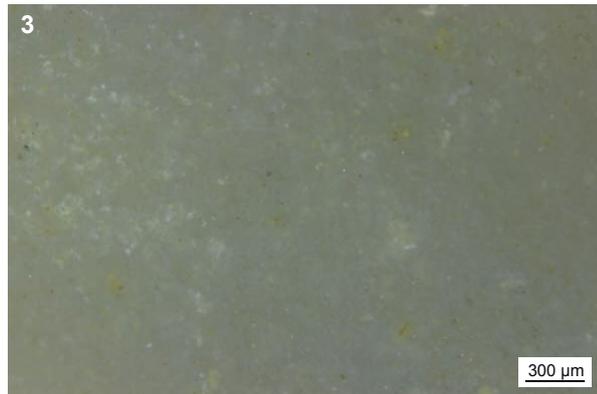
Bibliographie : Lecointre 1947 ; Valensi 1955a, 1955b ; Manivit *et al.* 1977 ; Masson 1981a ; Aubry 1991 ; Alcaydé 1994 ; Primault 2003 ; Delvigne 2010.

Type F0038.2

1. Vue macroscopique

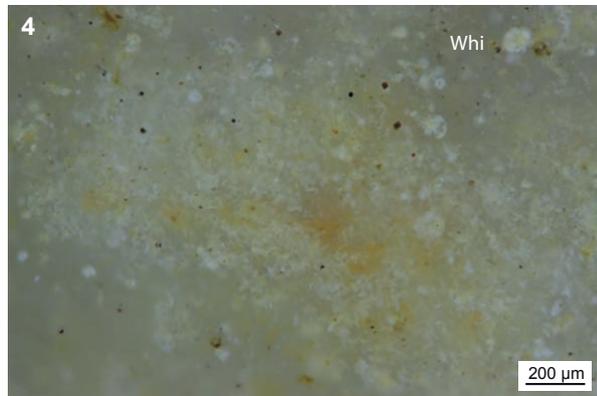
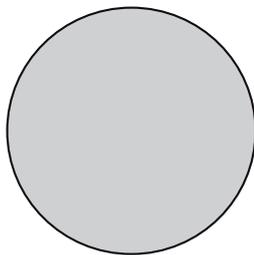


sphéricité	0,9					
	0,7					
	0,5					
	0,3					
		0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
		arrondi				



tri ndéterminable

Schéma interprétatif



1. Vue macroscopique, a : COT_63.1.155 et b : RAT_1332
2. Vue binoculaire, bryzoaire (bry) et élément indéterminé (ind),
ech : COT_63.1.155
3. Vue binoculaire, faciès,
ech : RAT_1332
4. Vue binoculaire, faciès à *Whiteinella* sp. (Whi),
ech : RDB_L11F21

Type : F0038.3; « Type 07 » de A. Masson (1981a); « C3a-1 » de T. Aubry (1991) et J. Primault (2003); « Type D004 » de V. Delvigne (2010) et P. Fernandes et collaborateurs (2014c)

Dénomination : silex du Turonien inférieur de la basse vallée du Cher.

Origine stratigraphique primaire : Turonien inférieur.

Origine stratigraphique secondaire : Crétacé supérieur indéterminé post-Turonien.

Origine géographique primaire : basse vallée du Cher (Saint-Aignan, Mareuil-sur-Cher, Noyer-sur-Cher, Selles-sur-Cher).

Origine géographique secondaire : formations argilo-sableuses du Crétacé supérieur (argiles à silex); colluvions de pentes limoneuses à silex brisés.

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : craie blanche tendre à dure : « craie à Inocérames ».

Milieu de dépôt : plate-forme externe +/- 200m de profondeur, à très bas niveau d'énergie.

Habitus : rognons thalassinoïdes pluridécimétriques (20-50 cm).

Cortex : épaisseur variable, centimétrique, généralement plurimillimétrique; crayeux; carbonaté; blanc à beige, parfois légèrement jaune; faible porosité; ne porte pas (ou très rarement) de fossiles.

Néocortex : de colluvions (érosion > altération); plurimillimétrique, crayeux à grumeleux, carbonaté blanc à beige, émoussé, porosité faible; d'argiles à silex (altération > érosion): inframillimétrique à dissous, grumeleux ou lisse, siliceux, blanc à brun (oxydation secondaire), légèrement émoussé, porosité faible.

Limite cortex / zone silicifiée : franche et régulière; rares invaginations qui s'enracinent à partir de grands spicules mono-axones, témoins d'une cristallisation secondaire (phénomène lié à la zone de porosité privilégiée induite à l'interface matrice / bioclaste); parfois soulignée par une bande millimétrique grise (encaissant) ou brune/jaune (argiles à silex).

Zone silicifiée :

Épaisseur : variable; pluricentimétrique.

Pétrofabrique : allochems < 20%.

Structure : homogène.

Composante détritique : très rares grains de quartz détritiques peu roulés et infra-millimétriques.

Composante chimique : absente.

Composante biologique : spicules mono-axones ou tri-axones encore sous forme de réseaux tridimensionnels formant le squelette d'éponges hexactinellides; bryozoaires cheilostomes - *Entalophora* (?) - peu fragmentés de taille plurimillimétriques voire pluricentimétriques; rares fragments de plaques d'échinidés; rares foraminifères planctoniques (nous avons reconnu : *Hedbergella* sp., *Praeglobotruncana* sp., *Whiteinella* sp., *Heterohelix* sp.).

Autre : « floculations » blanches plurimillimétriques, il s'agit, soit de sédiments micritiques piégés dans les cavités de squelettes tridimensionnels d'éponges conservées ou épigénisées, soit de zones moins bien silicifiées (mises en évidence notamment par une plus forte porosité intergranulaire, une texture et une taille de grains différentes du reste du fond matriciel).

Minéralogie : pas d'information.

Tri : indéterminable.

Répartition : dans l'ensemble homogène; nous avons remarqué une abondance particulière des *allochems* (100 à 200 µm : petits spicules, foraminifères planctoniques) au contact direct des zones moins bien silicifiées potentiellement due à une préservation préférentielle (diminution du taux de recristallisation, puisque moins bien silicifiée), l'abondance de petits éléments serait donc ici à lier à l'altération du silex.

Couleur initiale : grise.

Couleur acquise : verte à brune.

Porosité : très faible voire nulle.

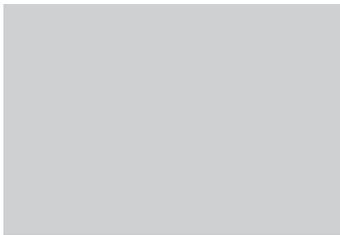
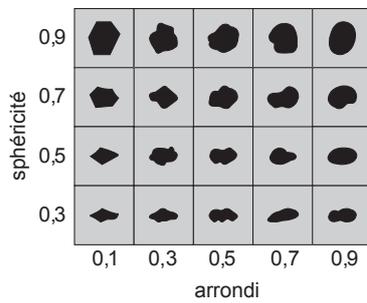
Rugosité : nulle.

Altération : l'oxydation du Fe affecte préférentiellement la matrice (couleur verte puis brune); les *allochems* semblent touchés tardivement par ce phénomène et restent longtemps blancs; ils sont épigénisés secondairement de façon plus ou moins intense (opale puis calcédoine).

Bibliographie : Lecointre 1947; Valensi 1955a, 1955b; Manivit *et al.* 1977; Masson 1981a; Aubry 1991; Alcaydé 1994; Primault 2003; Delvigne 2010; Fernandes *et al.* 2014c.

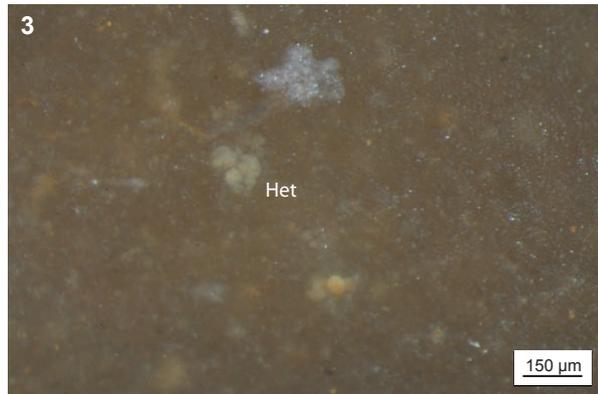
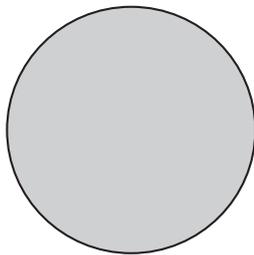
Type F0038.3

1. Vue macroscopique



tri indéterminable

Schéma organisationnel



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : RAT_1055
2. Vue binoculaire, bryzoaire *Entalophora* sp. (?),
ech : géologique (Châtillon-sur-Cher, 41)
3. Vue binoculaire, *Heterohelix* sp. (Het), cliché P. Fernandes
ech : RAT_1055
4. Vue binoculaire, bryzoaire *Entalophora* sp. (?),
ech : RDB_P11F40v

Type : D1217.

Dénomination : silex marin brun-vert à rares dasycladacées.

Origine stratigraphique primaire : Turonien moyen.

Origine stratigraphique secondaire : indéterminée.

Origine géographique primaire : Buzançais (Indre-et-Loire, cf. ech. 1106 PACEA).

Origine géographique secondaire : inconnue.

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : indéterminé.

Milieu de dépôt : indéterminé.

Habitus : galets décimétriques (probable).

Cortex : indéterminé.

Néocortex : alluvions anciennes (altération, érosion, recristallisation fortes).

Limite cortex / zone silicifiée : nette et régulière, soulignée par un front d'oxydation (brunissement de la matrice).

Zone silicifiée :

Épaisseur : indéterminée.

Pétrofabricue : allochems > 70%.

Structure : discrètement zonée.

Composante détritique : rares petits (< 50 µm) grains de quartz détritiques ; abondants petits (< 50 µm) intraclastes blancs peu arrondis (sph. 0,5 à 0,7 ; arr. 0,1 à 0,3) ; fréquents intraclastes (50 à 100 µm) arrondis (sph. 0,5 ; arr. 0,9) ; rares grains de glauconie (50 µm) arrondis (sph. 0,5 ; arr. 0,9) ; rares éléments noirs arrondis (sph. 0,5 ; arr. 0,9).

Composante chimique : absente.

Composante biologique : rares fins spicules monoaxones fragmentés ; rares radioles d'échinides ; rares fragments de coquilles de lamellibranches ; rares fragments d'algues dasycladacées ; rares organismes indéterminés (hexacoralliaire ?).

Minéralogie : pas d'information.

Tri : bon.

Répartition : hétérogène ; certaines zones sont plus ou moins abondantes en *allochems*.

Couleur initiale : indéterminée.

Couleur acquise : brune-verte.

Porosité : nulle à faible.

Rugosité : nulle.

Altération : oxydation plus ou moins importante de la matrice ; les *allochems* restent non altérés sauf les glauconies (les éléments noirs correspondant très probablement à des grains de glauconie oxydés).

Bibliographie : absente.

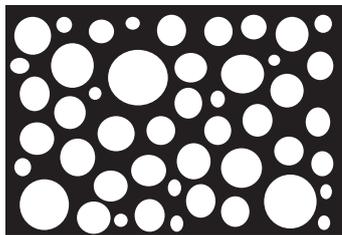
Type D1217

1. Vue macroscopique



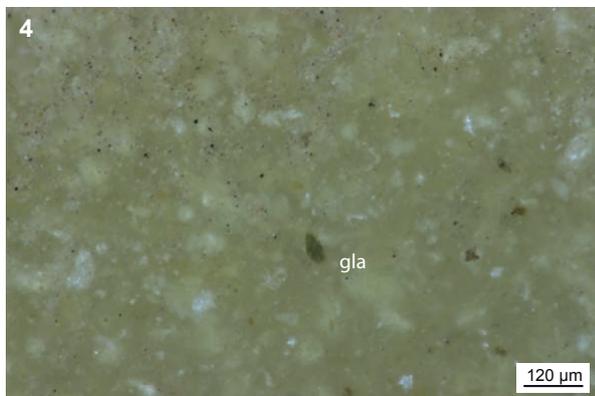
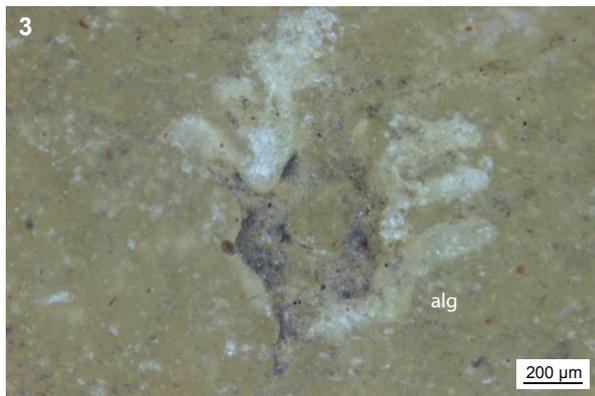
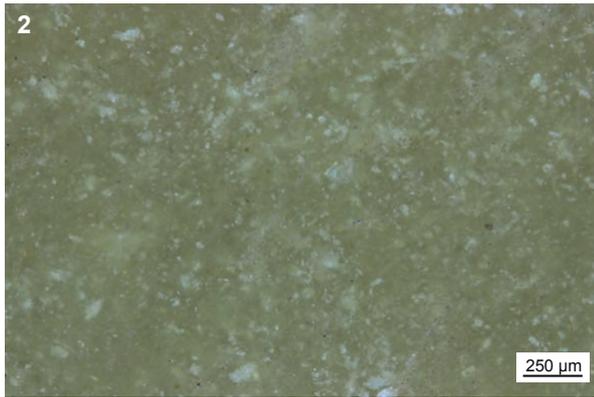
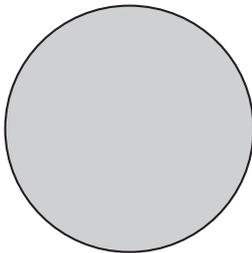
1 cm

sphéricité	0,9					
	0,7					
	0,5					
	0,3					
		0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
		arrondi				



tri bon

Schéma interprétatif



1. Vue macroscopique, Blot_H0_36/37_339
2. Vue binoculaire, faciès,
ech : Blot_H0_36/37_339
3. Vue binoculaire, algue indéterminée (alg),
ech : Blot_H0_36/37_339
4. Vue binoculaire, faciès à grain de glauconie (gla),
ech : Blot_H0_36/37_339

Type : D0018.1 ; « Type 23 » de A. Masson (1981a) ; « silex du Grand-Pressigny » de D. Giot, N. Mallet et D. Millet (1986) ; « C3c-1 » de T. Aubry (1991) ; « silex pressignien » de J. Affolter (2001) ; «silex brun creux du Grand-Pressigny » de J. Primault (2003) ; TS « zone classique » de L.-A. Millet-Richard (2013).

Dénomination : silex du Turonien supérieur du Grand-Pressigny.

Origine stratigraphique primaire : Turonien supérieur.

Origine stratigraphique secondaire : Crétacé supérieur indéterminé post-Turonien.

Origine géographique primaire : région du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire).

Origine géographique secondaire : argiles sableuses rougeâtres à dalle de silex (argiles à silex) ; colluvions de pentes limoneuses quaternaires à silex et débris calcaires.

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : bio-pel-calcarénite : « tuffeaux jaunes de Touraine ».

Milieu de dépôt : sublittoral instable de milieu ouvert.

Habitus : nodules plus ou moins branchus d'une dizaine à une trentaine de centimètres de long pour un diamètre de dix centimètres ; nodules aplatis d'une trentaine de centimètres de long, une vingtaine de large et une dizaine d'épaisseur ; dalles dépassant fréquemment la cinquantaine de centimètres voire, parfois, le mètre.

Cortex : pluri-millimétrique à centimétrique, siliceux, toujours grumeleux, jaune à blanc, localement riche en fossiles marins, notamment des fragments de lamellibranches centimétriques.

Néocortex : de colluvions (érosion > altération) ; d'argiles à silex (altération > érosion).

Limite cortex / zone endocorticale : nette et franche ; il est parfois possible d'observer des invaginations, généralement peu développées, suivant l'existence ou l'absence de fossiles à cheval entre matrice siliceuse et cortex ; elle est soulignée par un liseré plus foncé (*i.e* oxydation plus prononcée) notamment dans les argiles de décalcification.

Zone endocorticale :

Épaisseur : pluri-centimétrique.

Pétrofabrication : allochems > 40 %.

Structure : homogène.

Composante détritique : petits (200 µm) grains de quartz détritiques peu émoussés (sph. 0,5 ; arr. 0.1) ; rares grains de glauconie et « gravelles » arrondies (sph. 0,5 ; arr. 0.9) noires et infra millimétriques (200 à 300 µm) ; certains silex présentent des zones moins bien silicifiées repérables à l'œil nu sous forme de tâches blanches donnant un « aspect truité » au silex (Mallet 1992 : 25).

Composante chimique : abondants pelloïdes (150 à 300 µm).

Composante biologique : fréquence variable de bryozoaires cheilostomes, de lamellibranches, d'ostracodes, de serpulidés, de spicules d'éponges et d'échinidés (plaques et radioles) plus ou moins fragmentés ; fréquents foraminifères benthiques - surtout des miliolidés (*Quinqueloculina sp.*, *Nummofalottia sp.*) ou des textularidés ainsi qu' *Ammodiscus cretaceus*.

Minéralogie : pas d'information.

Tri : très bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : gris à jaune.

Couleur acquise : brun.

Porosité : faible à nulle.

Rugosité : moyenne.

Altération : les *allochems* sont peu, à fortement dissous ; la matrice, les foraminifères et les pelloïdes sont très souvent oxydés alors que les autres bioclastes restent généralement blancs.

Limite zone endocorticale / zone interne : diffuse, elle est généralement marquée par une augmentation de la proportion des *allochems*.

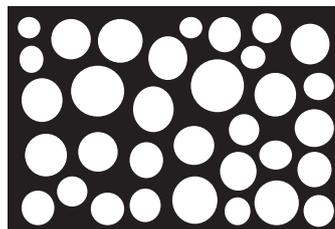
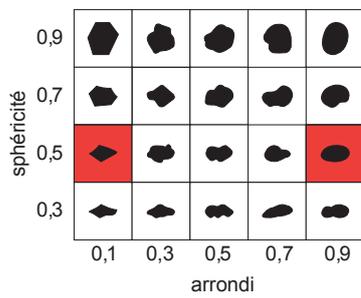
Zone interne :

La zone interne, pluri-millimétrique, est plus riche en allochems (> 60 %) et généralement moins bien silicifiée que la zone endocorticale. Les *allochems* sont les mêmes que dans la zone endocorticale.

Bibliographie : Lecointre 1947 ; Valensi 1957 ; Médioni 1974 ; Alcaydé 1975, 1978, 1990 ; Rasplus 1975 ; Rasplus *et al.* 1978, 1989 ; Giot *et al.* 1986 ; Masson 1981a, 1986 ; Aubry 1991 ; Mallet 1992, 2001 ; Delcourt-Vlaeminck 1998 ; Affolter 2001 ; Primault 2003 ; Fernandes *et al.* 2014c ; Delvigne *et al.* 2017

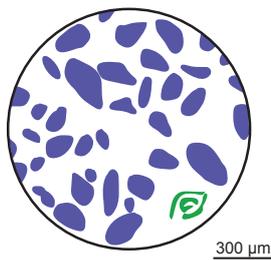
Type D0018.1

1. Vue macroscopique

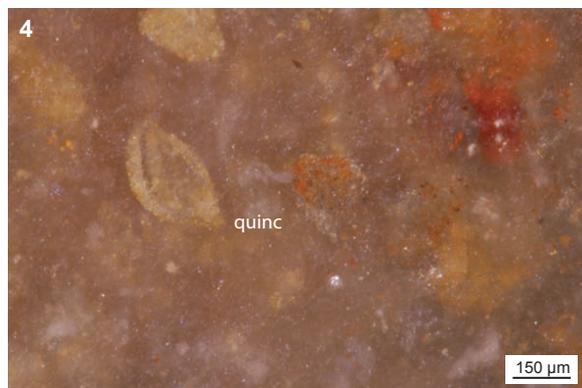
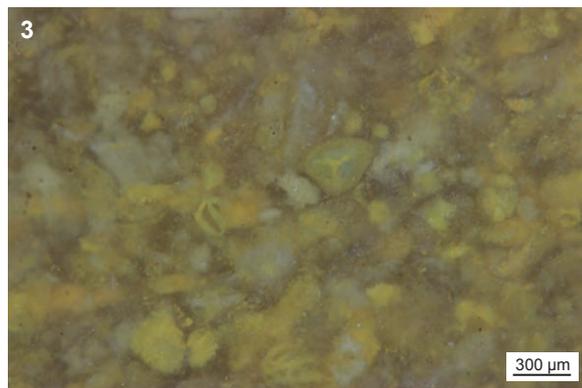
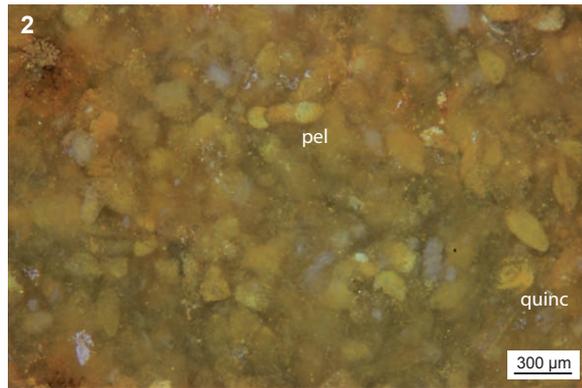


tri très bon

Schéma interprétatif



composante détritique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : RDB_G11FA10
2. Vue binoculaire, faciès à pellets (pel) et *Quinqueloculina sp.* (quin), ech : géologique (Le Grand-Pressigny, 37)
3. Vue binoculaire, faciès, ech : RDB_G11FA10
4. Vue binoculaire, *Quinqueloculina sp.* (quin), ech : VB_07c07

Type : D0018.3 ; « silex turonien noir » de L. Valensi (1957) et A. Masson (1986) ; « C3c-3 » de T. Aubry (1991) ; « silex de Larcy » de D. Giot, N. Mallet, D. Millet (1986) et de J. Primault (2003).

Dénomination : silex du Turonien supérieur de la moyenne vallée du Brignon.

Origine stratigraphique primaire : Turonien supérieur.

Origine stratigraphique secondaire : Crétacé supérieur indéterminé post-Turonien.

Origine géographique primaire : moyenne vallée du Brignon (Indre-et-Loire).

Origine géographique secondaire : argiles sableuses à dalles de silex (argiles à silex) ; colluvions de pentes limoneuses quaternaires à silex et débris calcaires.

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : bio-pel-calcarénite : « tuffeaux jaunes de Touraine ».

Milieu de dépôt : proche barrière en milieu assez agité.

Habitus : nodules réguliers d'une dizaine à une trentaine de centimètres de long pour un diamètre de dix centimètres ; nodules aplatis d'une quarantaine de centimètres de long, une vingtaine de large et une dizaine d'épaisseur.

Cortex : plurimillimétrique à centimétrique, siliceux, toujours grumeleux, gris-beige à gris-orangé.

Néocortex : de colluvions (érosion > altération) ; d'argiles à silex (altération > érosion).

Limite cortex / zone endocorticale : nette et franche ; il est parfois possible d'observer des invaginations, généralement peu développées, suivant l'existence ou l'absence de fossiles à cheval entre matrice siliceuse et cortex ; J. Primault (2003 : 45) signale sur certains échantillons, la présence de ponctuations sombres et translucides dont la fréquence et la répartition sont variables au contact matrice/cortex. Ces éléments sont assimilables à des spicules de spongiaires.

Zone endocorticale :

Épaisseur : pluricentimétrique.

Pétrofabrique : allochems > 85%.

Structure : homogène.

Composante détritique : petits (200 µm) grains de quartz détritiques peu émoussés (sph. 0,5 ; arr. 0.1) ; certains silex présentent des zones moins bien silicifiées repérables à l'œil nu sous forme de tâches blanches, elles semblent correspondre à des éponges en cours de recristallisation.

Composante chimique : fréquents pelloïdes (150 à 300 µm).

Composante biologique : abondants spicules d'éponges monoaxones formant parfois des structures qui ont été conservées (*cf. supra*) ; fréquents bryozoaires cheilostomes fragmentés ; fréquents *Incertae sedis* cf. *Aeolisaccus* (détermination Neumann, Bignot, Bellier, Foucher *in* Masson 1986 : 116) ; fréquents fragments de lamellibranches ; rares valves d'ostracodes ; rares échinidés (plaques et radioles) plus ou moins fragmentés ; rares foraminifères benthiques - surtout des miliolidés ou des textularidés.

Minéralogie : pas d'information.

Tri : bon.

Répartition : les *allochems* sont regroupés dans des lentilles plus ou moins concentriques.

Couleur initiale : noire.

Couleur acquise : brune.

Porosité : faible à nulle.

Rugosité : faible.

Altération : pas d'altération particulière.

Limite zone endocorticale / zone interne : diffuse et irrégulière, elle est marquée par une diminution de la silicification et une perte de la pigmentation noire induisant une coloration grise.

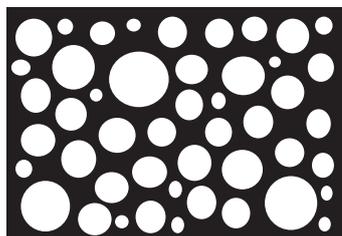
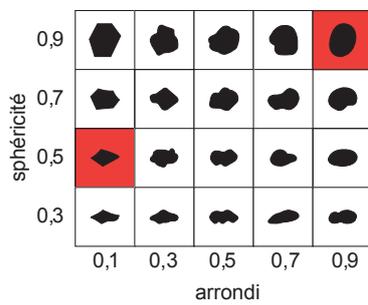
Zone interne :

La structure et les *allochems* sont les mêmes que dans la zone endocorticale ; la pétrofabrique est plus généralement riche en *allochems* ; la coloration est grise et la silicification est moins prononcée que dans la zone endocorticale.

Bibliographie : Valensi 1957 ; Masson 1986 ; Giot, Mallet et Millet 1986 ; Aubry 1991 ; Primault 2003 ; Fernandes *et al.* 2014 ; Delvigne *et al.* 2017

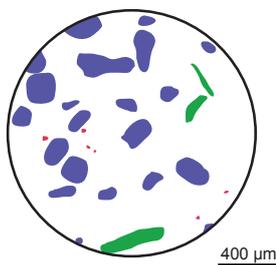
Type D0018.3

1. Vue macroscopique

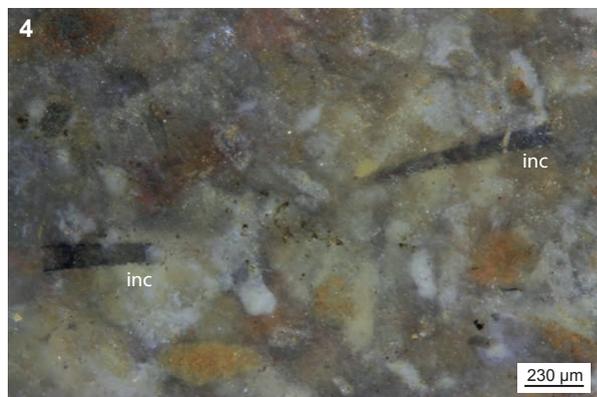
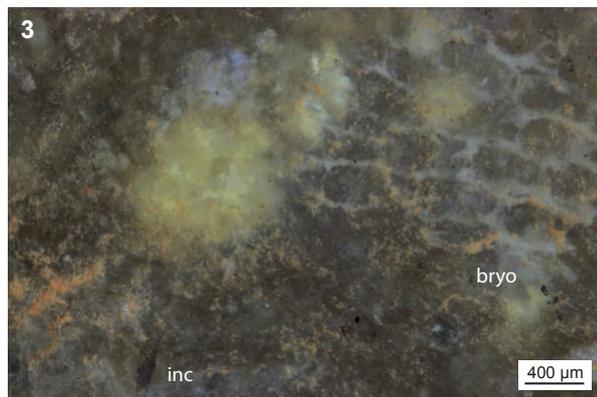
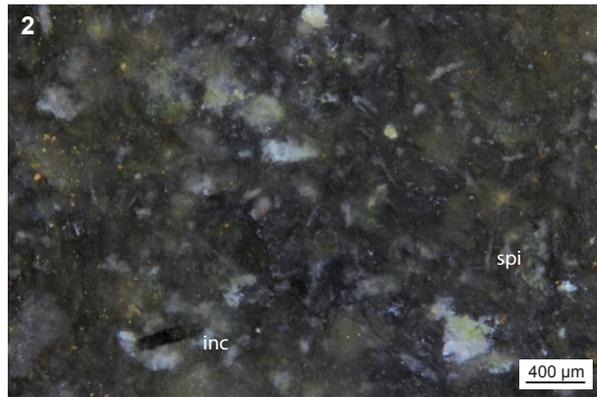


tri bon

Schéma interprétatif



composante détritique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : SAIL_KxNM006
c : SAIL_Cx296
2. Vue binoculaire, faciès à *Incertidae sedis* cf. *Aeolisaccus* (inc) et spicule (spi),
ech : géologique (Neuilly-le-Brignon, 37)
3. Vue binoculaire, faciès à *Incertidae sedis* cf. *Aeolisaccus* (inc) et bryzoaire cheilostome (bryo),
ech : SAIL_KxNM006
4. Vue binoculaire, faciès de la zone interne à *Incertidae sedis* cf. *Aeolisaccus* (inc), ech : SAIL_Cx296

Type : D0018.4 ; « Type 23 » de A. Masson (1981a).

Dénomination : silex à bryozoaires du Turonien supérieur de Bossay-sur-Claise.

Origine stratigraphique primaire : Turonien supérieur.

Origine stratigraphique secondaire : Crétacé supérieur indéterminé post-Turonien.

Origine géographique primaire : région de Bossay-sur-Claise (Indre-et-Loire).

Origine géographique secondaire : argiles sableuses à dalles de silex (argiles à silex).

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : bio-pel-calcarénite : « tuffeux jaunes de Touraine ».

Milieu de dépôt : proche de la barrière milieu assez peu agité.

Habitus : nodules plus ou moins branchus d'une dizaine à une trentaine de centimètres de long pour un diamètre de dix centimètres ; nodules aplatis d'une trentaine de centimètres de long, une vingtaine de large et une dizaine d'épaisseur.

Cortex : plurimillimétrique à centimétrique, siliceux, toujours grumeleux, jaune à blanc, riche en fossiles marins, notamment des lamellibranches et des bryozoaires centimétriques.

Néocortex : d'argiles à silex (altération > érosion).

Limite cortex / zone endocorticale : nette et franche ; il est parfois possible d'observer des invaginations, généralement peu développées, suivant l'existence ou l'absence de fossiles à cheval entre matrice siliceuse et cortex.

Zone endocorticale :

Épaisseur : pluricentimétrique.

Pétrofabrication : allochems > 95%.

Structure : homogène.

Composante détritique : petits (200 µm) grains de quartz détritiques peu émoussés (sph. 0,5 ; arr. 0,1) ; rares grains de glauconie et « gravelles » arrondies (sph. 0,5 ; arr. 0,9) infra-millimétriques (200 à 300 µm) ; fréquents intraclastes blancs (200 à 300 µm) assez arrondis (sph. 0,5 ; arr. 0,7 - 0,9 et sph 0,7 ; arr. 0,5 - 0,7) ; fréquents petits (< 50 µm) éléments blancs ; certains silex présentent des zones moins bien silicifiées repérables à l'œil nu sous forme de tâches blanches donnant un « aspect truité » au silex (Mallet 1992 : 25).

Composante chimique : fréquents pelloïdes (150 à 300 µm) parfois regroupés en agrégats millimétriques.

Composante biologique : abondant bryozoaires cheilostomes, lamellibranches, serpulidés, dasycladacées, échinidés peu fragmentés ; fréquents spicules d'éponges ; fréquents foraminifères benthiques - surtout des miliolidés (*Quinqueloculina sp.*, *Nummofalottia sp.*) ou des textularidés.

Minéralogie : pas d'information.

Tri : très bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : gris à jaune.

Couleur acquise : brun.

Porosité : faible à nulle.

Rugosité : moyenne.

Altération : les *allochems* sont peu à fortement dissous ; la matrice, les foraminifères et les pelloïdes sont très souvent oxydés alors que les autres bioclastes restent généralement blancs.

Limite zone endocorticale / zone interne : diffuse, elle est généralement marquée par une augmentation de la proportion des *allochems*.

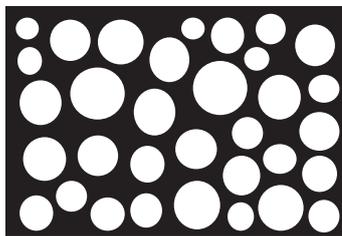
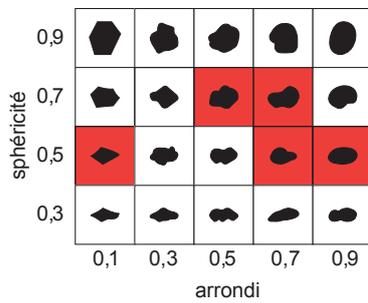
Zone interne :

La zone interne, pluri-millimétrique, dont les *allochems* > 95% et généralement moins bien silicifiée que la zone endocorticale. Les *allochems* sont les mêmes que dans la zone endocorticale.

Bibliographie : Lecointre 1947 ; Valensi 1957 ; Médioni 1974 ; Alcaydé 1975, 1978, 1990 ; Rasplus 1975 ; Rasplus *et al.* 1978, 1989 ; Giot *et al.* 1986 ; Masson 1981a, 1986 ; Aubry 1991 ; Mallet 1992, 2001 ; Delcourt-Vlaeminck 1998 ; Affolter 2001 ; Primault 2003 ; Fernandes *et al.* 2014 ; Delvigne *et al.* 2017

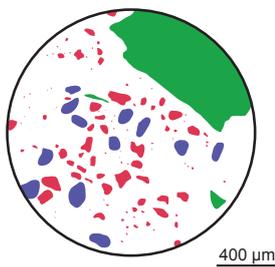
Type D0018.4

1. Vue macroscopique

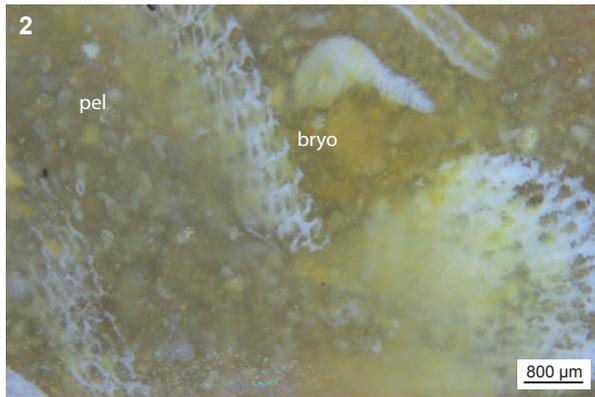


tri très bon

Schéma interprétatif



composante détritique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : Blot_H2_23a_150
2. Vue binoculaire, faciès à pellet (pel) et bryozoaires cheilostomes (bryo), ech : géologique (Bossay-sur-Claise, 37)
3. Vue binoculaire, faciès à pellet et bryozoaires cheilostomes (bryo), ech : Blot_H2_23a_150
4. Vue binoculaire, faciès à pellet et bryozoaires cheilostomes (bryo), ech : SAIL_Cx1307

Type : D0018.5.

Dénomination : silex à glauconies du Turonien supérieur de Bossay-sur-Claise.

Origine stratigraphique primaire : Turonien supérieur.

Origine stratigraphique secondaire : Crétacé supérieur indéterminé post-Turonien.

Origine géographique primaire : Bossay-sur-Claise (Indre-et-Loire).

Origine géographique secondaire : argiles sableuses à dalles de silex (argiles à silex).

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : bio-pel-calcarénite : « tuffeaux jaunes de Touraine ».

Milieu de dépôt : sublittoral instable de milieu ouvert.

Habitus : nodules d'une vingtaine à une trentaine de centimètres de long et d'une vingtaine de centimètres d'épaisseur.

Cortex : plurimillimétrique à centimétrique, siliceux, grumeleux, jaune à blanc.

Néocortex : d'argiles à silex (altération > érosion).

Limite cortex / zone endocorticale : nette et franche.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluricentimétrique.

Pétrofabrication : allochems < 50%.

Structure : homogène.

Composante détritique : petits (200 µm) grains de quartz détritiques peu émoussés (sph. 0,5 ; arr. 0.1) ; abondant grains de glauconie et « gravelles » arrondies (sph. 0,5 ; arr. 0.9) noires et infra-millimétriques (200 à 300 µm) ; rares zones moins bien silicifiées de taille centimétrique.

Composante chimique : fréquents pelloïdes (150 à 300 µm).

Composante biologique : fréquents spicules monoaxones assez fragmentés ; rares foraminifères benthiques (*Quinqueloculina sp.*).

Minéralogie : pas d'information.

Tri : très bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : brun vert.

Porosité : faible.

Couleur acquise : brun.

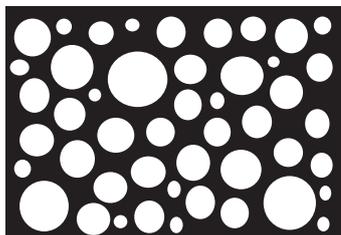
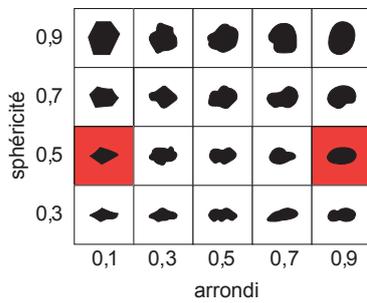
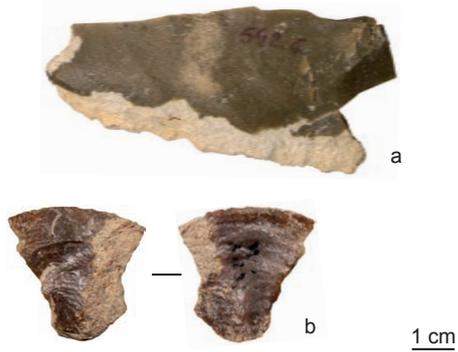
Rugosité : moyenne.

Altération : épigénie progressive (et donc disparition) des *allochems* et notamment des spicules ; brunissement de la matrice ; imprégnation en brun ou en noir des *allochems* qu'ils soient détritiques, chimiques ou bioclastiques.

Bibliographie : absente

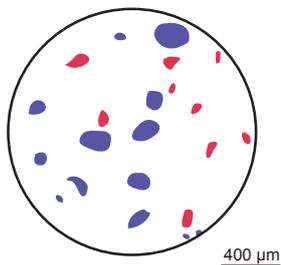
Type D0018.5

1. Vue macroscopique

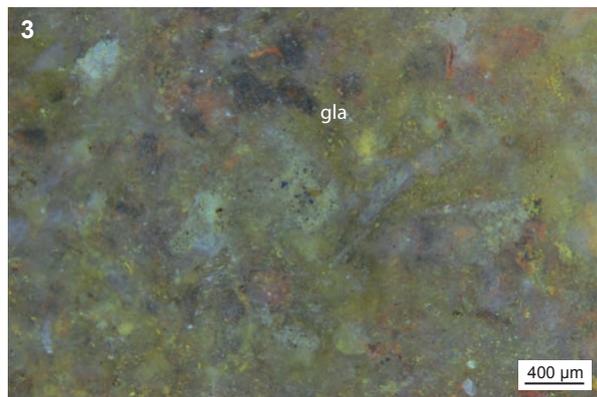
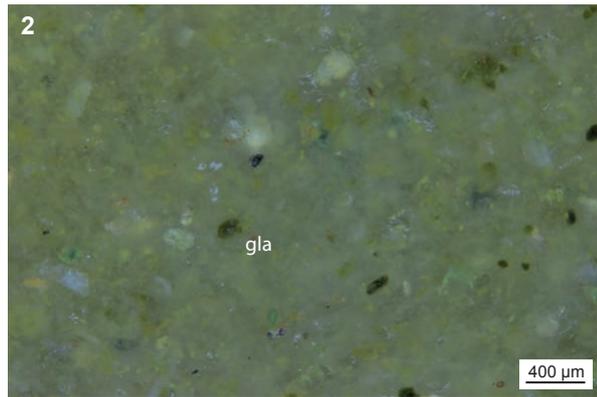


tri bon

Schéma interprétatif



composante détritique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : RDB_3EFA770
2. Vue binoculaire, faciès à glauconie (gla),
ech : géologique (Bossay-sur-Claise, 37)
3. Vue binoculaire, faciès altéré à glauconie (gla),
ech : RDB_3EFA770
4. Vue binoculaire, *Quinqueloculina* sp. (quin),
ech : Blot_K1_23b_A059

Type : D0018.6.

Dénomination : Silex à pellets, exoclastes noirs et rares bioclastes ; Turonien supérieur de Touraine évolué des alluvions anciennes.

Origine stratigraphique primaire : Turonien supérieur.

Origine stratigraphique secondaire : Plio-pléistocène.

Origine géographique primaire : indéterminée.

Origine géographique secondaire : alluvions anciennes de la Creuse (Indre-et-Loire).

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : (bio)-pel-calcarénite.

Milieu de dépôt : sublittoral instable de milieu ouvert.

Habitus : galets oblongs décimétriques.

Cortex : absent.

Néocortex : alluvions anciennes (érosion forte ; dissolution totale ; recristallisation moyenne).

Limite cortex / zone silicifiée : sublittoral instable de milieu ouvert.

Zone silicifiée :

Épaisseur : indéterminée.

Pétrofabrication : allochems > 80%.

Structure : homogène.

Composante détritique : fréquents petits (200 µm) exoclastes noirs (glaucanie oxydée) arrondis (sph. 0,5 ; arr. 0,9) ; fréquents (250 µm) éléments blancs peu arrondis (sph. 0,7 ; arr. 0,3) ; abondants petits (< 50 µm) éléments blancs ; fréquents petits (100 à 200 µm) grains de quartz détritiques arrondis (sp. 0,7 ; arr. 0,5 - 0,7).

Composante chimique : abondants pelloïdes (200 µm).

Composante biologique : rares grands fragments de lamellibranche ; rares milliolidés (*Quinqueloculina* sp.).

Minéralogie : fréquents petits (< 50 µm) rhomboédres.

Tri : modéré.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : indéterminée.

Couleur acquise : brun-rouge.

Porosité : faible.

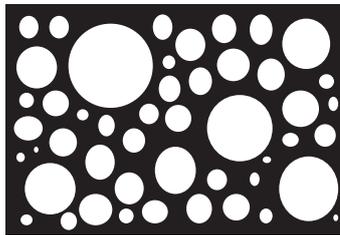
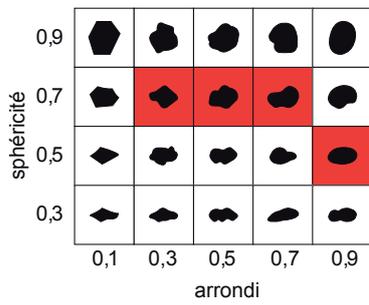
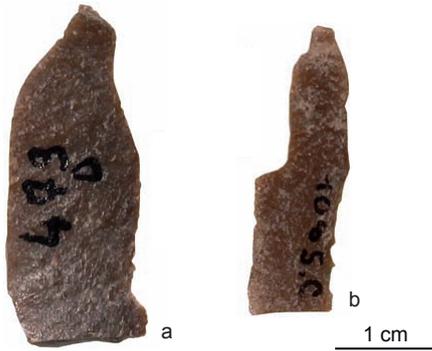
Rugosité : forte.

Altération : pelloïdes dissous et en cours d'épigénie, sous forme de fantômes et incorporés à la matrice ; rares bioclastes complètement épigénisés ; fréquentes oxydations des *allochems*.

Bibliographie : Lecointre 1947 ; Valensi 1957 ; Médioni 1974 ; Alcaydé 1975, 1978, 1990 ; Rasplus 1975 ; Rasplus *et al.* 1978, 1989 ; Giot *et al.* 1986 ; Masson 1981a, 1986 ; Aubry 1991 ; Mallet 1992, 2001 ; Delcourt-Vlaeminck 1998 ; Affolter 2001 ; Primault 2003 ; Fernandes *et al.* 2014 ; Delvigne *et al.* 2017

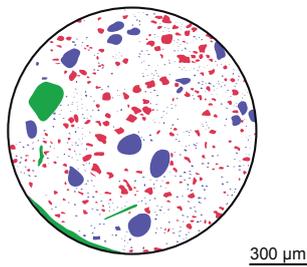
Type D0018.6

1. Vue macroscopique

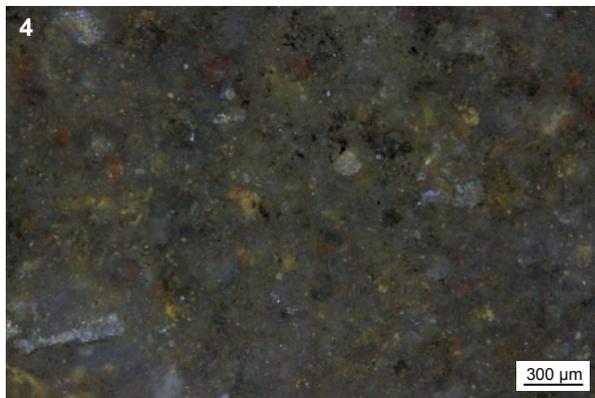
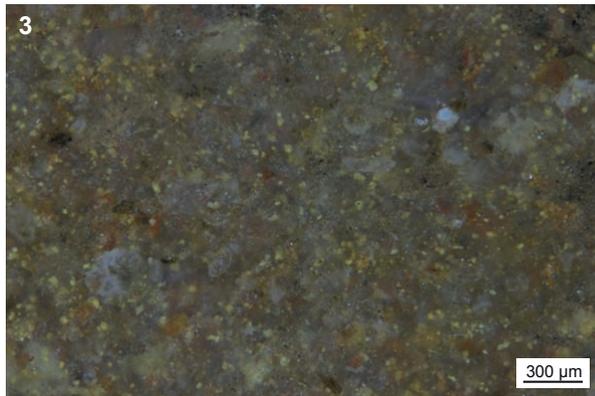
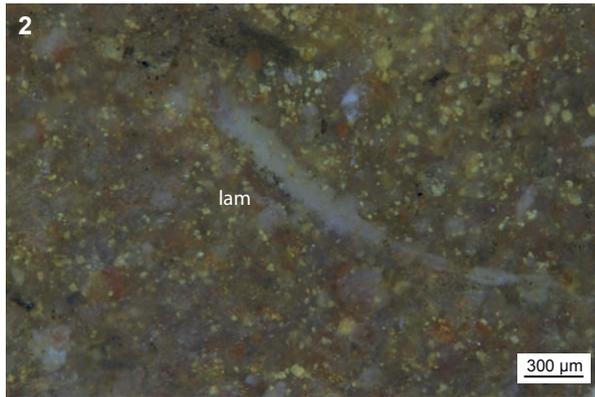


tri modéré

Schéma interprétatif



composante détritique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : SAII_Dx479 et b : SAII_Cx1095
2. Vue binoculaire, faciès à fragment de lamellibranche (lam),
ech : SAII_Cx1095
3. Vue binoculaire, Textularioidea indéterminé (Tex),
ech : SAII_Cx1095
4. Vue binoculaire, Remondoides lugeoni (Rem),
ech : SAII_Dx479

Type : D0018.2 ; «silex à cœur sombre de Coussay» de J. Primault (2003).

Dénomination : silex du Turonien supérieur de la vallée de la Loire.

Origine stratigraphique primaire : Turonien supérieur.

Origine stratigraphique secondaire : Crétacé supérieur indéterminé post-Turonien.

Origine géographique primaire : vallée de la Loire (Vienne).

Origine géographique secondaire : argiles sableuses rougeâtres à dalles de silex (argiles à silex).

Type de silicification : silex marin.

Protolithes : bio-pel-calcarénite : « tuffeux jaunes de Touraine ».

Milieu de dépôt : sublittoral instable de milieu ouvert.

Habitus : nodules plus ou moins branchus d'une dizaine à une trentaine de centimètres de long pour un diamètre de dix centimètres ; nodules aplatis d'une trentaine de centimètres de long, une vingtaine de large et une dizaine d'épaisseur.

Cortex : plurimillimétrique à centimétrique, siliceux, toujours grumeleux, jaune à blanc.

Néocortex : d'argiles à silex (altération > érosion).

Limite cortex / zone endocorticale : nette et franche ; il est parfois possible d'observer des invaginations, généralement peu développées, suivant l'existence ou l'absence de fossiles à cheval entre matrice siliceuse et cortex.

Zone endocorticale :

Épaisseur : pluricentimétrique.

Pétrofabrication : allochems > 95%.

Structure : homogène.

Composante détritique : petits (200 µm) grains de quartz détritiques peu émoussés (sph. 0,5 ; arr. 0.1) ; rares grains de glauconie et « gravelles » arrondies (sph. 0,5 ; arr. 0.9) noires et inframillimétriques (200 à 300 µm).

Composante chimique : abondants pelloïdes (150 à 300 µm).

Composante biologique : fréquence variable de bryozoaires cheilostomes, de lamellibranches, d'ostracodes, de serpulidés, de spicules d'éponges et d'échinidés (plaques et radioles) plus ou moins fragmentés ; fréquents foraminifères benthiques - surtout des miliolidés (*Quinqueloculina sp.*, *Nummofalottia sp.*) ou des textularidés.

Minéralogie : pas d'information.

Tri : très bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : grise.

Couleur acquise : brun.

Porosité : faible à nulle.

Rugosité : moyenne.

Altération : les *allochems* ne sont pas ou peu dissous ; la matrice, les foraminifères benthiques et les pelloïdes sont très souvent oxydés alors que les autres bioclastes restent généralement blancs.

Limite zone endocorticale / zone interne : marquée, nette et régulière ; elle est soulignée par un changement colorimétrique (brun vers noir).

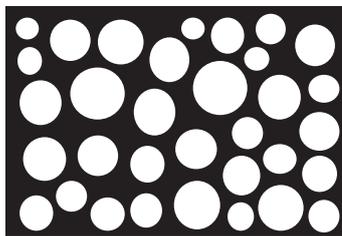
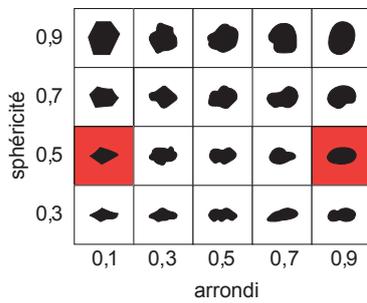
Zone interne :

La pétrofabrication, la structure et les *allochems* sont les mêmes que dans la zone endocorticale, la seule différence est la coloration noire des pelloïdes et des bioclastes du cœur du silex, la matrice demeure translucide et cryptocristalline.

Bibliographie : Primault 2003 ; Fernandes *et al.* 2014 ; Delvigne *et al.* 2017

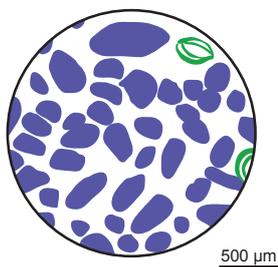
Type D0018.2

1. Vue macroscopique

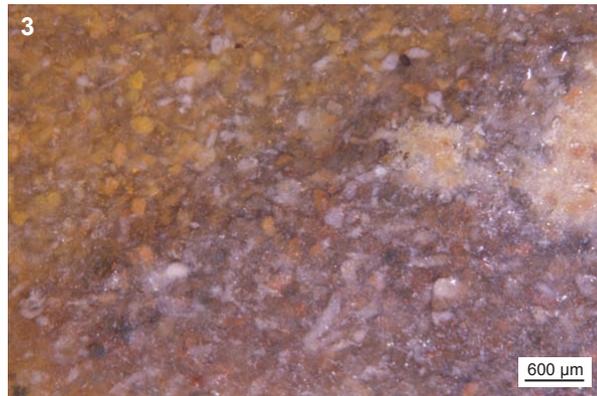
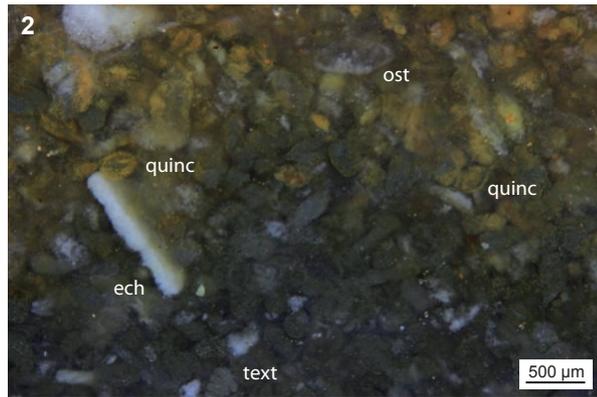


tri très bon

Schéma interprétatif



composante détritifique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : Blot_N1NC67
2. Vue binoculaire, faciès à plaque d'échinoderme (ech), ostracode (ost), *Quinqueloculina* sp. (quinc), et *Textularia* sp. (text), ech : géologique (Coussay-les-Bois, 86)
3. Vue binoculaire, faciès zones endocorticale et interne, ech : Blot_N1NC67
4. Vue binoculaire, faciès zone endocorticale à lamellibranche (lam) et *Quinqueloculina* sp. (quinc), ech : RDB_2CF143

Type : D1231 ; « E7b-3 » de T. Aubry (1991) ; « jaspe de Fontmaure » de J. Primault.

Dénomination : jaspe de Fontmaure.

Origine stratigraphique primaire : Crétacé supérieur.

Origine stratigraphique secondaire : indéterminée.

Origine géographique primaire : Fontmaure, Vélèches (Vienne).

Origine géographique secondaire : indéterminée.

Type de silicification : silex marin.

Protolith : indéterminé.

Milieu de dépôt : plateforme externe assez profonde.

Habitus : rognons et fragments pluricentimétriques à décimétriques

Cortex : absent à millimétrique ; lisse à légèrement grumeleux ; siliceux ; blanc ; à faible porosité ; porte de fréquents spicules recristallisés.

Néocortex : argiles à silex (altération > érosion).

Limite cortex / zone silicifiée : nette et régulière.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluricentimétrique.

Pétrofabrique : allochems < 15%.

Structure : homogène.

Composante détritique : absente.

Composante chimique : absente.

Composante biologique : fréquents gros ($\varnothing = 100 \mu\text{m}$) spicules peu fragmentés mono-axones (plus rarement tri-axones) épigénisés par de la silice translucide.

Minéralogie : hématite en quantité variable.

Tri : bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : indéterminée.

Couleur acquise : jaune à zébrures rouges, violacées ou plus rarement noires.

Porosité : nulle.

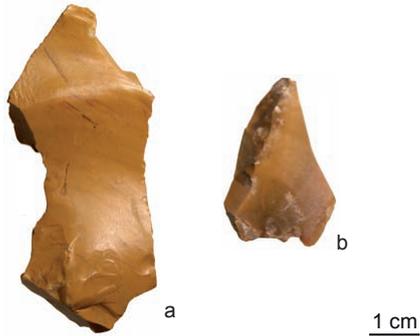
Rugosité : nulle.

Altération : absente.

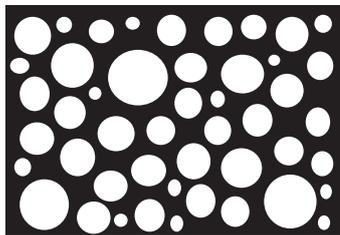
Bibliographie : Bordes et Sonnevile-Bordes 1954 ; Pradel 1982 ; Aubry 1991 ; Primault 2003.

Type D1231

1. Vue macroscopique

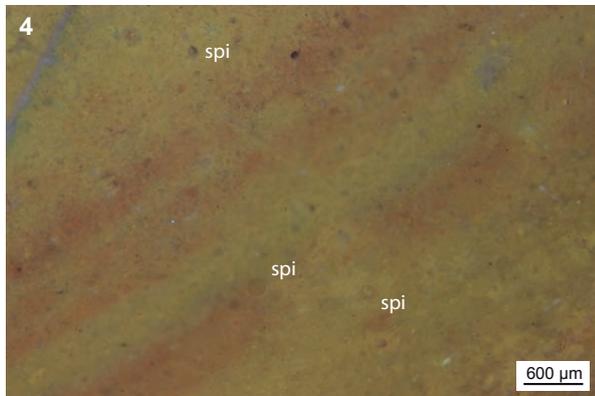
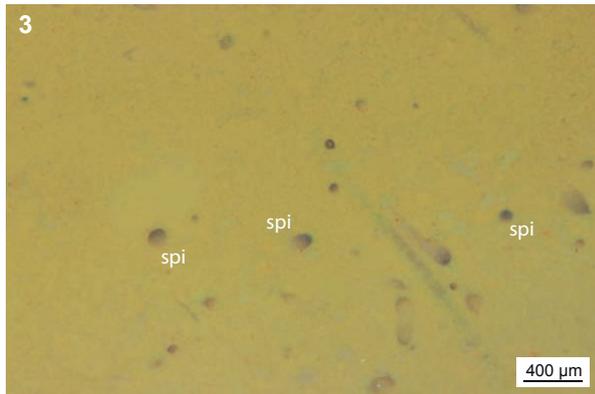
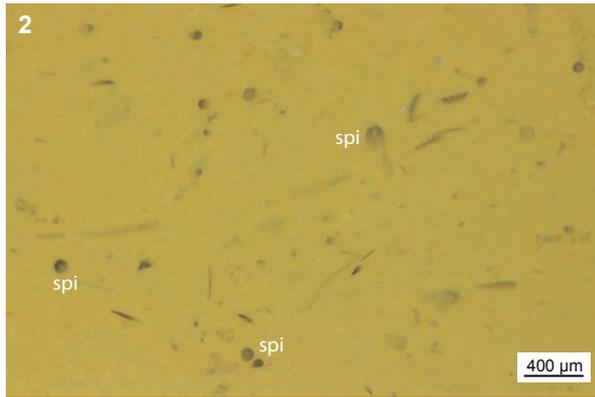
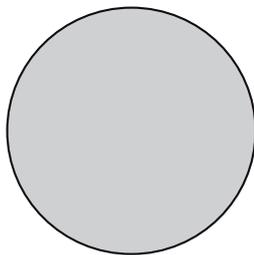


0,9					
0,7					
0,5					
0,3					
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
	arrondi				



tri bon

Schéma interprétatif



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : SAII_Ex128
2. Vue binoculaire, faciès à fantômes de spicule (spi), ech : géologique (Vellèches, 86)
3. Vue binoculaire, faciès à fantômes de spicule (spi), ech : SAII_Ex128
4. Vue binoculaire, faciès à fantômes de spicule (spi), ech : Blot_J2_43/44_1735

Type : D0033 ; « silex blond-orangé » de M. Digan (2003a)

Dénomination : silex turonien inférieur du Giennois.

Origine stratigraphique primaire : Turonien inférieur.

Origine stratigraphique secondaire : Crétacé supérieur indéterminé post-Turonien.

Origine géographique primaire : vallée de la Loire dans la région de Gien (Loiret).

Origine géographique secondaire : formations argilo-sableuses du Crétacé supérieur (argiles à silex).

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : craie blanche tendre à dure.

Milieu de dépôt : plate-forme externe assez profonde à niveau d'énergie moyen.

Habitus : rognons thalassinoïdes pluridécimétriques (20-50 cm).

Cortex : épaisseur variable, centimétrique, généralement plurimillimétrique ; crayeux ; siliceux ; blanc ; à surface mamelonnée ; porosité moyenne ; fréquents moules internes de fossiles (notamment des fragments d'échinidés).

Néocortex : de colluvions (érosion > altération) ; d'argiles à silex (altération > érosion).

Limite cortex / zone silicifiée : irrégulière mais marquée ; nombreuses invaginations ; soulignée par une fine (100 µm) zone silicifiée blanche laiteuse.

Zone silicifiée :

Épaisseur : variable ; généralement pluricentimétrique.

Pétrofabrique : allochems entre 10 % et 40 %.

Structure : zonée ; intercalation de zones blanches, micritiques, mal silicifiées, plurimillimétriques et de zones pluricentimétriques bien silicifiées.

Composante détritique : fréquents intraclastes blancs (100 à 300 µm) arrondis (sph. 0,7 - 0,9 ; arr. 0,7 - 0,9) ; rares petits grains de quartz détritiques (< 50 µm).

Composante chimique : fréquents pelloïdes.

Composante biologique : fréquents fragments d'échinidés (plaques et radioles) ; fréquents foraminifères planctoniques (*Heterohelix* sp. ; *Hedbergella delrioensis* cf. *Orostella turonica* (Gigout et Desprez 1977) ; plus rarement *Gavelinella* sp.) ; fréquents spicules mono-axones non fragmentés ; rares ostracodes fragmentés à test fin ; rares spicules tri-axones fragmentés.

Minéralogie : pas d'information.

Autres : dendrites ferro-manganésifères sous forme de « châtaignes » millimétriques, elles sont constituées de microglobules plus ou moins coalescents.

Tri : bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : brune-verte.

Porosité : nulle.

Couleur acquise : brune.

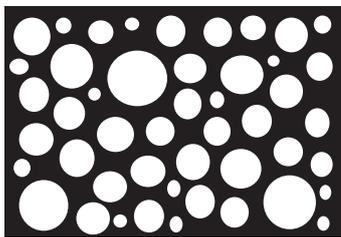
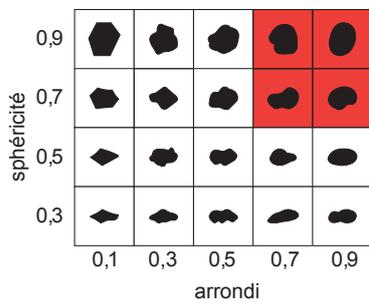
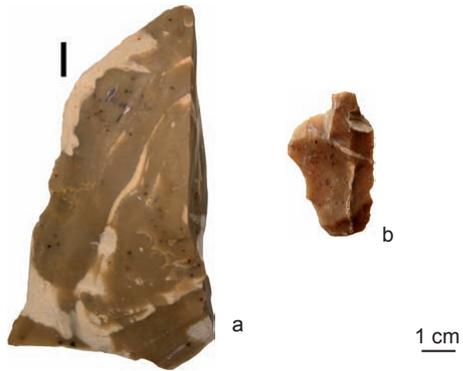
Rugosité : nulle.

Altération : la matrice est préférentiellement oxydée sur le pourtour des dendrites qui servent de nucléus et le long de la porosité interne du silex (diaclasses préexistantes à la silicification marquées par une cristallisation différentielle induisant des plages de plus grande porosité intergranulaire) ; oxydation partielle des *allochems* et des dendrites.

Bibliographie : Gigout et Desprez 1977 ; Digan 2003a.

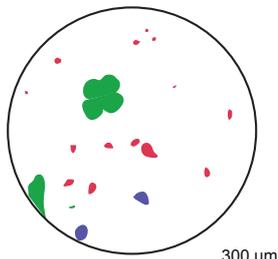
Type D0033

1. Vue macroscopique

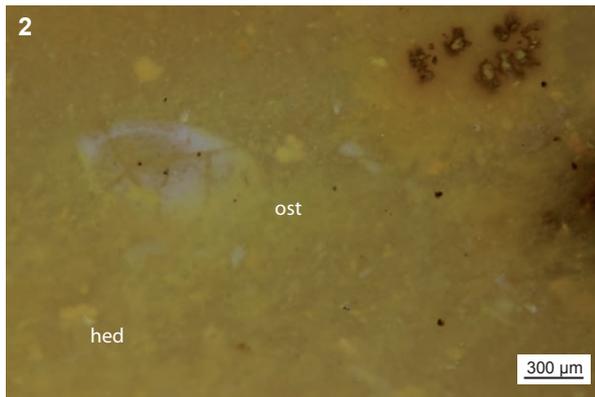


tri bon

Schéma interprétatif



composante détritique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : COT_63.1.166.1
2. Vue binoculaire, faciès ,
ech : géologique (Saint-Brisson-sur-Loire, 45)
3. Vue binoculaire, faciès et *Hedbergella delrioensis* (hed) ,
ech : COT_63.1.166.1
4. Vue binoculaire, *Heterohelix* sp. (het) et
Hedbergella delrioensis (hed),
ech : Blot_K2_39_16

Type : D1311 ; possible « silex noir-gris » de M. Digan 2003 ; « Type 03 » de A. Lafarge (2008) ; « silex noir à serpules » de M. Piboule (com. pers.).

Dénomination : silex sénonien d'Assigny.

Origine stratigraphique primaire : Cénomaniens ou Sénoniens.

Origine stratigraphique secondaire : Argiles à silex post-Crétacé supérieur (Miocène, probable).

Origine géographique primaire : région d'Assigny (Cher).

Origine géographique secondaire : Argiles à silex du Sancerrois.

Type de silicification : silex marin.

Protolithe : marno-calcaires.

Milieu de dépôt : marin de plate-forme externe peu profonde et assez agitée.

Habitus : rognons peu branchus pluridécimétriques.

Cortex : indéterminé.

Néocortex : argiles à silex (altération > érosion) : millimétrique ; crayeux ; carbonaté à siliceux ; blanc ; à porosité faible ; porte de nombreux fossiles (cf. composante biologique).

Limite cortex / zone silicifiée : franche et régulière ; fréquentes invaginations qui s'enracinent à partir de grands spicules mono-axones ou de bryozoaires à cheval entre la matrice et le cortex ; la zone sous corticale, de couleur grise-blanche, est centimétrique et bien marquée.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluricentimétrique à décimétrique.

Péetrofabrique : allochems > 80 %.

Structure : homogène.

Composante détritique : abondants petits (<100 µm) éléments blancs arrondis (sph. 0,9 ; arr. 0,9) ; rares grains de glauconie (200 à 300 µm) roulés (sph. 0,9 ; arr. 0,9) ; rares grains de quartz détritiques (200 µm) assez anguleux (sph. 0,7 ; arr. 0,5).

Composante chimique : absente.

Composante biologique : abondants petits (< 100 µm) éléments noirs arrondis (sph. 0,9 ; arr. 0,9) que nous attribuons à des débris organiques ; fréquents tubes de vers (Ø = 1 mm) coloniaux pouvant atteindre plusieurs centimètres que M. Piboule (comm. pers.) rapproche des hermelles ; fréquents bryozoaires cyclostomes peu fragmentés ; fréquents spicules mono-axones fins et peu fragmentés ; rares plaques d'échinidés fragmentées ; fréquents polypiers peu fragmentés ; fréquents petits foraminifères benthiques planispiralés (*Gavelinella sp.*) ou bisériés (*Bolivinidae*, probable).

Autres : fréquentes « floculations » blanches plurimillimétriques.

Minéralogie : pas d'information.

Tri : bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : noire et grise.

Couleur acquise : brune.

Porosité : nulle.

Rugosité : faible.

Altération : absente.

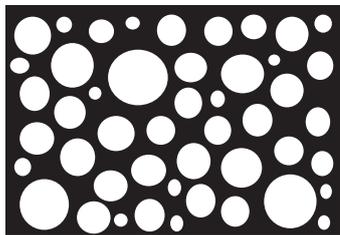
Bibliographie : Bigot et al. 1969 ; Digan 2003 ; Lafarge 2008.

Type D1311

1. Vue macroscopique

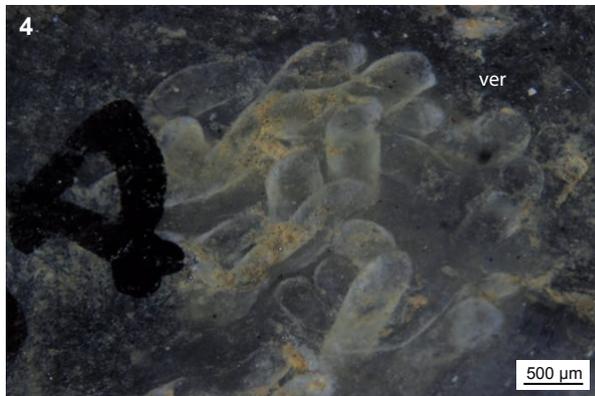
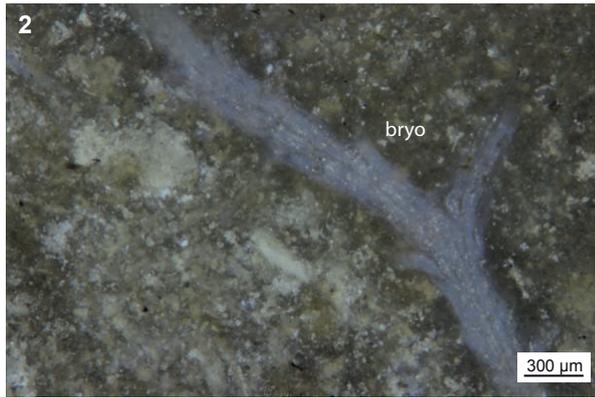
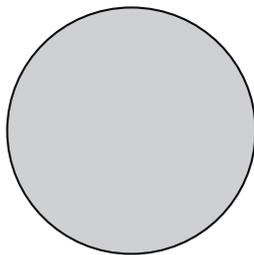


0,9					
0,7					
0,5					
0,3					
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
	arrondi				



tri bon

Schéma interprétatif



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : SAII_Dx57
2. Vue binoculaire, faciès à bryozoaires cyclostomes (bryo),
ech : géologique (Assigny, 18)
3. Vue binoculaire, faciès à bryozoaires cyclostomes (bryo),
ech : SAII_Dx57
4. Vue binoculaire, tubes de ver coloniaux (ver),
ech : SAII_DxNM2886

Type : D1312 ; « C4-6-1 » de T. Aubry 1991.

Dénomination : silex sénonien opalescent type Saint-Flavier.

Origine stratigraphique primaire : Sénonien.

Origine stratigraphique secondaire : Argiles à silex post-Crétacé supérieur (Miocène, probable).

Origine géographique primaire : Touraine *lato sensu*¹.

Origine géographique secondaire : argiles à silex du sud Touraine¹.

Type de silicification : spongolithe.

Protolithe : craie blanche (craie de Blois).

Milieu de dépôt : marin peu profond.

Habitus : nodules anguleux pluri-centimétriques.

Cortex : absent.

Néocortex : argiles à silex (altération > érosion) : plurimillimétrique à absent ; crayeux ; carbonaté ; blanc ; à porosité faible ; porte de fréquents traces de spicules mono-axones.

Limite cortex / zone silicifiée : nette et régulière.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluri-centimétrique.

Pétrofabricque : allochems < 60 %.

Structure : homogène.

Composante détritique : fréquents intraclastes (200 µm) anguleux (sph. 0,5 ; arr. 0,1).

Composante chimique : absente.

Composante biologique : abondants spicules mono-axones non fragmentés.

Minéralogie : matrice principalement composée d'opale.

Tri : très bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : blanche.

Couleur acquise : jaune.

Porosité : nulle.

Rugosité : nulle.

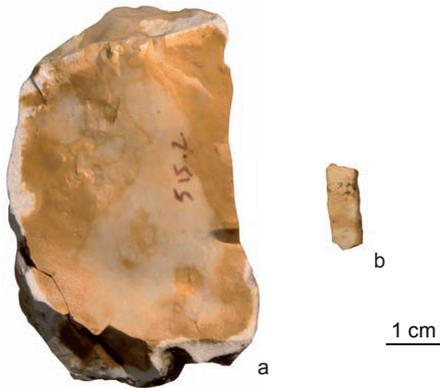
Altération : les bioclastes sont systématiquement dissouts et colmatés par de la silice limpide.

Bibliographie : Rasplus 1978 ; Giot *et al.* 1986 ; Aubry 1991.

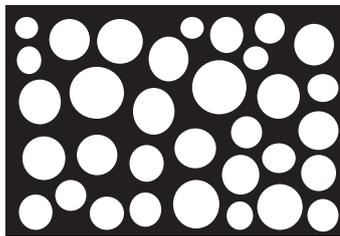
¹ Dans le sud de la Touraine, les silex du Sénonien de la craie de Blois présentent des faciès similaires en tout point de leur zone d'affleurement et il ne nous a pas encore été donné de bien identifier la variabilité de ce type. Des prospections supplémentaires pourraient nous aider à mieux caractériser cette diversité. En l'état actuel nous avons rapproché le type D1312 des silex affleurant dans la zone de Saint-Flavier (Indre-et-Loire) sans pour autant écarter la possibilité d'un faciès identique en un autre point de la zone d'affleurement.

Type D1312

1. Vue macroscopique

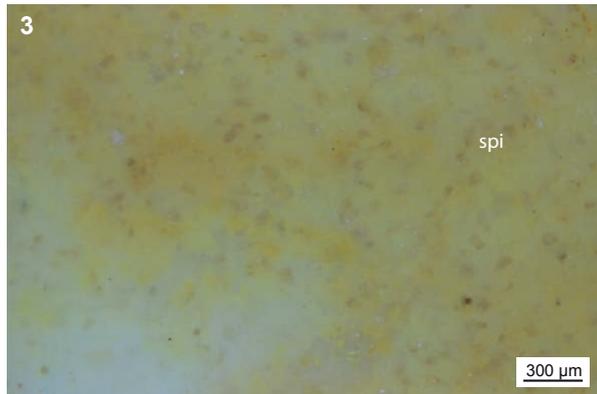
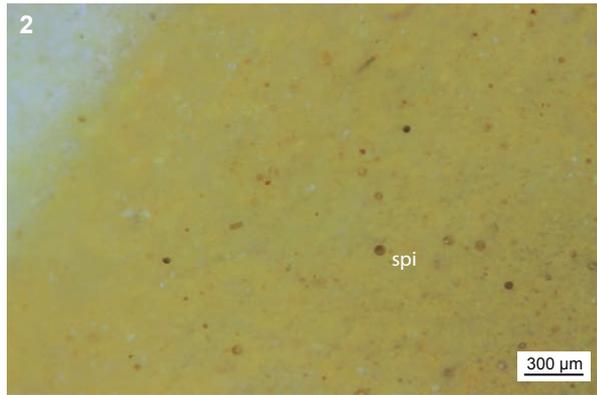
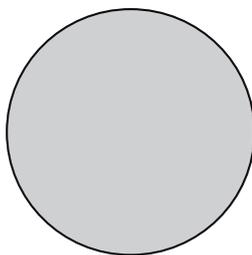


sphéricité	0,9					
	0,7					
	0,5					
	0,3					
	0,1					
		0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
		arrondi				



tri très bon

Schéma interprétatif



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : RAT_Rem
2. Vue binoculaire, faciès à spicules (spi),
ech : géologique (Saint-Flovier, 37)
3. Vue binoculaire, faciès à spicules (spi),
ech : RAT_Rem
4. Vue binoculaire, faciès à spicules (spi),
ech : RAT_Rem

Type : D0029.

Dénomination : silcrète à *microvoids*, type Coulevre (Allier).

Origine stratigraphique primaire : fin Éocène - début Oligocène.

Origine stratigraphique secondaire : inconnue.

Origine géographique primaire : Coulevre (Allier).

Origine géographique secondaire : inconnue.

Type de silicification : silcrète pédogénétique.

Protolithe : micrite.

Milieu de dépôt : palustre assez agité.

Habitus : fragment de dalle pluri-centimétrique.

Cortex : millimétrique, siliceux, grumeleux et vésiculaire, blanc-jaune, porosité forte.

Néocortex : absent.

Limite cortex / zone silicifiée : faiblement diffuse et irrégulière ; elle est soulignée par une fine bande grisâtre (< 100 µm) témoin d'une silicification graduelle du cortex vers le centre de la dalle.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluricentimétrique.

Pétrofabrique : allochems < 50%.

Structure : homogène.

Composante détritique : absente.

Composante chimique : abondants *microvoids* de taille variable (entre 100 et 400 µm).

Composante biologique : fréquentes traces de racines soulignées dans la plupart des cas par de la silice blanche (opale ?) en tapissage des parois ; deux populations distinctes coexistent, les traces de racine dont le diamètre est inférieur à 50 µm formant un réseau réticulé et les plus grosses (diamètre atteignant 300 à 400 µm) dont la lumière est colmatée par de la silice limpide.

Minéralogie : pas d'information.

Tri : bon.

Répartition : homogène, les petites racines semblent plus fréquentes à proximité du cortex.

Couleur initiale : grise.

Couleur acquise : noire et grise.

Porosité : moyenne.

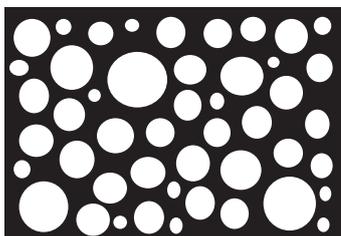
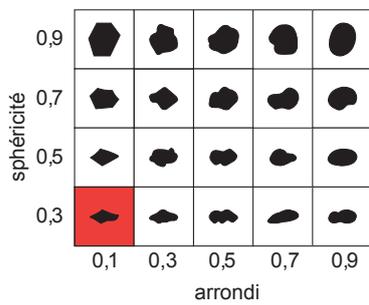
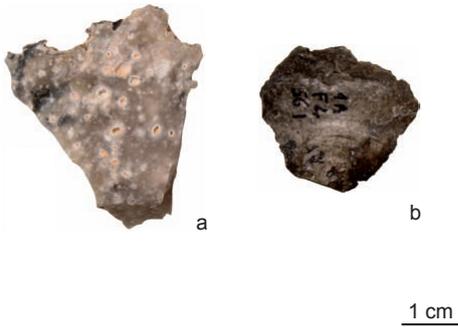
Rugosité : faible.

Altération : absente

Bibliographie : absente.

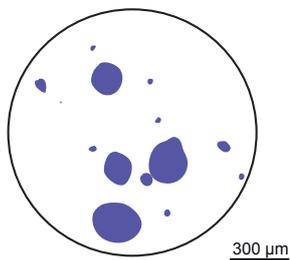
Type D0029

1. Vue macroscopique

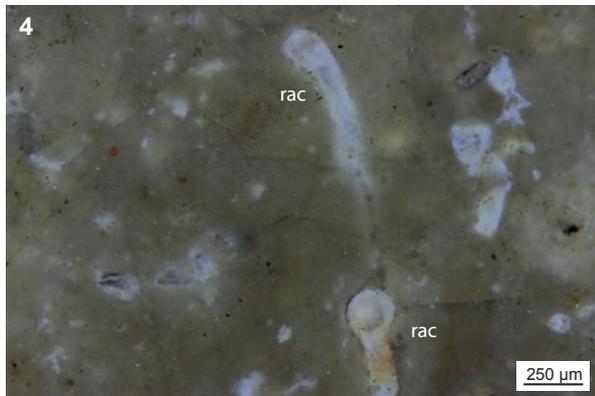
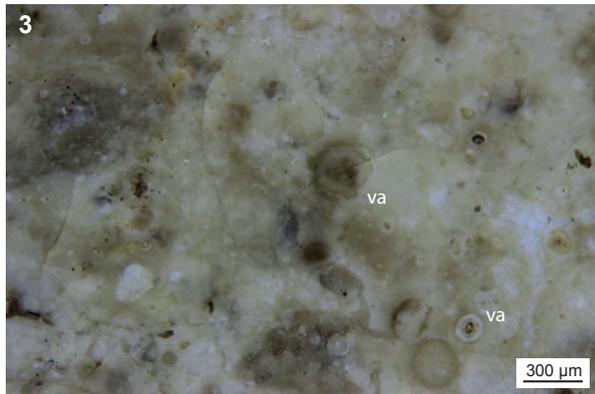
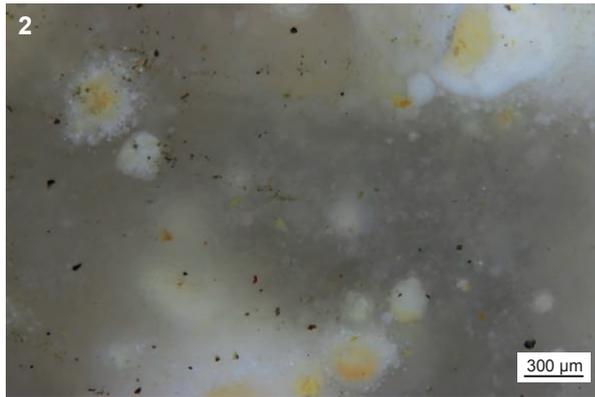


tri bon

Schéma interprétatif



composante détritique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : RDB_B2F19
2. Vue binoculaire, faciès ,
ech : géologique (Coulevre, 03)
3. Vue binoculaire, faciès à *microvoids* (va) brûlé,
ech : RDB_B2F19
4. Vue binoculaire, traces de racine (rac),
ech : RDB_B2F19

Type : D1410.

Dénomination : silcrète translucide à *typha* de Vaux.

Origine stratigraphique primaire : fin Éocène - début Oligocène.

Origine stratigraphique secondaire : indéterminée.

Origine géographique primaire : Les Champs d'Argentière, Vaux (Allier). Nous avons retrouvé un faciès semblable à celui des Champs d'Argentières aux Gravoches, commune de Quincy (Cher). Une origine plus septentrionale, en aval du Cher et dans le Bourbonnais, est donc envisageable pour ce type.

Origine géographique secondaire : inconnue.

Type de silicification : silcrète pédogénétique.

Protolithe : indéterminé.

Milieu de dépôt : palustre.

Habitus : fragments de dalles et blocs pluri-centimétriques à décimétriques.

Cortex : infra-millimétrique ; pulvérulent et corné ; blanc ; siliceux ; à faible porosité ; azoïque.

Néocortex : indéterminé.

Limite cortex / zone silicifiée : nette et irrégulière ; parfois soulignée par des dépôts d'oxydes sous forme de petites billes noires infra-millimétriques (100 µm) ; présence d'invaginations témoins d'anciens réseaux racinaires.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluri-centimétrique.

Pétrofabrication : indéterminable.

Structure : homogène.

Composante détritique : absente.

Composante chimique : absente.

Composante biologique : abondantes traces de racines (*typha*), en cours de colmatage et d'épigenèse, soulignées par de la silice blanche (opale) ou colmatées par des oxydes (noirs).

Minéralogie : pas d'information.

Tri : indéterminable.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : incolore.

Couleur acquise : brune.

Porosité : moyenne ; les traces de racines sont parfois vides et non colmatées.

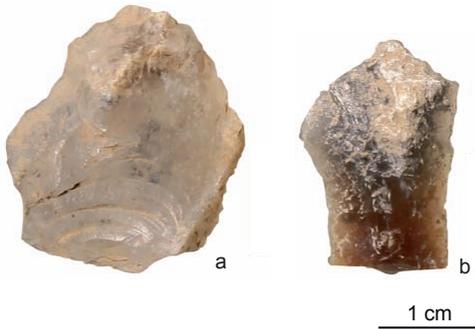
Rugosité : nulle.

Altération : absente.

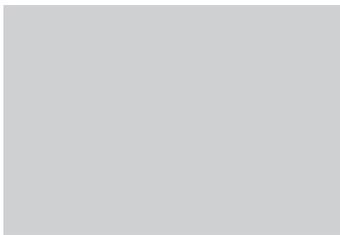
Bibliographie : Fernandes *et al.* 2008c ; Delvigne *et al.* 2013.

Type D1410

1. Vue macroscopique

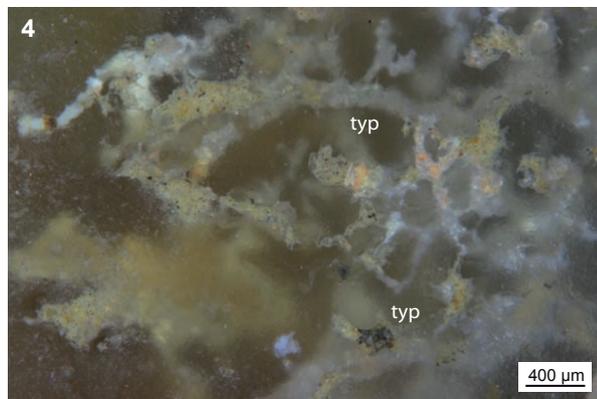
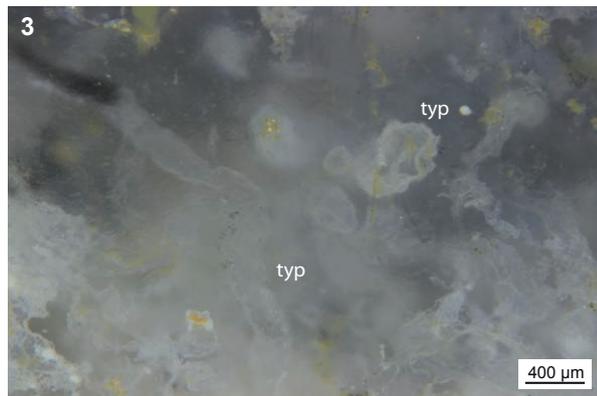
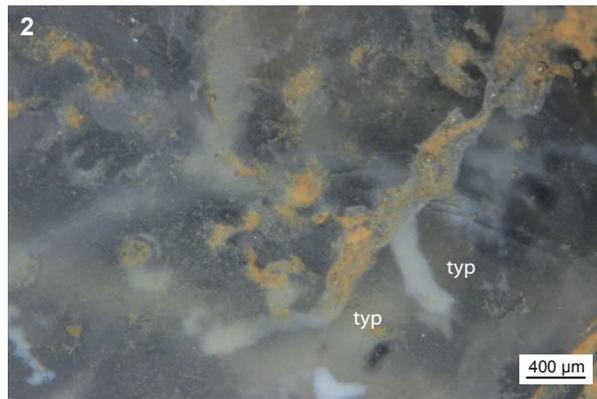
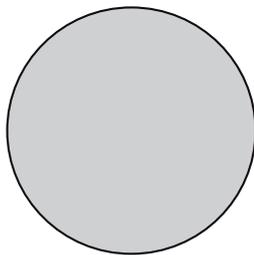


0,9					
0,7					
0,5					
0,3					
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
	arrondi				



tri indéterminable

Schéma interprétatif



1. Vue macroscopique, a : SAIL_NM2266 et b : RDB_1DF416
2. Vue binoculaire, faciès à typha (typ),
ech : SAIL_D1x17
3. Vue binoculaire, faciès à typha (typ),
ech : SAIL_NM2266
4. Vue binoculaire, faciès à typha (typ),
ech : RDB_1DF416

Type : D0002

Dénomination : silcrète à oncolithes.

Origine stratigraphique primaire : fin-Éocène/début-Oligocène.

Origine stratigraphique secondaire : indéterminée.

Origine géographique primaire : vallée du Cher (Berry ; cf. Brinay).

Origine géographique secondaire : inconnue.

Type de silicification : silcrète pédogénétique.

Protolithe : calcrète à oncolithes type « Calcaires lacustres du Berry et assimilés ».

Milieu de dépôt : palustre.

Habitus : fragment de dalle ou plaquette pluricentimétrique (probable).

Cortex : millimétrique, siliceux, grumeleux, blanc-jaune, porosité moyenne.

Néocortex : absent.

Limite cortex / zone endocorticale : limite franche mais très irrégulière, festonnée, présentant des îlots blancs qui s'initient autour des ooides dans le premier centimètre de la zone sous corticale.

Zone endocorticale :

Épaisseur : indéterminée.

Pétrofabrication : allochems ≈ 50 %.

Structure : hétérogène.

Composante détritique : nombreux intraclastes arrondis (sph. 0,7 ; arr. 0,7) micritiques compris entre 100 et 200 µm ; rares agrégats (200 µm) à petits éléments (< 50 µm) roulés (sph. 0,9 ; arr. 0,9) et à ciment micritique ; rares extraclastes de quartz de taille variable (< 50 µm à 100 µm) peu émoussés (sph. 0,7 ; arr. 0,1).

Composante chimique : oncolithes assez fréquentes de taille comprise entre 500 µm et 1 mm dont la croissance s'est effectuée autour des petits éléments arrondis et dont l'encroûtement (algaire ?) est généralement peu prononcé (oncolithes superficielles)

Composante biologique : fragments de tiges de végétaux plus ou moins roulés dont la taille est supérieure à 100 µm. Certaines tiges sont peu fragmentées.

Minéralogie : pas d'information.

Tri : modéré.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : grise.

Couleur acquise : brune.

Porosité : faible.

Rugosité : moyenne.

Altération : oxydation (coloration rouge) différentielle des clastes détritiques à ciment micritique. Disparition progressive des bioclastes due à la recristallisation.

Limite zone endocorticale / zone interne : franche et régulière marquée par un changement de la phase de liaison.

Zone interne :

Épaisseur : 2 cm.

Pétrofabrication : allochems ≈ 80 %.

Structure : homogène.

Composante détritique : les clastes détritiques sont les mêmes que dans la zone endocorticale. Notons, cependant, la diminution notable de la part des éléments arrondis micritiques et des agrégats au profit des fragments de bioclastes.

Composante chimique : fréquentes oncolithes comprises entre 500 µm et 1 mm.

Composante biologique : abondants petits fragments de tiges de végétaux (100 µm).

Minéralogie : pas d'information.

Tri : bon.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : Indéterminée.

Couleur acquise : brune.

Porosité : faible.

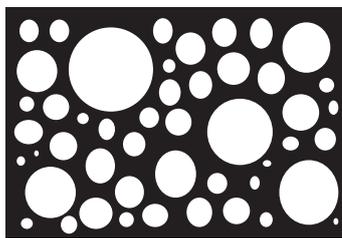
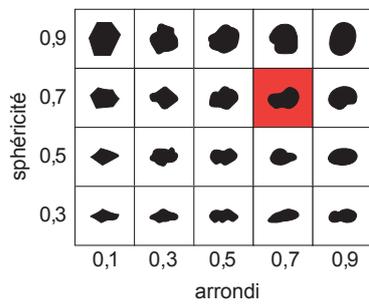
Rugosité : faible.

Altération : la silicification différentielle de la matrice permet d'observer la structure initiale du protolithe dont la porosité (assez forte) a été comblée précocement.

Bibliographie : absente.

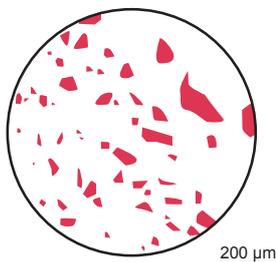
Type D0002

1. Vue macroscopique

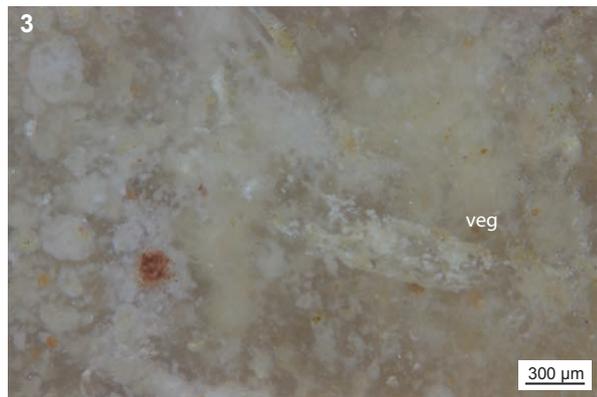
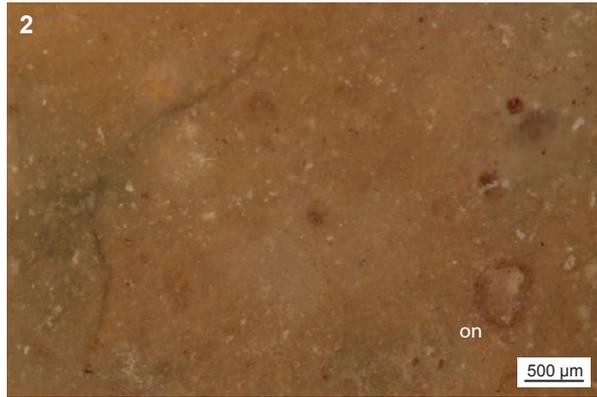


tri modéré

Schéma interprétatif



composante détritique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : RDB_2DF166 et b : RDB_1CF777
2. Vue binoculaire, faciès zone interne, ech : RDB_1CF777
3. Vue binoculaire, fragment de végétal (veg), ech : RDB_2DF166
4. Vue binoculaire, oncolithe (on), ech : RDB_1CF777

Type : D0207 ; « Type G » de G. Vernet (1995).

Dénomination : silcrète de Faverdines.

Origine stratigraphique primaire : fin Éocène - début Oligocène.

Origine stratigraphique secondaire : indéterminée.

Origine géographique primaire : Faverdines (Cher).

Origine géographique secondaire : indéterminée.

Type de silicification : silcrète pédogénétique.

Protolithe : sol.

Milieu de dépôt : palustre.

Habitus : plaquettes épaisses pluricentimétriques.

Cortex : centimétrique ; crayeux ; siliceux ; blanc à beige ; porosité faible à nulle ; ne porte aucun fossile.

Néocortex : absent.

Limite cortex / zone silicifiée : franche et régulière.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluricentimétrique.

Pétrofabrication : indéterminable.

Structure : pseudo-bréchique à très homogène en remplacement de la structure carbonatée préexistante.

Composante détritique : fréquents petits (200 à 400 µm) intraclastes anguleux (sph. 0,7 ; arr. 0,3) ; fréquents petits (200 µm) intraclastes arrondis (sph. 0,9 ; arr. 0,9).

Composante chimique : absente.

Composante biologique : absente.

Minéralogie : pas d'information.

Autre : rares dendrites métalliques (ferro-manganésifères) syngénétiques plurimillimétriques.

Tri : indéterminable.

Répartition : densité plus importante des éléments détritiques dans les zones les moins homogènes.

Couleur initiale : beige, crème.

Couleur acquise : absente.

Porosité : très faible et remplie par de la silice limpide.

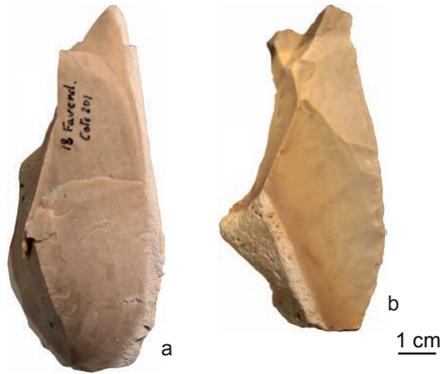
Rugosité : nulle.

Altération : faible.

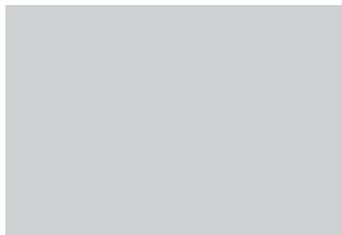
Bibliographie : absente.

Type D0207

1. Vue macroscopique

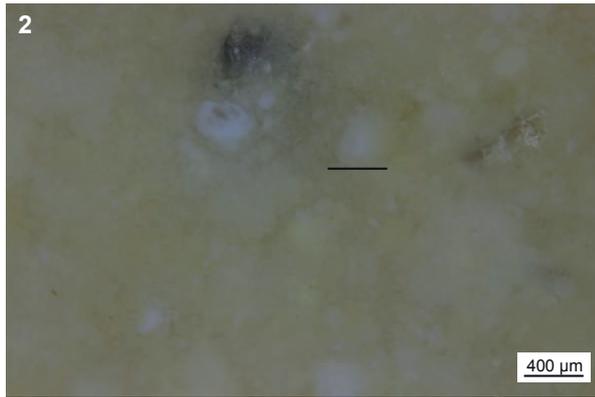
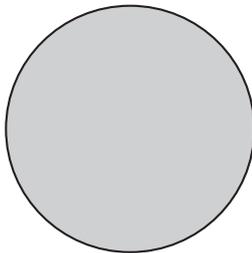


0,9					
0,7					
0,5					
0,3					
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
	arrondi				



tri bon

Schéma interprétatif



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : CV_NMxl
2. Vue binoculaire, faciès,
ech : géologique (Favardines, 18)
3. Vue binoculaire, faciès,
ech : géologique (Favardines, 18)
4. Vue binoculaire, faciès,
ech : CV_NMxl

Type : D0205 ; « Type I » de G. Vernet (1995).

Dénomination : silcrète de Vicq-Exempt.

Origine stratigraphique primaire : fin Éocène - début Oligocène.

Origine stratigraphique secondaire : indéterminée.

Origine géographique primaire : Les Varennes, Vicq-Exempt (Indre).

Origine géographique secondaire : indéterminée.

Type de silicification : silex lacustre.

Protolith : calcaire lacustre *lato sensu*.

Milieu de dépôt : lacustre peu profond, assez agité.

Habitus : fragment de dalles pluricentimétriques.

Cortex : indéterminé.

Néocortex : absent.

Limite cortex / zone silicifiée : indéterminée.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluri-centimétrique.

Pétrofabric : allochems < 20 %.

Structure : hétérogène.

Composante détritique : fréquents petits (50 µm) éléments bruns à noirs (minéraux argileux ?) anguleux (sph. 0,5-0,7 ; arr. 0.1).

Composante chimique : rares petits (100 µm) pellets.

Composante biologique : rares tiges de characées ; rares (400 µm) gyrogonites elliptiques à ornementation fine et serrée (leur mauvaise préservation et leur rareté ne nous a pas permis de déterminer le type d'aperture apicale) ; fréquentes traces de racines dont la bordure est soulignée par une couche assez épaisse de silice blanche ; rares *Nystia duchastelli*. Lablanche *et al.* (1994) rapportent la présence de *Limnea longiscata*.

Minéralogie : pas d'information.

Autres : présence de dendrites sphériques ou en forme de châtaigne dont la croissance s'initie à partir des petits éléments détritiques (*supra*).

Tri : indéterminable.

Répartition : regroupement des *allochems* en paquets millimétriques à plurimillimétriques.

Couleur initiale : grise.

Couleur acquise : jaune à rouge.

Porosité : faible.

Rugosité : moyenne.

Altération : les *allochems* sont blancs, la matrice jaunit voire rougit (oxydation postdépôtive) ; les éléments détritiques sont oxydés et servent de support au développement de petites dendrites (*supra*).

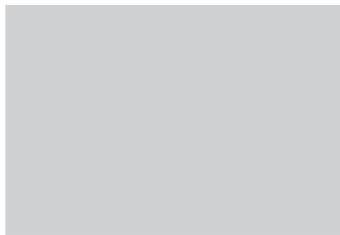
Bibliographie : Lablanche *et al.* 1994 ; de Grossouvre 1905 ; Delvigne *et al.* 2013.

Type D0205

1. Vue macroscopique

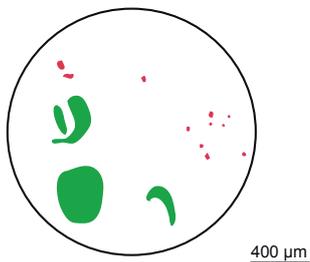


sphéricité	0,9					
	0,7					
	0,5					
	0,3					
		0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
		arrondi				

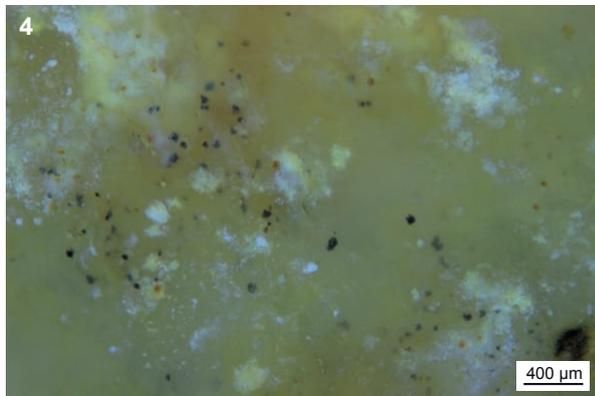
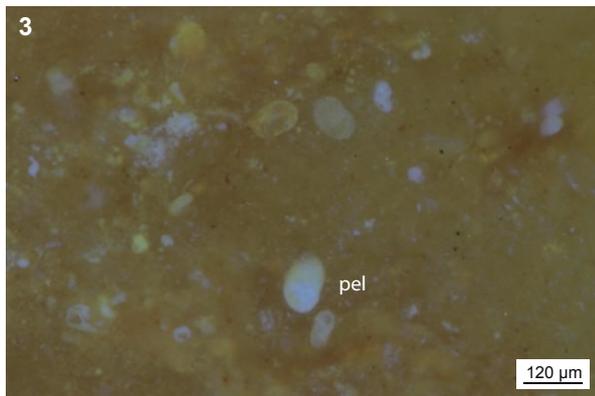
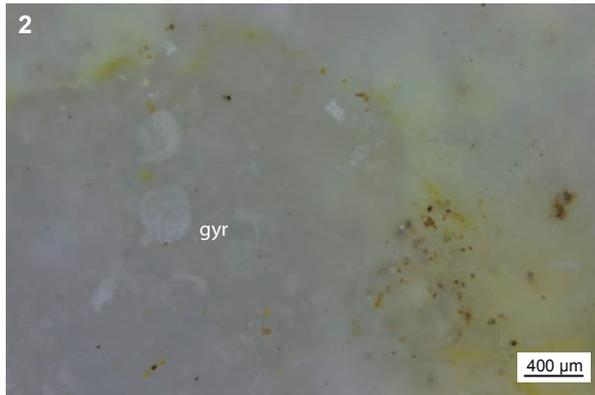


tri indéterminable

Schéma interprétatif



composante détritique (■), chimique (■), biologique (■)



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : CV_18
2. Vue binoculaire, faciès à gyrogonites (gyr),
ech : géologique (Vicq exemplé, 36)
3. Vue binoculaire, faciès à pellets (pel),
ech : CV_18
4. Vue binoculaire, faciès,
ech : CV_18

Type : D1219.

Dénomination : silcrète pédogénétique.

Origine stratigraphique primaire : fin Éocène - début Oligocène.

Origine stratigraphique secondaire : indéterminée.

Origine géographique primaire : La Châtre – Eguzon (Indre) (cf. ech. 1121 PACEA)

Origine géographique secondaire : inconnue.

Type de silicification : silcrète pédogénétique.

Protolithe : indéterminée.

Milieu de dépôt : inconnu.

Habitus : indéterminé.

Cortex : millimétrique ; corné ; siliceux ; faible porosité ; azoïque.

Néocortex : indéterminé.

Limite cortex / zone silicifiée : franche et irrégulière, fréquentes invaginations infra-millimétriques.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluricentimétrique (probable).

Pétrofabrication : allochèmes < 5%.

Structure : homogène.

Composante détritique : fréquents exoclastes (200 µm) micritiques noirs arrondis (sph. 0,9 ; arr. 0,9) ; fréquents petits (< 50 µm) intraclastes blancs.

Composante chimique : absente.

Composante biologique : rares fragments de tiges de végétaux indéterminés (Ø = 450 µm) ; présence de réseaux anastomosés (anciens réseaux racinaires).

Minéralogie : pas d'information.

Tri : bon.

Répartition : homogène ; les réseaux anastomosés sont mieux exprimés dans la zone sous corticale.

Couleur initiale : grise / blonde.

Couleur acquise : indéterminée.

Porosité : faible ; la macroporosité est colmatée par des microquartz automorphes développés dans la continuité de sphérules de calcédoine.

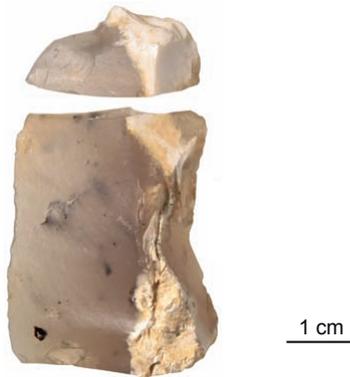
Rugosité : faible.

Altération : la macroporosité est soulignée par des dépôts noirs secondaires ; les réseaux racinaires dans la matrice siliceuse sont complètement colmatés et ne sont observables que de façon lacunaire.

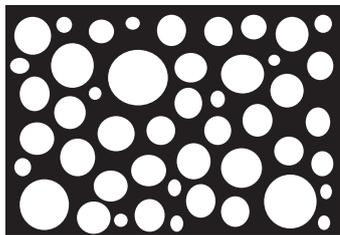
Bibliographie : absente.

Type D1219

1. Vue macroscopique

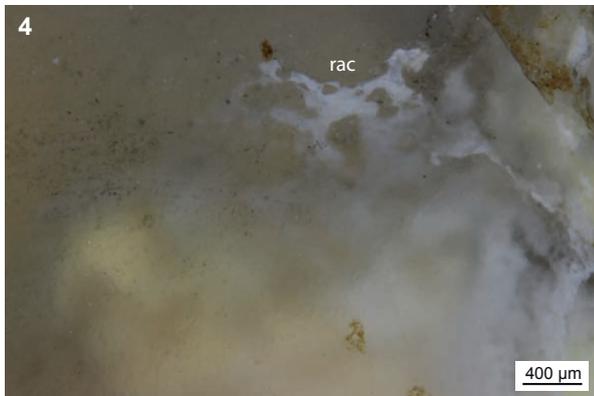
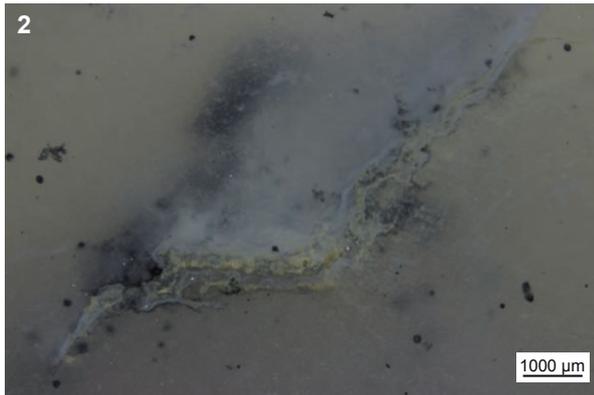
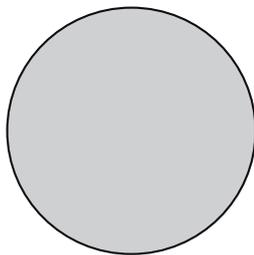


0,9					
0,7					
0,5					
0,3					
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
	arrondi				



tri bon

Schéma interprétatif



1. Vue macroscopique, Blot_H2_35_374 et Blot_H2_35_375
2. Vue binoculaire, faciès,
ech : Blot_H2_35_374
3. Vue binoculaire, fragment de tige de végétal indéterminé (veg),
ech : Blot_H2_35_374
4. Vue binoculaire, réseau racinaire (rac) dans la zone endocorticale,
ech : Blot_H2_35_375

Type : D1102 ; opalite de « Muides » de R. Irribarria (1992) ; « Type F497 » de P. Fernandes et collaborateurs (2014).

Dénomination : silex lacustre blanc de Muides-dur-Loire.

Origine stratigraphique primaire : Burdigalien, Miocène.

Origine stratigraphique secondaire : Plio-Pléistocène.

Origine géographique primaire : vallée de la Loire entre Meung-sur-Loire et Muides-sur-Loire.

Origine géographique secondaire : alluvions anciennes et actives de la Loire entre Blois et Beaugency.

Type de silicification : silex lacustre.

Protolithe : bio-calcimicrite (probable).

Milieu de dépôt : lacustre calme et assez peu profond.

Habitus : rognons pluridécimétriques.

Cortex : centimétrique ; crayeux ; carbonaté ; blanc ; porosité moyenne ; fréquents moules internes de characées, rares moules externes de gastéropodes (probables hydrobies).

Néocortex : absent.

Limite cortex / zone silicifiée : diffuse et irrégulière.

Zone silicifiée :

Épaisseur : pluricentimétrique.

Pétrofabrique : allochems < 20 %.

Structure : homogène à pseudo-bréchiq.

Composante détritique : absente.

Composante chimique : absente.

Composante biologique : fréquents moules externes d'hydrobies (probable) peu fragmentées ; fréquents moules externes de tiges de végétaux ; fréquents moules externes de petites gyrogonites ovoïdes à ornementation peu marquée, fréquents moules externes de tiges de characées fragmentées ; fréquents moules externes d'ostracodes peu fragmentés.

Autres : fréquentes dendrites ferro-manganésifères secondaires en grappes formées par de petites billes coalescentes.

Minéralogie : quartz et calcédoine dominants, présence non négligeable de pseudocalcédonite et de lussatite (Ménillet 1987)

Tri : indéterminable.

Répartition : homogène.

Couleur initiale : brun crème (probable).

Couleur acquise : blanche (probable).

Porosité : faible ; la porosité initiale, induite par la présence d'anciennes traces de racines, ainsi que les moules externes de bioclastes et de microfossiles sont colmatés par de la silice limpide.

Rugosité : nulle.

Altération : développement de dendrites ferro-manganésifères secondaires ; oxydation de certaines dendrites avec développement d'un léger halo jaunâtre affectant la matrice ; opacification et blanchissement de la zone interne passant d'un brun crème au blanc.

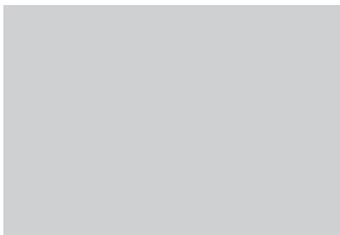
Bibliographie : Rasplus 1982 ; Ménillet 1987, 1988a ; Irribarria 1991, 1992 ; Fernandes *et al.* 2014.

Type D1102

1. Vue macroscopique

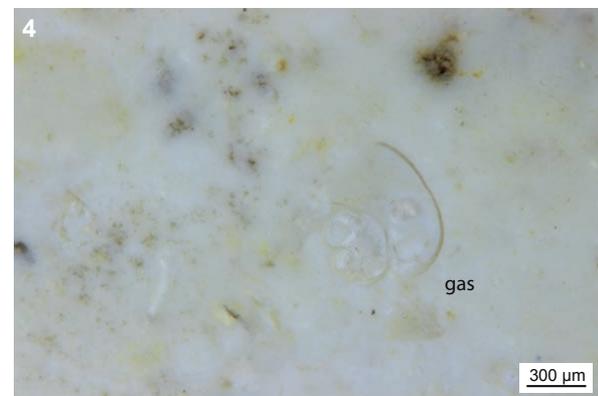
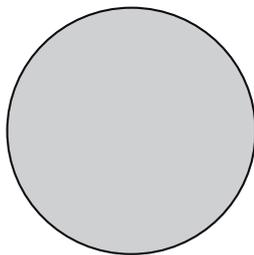


sphéricité	0,9					
	0,7					
	0,5					
	0,3					
		0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
		arrondi				



tri indéterminable

Schéma interprétatif



1. Vue macroscopique, a : géologique et b : COT_63.1.161
2. Vue binoculaire, gastéropode (gas),
ech : géologique (Muides-sur-Loire, 45)
3. Vue binoculaire, gastéropode (gas),
ech : COT_61.1.161
4. Vue binoculaire, gastéropode (gas),
ech : SAIL_C1D1x4

2.2.2. *Jaspéroïdes de l'Hettangien du Berry : nouvelles données pétrographiques et structurales déduites des données de terrain et analyse des artefacts de la fouille du site de Durdat-Larequille (Allier) (MP)*

L'examen des matières premières utilisées par les Magdaléniens du site de Durdat-Larequille (03) nous a conduit à revoir et compléter les critères distinctifs des matériaux siliceux provenant de l'Hettangien du Berry. En effet les jaspéroïdes de cette formation révèlent les stigmates structuraux révélateurs de l'histoire tectonique de leur formation. On trouvera ici une brève analyse faite à la fois sur des matériaux géologiques et sur des artefacts des ateliers implantés sur l'horizon à jaspéroïdes. En annexe de cette partie sont consignées quelques figures (49 à 58) comparables -voir complémentaires- et une analyse microstructurale rapide des artefacts magdaléniens de Durdat-Larequille qui ont justifié ce travail préparatoire.

Les formations de l'Infralias du sud du Berry offre un horizon de «jaspes» qui se développe au sud de La Châtre près de Briantes dans l'Indre jusqu'au Chatelet dans le Cher (Figure 38). Défini et rapporté stratigraphiquement à l'Hettangien (201.4 à 199.3 Ma) dans la thèse de l'abbé Mousterde (1952), il est parfaitement individualisé dans celle de Courel (1970) et séparé des autres formations siliceuses triasiques voisines avec lesquelles il a été longtemps confondu depuis les premiers travaux cartographiques de la région (Feuille 1/80000ème Montluçon, de Launay 1892, 1939). La synthèse géologique du Bassin Parisien (Mégny 1980) sur la base des auteurs précédents, retient la définition initiale de Mousterde (1952) sous l'appellation de «jaspes du Chaumois». Ce type de matériau est également présent dans diverses formations liasiques de la bordure du Massif central où ils ont été reconnus par les géologues (Valensi 1955a, Lougnon et al. 1974 ; Séronie-Vivien et al. 1987 , Piboule 2010 ; parmi d'autres) et surtout par les préhistoriens qui l'ont fréquemment signalé dans les séries archéologiques (Piboule et al. 1978, 1979, Demars 1980 ; Aubry 1991 ; Primault 2003 ; Surmely et al., 2008 ; Fernandes 2012 ; Delvigne 2016).

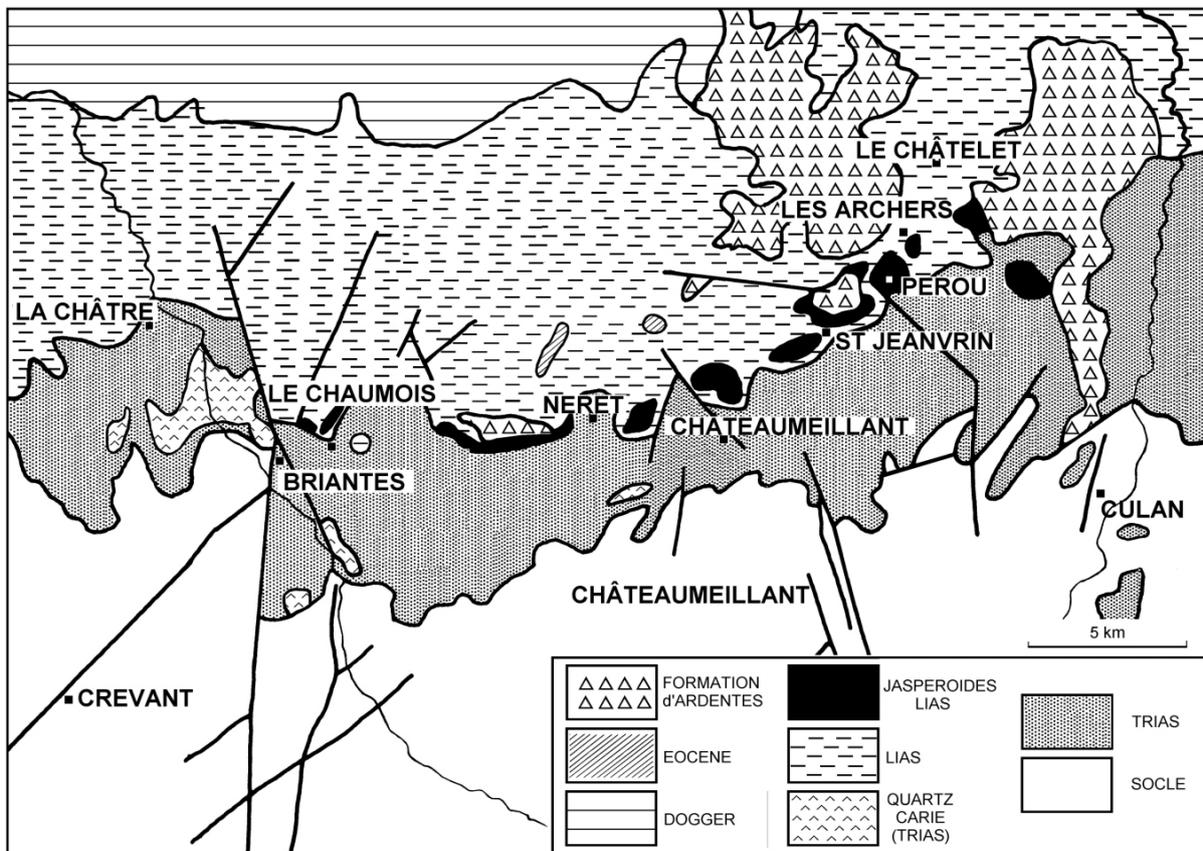


Figure 38 : Schéma géologique du sud Berry.

Au plan génétique ces «jaspes» sont assimilés selon la nomenclature des géologues américains à des jaspéroïdes (Bates et Jackson 1980). Ces matériaux peuvent être rapportés à des hydrothermalites issues d'un remplacement épigénétique de roches carbonatées par des solutions hydrothermales riches en silice. Ils trouvent leur origine dans les décharges hydrothermales intraformationnelles au voisinage de la surface des bordures des grands bassins sédimentaires. Ils y sont souvent étroitement liés à des minéralisations hydrothermales d'assez basses températures à caractères filoniennes ou stratiformes (Chenevoy et *al.* 2007). Une tectonique active de nature extensive favorise, par le biais de failles, les transferts des fluides et leurs dépôts conséquents.

L'Infralias du Berry, avec ses silicifications insérées dans l'Hettangien n'échappe pas à ce modèle comme en témoigne en particulier le gisement de fer, fluorine et barytine de Chaillac (36) (Ziserman 1980). Pour le Berry, les variétés pétrographiques des jaspéroïdes par leur répartition ont montré l'étroite relation qui existe dès l'origine à l'Infralias entre la tectonique extensive et leur localisation (Piboule 2010). L'analyse de la microfracturation enregistrée par les jaspéroïdes permet de conforter ce modèle et complète ici les critères de diagnose de ces matériaux.

Pour l'illustrer, les documents proposés ici reposent à la fois sur l'analyse de matériaux issus des sites ateliers de la région de Saint-Jeanvrin et ceux issus des fouilles du site de Durdat-Larequille (Allier) (Piboule et *al.* 1977). Cette comparaison entre les matériaux des gîtes primaires et ceux des sites archéologiques s'avère une nécessité en raison de très nombreuses convergences de faciès qui existent dans les différentes familles des silex *s.l.* en particulier pour celles des roches rapportées aux jaspes dont les origines génétiques sont très variées. Ce travail souligne la nécessité d'un examen microstructural de certains silex complétant l'analyse pétrographique obligatoire du matériau. Cette démarche appliquée ici permet de faciliter la recherche de leur provenance géologique, d'exclure certains faux amis relatifs à des faciès convergents - assez fréquents dans les séries lithiques - et d'apporter des réponses précises aux questions relatives aux choix des matériaux et à leur taille par l'homme préhistorique.

Analyse pétrographique des jaspéroïdes hettangiens du Berry

Les textures générales des jaspéroïdes sont celles héritées des formations carbonatées de la plateforme hettangienne du Berry (Aubry 1991 ; Primault 2003 ; Delvigne 2016). Elles sont largement dominées pour la plupart par la présence et la fréquence de bioclastes. Les bioclastes sont très fréquents avec en particulier des foraminifères, des fragments de crinoïdes et plus rarement des tests de lamellibranches. Les oolithes sont également fréquentes, généralement dispersées et peu zonées. Les petits niveaux strictement oolithiques notés antérieurement au Chaumoïse près de Briantes (36) (Mouterde 1952) sont fréquents en particulier à St Jeanvrin (figure 39) et au Bois du Pérou. Leurs épaisseurs et leurs extensions paraissent réduites et aucun horizon nettement bien individualisé et continu n'a été reconnu.



Figure 39 : Textures oolithiques. A gauche : Le Chaumoïse (près de Briantes) ; à droite : Saint-Jeanvrin : noter un intraclastede matériel fin et les fentes tardives siliceuses.

La texture de type «grainstone» à bioclastes reconnaissables montre au microscope une silice incolore localisée aux joints des grains. Cette silice - dépourvue de pigmentation - occupe la position d'un ciment intergranulaire. Les foraminifères, les bioclastes et les oolites sont au contraire très pigmentés et parfois presque opaques. Seules, leurs anciennes limites des grains devenues dentelliformes ou crénelées sont limpides. Cette silicification invasive nettement soulignée aux intergrains est fréquente au voisinage des fractures où ces joints courts et inframillimétriques apparaissent guillochés.

Les textures à bioclastes et/ou oolithes subjointives et textures micritiques à oolithes dispersées sont fréquentes. Lorsque les bioclastes (inframillimétriques) sont abondants et très serrés la texture (de type «grainstone») est d'apparence fine et présente une fausse allure micritique. L'observation à la loupe, voir au microscope, rend souvent difficile sa détermination précise au regard des classifications pétrographiques usuelles. Une très forte pigmentation accompagnée d'une opacification partielle oblitère en effet les limites des clastes et la présence éventuelle d'un ciment interstitiel du sédiment originel.

Les structures finement rubano-litées hérités sont peu fréquentes (Figure 40). Elles ont été rencontrées sur les principaux sites fournissant des jaspéroïdes principalement au Chaumois, à Saint Jeanvrin et plus accessoirement au Bois du Pérou. Ces structures offrent en général des lamines à teintes contrastées, d'épaisseur millimétrique et à texture fine à aspect micritique. Les faciès à lamines à textures bioclastiques sont plus rares. Les lamines sont parfois discontinues et à terminaisons biseautées. Certaines offrent une vague segmentation régulière liée à des fissures tardives (figure 40) associées à des dépôts ponctuels Fe-Mn à caractère dendritique.

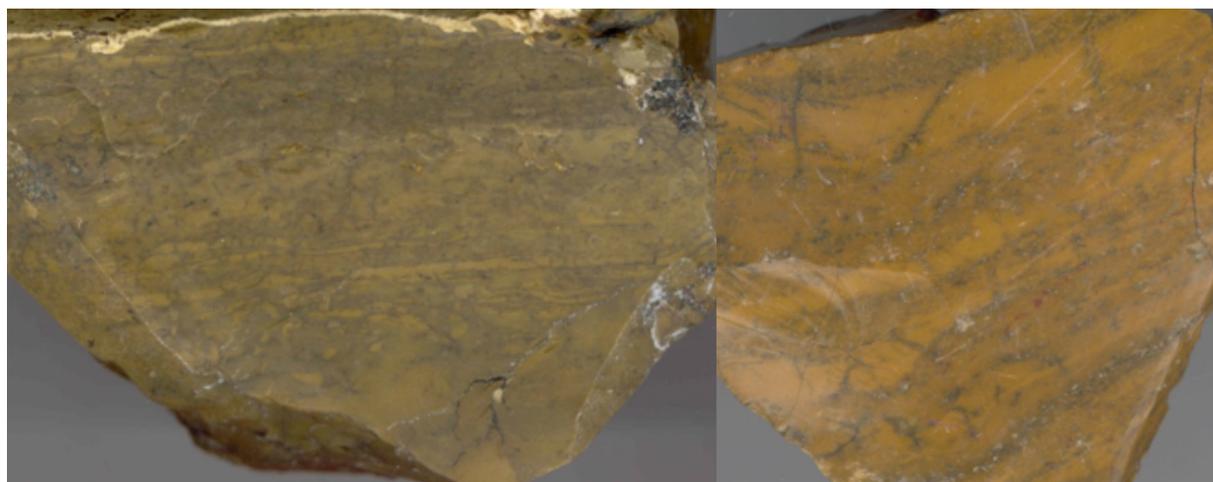


Figure 40 : Faciès rubano-lités. Saint-Jeanvrin.

Ces structures rubano-litées expriment de brefs épisodes sédimentaires particulièrement calmes, argilo-carbonatés et localisés dans la pile hettangienne silicifiée. Toutefois, l'une d'elles notée à Nérét (36) révèle des microplis à caractère disharmonique (figure 41). En première approche, cette structure plissée s'apparente à celle des *slumps* et peut être liée à un glissement synsédimentaire local (bien antérieur à la lithification et à la diagenèse siliceuse du sédiment affecté).

Cette hypothèse est soutenue par l'observation à St Jeanvrin (18) d'une brèche sédimentaire à gros éléments lithologiquement variés, incorporés et interstratifiés dans un matériel lité et plissé (figures 42). Cette brèche montre un même niveau clastique recoupé en biseau par une surface de glissement. Enfin, postérieurement à sa mise en place la brèche déformée est recoupée par deux générations de veinules tardives : la plus ancienne d'entre-elles recoupe les éléments clastiques précédents et paraît constituée d'un matériel fin de nature sédimentaire ; l'autre plus récente correspond à des veinules sinueuses et siliceuses qui s'apparentent beaucoup aux nombreuses fentes conséquentes des circulations hydriques tardives (*cf. infra*).

Les sédiments plissés et cette brèche intraformationnelle sont à corrélérer génétiquement entre-elles. Elles paraissent liées aux conséquences locales d'une activité tectonique synsédimentaire qui affecte localement la plateforme hettangienne. L'existence de failles actives - déjà mise en évidence pour

étayer l'origine hydrothermale des jaspéroïdes - trouve ici une nouvelle justification par la mise en évidence de matériaux sédimentaires structurellement modifiés lors de leur fonctionnement.

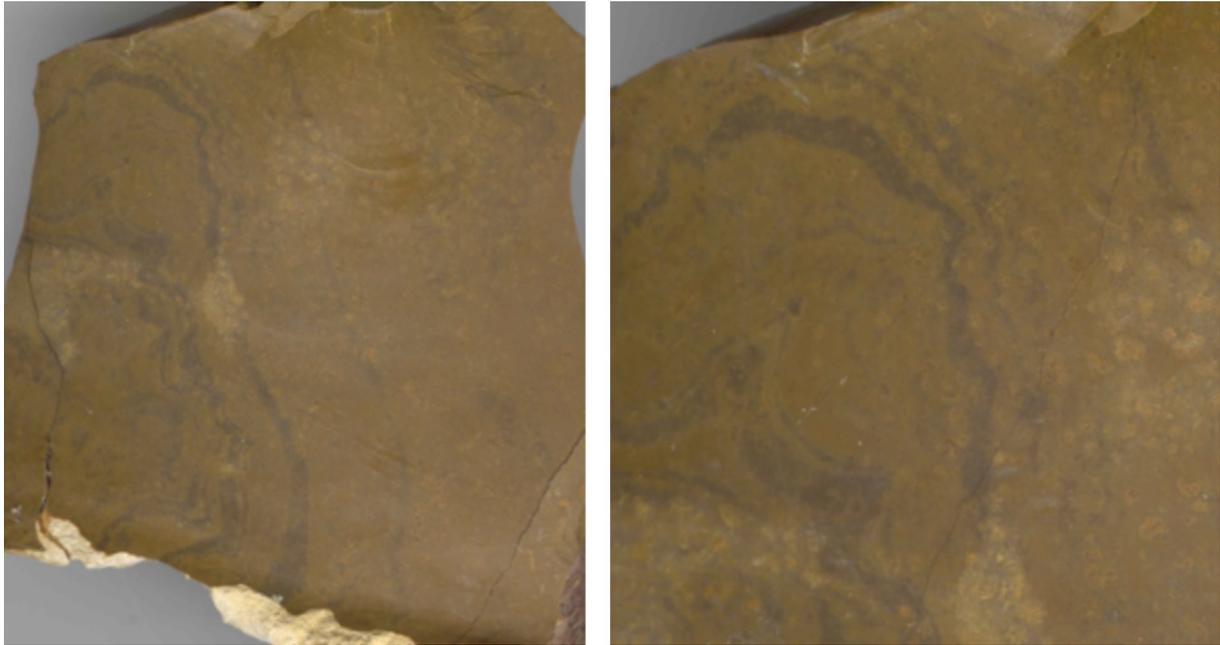
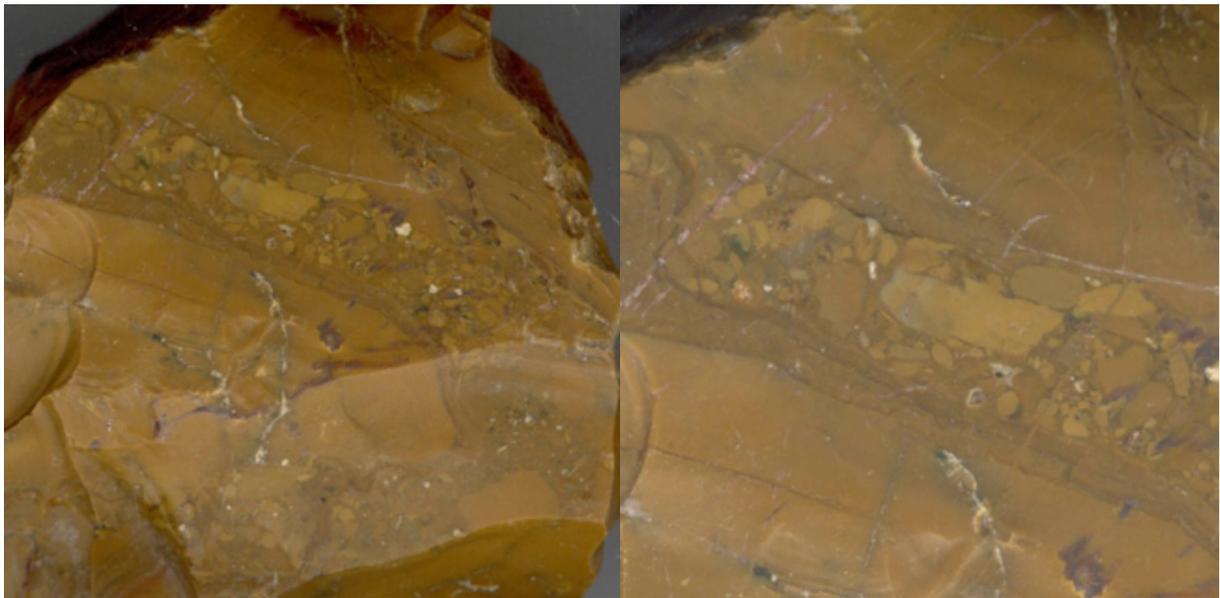


Figure 41 : Slump. Néret (Indre).



Figures 42 : Brèche intraformationnelle. Saint-Jeanvrin. A gauche : Aspect général ; à droite : sur la partie gauche : détail où l'on peut noter une fine fissure colmatée de sédiment qui recoupe un élément de la brèche et la présence de veinules siliceuses tardives.

Fracturation des jaspéroïdes (figures 43 à 46 et figures 48 à 58)

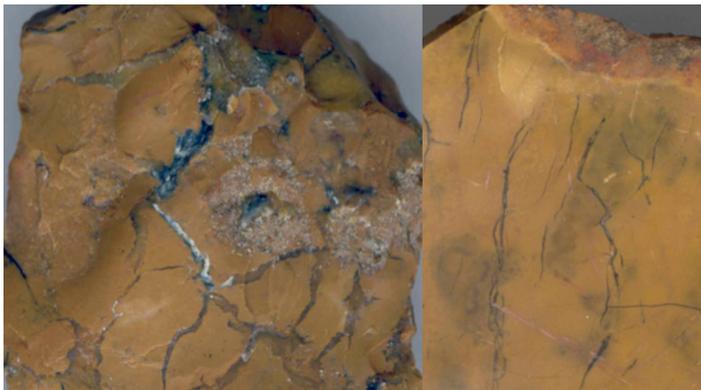
La fracturation paraît complexe par sa chronologie et les formes variées qu'elle adopte au cours de l'histoire du matériau. Comme cela a été noté ci-dessus, elle joue un rôle essentiel dans les processus de silicification, de concentration et de dispersion de certains éléments. En l'absence d'affleurements susceptibles d'une analyse microtectonique régionale précise, on est contraint ici d'examiner dans le détail toutes les figures supportées par les objets collectés sur le terrain. Ces témoins sont susceptibles d'apporter des données géométriques concrètes permettant d'aborder les conditions de l'apparition

de certaines fractures, fissures et fentes et surtout d'en déduire les origines. Les rares tectoglyphes qui les accompagnent sont également observés.

Fractures, fentes :

La majorité des jaspéroïdes étudiés offrent de nombreuses fractures, fentes plus ou moins colmatées et fissures que l'on distingue des joints stylolithiques. Pour la plupart, les fentes paraissent coordonnées et obéissent à des règles géométriques liées aux contraintes subies lors de leur formation. Toutefois leur lecture est difficile à décrypter particulièrement au voisinage des zones de décharge où les matériaux sont systématiquement brèchiques, hautement caverneux et dont les surfaces visibles sont tapissées de macroquartz. Ces matériaux étant absents des mobiliers lithiques leur description peut être trouvée dans l'article présenté lors de la réunion Silex de Lyon (Piboule 2010). Les types de fentes sont :

- à épontes très irrégulières, sinueuses : ce type de fracture épaisse est colmaté par un matériel clastique siliceux. Ce type est proximal des brèches noires cavernueuses siliceuses des zones de décharge précédentes (figure 43). Il est observé principalement dans les matrices bioclastiques grossières où le cheminement de la fracture est sinueux et guidé par les contours irréguliers des clastes. Il présente des fentes épaisses (supérieures à 4 mm), colmatées par un matériel siliceux incolore, zoné ou non, avec de fréquentes cavités géodiques de petite taille tapissées de macroquartz.



Figures 43 : Jaspéroïde et lithoclase siliceuse. A gauche : pseudo-brèche à reticulum de fentes siliceuses peu ordonnées ; à droite : fentes de tension.

- à épontes très irrégulières, sinueuses à «allure stylolithique» et conférant entre les clastes de la matrice de fines guillochures sans grande continuité latérale,
- à épontes nettes, régulières et planaires à extension limitée (fissure fine en coin) : ce type est généralement peu épais, à silice généralement noire macroscopiquement,



- à épontes nettes, régulières et disposées en échelons parallèles avec de fréquents relais (figures 43 à 45). Son développement latéral peut montrer un passage à des fentes parallèles en baïonnettes ou à un réticulum maillé, organisé et géré par deux familles régulières de plans. Ce type de fentes est le plus fréquent et paraît général sur toute l'étendue de l'horizon silicifié de l'Hettangien du Berry. Il a été largement reconnu pour les jaspéroïdes utilisés par les magdaléniens de Durdat-Larequille (Allier) (cf. *infra*)

Figure 44 : Jaspéroïde affectés par la lithoclase siliceuse. Néret (Indre). Fentes de tension planaires ou en baïonnettes.

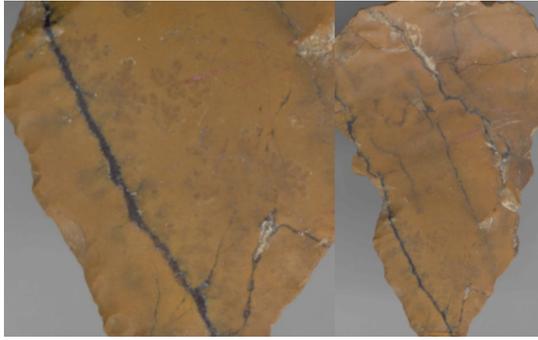


Figure 45 : Jaspéroïde affecté par la lithoclase siliceuse. Saint-Jeanvin (Cher). Artefact par des fractures de tension planaires ou en baïonnettes. Plusieurs directions de fentes peuvent être notées. Le fond matriciel à droite montre des reliques de dendrites altérées.

- à épontes nettes et régulières : ce type se développe en réseau à réticulum complexe. Il paraît impliquer plusieurs jeux de fractures conjuguées.

Silice des fractures (figures 46-1 et 46-2)

Seule la silice colmate partiellement ou non les fractures précédentes. Les fractures ouvertes dégagées montrent souvent des remplissages à silice incolore finement cristallisée (figure 46-1), ou des tapissages à microquartz noir finement cristallisé (figure 46-2) ou en hémisphères ordonnées. Cette dernière silice colloforme est parfois opalescente, bleue ou partiellement blanchie et laiteuse (aspect général d'opale ou de lussatite). Certaines fissures offrent une silice finement fibreuse (calcédonite et/ou quartz fibreux), développée perpendiculairement aux lèvres, voire parfois nettement obliques. Ce second cas implique une croissance enregistrant un mouvement relatif des deux lèvres lors de la cristallisation. Les cavités géodiques (millimétriques) qui accompagnent les fissures sont tapissées par du quartz pyramidé (macroquartz). Seules les fractures épaisses présentent une nette zonation de la silice déposée. L'observation d'un artefact dans le mobilier archéologique de Durdats-Larequille présentant des stries de glissement sur une ancienne diaclase tapissée par du quartz implique un mouvement relatif notable de ses lèvres à la suite de sa cristallisation au voisinage d'une faille active.

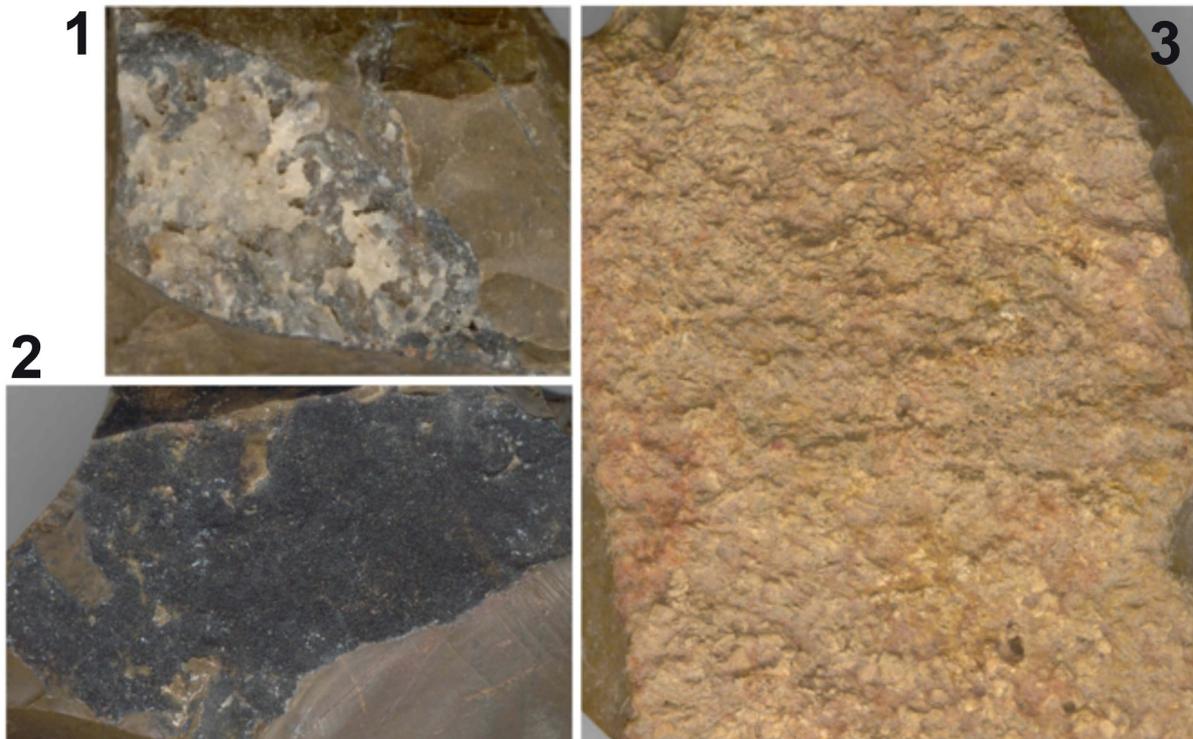


Figure 46: Jaspéroïdes affectés par la lithoclase. Saint-Jeanvin (Cher). 1 et 2 : Nucleii offrant des diaclases colmatées ou tapissées par la silice ; 3 : Nucléus offrant une surface stylolithique dégagée.

Signification de la lithoclase

Les fentes de tension

Le 4^{ème} type de l'énumération précédente correspond au plan géométrique à des fentes ordonnées. Les plus fréquentes correspondent à de petites fentes en échelon, généralement droites et parallèles. Certaines peuvent être sigmoïdes avec des extrémités légèrement recourbées. D'autres peuvent être associées en doubles réseaux avec deux directions dominantes avec coalescence locale des fentes. Le jeu des directions confère parfois localement un tracé à la fente d'extension en baïonnettes. Il coordonne parfois des alignements de polyèdres allongés emballés dans la silice et dont la fracturation et l'isolement témoignent de la coalescence liées au développement de deux fentes voisines.

Ces figures de fentes simples, ouvertes, en échelon ou en réseaux sont situées dans des domaines de cisaillement. L'extension pluricentimétrique à l'échelle des objets examinés implique des zones étroites où s'expriment ces fentes. Elles témoignent toutefois des contraintes tectoniques plus générales. Leur présence assez systématique dans l'ensemble des jaspéroïdes de l'Hettangien du Berry plaide -à une autre échelle- en faveur d'une relation étroite avec les nombreuses failles qui ont affecté le socle sous-jacent.

La présence de failles actives synchrones de la sédimentation de la plateforme bordière du Bassin parisien a favorisé les décharges hydrothermales d'origine profonde. Elles ont, par leur fonctionnement imposé un régime de tension à la couverture triasico-liasique qui repose sur le socle cristallin du nord du Massif central. Ce scénario évoqué précédemment (Piboule 2010) implique une réactivation de certaines anciennes fractures hercyniennes du substratum. Cette réactivation des failles impose des contraintes à sa couverture. Ces contraintes liées à leur simple coulissage sont particulièrement bien enregistrées par les jaspéroïdes de la couverture. Les fentes de tension notées tiennent à leurs propriétés rhéologiques spécifiques et différentes de celles des autres roches locales et à leur bon état de préservation.

Les joints stylolithiques

La présence de surfaces et de joints à caractère stylolithique implique des mécanismes de fronts de dissolution de la silice dans les matrices affectées. Ces joints assimilables à des stylolithes (Nicolas 1984) ne sont pas occupés par de la silice comme la majorité des fentes de tension précédentes. Leurs contours sont soulignés par un fin liseré noir (figure 58). Cette concentration de la pigmentation localisée à la limite du joint témoigne d'une concentration locale des éléments métalliques. Cet enrichissement localisé des éléments pigmentant est induit par un départ localisé de la silice qui les contient par ailleurs dans la matrice. Ce point est important car il implique ici d'une part l'insolubilité notable des pigments -probablement Fe et Mn- et d'autre part la mobilité de la silice facilitée et extraite par un fluide omniprésent à ce stade de la déformation.

Ce départ de la silice peut expliquer les dépôts siliceux voisins de certaines fentes de tension ouvertes qui drainent le fluide. Ces mêmes fentes situées au voisinage et perpendiculaires aux joints stylolithiques, trouvent mécaniquement leur justification dans les tensions exprimées à la limite de deux blocs contigus et soumis à une extension locale génératrice des figures de tension collectrices de la silice et d'une compression génératrice de sa dissolution au front. Ce double phénomène pression-dissolution (Mercier et Vergely 1999), classique dans les roches carbonatées à très basses pressions est présent dans certaines roches siliceuses (en particulier du type quartzite). Ici, ce phénomène est important car les jaspéroïdes soumis à des tensions au voisinage des failles contrôlant les décharges hydrothermales subissent également au moment de leur formation ces mêmes mécanismes alliant déformation et dissolution.

La présence de fentes fortement sinueuses notées précédemment mais présentant toujours des remplissages siliceux ne paraît pas s'expliquer par les mécanismes précédents. Elles sont liées à un développement très irrégulier - à des échelles millimétriques à pluricentimétriques- contrôlé par la texture bioclastique héritée du sédiment. Tous les stades de développement de ce type de fissures peuvent être notés depuis le simple joint fin siliceux situé au contact de clastes (colmatage d'une porosité locale) jusqu'à son extension à l'échelle de la matrice où il exprime une zone d'ouverture irrégulière de drainage et de fixation tardive de la silice.

Dépôts dendritiques noirs des jaspéroïdes du Berry (figure 47)

La silicification a tendance à oblitérer partiellement la texture originelle des sédiments carbonatés remplacés. Cet estompage des textures héritées est accusé par l'existence de fissures tardives par lesquelles les fluides siliceux ont transité. Tardivement, ces mêmes fissures sont l'objet de circulations diffuses à fluides riches en éléments métalliques dont les dépôts noirs -réputés ferro-manganésifères- sont assez caractéristiques des jaspéroïdes. Les dépôts affectent à la fois les jaspéroïdes, leurs cortex et les carbonates encaissants (Briantes : Le Chaumois). Ces imprégnations dendritiques sont accompagnées dans certains faciès riches d'une légère désilicification attestée par le développement le long des fractures nourricières de microcavités de dissolution (Figure 47).

Plusieurs morphologies de dépôts métalliques peuvent être observées :

- en granules isolés inframillimétriques et dispersés dans la matrice siliceuse,
- en amas polygranulaires millimétriques,
- en dendrites planaires ou arborescentes toujours implantées en bordure des fractures,
- en amas dendritiques à grains périphériques en forme de gouttes,
- en grappes dendritiques constituées de grains interconnectés.



Figure 47 : Durdat-Larequille . A gauche : Tapissage à hémisphères de silice ; à droite : Fente en coin ayant guidé le développement du cortex. La matrice offre des ponctuations à Fe-Mn révélant un réseau d'imprégnation.

Les zones à ponctuations ou à dendrites sont systématiquement fracturées, à matrice fine et de teintes brune, brun-jaune à jaune (figure 48). Par leurs alignements les ponctuations révèlent souvent d'anciennes fissures discrètes. Leur existence a permis un drainage actif des fluides porteurs de Fe-Mn et une mise en porosité localisée à leurs lèvres. L'extension plus ou moins grande du domaine poreux de part et d'autre des fissures explique la diversité des morphologies dendritiques observées.

L'âge précis des dépôts métalliques n'est pas clairement défini pour l'instant. Toutefois la zonation des jaspéroïdes notées précédemment sur la base des différentes variétés colorées (Piboule 2010) implique que les décharges hydrothermales siliceuses étaient initialement riches en fer et en manganèse. Ces dépôts noirs pourraient être synchrones de la silicification *s.l.* ou liés peut être à une remobilisation tardive -voire post-hydrothermale- du stock initial diffus. L'étude minéralogique des phases minérales et leurs équilibres physico-chimiques devraient permettre de préciser leurs origines.

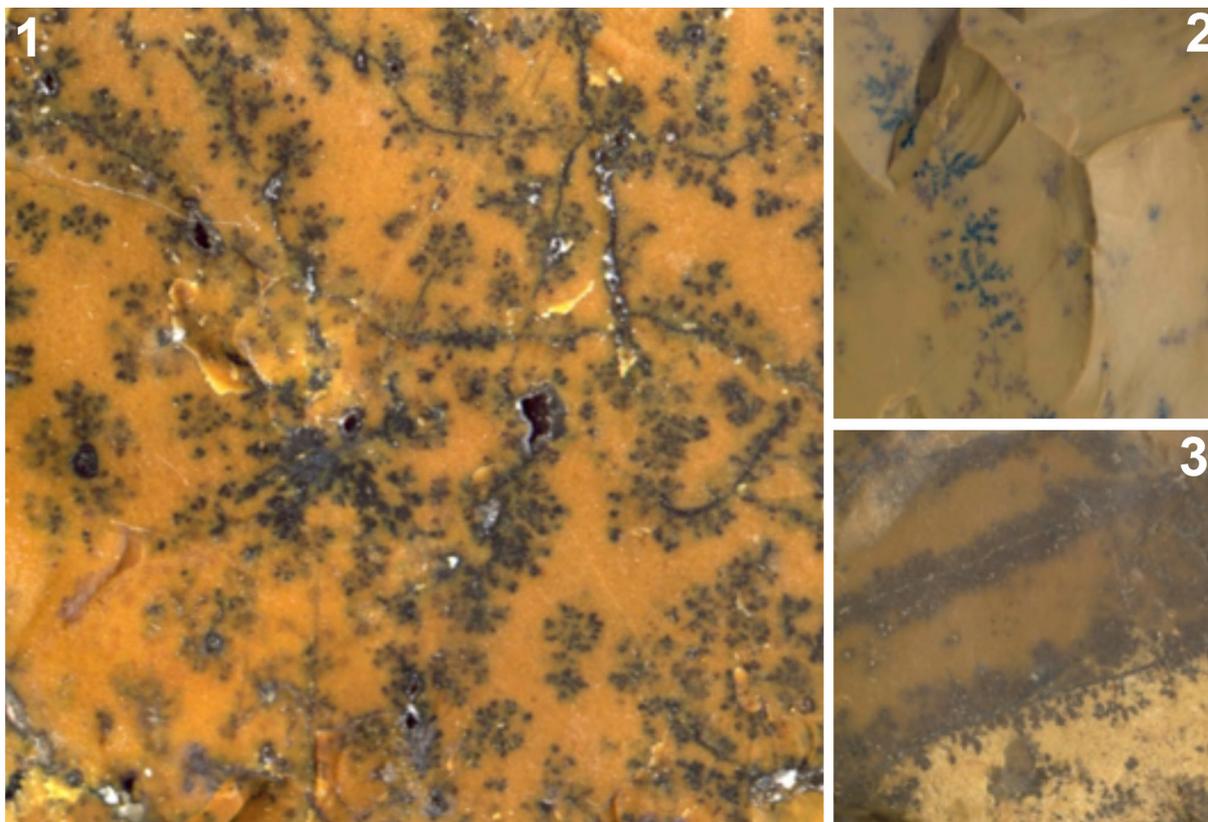


Figure 48 : Jaspéroïde à dendrites de Fe-Mn affectés par la lithoclase. 1 : Saint-Jeanvin (Cher) : faciès riche en dendrites développées le long des fractures et accompagnées d'une dissolution siliceuse à microcavités associées ; 2 : Acre près de Chateaumeillant (Cher) : dendrites en grappes le long d'une fracture dont les bordures sont en cours d'altération ; 3 : Bois du Pérou (Cher) : Zones corticale et matriciel affectées par la lithoclase pénétrative favorable à la circulation des fluides tardifs et au développement des dendrites.

Les dépôts noirs montent pour la plupart des échantillons et des artefacts observés, une très nette décoloration qui affecte les bordures des grains (figure 47-2) et des dendrites en grappes puis leur totalité. Tous les termes intermédiaires de cette dépigmentation peuvent être notés. Elle laisse à leurs emplacements des palimpsestes bistre ou gris clair (figure 46) et conduit à des roches brunes à brun-jaune à tâches discrètes («faciès léopard»). Certaines de ces tâches relictuelles présentent des formes ovales ou en flammèches attestant d'une dispersion légère de l'élément résiduel le moins mobile. L'origine de la dépigmentation paraît contrôlée par une ultime percolation hydrique accompagnée d'un lessivage différentiel des métaux et favorisé par la porosité du matériau. Ce fractionnement pourrait être lié à une altération ancienne peut être d'origine superficielle et pédogénétique. L'existence de faciès très altérés des jaspéroïdes et extrêmement désilicifiés (Bois du Pérou et Acre près de Chateaumeillant) présentant les figures équivalentes s'accorde avec ce scénario.

Conclusions

L'analyse des jaspéroïdes hettangiens du Berry révèle des éléments nouveaux concernant une activité tectonique cassante synsédimentaire non décrite. La collecte et l'examen de quelques termes lithologique en particulier a permis la mise en évidence de slumps et de brèches intraformationnelles intercalés dans les sédiments. Ces matériaux sont antérieurs à la silicification générale.

Les jaspéroïdes révèlent également cette activité tectonique pénécotemporaine de la diagenèse siliceuse avec l'existence de nombreuses figures microtectoniques attestant des mécanismes de tension imposés par le fonctionnement des failles lors de l'hydrothermalisme.

L'ensemble des fractures, fentes et fissures observées permet la circulation hydrique à Fe-Mn génératrice de dépôts de même nature (dendrites *sl.*). Cette fracturation ancienne paraît avoir joué un rôle important dans cette retouche pigmentaire des caractères sédimentaires hérités. Elle est également à l'origine d'une percolation ultérieure responsable de l'effacement partiel de ces dépôts métalliques.



Figure 49: Durdats-Larequille. A gauche : Fente planaire ; à droite : Fente planaire avec relais (R)

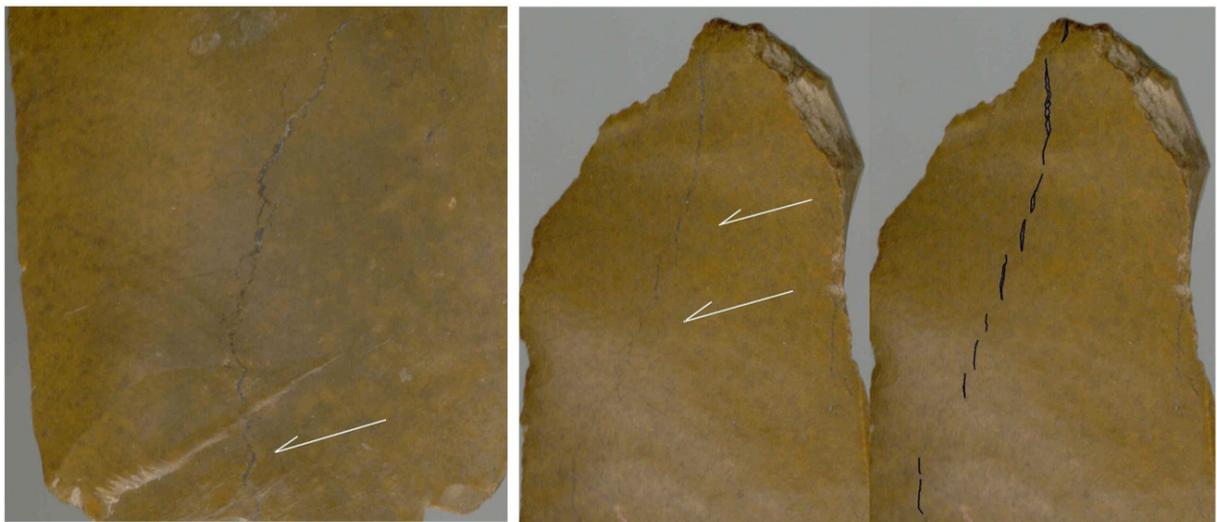


Figure 50: Durdats-Larequille. A gauche : Fente en baïonnette ; à droite : Fente en échelons.



Figure 51: Durdats-Larequille : Lentilles en échelon passant à une fente en baïonnette.

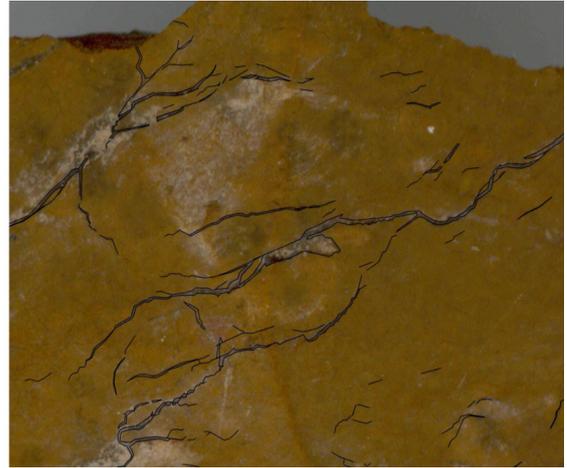
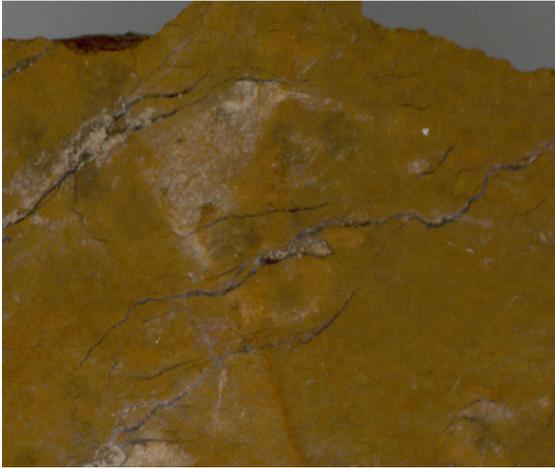


Figure 52: Durdats-Larequille. Réticulum de fente en échelon à extrémités torsadées et terminaison dissymétrique d'une fente d'extension (en haut à gauche).

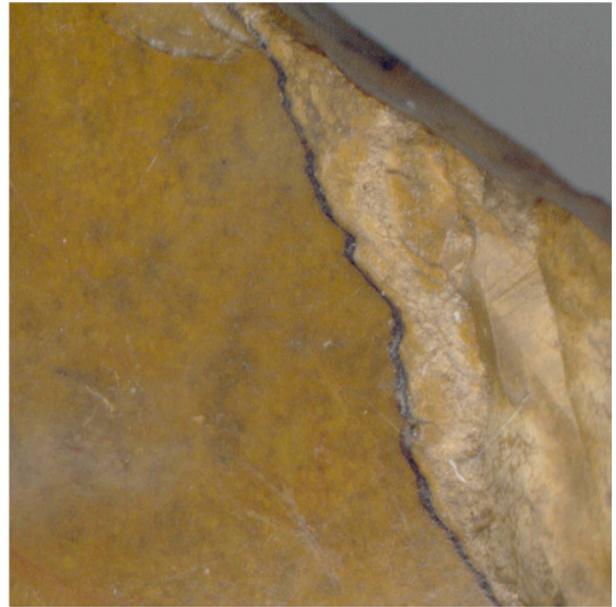


Figure 53: Durdats-Larequille. Fente suturant deux faciès de teintes différentes.



Figure 54 : Durdats-Larequille. Fente suturant deux faciès de teintes différentes.

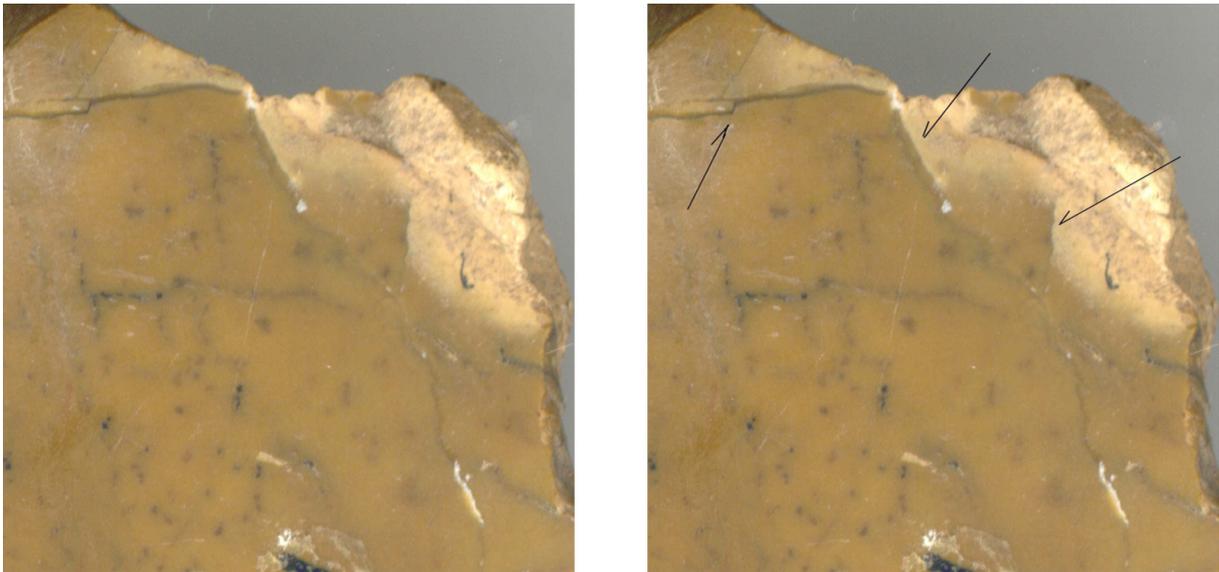


Figure 55 : Durdatt-Larequille. Réseau à fentes multiples contrôlant le cortex et la répartition des punctuations Fe-Mn.

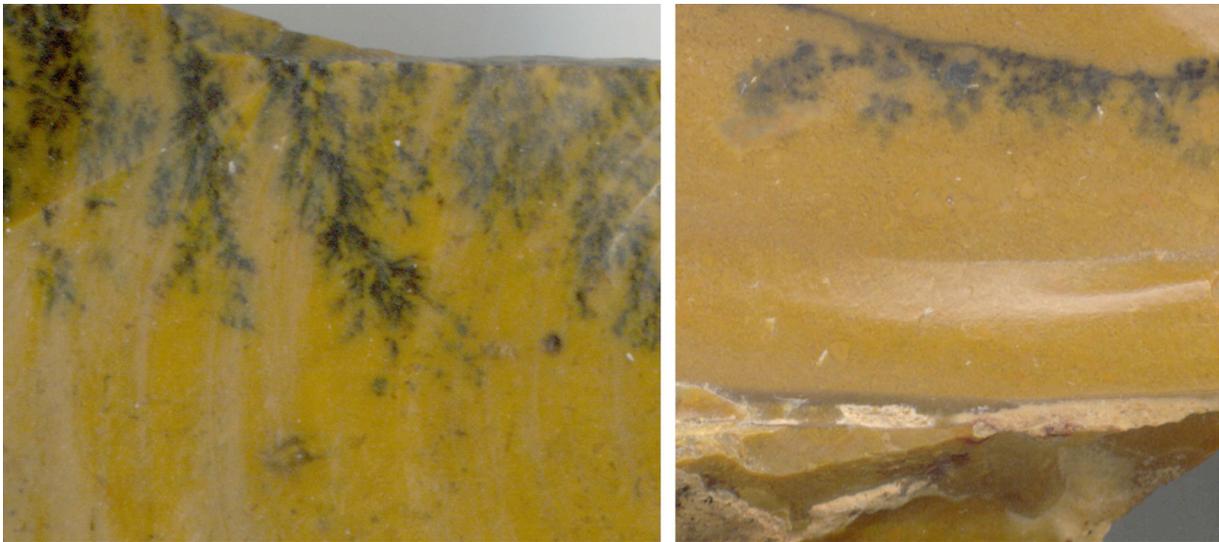


Figure 56 : Durdatt-Larequille. A gauche : dendrites en grappes : à droite : Dendrites développées à partir d'une ancienne fissure et fente de tension parallèle (en bas).

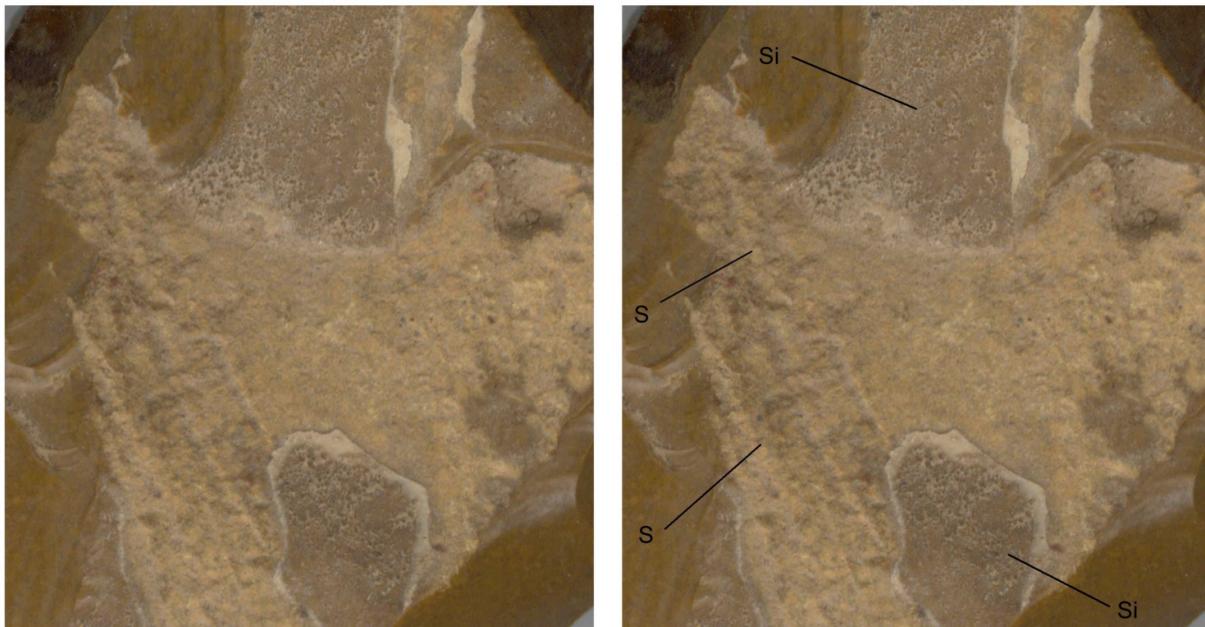


Figure 57. Durdatt-Larequille. Tectoglyphe : Stries (S) induites par un mouvement le long d'une fente colmatée de quartz (Si).

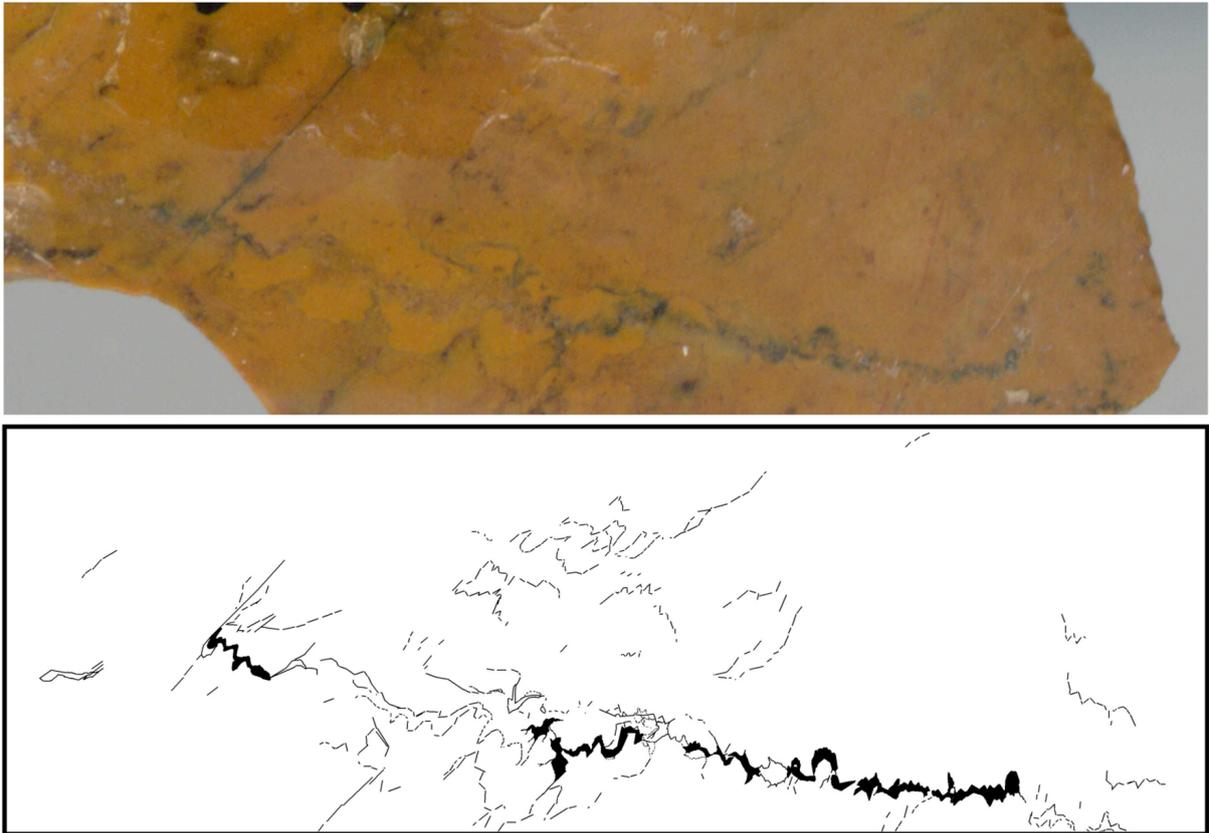


Figure 58 : Durdats-Larequille. Joint stylolithique avec fentes de tension sub-orthogonales révélées par des dépôts à Fe-Mn.

2.3 MISSION 3 : « DIFFUSION DES CONNAISSANCES »

2.3.1 École thématique CNRS

Plusieurs membres du PCR « Réseau de lithothèques en région Centre-Val-de-Loire » ont participé en tant qu'intervenants (Delvigne V., Fernandes P., Piboule M., Raynal J.-P., Schmidt P., Thiry M., Tuffery C.) ou stagiaires (Lethrosnes H., Creusillet M.-F., Dubernet S., Le Bourdonnec F.-X., Verjux C.) à l'école thématique du CNRS organisée à Nice (Alpes-Maritime) du 21 au 25 novembre 2016 par D. Binder et P. Fernandes intitulée : «Nouvelle méthode de caractérisation des silex et silcrètes fondée sur leur interaction avec l'environnement».

Programme :

Lundi 21/11

14h00-15h45 : Présentation de l'école (P. Fernandes et D. Binder) et tour de table.

16h00-18h00 : Module 1 (J.P. Raynal et 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 postdépositionnelle des surfaces.

13h00-16h00 : Module 6 (C. Bressy-Leandri et 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 postdépositionnelle des microfaciès.

Jeudi 24/11 et vendredi 25/11

Jeudi : 9h00-12h00, 13h00-20h00 et vendredi : 25/11 : 9h00-12h00 : Ateliers du Module 7 (P. Fernandes, V. Delvigne, A. Tomasso) articulés avec des présentations d'études de cas par les stagiaires.

2.3.2 Participations à colloque

Deux présentations ont été effectuées au colloque inter-régional « Préhistoire de la France centrale. Actualité de la *recherche* », organisé par O. Troubat à Montluçon le 19 novembre 2016. Il s'agissait de dresser un état de l'art concernant les silex *s.l.* du sud de la région Centre (Cher, Indre, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher) et du nord de l'Auvergne (Allier). Les résumés de ces communications, qui donneront lieu à deux publications dans les actes du colloque (parution prévue fin 2017), sont reproduits ci-dessous et les supports des présentations sont présentés en annexe de ce rapport.

Principales matières premières lithiques disponibles entre Bassin Parisien et l'Auvergne : partie 1-Allier, Cher et Indre. Grandes variétés des matériaux et leurs transits au Paléolithique moyen.

Piboule Michel ; Delvigne Vincent ; Fernandes Paul ; Lafarge Audrey ; Raynal Jean-Paul

Résumé :

Le Bourbonnais et la bordure méridionale de la région Centre offrent aux hommes préhistoriques diverses ressources lithiques (sinters siliceux, jaspéroïdes, silcrètes, silex,...). Elles ont été largement exploitées à toutes les époques. Les gîtes primaires de production sont d'âges variés (Permien à Oligocène). Ils offrent des matériaux siliceux dont l'utilisation est attestée à la fois sur ces sites ateliers et sur les sites d'habitats locaux. Les gîtes secondaires (Cénozoïque et Quaternaire) de types alluviaux (dits à «chailles») ont été également exploités au Paléolithique moyen. Sur les sites ateliers moustériens (Vicq-Exempt, Nassigny, Gipy,...) les artefacts en matières locales sont associés à d'autres en silex étrangers à la région provenant du Bassin Parisien et parfois d'Auvergne. Le site de Saint-Bonnet-de-Four offre un exemple de cette dualité d'origine des matières premières utilisées aux marges du Massif Central. Il atteste de circulations des groupes humains dépassant la centaine de kilomètres au Moustérien. Pour ce site, une esquisse des apports exotiques à la région est proposée.

Mots clefs : Pétroarchéologie; Sinter ; Jaspéroïde ; Silcrète ; Paléolithique moyen ; Berry ; Bourbonnais.

Principales matières premières lithiques disponibles au Paléolithique entre le Bassin parisien et l'Auvergne : partie 2 - Loir-et-Cher, Indre-et-Loire. Le cas du Turonien inférieur et supérieur.

Delvigne Vincent ; Piboule Michel ; Fernandes Paul ; Aubry Thierry ; Lafarge Audrey ; Mangado Llach Xavier ; Primault Jérôme, Raynal Jean-Paul

Résumé :

Dans le sud du Bassin parisien, les silex du Turonien inférieur – dits silex blonds – et supérieur – dits silex du Grand-Pressigny – constituent des ressources de première importance au Paléolithique supérieur. Leur exploitation préhistorique est reconnue dans tout le Berry, la Touraine, le Poitou et l'Auvergne. Ils se retrouvent également en petite quantité dans les séries lithiques du Paléolithique supérieur du Bassin parisien, de la vallée du Rhône, de l'Aquitaine et des Charentes. Ces ressources, malgré leur importance, n'avait jusqu'alors pas fait l'objet d'une description pétrographique détaillée et ont été parfois confondues avec des silicifications cénozoïques localisées dans l'est et le sud du Massif central. Nous présentons une synthèse de nos observations sur plus de 700 échantillons issus de 104 gîtes différents et sur plusieurs milliers d'artefacts lithiques, étayée par une revue bibliographique des publications, cartes géologiques et mémoires universitaires ayant trait au sujet. En conclusion, l'apport massif de silex du Turonien et notamment du Turonien inférieur comme élément structurant des assemblages lithiques du Paléolithique supérieur se cantonne pour l'essentiel dans un espace contraint au sud par le seuil du Poitou et les Combrailles creusoises et, au nord et à l'est par la Loire. Leur circulation sur plusieurs centaines de kilomètres n'est plus un fait anecdotique et permet de retracer des relations entre provinces préhistoriques.

Mots clefs : Pétroarchéologie ; Paléogéographie ; Turonien supérieur ; Turonien inférieur ; Paléolithique supérieur ; Touraine ; Berry ; Auvergne.

3. Articles parus en 2016

Un article intéressant l'état des recherches sur les silex turoniens du sud du Bassin parisien (inférieur et supérieur), leur description micrographique et leur exploitation au Paléolithique a été publiée dans les *Comptes rendus Palevol* (voir ci-dessous)

- **Delvigne, V.**, Fernandes, P., Piboule, M., Lafarge, A., Raynal, J.-P. 2017. *Circulation de géomatières sur de longues distances au Paléolithique supérieur : le cas des silex du Turonien du sud du Bassin parisien*. *Comptes rendus Palevol*, 16 (1), 82-102.

Deux articles relatifs au colloque de « *Préhistoire de la France centrale. Actualité de la recherche.* » (voir chap. 2.3.3.) ont été soumis pour publication dans un numéro hors série de la *RACF*. Le premier concerne la description des silex *s.l.* de la haute et moyenne vallée du Cher et leur diffusion au Paléolithique moyen à partir de l'exemple du site de Saint-Bonnet-de-Four (Piboule et *al.*). Le second reprend dans ses grandes lignes la note au *CR Palevol* (cf. ci dessus), augmentée des observations et résultats des travaux entrepris par T. Aubry, J. Primault et X. Mangado (Delvigne et *al.*).

- **Delvigne, V.**, Piboule, M., Fernandes, P., Lafarge, A., Primault, J., Aubry, T., Mangado, X., Raynal, J.-P. (soumis). *Principales matières premières lithiques disponibles au Paléolithique entre le Bassin parisien et l'Auvergne : partie 2 - Loir-et-Cher, Indre-et-Loire. Le cas du Turonien inférieur et supérieur*. In : O. Troubat (Dir.) *Préhistoire de la France centrale. Actualité de la recherche, actes du colloque interrégional de Montluçon* (19 Novembre 2016, Montluçon). *Revue Archéologie du Centre de la France*, Hors série.

- Piboule, M., **Delvigne, V.**, Fernandes, P., Lafarge, A., Raynal, J.-P. (soumis). *Principales matières premières lithiques disponibles au Paléolithique entre Bassin Parisien et l'Auvergne : partie 1 - Allier, Cher et Indre. Grandes variétés des matériaux et leurs transits au Paléolithique ancien et moyen* In : O. Troubat (Dir.) *Préhistoire de la France centrale. Actualité de la recherche, actes du colloque interrégional de Montluçon* (19 Novembre 2016, Montluçon). *Revue Archéologie du Centre de la France*, Hors série.



Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

Comptes Rendus Palevol

www.sciencedirect.com



Paléontologie humaine et préhistoire

Circulation de géomatières sur de longues distances au Paléolithique supérieur : le cas des silex du Turonien du Sud du Bassin parisien



Long-distance circulation of raw materials during Upper Palaeolithic times: The case of Turonian flint from the South of the Paris Basin

Vincent Delvigne^{a,*}, Paul Fernandes^{a,b}, Michel Piboule^c, Audrey Lafarge^d, Jean-Paul Raynal^{a,e}

^a UMR 5199, PACEA, université Bordeaux-1, bâtiment B18, allée Geoffroy-Saint-Hilaire, 33615 Pessac cedex, France

^b SARL Paléotime, 6173, rue Jean-Séraphin-Achard-Picard, 38350 Villard-de-Lans, France

^c 21, rue du Général-Ferrié, 38100 Grenoble, France

^d UMR 5140, Archéologie des sociétés méditerranéennes, université Montpellier-3, route de Mende, 34199 Montpellier, France

^e Department of Human Evolution, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Deutscher Platz 6, 04103 Leipzig, Allemagne

INFORMATION

Historique de l'article :

Reçu le 14 octobre 2015

Accepté après révision le 13 avril 2016

Disponible sur internet le 26 juillet 2016

Géré par Marcel Otte

Mots clés :

Pétraoarchéologie

Paléogéographie

Turonien supérieur

Turonien inférieur

Paléolithique supérieur

Touraine

Berry

Auvergne

RÉSUMÉ

Dans le Sud du Bassin parisien, les silex du Turonien inférieur – dits silex blonds – et supérieur – dits silex du Grand-Pressigny – constituent des ressources de première importance au Paléolithique supérieur. Leur exploitation préhistorique est reconnue dans tout le Berry, la Touraine, le Poitou et l'Auvergne. Ils se retrouvent également en petites quantités dans les séries lithiques du Paléolithique supérieur du Bassin parisien, de la vallée du Rhône, de l'Aquitaine et des Charentes. Ces ressources, malgré leur importance, n'avaient jamais fait l'objet d'une description pétrographique détaillée et ont été parfois confondues avec des silicifications cénozoïques. Nous présentons donc une synthèse de nos observations sur plus de 700 échantillons issus de 104 gîtes différents et sur plusieurs milliers d'artefacts lithiques, étayées par une revue bibliographique des publications, cartes géologiques et mémoires universitaires ayant trait au sujet. En conclusion, l'apport massif de silex du Turonien et notamment du Turonien inférieur comme élément structurant des assemblages lithiques du Paléolithique supérieur se cantonne pour l'essentiel à un espace contraint, au sud, par le seuil du Poitou et les Combrailles creusoises et, au nord et à l'est, par la Loire. Leur circulation sur plusieurs centaines de kilomètres n'est plus un fait anecdotique et permet de retracer des relations entre provinces préhistoriques.

© 2016 Académie des sciences. Publié par Elsevier Masson SAS. Cet article est publié en Open Access sous licence CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ABSTRACT

In the South of the Paris basin, the Lower (*silex blond*) and Upper (*silex du Grand-Pressigny*) Turonian flints were important raw materials during the Upper Paleolithic. Their

Keywords:

Petro-archaeology

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : vincent.delvigne@hotmail.fr (V. Delvigne).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.crpv.2016.04.005>

1631-0683/© 2016 Académie des sciences. Publié par Elsevier Masson SAS. Cet article est publié en Open Access sous licence CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Palaeogeography
Upper Turonian
Lower Turonian
Upper Palaeolithic
Touraine
Berry
Auvergne

exploitation is known from findings from the Berry, Touraine, Poitou and the Auvergne, and some are found in Upper Paleolithic lithic assemblages from the Paris Basin, the Rhône valley, Aquitaine and the Charente. In spite of their importance, these resources have never previously been the subject of detailed petrographic descriptions and sometimes have been confused with products of Cenozoic silicification events. We present a summary of our observations on over 700 samples from 104 different lithic source and thousands of other lithic artefacts, supported by a review of publications, geological maps and academic papers related to the topic. The massive supply of Turonian flint (especially from the Lower Turonian) forming an important structural element of Upper Paleolithic lithic assemblages is confined essentially to an area delineated by the Seuil du Poitou and the Combrailles of Creuse to the south and the Loire River to the north and the east. Its occurrence in this zone is no longer anecdotal and reveals an early relationship between several prehistoric provinces.

© 2016 Académie des sciences. Published by Elsevier Masson SAS. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Abridged English version

Introduction

From the beginning of research into Prehistory, the presence in the lithic series in the French Massif Central, especially in Auvergne, of flint from Touraine and the lower valley of the Cher, was suspected (Bordes, 1953; Desrut, 1939; Dessal, 1929; Pomerol, 1888). This hypothesis was confirmed in the early 1980s through the work of Masson (1979, 1981, 1982, 1983, 1986) and further discussed by Torti (1983a) and Demars (1985a). More recently, other researchers (Delvigne, 2012; Delvigne et al., 2014a, 2014b; Surmely, 1998, 2000; Surmely and Pasty, 2003; Surmely et al., 1998, 2008) have enriched the hypothesis by proposing the existence of various types of flint from the southern margin of the Paris Basin in the Upper Palaeolithic sites of Auvergne (Allier, Puy-de-Dôme, Cantal, and Haute-Loire). Despite these generally very significant contributions, we see a complete absence of, or just a few other published works providing precise petrographic descriptions of these materials that proceed beyond simple statements based on their colour.

Repeated geochemical identifications provide identities and locations for lithic materials derived from locations remote from the Auvergne (Dufresne, 1999; Gervais, 2001; Surmely et al., 2008). Using strontium isotopes ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) aimed at locating the sources of raw materials point to their evolutionary relationship with Mesozoic seawater. The evolution of the strontium subsequent to the formation of the flint with “re-homogenization” of the isotopic system failed to link samples to the stratigraphic level that was expected, which would be in conformity with the chronostratigraphic data provided by micropaleontology.

Clearly, the precise description of the microfacies (including data from micro-paleontological studies), integrated into a dynamic vision of the pre-depositional life of the flint, is today the only approach that permits the precise identity and classification of the different types of Cretaceous flint coming from the South of the Paris Basin. This note is framed from such a perspective; proposes successive syntheses of our micrographic observations on the Turonian and Upper Turonian flint, and discusses their recognition in Upper Paleolithic sites.

Materials and methods

During 10 years of study, we have developed a method of characterizing flint, taking into account its “evolutionary chain”, that is, the set of transformations undergone through silicification since its genesis until its recovery from an archaeological site (Fernandes, 2006, 2012; Fernandes and Raynal, 2006a, 2007, 2010; Fernandes et al., 2007; Thiry et al., 2014). Applied initially to Middle Palaeolithic assemblages (Fernandes and Raynal, 2006b; Fernandes et al., 2006, 2008), this approach has been extended to the Upper Paleolithic lithic series from the Velay (Delvigne, 2010, 2012; Delvigne et al., 2014a, 2014b).

The diagnosis of flint both genetically (definition of the type) and “gitologically” (there are several “gitologic” types for the same genetic type) requires the establishment of a protocol based on the comparative analysis of mineralogical, petrographic and micro-morphological transformations (Ernst and Calvert, 1969; Fernandes, 2006, 2012; Fernandes and Raynal, 2006a, 2006b, 2007, 2010; Knauth, 1992; Siever, 1962; Thiry et al., 2014) and a classical petrographic analysis of bioclastic inclusions and associations that accompany the microfacies (Affolter, 1999, 2002, 2005; Affolter et al., 1999; Cuvillier, 1951; Delvigne, 2012; Folk, 1962; Fernandes, 2006, 2012; Fernandes and Raynal, 2006a, 2006b; Masson, 1979, 1981, 1986; Séronie-Vivien, 1995, 2003a; Séronie-Vivien and Séronie-Vivien, 1987; Slimak and Giraud, 2007; Tomasso, 2014). Our protocol is complemented by a semiquantitative and dynamic approach integrating all defining criteria, including biostratigraphy, petrography, morphometry, grain size, mineralogy, and quantification of microporous surfaces. Mineral and textural transformations and surficial associations of stigma are also parameters we include that assist in the recognition of mineral sources exploited by prehistoric men.

The petrographic classes given below were determined using a binocular microscope (80 to 200 ×) to identify eighteen structural and textural parameters on more than 700 geological samples originating from 104 primary and secondary outcrops and several thousand flints from archaeological sites in the Haute-Loire, Puy-de-Dôme, Allier, Loir-et-Cher and Indre-et-Loire Departments. In some cases, obscure mineralogical compositions were

clarified using un-capped petrographic thin sections 30 μm thick.

Turonian materials of southern Paris Basin

The Turonian flint from Berry

The Berry Turonian outcrops over a wide area between Vierzon (Cher) to the east, Pouillé (Loir-et-Cher) to the northwest and Luçay-le-Male (Indre) to the southwest (Table 1). The flints have a green, yellow/blonde or gray tint, rarely brown. They occur in the top of the Lower Turonian white chalk, which follows the sandy clay deposits of the Cenomanian, themselves transgressive over Upper Jurassic limestones (Alcaydé, 1994; Lecointre, 1947; Manivit et al., 1977).

The silicified component is “thallassinoïdes” or nodular, generally reaching about 30 cm in length and 15 cm in diameter. The cortex, ranging in thickness from a few millimetres to a couple of centimetres, is chalky and either lacks any or includes just a few microfossils. Its colour is usually white or rarely tan or yellow. The contact zone between the cortex and the siliceous matrix is clear, regular and has few invaginations. This zone may be highlighted by a band of chalky silicification a few millimetres thick that is grey, brown or yellow (in contact with clay) or pink (flint derived from the Eocene formations). The homogeneous matrix is mudstone or rarely wackestone. Allochems are rare, and monoaxone and triaxone spicules, planktonic foraminifera (*Hedbergella*, *Praeglobotruncana*), cheilostomes, bryozoans (*Entalopora?*), and serpulids occur. Occasionally fish vertebrae, ostracod valves, fragments of bivalve shells, fragments of echinoid tests and very rarely fish scales are visible. Detrital quartz and newly formed microquartz occurrences are rare. Very localized white flocculation occurrences reflect a partial silicification that took place at certain moments. The overall distribution of allochems in the matrix is homogeneous; however, bioclasts are more numerous in the areas adjacent to micritic and flocculation events. Five main genetic facies have been identified in the Berry Turonian flint.

The Upper Turonian flint known generally as Grand-Pressigny flint (type D0018)

The eponymous Upper Turonian flint of Touraine occurs between the Vienne Valley to the west, the Manse Valley (with minor outcrops along the Loire Valley) to the north, the valleys of the Tourmente and Indrois to the east and a line joining Chatellerault–La Roche-Posay–Martizay to the south (Table 3). The sedimentary series of the Upper Cretaceous is a monotonous topographic marker in the landscape. Its slopes are marked by white Middle Turonian limestone, topped by yellow Upper Turonian limestone, itself covered by Senonian clay and flint.

Flint usually occurs in the upper part of coarse-grained yellow tuffaceous bio-calcarene that has resisted erosion, and whose detrital quartz and glauconite content varies. The flint is polymorphic, the colour varying from yellow to brown, some multi-coloured facies also exhibiting black or grey zones. The siliceous cortex is yellow to white and varies in thickness from a few millimetres to a couple of centimetres. It is lumpy and may include bivalve fragments.

The junction between the endocortical zone and the cortex is clear and straightforward and is usually delineated by a darker border of decalcified clay. Invaginations are rare. The pluri-centimetric endocortical zone is less complex mineralogically than that of the inner zone. Its texture varies from wackestone to mudstone; it has a homogeneous structure with a colourless or, in advanced forms, a very slightly yellow cryptocrystalline matrix.

It contains a high proportion of detrital components (75–80 %) along with very well-sorted peloids (between 150 and 300 μm in diameter) inherited during diagenesis and previously oxidized and/or recrystallized. Among them are detrital quartz grains ($\pm 200 \mu\text{m}$) and well rounded, black, glauconite grains (200–300 μm in diameter). As in the Lower Turonian flint, some less silicified zones occur.

The scarce (<20 %) bioclastic elements have been well described by Masson (1986) and Valensi (1957). The frequency of bryozoans, bivalve fragments, ostracods, serpulid, spicules of sponges and echinoids (plates and spines) vary. When these organisms are present, they are usually fragmented (or have been dislocated in situ), indicating a low-energy depositional environment. The frequency of benthic foraminifera, mostly miliolids (*Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Nummofalotia*) textularids – or more rarely planktonic ones (*Globotruncana*) varies between samples. The remains are whole and often oxidized in the same way as the peloids; other bioclasts are less oxidized and remain white. Well-sorted allochems are homogeneously distributed within the matrix. Eight facies have been identified within the Upper Turonian flint.

Discussion: Turonian flint from the southern Paris Basin in the Upper Paleolithic archaeological series

A massive influx of Turonian and Lower Turonian flint from the southern part of the Paris basin is a defining structural element for the Upper Paleolithic lithic assemblages confined to the area limited to the south by the *Seuil du Poitou* and the *Combrailles creusoises*, and to the north and the east by the Loire River. The few pieces of Turonian flint found in sites on the right bank of the Loire or in the Aquitaine Basin are probably ornamental elements (Tabarin, 1993, 2004), resulting from social and economic activity.

Just like the flint traffic that took place over long distances between the Pyrenees and Périgord identified during the last 10 years (Bordes et al., 2005; Foucher et al., 2005; Séronie-Vivien, 2003b, 2009; Séronie-Vivien et al., 2006; Simonnet, 1982 among others), the importation of Turonian flint from the southern margin of the Paris Basin can be considered a tracer material illustrating the connections between the prehistoric regions of south and central area of the Paris Basin, Auvergne, Rhone Corridor, Languedoc and the Aquitaine Basin. Studying the prehistoric management of this resource (*économie de la matière sensu Perlès, 1991*) may reveal one or more economic conglomerations that could be transcribed into aspects of territoriality. The verification of the presence of these flint types in old collections, in which they may have been unrecognized or confused with other types and classified as “indeterminate” – may elucidate human paleo-geography in central and southern France during the Upper Paleolithic.

This re-examination of older collections seeking special types of easily recognizable Turonian flint could provide particularly interesting data applicable over a wide area, such as the long-distance-from-source occurrences (e.g., F0038.5 in the Pataud rock shelter and the Baume d'Oullins). On these grounds, we believe that other flint types, more difficult to distinguish (e.g., F0038.1) such as those identified in the Morin shelter, could also contribute to this new understanding of resource movement.

1. Introduction

Dès les débuts de la recherche en Préhistoire, la présence de silex originaires de Touraine et de la basse vallée du Cher dans le Massif central français – et notamment en Auvergne – a été suspectée dans les séries lithiques (Bordes, 1953 ; Desrut, 1939 ; Dessal, 1929 ; Pomerol, 1888). Cette hypothèse a été confirmée au début des années 1980 par les travaux de Masson (1979, 1981, 1982, 1983, 1986), mais aussi débattue (Demars, 1985a ; Torti, 1983a). Plus récemment, d'autres chercheurs (Delvigne, 2012 ; Delvigne et al., 2014a, 2014b ; Surmely, 1998, 2000 ; Surmely et Pasty, 2003 ; Surmely et al., 1998, 2008), sont venus à leur tour enrichir ces hypothèses, proposant l'existence de divers types de silex de la marge méridionale du Bassin parisien dans les séries du Paléolithique supérieur auvergnat (Allier, Puy-de-Dôme, Cantal et Haute-Loire). Malgré ces apports parfois très importants – sur des distances dépassant les 200 km (par exemple, Le Blot, Haute-Loire) – nous constatons le peu (voire l'absence) de travaux publiés traitant de la description pétrographique précise de ces matériaux, au-delà du simple énoncé de leurs seuls critères colorimétriques (silex brun, silex blond, silex cire, silex gris blond, etc.). Or, la couleur d'un silex est à la fois le reflet de sa composition chimique et de sa porosité. Comme elle varie en fonction du lieu de résidence, il existe autant de variations de teinte que de compositions chimiques différentes (Weymouth et Williamson, 1951). Des silicifications distinctes peuvent ainsi posséder des teintes similaires, alors qu'une même silicification peut présenter une large palette de couleurs. Le brunissement progressif des silex avec le temps (Bridgland, 1990 ; Fernandes, 2012 ; Gibbard, 1986 ; Valensi, 1953) est la conséquence d'une oxydation du fer du silex (Hurst et Kelly, 1961).

Des essais d'identification géochimique ont été tentés à diverses reprises (Aspinall et al., 1981 ; Blet et al., 2000 ; Bressy et al., 2003 ; Bush et Sieveking, 1986 ; Stockmans et al., 1981 ; Thompson et al., 1986 ; parmi d'autres) pour des gîtes ayant fourni des matériaux lointains provenant de séries lithiques auvergnates ou d'ailleurs (Dufresne, 1999 ; Gervais, 2001 ; Surmely et al., 2008). Le choix des isotopes du strontium avait pour but de localiser les sources d'approvisionnement en se référant en particulier à l'évolution des rapports $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de l'eau de mer au Mésozoïque. L'évolution du strontium ultérieure à la formation des silex, avec une ré-homogénéisation du système isotopique, n'a pas permis l'attribution stratigraphique espérée, conforme, en particulier, aux données chronostratigraphiques offertes par la micropaléontologie.

La teneur en éléments traces est conditionnée par les différents lieux de résidence traversés par une silicification

permettant de considérer les silicifications comme de véritables « éponges à éléments chimiques » (Murray, 1994 ; Trauth et al., 1978). Ces évolutions géochimiques, qui dépendent des circulations de l'eau, sont particulièrement nettes dans les zones corticales et sous-corticales (Fernandes et al., à paraître). À ce point s'ajoute un problème méthodologique lié aux dosages des traces et ultratracés dans les matériaux. En effet, les analyses micrographiques des silex montrent souvent l'existence, en très faible quantité, de minéraux détritiques tels que les zircons, les tourmalines, les apatites ou les muscovites, qui sont des phases minérales porteuses d'éléments traces (U, Th, Nb, Ta, B, Li, REE...). Or, pour les terres rares par exemple, les analyses effectuées sur les silex montrent, pour un type pétrographique donné, une importante dispersion des teneurs entre les échantillons. Celle-ci présume une forte dilution des minéraux dans la matrice siliceuse avec deux niveaux de teneurs qui varient souvent d'une demi- à deux échelles de dix (par exemple, Bressy, 2002). De plus, les prises d'échantillons à analyser sont généralement très faibles et ne peuvent pas échapper à un « effet pépite ». Elles expliquent en particulier la forte hétérogénéité distributionnelle des teneurs en terres rares et traces pour un type de silex défini (par exemple, Surmely et al., 2008). Ainsi, outre l'aspect partiel de l'acquisition des données (poudres pour la DXRF ou points pour l'ICP-MS ou l'IR), retrouver l'origine des silex par le seul biais des analyses géochimiques sans connaître au préalable leur degré d'évolution ni leur histoire géologique antérieure revient à une collecte biaisée de données difficiles à comparer. La représentativité et le calage stratigraphique de l'échantillonnage géologique joue donc un rôle primordial lors des études géochimiques. Or, dans le détail, l'aire d'affleurement des silex d'un âge donné dépasse largement celle de sa formation indiquée par la carte géologique. Les recouvrements, en particulier du sidérolithique, des argiles à silex ou des alluvions modernes sont en effet inégalement cartographiés. Par exemple, lors de nos prospections, des rognons de silex du Turonien supérieur ont été observés dans les zones se rapportant à juste titre au Jurassique supérieur (par exemple, la région d'Orville) ou au Turonien inférieur (par exemple, le secteur de Moulin-sur-Céphons).

L'ubiquité faciologique liée à l'homogénéité du milieu de formation des silex du Turonien du Sud du Bassin parisien ne permet pas de distinguer les différents gîtes sur la seule base des simples observations méso- et microscopiques, et il est donc nécessaire de trouver des critères de diagnose pertinents pour différencier les zones d'approvisionnement. Si nos observations ont en effet montré la difficulté, voire l'impossibilité, de remonter jusqu'au gîte précis de collecte de la plupart des silex turoniens, il est néanmoins possible de regrouper les silex dans des ensembles géographiques assez restreints et de retrouver les types de gîtes dont sont issus les silex archéologiques.

Les silex du Turonien inférieur présentent souvent des convergences macroscopiques de faciès avec des silex lacustres et des silcrètes pédogénétiques cénozoïques du Velay, du Cantal et de l'Allier, constat déjà établi dans le Poitou (Primault, 2003a). C'est d'ailleurs cette convergence de faciès qui a été à l'origine des divergences d'opinions

entre Torti (1980, 1983a, 1983b, 1985) et Masson (1979, 1981, 1983), à propos des silex blonds du Rond-du-Barry qu'elles attribuent respectivement aux silcrètes de la Collange (Lantriac, Haute-Loire) et aux silex du Turonien inférieur du Berry. Nous avons par ailleurs constaté que des silex barrémo-bédouliens de la rive droite de la vallée du Rhône ont été faussement attribués par Masson (1981) au Crétacé supérieur du Berry.

Les silex du Grand-Pressigny ont fait l'objet d'études plus approfondies (Giot et al., 1986 ; Masson, 1981, 1986 ; Primault, 2003a ; Valensi, 1957), car reconnus et étudiés depuis longtemps (Chabas, 1874 ; Cordier, 1956 ; Gardez, 1933 ; Giraud, 1955 ; Hue, 1910 ; Munck, 1928 ; de Saint-Venant, 1891, 1910 ; parmi d'autres). La diffusion à très grande échelle de ces silex au Néolithique (Mallet, 1992 ; Delcourt-Vlaeminck, 1998) et, à moindre échelle, au Paléolithique (Aubry, 1991 ; Primault, 2003a, 2003b) n'a pas cessé d'intéresser les archéologues (Mallet, 2001). La recherche de critères de diagnose – autres que la couleur – afin de distinguer les différents sous-types (Aubry, 1991 ; Aubry et Walter, 2003) reste encore à mener. Dans le Velay, nous avons constaté que certains silex du Jurassique ou du Crétacé inférieur de la vallée du Rhône ont été confondus avec les silicifications du Turonien (Masson, 1981 ; Surmely, 2000 ; Surmely et Pasty, 2003).

Il apparaît clairement que la description précise des microfaciès (incluant l'étude micropaléontologique), intégrées dans une vision dynamique du parcours prédépositionnel des silex (cf. *infra* §2), est la seule à permettre aujourd'hui d'identifier et de classer les différents types de silicifications du Crétacé supérieur du Sud du Bassin parisien. Cette note se place dans cette perspective et propose successivement la synthèse de nos observations micrographiques sur les silex du Turonien inférieur et du Turonien supérieur et une discussion sur leur reconnaissance dans les sites du Paléolithique supérieur.

2. Matériels et méthodes

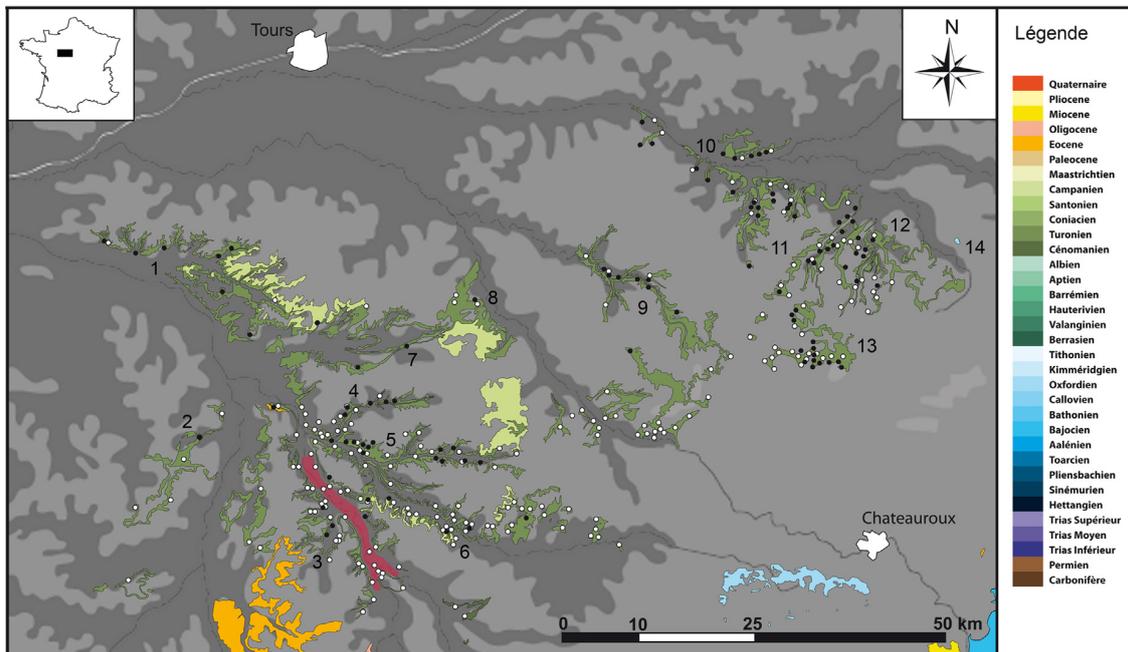
Depuis une dizaine d'années, nous avons développé une méthode de caractérisation prenant en compte la « chaîne évolutive du silex », c'est-à-dire l'ensemble des transformations subies par la silicification depuis sa genèse jusqu'à sa découverte dans le site archéologique (Fernandes, 2006, 2012 ; Fernandes et Raynal, 2006a, 2007, 2010 ; Fernandes et al., 2007 ; Thiry et al., 2014). Appliquée dans un premier temps à des assemblages du Paléolithique moyen (Fernandes et Raynal, 2006b ; Fernandes et al., 2006, 2008), cette démarche a été étendue au Paléolithique supérieur du Velay (Delvigne, 2010, 2012, thèse en cours ; Delvigne et al., 2014a, 2014b). Comme d'autres avant nous (Masson, 1979, 1981, 1983, 1986 ; Surmely, 2000 ; Surmely et al., 2008), nous avons identifié dans les séries la présence en quantités variables de silex du Turonien de la frange méridionale du Bassin parisien. Dans le cadre de différents projets collectifs menés par deux d'entre nous (PF et JPR) ces dix dernières années en Auvergne et en Rhône-Alpes, puis étendus à d'autres régions, nous avons engagé des prospections dans le Berry et la Touraine afin d'obtenir un échantillonnage représentatif de la variabilité des silicifications (Fig. 1). Nous avons ainsi dégagé différents critères permettant la

distinction d'ensembles géologiques cohérents, même si, dans le détail, nous sommes encore loin de l'exhaustivité.

Dans le cadre d'une recherche de provenance, la seule notion de gîte primaire – le type génétique (Fernandes, 2012 ; Fröhlich, 1981, 2006) – n'est qu'incomplètement pertinente, et une vision globale de la chaîne évolutive est indispensable pour une meilleure appréciation des lieux de collecte (types gîtologiques) et des processus taphonomiques intra-sites (Fernandes, 2012 ; Thiry et al., 2014).

La diagnose des silex, tant du point de vue génétique (définition du type de silex) que gîtologique (il existe plusieurs types gîtologiques pour un même type génétique, donc autant de lieux de collecte potentiels), nécessite la mise en place d'un protocole fondé sur l'analyse comparative des transformations minéralogiques, pétrographiques et micromorphologiques (Ernst et Calvert, 1969 ; Fernandes, 2006, 2012 ; Fernandes et Raynal, 2006a, 2006b, 2007, 2010 ; Knauth, 1992 ; Siever, 1962 ; Thiry et al., 2014) et sur l'analyse pétrographique classique, qui privilégie les associations de bioclastes et les microfaciès (Affolter, 1999, 2002, 2005 ; Affolter et al., 1999 ; Cuveillier, 1951 ; Delvigne, 2012 ; Fernandes, 2006, 2012 ; Fernandes et Raynal, 2006a, 2006b, 2007 ; Folk, 1962 ; Masson, 1979, 1981, 1986 ; Séronie-Vivien, 1995, 2003a ; Séronie-Vivien et Séronie-Vivien, 1987 ; Slimak et Giraud, 2007 ; Tomasso, 2014). Elle est complétée par une démarche semiquantitative et dynamique qui intègre la totalité des critères discriminants (la biostratigraphie, la pétrographie, la morphométrie, la granulométrie, la minéralogie, la mesure de la microporosité et l'examen des surfaces). La prise en compte des transformations minérales, texturales et des associations de stigmates sur les surfaces, inspirée par les travaux de Le Ribault (1975, 1977) et adaptée à la problématique des silex, participe à la reconnaissance des domaines minéraux exploités par les hommes préhistoriques. Nous avons recensé, sur les surfaces naturelles des silex, une série de critères à l'échelle microscopique permettant de rapprocher une association d'altérations ou une transformation de la texture à un type de formation superficielle (Fernandes, 2012 ; Fernandes et al., 2007 ; Thiry et al., 2014).

Les classes pétrographiques considérées *infra* sont ainsi fondées sur la reconnaissance, à la loupe binoculaire $\times 80$ à $\times 200$, de 18 paramètres structuraux et texturaux, sur plus de 700 échantillons géologiques issus de 104 gîtes (primaire, subprimaire, colluvions, altérites, alluvions) et de plusieurs milliers de silex archéologiques de sites de la Haute-Loire (Le Blot, Le Rond-du-Barry, la Roche-à-Tavernat, Cottier, le Rond-de-Saint-Arcons), du Puy-de-Dôme (Petit Beaulieu), de l'Allier (La Corne-de-Rollay, La Faye-Godet, Maignon, les Hauts de Buffon), du Loir-et-Cher (Les Missagroux à Blois) et de l'Indre-et-Loire (Pussigny). Nous avons, dans certains cas, réalisé des lames minces non couvertes à $30\ \mu\text{m}$ d'épaisseur pour préciser la composition minéralogique. Lors de l'analyse pétrographique des séries archéologiques, l'ubiquité relative des faciès à l'intérieur du Turonien supérieur et du Turonien inférieur n'a pas toujours permis d'attribuer les éléments de petite taille (lamelles à dos, éclats de retouche...) à un sous-type particulier ; nous les avons donc notés D0018 ou F0038, sans plus de précision.



Numéro	Étage	Zone et Commune
1	TURONNIEN SUPÉRIEUR	Malvout et Panzout
2	TURONNIEN SUPÉRIEUR	Fontmaure, Vellèches
3	TURONNIEN SUPÉRIEUR	vallée de la Loire
4	TURONNIEN SUPÉRIEUR	vallée du Brignon
5	TURONNIEN SUPÉRIEUR	Le Grand-Pressigny
6	TURONNIEN SUPÉRIEUR	Bossay-sur-Claise
7	TURONNIEN SUPÉRIEUR	vallée du Coutineau, Saint-Épain
8	TURONNIEN INFÉRIEUR	Loches
9	TURONNIEN INFÉRIEUR et SUPÉRIEUR	vallée de l'Indrois
10	TURONNIEN INFÉRIEUR	basse vallée du Cher
11	TURONNIEN INFÉRIEUR	Meusnes/Valençay
12	TURONNIEN INFÉRIEUR	vallée du Renon
13	TURONNIEN INFÉRIEUR	vallée du Nahon
14	PORTLANDIEN	Loumes, Orville

Fig. 1. Carte des formations à silex du Turonien du Sud du Bassin parisien. Les points blancs représentent les gîtes mentionnés dans la littérature (Aubry, 1991 ; Primault, 2003a) ; les points noirs indiquent nos gîtes de prélèvement.

Fig. 1. Map of the Turonian flints of the South of the Paris Basin formations. The white dots represent the outcrops mention in the literature (Aubry, 1991 ; Primault, 2003a); the black dots indicate our sampling area.

3. Les matériaux du Turonien du Sud du Bassin parisien

3.1. Les silex du Turonien inférieur du Berry (type F0038)

Le Turonien inférieur (Tableau 1) du Berry affleure dans un grand triangle compris entre Vierzon (Cher) à l'est, Pouillé (Loir-et-Cher) au nord-ouest et Luçay-le-Mâle (Indre) au sud-ouest. Nos descriptions se fondent sur l'observation d'échantillons géologiques collectés sur 60 gîtes stratigraphiquement callés (carte géologique de

la France au 1/50 000 de Saint-Aignan, Alcaydé, 1994), Selles-sur-Cher (Manivit et al., 1977), Chatillon-sur-Indre, (Alcaydé, 1990) et Levroux (Alcaydé et Debrand-Passard, 1980).

À l'œil nu, ces silex présentent une teinte variable verte, jaune (blonde) ou grise, plus rarement brune, et affleurent dans la partie supérieure de la craie blanche du Turonien inférieur. Cette formation fait suite aux dépôts sablo-argileux du Cénomaniens, eux-mêmes transgressifs sur les calcaires du Jurassique supérieur (Alcaydé, 1994 ; Lecointre, 1947 ; Manivit et al., 1977). D'après

Tableau 1

Tableau synthétique des types de silex du Turonien inférieur du Berry.

Table 1

Synthetic table of the Lower Turonian flint types of the Berry.

Type	F0038.1	F0038.2	F0038.3	F0038.4	F0038.5
Localité type	Meusnes/Valençay (41/36)	Vallée du Renon (36)	Basse vallée du Cher (41)	Vallée du Nahon (36)	Vallée de l'Indrois (37)
Origine stratigraphique primaire	Turonien inférieur	Turonien inférieur	Turonien inférieur	Turonien inférieur	Turonien inférieur
Type de silicification	Silex marin	Silex marin	Silex marin	Silex marin	Silex marin
Type d'encaissant	Calcmicrite	Calcmicrite	Calcmicrite	Calcmicrite	Calcmicrite
Habitus	Rognon	Rognon	Rognon	Rognon	Rognon
Couleur d'origine	Blond	Gris	Gris à blond	Gris	Gris
Couleur acquise	Jaune à brun	Gris-jaune	Vert à brun	Jaune à brun	Inconnue
Porosité	Nulle à faible	Nulle	Nulle à faible	Faible à moyenne	Nulle à faible
Structure apparente	Homogène	Homogène	Homogène	Homogène	Homogène
Pétrofabrique originelle	Mudstone	Mudstone à wackestone	Mudstone	Mudstone à wackestone	Wackestone
Pétrofabrique acquise	Mudstone	Mudstone	Mudstone	Mudstone	Wackestone
Minéralogie authigène majeure	Indéterminée	Indéterminée	Indéterminée	Indéterminée	Rare microquartz
Éléments figurés (abondance)	< 10 %	< 20 %	< 10 %	< 20 %	< 30 %
Classement des clastes	Indéterminable	Indéterminable	Indéterminable	Indéterminable	Indéterminable
Répartition des clastes	Homogène	Homogène	Homogène	Homogène	Homogène
Taille moyenne des clastes	Indéterminable	Indéterminable	Indéterminable	Indéterminable	Indéterminable
Forme moyenne des clastes ou indice de Krumbein et Sloss 1963	Indéterminable	Indéterminable	Indéterminable	Indéterminable	Indéterminable
Composante détritique	Rares quartz détritiques	Très rares quartz détritiques	Rares quartz détritiques	Rares quartz détritiques	Absente
Composante chimique	Absente	Absente	Absente	Absente	Absente
Algues	Absentes	Absentes	Absentes	Absentes	Absentes
Macrofaune	Rares échinidés, vertèbres de poisson, brachiopodes	Rares échinidés	Rares échinidés	Absente	Rares échinidés
Ostracodes	Rares	Absents	Absents	Absents	Absents
Spongiaires	Fréquents	Fréquents	Fréquents	Abondants	Fréquents
Bryozoaires	Rares cheilostomes	Rares cheilostomes	Fréquents cheilostomes	Rares cheilostomes	Fréquents cheilostomes
Foraminifères	Rares <i>Hedbergella</i> , <i>Praeglobotruncana</i> , <i>Whiteinella</i> , <i>Heterohelix</i> et <i>Lenticulina</i>	Rares <i>Hedbergella</i> , <i>Praeglobotruncana</i> , <i>Whiteinella</i> et <i>Heterohelix</i>	Rares <i>Hedbergella</i> , <i>Praeglobotruncana</i> , <i>Whiteinella</i> et <i>Heterohelix</i>	Rares <i>Praeglobotruncana</i>	Rares <i>Hedbergella</i> , <i>Praeglobotruncana</i> , <i>Whiteinella</i> et <i>Heterohelix</i>
Débris de végétaux	Absents	Absents	Absents	Absents	Absents
Autre	Rares serpulidés	Absent	Absent	Rares serpulidés et fréquentes dendrites	Rares serpulidés

Alcaydé (1994), la faune de cette craie est peu abondante. Sous le microscope, on distingue un fond de calcite cryptocristalline et d'abondants débris de tests calcaires (Lamellibranches, Bryozoaires, Brachiopodes), des foraminifères (*Gavellinopsis*, *Orostella*, *Tritaxia*, *Hedbergella*, *Praeglobotruncana*...), des ostracodes, des coccolites, ainsi que des spicules de spongiaires, des grains de quartz et des paillettes de muscovite. L'environnement de dépôt correspond à une plate-forme externe (± 200 m de profondeur) à faible niveau d'énergie.

Les silicifications sont thalassinoïdes ou noduleuses. Elles atteignent généralement une trentaine de centimètres de long pour un diamètre d'une quinzaine de centimètres. Il n'est pas rare de rencontrer de plus gros modules de 50 ou 60 cm de long. Le cortex, plurimillimétrique à centimétrique, est crayeux et ne comporte pas ou que très peu de microfossiles. Sa couleur est généralement

blanche, et parfois beige ou jaune. La limite « cortex/matrice siliceuse » est franche et régulière, avec de rares invaginations qui s'initient à partir de grands spicules monoaxones, témoins d'une cristallisation secondaire (phénomène lié à la zone de porosité privilégiée induite à l'interface « matrice/bioclaste »). Cette limite peut être soulignée par une bande millimétrique grise (silex situé dans la craie encaissante), brune ou jaune (argiles à silex) ou rosée (silex repris dans les formations éocènes). La matrice, homogène, est constituée de *mudstone* et plus rarement de *wackestone*. Comme dans la craie encaissante, les éléments figurés (bioclastes ou éléments détritiques) sont rares. On y rencontre des spicules monoaxones ou triaxones libres, résultant de la fragmentation d'éponges hexactinellides, et des squelettes quasi-complets de ces éponges peuvent parfois être observés. On remarque leur disparition progressive au fil de l'évolution postgénétique du silex et une

Tableau 2

Tableau d'équivalence de la nomenclature des types de silicifications en fonction des différents auteurs.

Table 2

Equivalence table of the silicification types classification according to the different authors.

Masson, 1981	Giot et al., 1986	Aubry, 1991	Affolter, 2001	Primault, 2003	Ce travail
Type 07	–	C3a-1	–	–	F0038.1
Type 07	–	C3a-3	–	–	F0038.2
Type 07	–	C3a-1	–	–	F0038.3
Type 07	–	C3a-2	–	–	F0038.4
–	–	–	–	–	F0038.5
Type 23	Grand-Pressigny	C3c-1	Silex pressigniens	Brun cireux du Grand-Pressigny	D0018.1
Type 23	–	–	–	Cœur sombre de Coussay	D0018.2
Turonien noir	–	C3c-3	–	de Larcy	D0018.3
–	–	–	–	–	D0018.4
–	–	–	–	–	D0018.5
–	–	–	–	–	D0018.6
–	–	–	–	–	D0018.7
–	–	–	–	–	D0018.8

oxydation préférentielle de ces structures dans l'argile à silex, témoignant d'une cristallisation différentielle de la silice ou de sa recristallisation. Les foraminifères planctoniques (*Hedbergella*, *Praeglobotruncana*) sont fréquents. Les bryozoaires cheilostomes (*Entalopora?*) sont plus ou moins bien représentés et généralement peu fragmentés, les serpulidés sont assez rares. Il est parfois possible d'observer des vertèbres de poissons, des valves d'ostracodes, des fragments de coquilles de lamellibranches, des fragments de tests d'échinides et très rarement des empreintes d'écaillés de poissons. Les grains détritiques de quartz et les micro-quartz néoformés sont rares. Des floculations blanches, très localisées, de formes variables et pouvant créer de véritables réseaux, témoignent d'une silicification partielle en certains points du silex. Notons enfin la présence fréquente de sédiments (plus) micritiques piégés dans les cavités de squelettes tridimensionnels d'éponges conservées ou complètement recristallisées et incorporées à la matrice. Si la répartition des éléments figurés au sein de la matrice est à peu près homogène, il semble qu'au contact des zones micritiques et des floculations, les bioclastes soient présents. Ceci peut s'expliquer :

- par la silicification partielle de ces zones et donc une transformation des éléments figurés moins importante que dans d'autres zones du silex ;
- par une répartition différentielle des paléomicrofaunes au contact des éponges siliceuses.

Cinq principaux faciès génétiques, qui recouvrent en partie ceux définis par Aubry (1991, p. 106), ont pu être déterminés (Tableau 2).

3.1.1. Silex de Meusnes/Valençay (type F0038.1)

Ce silex (Fig. 2.1) correspond au type classique du Turonien inférieur appelé « silex blond du Berry » et présente l'ensemble des caractères décrits *supra*. Il se distinguera principalement du type F0038.3 par la présence d'une matrice toujours *mudstone* et par des éléments figurés assez fragmentés.

3.1.2. Silex de la vallée du Renon (type F0038.2)

Il se caractérise par une zone endocorticale blanche opaque et assez épaisse (environ 1 cm) et une matrice grise plus ou moins translucide (Fig. 2.2). Les éléments figurés sont assez peu fragmentés, et nous constatons la rareté des bryozoaires au profit des spicules de spongiaires et des petits foraminifères planctoniques (*supra*). La matrice est généralement *mudstone*, mais nous avons observé quelques échantillons *wackestone*. Comme Primault (2003a), nous avons retrouvé ce type sur une petite zone d'affleurement dans la vallée du Renon, au sud de Sembleçay (Indre).

3.1.3. Silex de la vallée du Cher (type F0038.3)

Il se distingue du type F0038.1 par le très faible taux de fragmentation des squelettes de spongiaires et de bryozoaires, témoignage d'un environnement très calme et par la répartition particulière des bioclastes au contact des zones moins bien silicifiées (Fig. 2.3). La couleur vert olive ou brune, en association avec les critères évoqués *supra*, est également typique de ce silex. En revanche, les autres variantes de couleurs acquises sont observables pour le F0038.1. Ce type peut être sous-représenté dans les assemblages archéologiques, du fait de ses caractères distinctifs qui nécessitent de larges fenêtres d'observation.

3.1.4. Silex à inclusions dendritiques de la vallée du Nahon (type F0038.5 : Baudres, Moulins-sur-Céphons...)

Il affleure sur une zone réduite au sein du Turonien inférieur au nord-nord-ouest de Levroux et au nord de Moulins-sur-Céphons, dans une zone où le recouvrement « sidérolithique » est important. Ce même faciès existe en galets dans les alluvions du Cher, à hauteur de Saint-Aignan, différenciable uniquement par la présence d'un néocortex alluvial.

Il se caractérise par la présence de « dendrites » ou inclusions noires (Fe et Mn) de formes variées (sphériques recouvertes ou non de pointes, planaires, arborescentes, linéaires...) constituées de microglobules plus ou moins coalescents (Fig. 2.4). Leurs bordures peuvent être fenestrees ou présenter des contours nets, lobés ou épineux. Ces dendrites se développent dans la matrice des zones

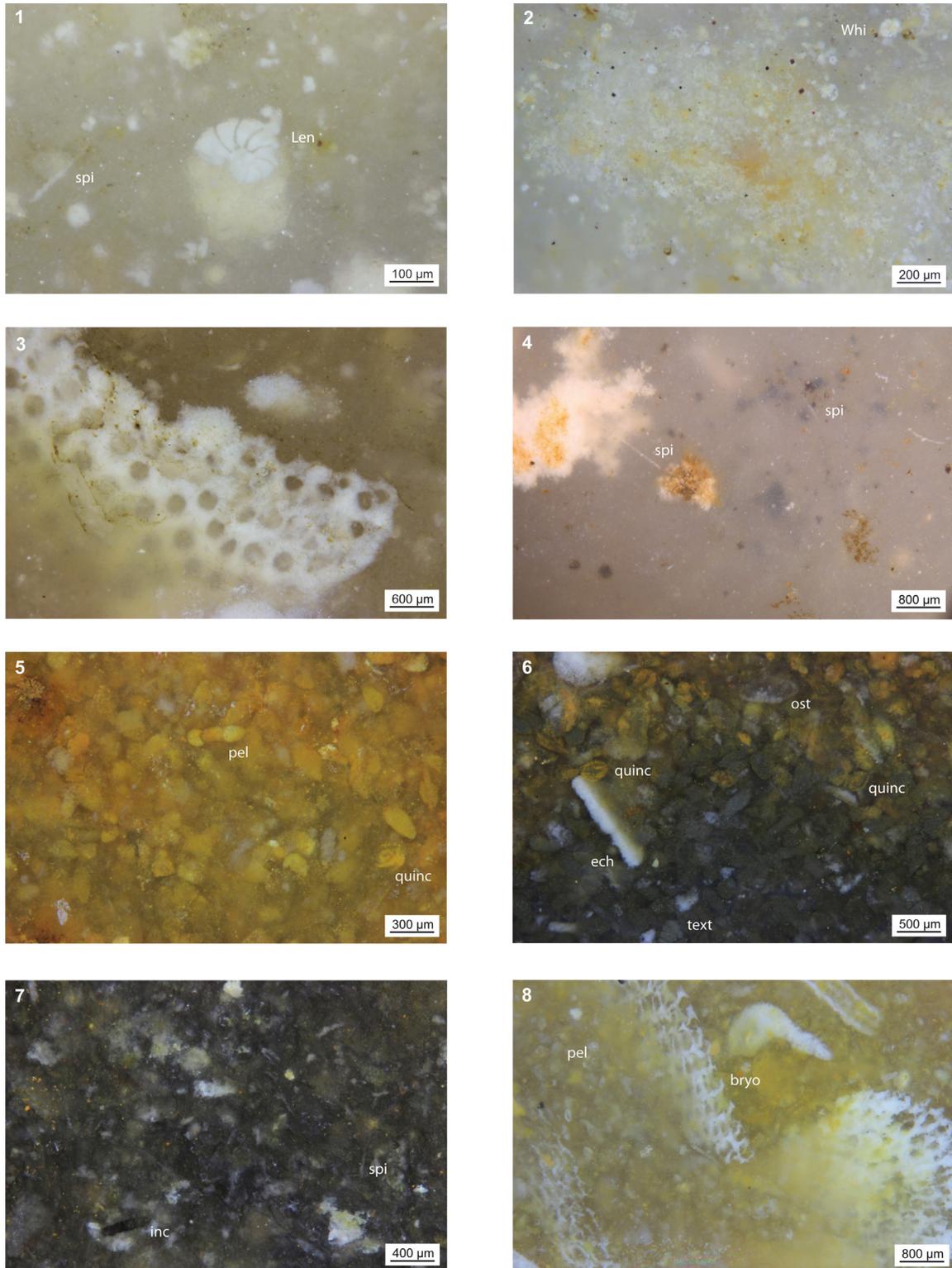


Fig. 2. 1. Type F0038.1. 2. Type F0038.2. 3. Type F0038.3. 4. Type F0038.5. 5. Type D0018.1. 6. Type D0018.2. 7. Type D0018.3. 8. Type D0018.4.
Fig. 2. Flint type: 1. F0038.1. 2. F0038.2. 3. F0038.4. 4. F0038.5. 5. D0018.1. 6. D0018.2. 7. D0018.3. 8. D0018.5.

sous-corticales, du cortex vers la zone interne. Ces inclusions, attribuées à l'Éocène par Aubry (1991), doivent être distinguées d'éventuelles « dendrites » postdépôtionnelles récentes d'origine pédogénétique occupant les fractures radiales des rognons et les diaclases. Ce silex, dans ses faciès les plus *mudstone*, est difficile (voire impossible) à distinguer du type F0038.1, s'il ne comporte pas de dendrites. Un faciès évolué peut être retrouvé dans les dépôts détritiques de l'Éocène. Il se distingue du type F0038.5 des altérites et des colluvions par une forte recristallisation de sa matrice, un néocortex témoignant d'un transport important, un développement des dendrites et une disparition marquée des *allochems* (il peut toutefois subsister quelques spicules et foraminifères).

3.1.5. Silex de la vallée de l'Indrois et du Lochois (F0038.6)

Ces silex se rencontrent à l'ouest de la zone d'affleurement traditionnelle. Ils se présentent sous la forme de petits modules assez gélifs de couleur gris foncé, emballés dans l'argile à silex. La teneur en opale de la matrice est plus importante que dans les silex du Turonien inférieur oriental. Les *allochems* sont généralement plus abondants, principalement représentés par de gros spicules monoaxones peu fragmentés et des algues dasycladacées.

3.1.6. Silex du Turonien inférieur repris dans les dépôts détritiques éocènes

Avec un cortex portant des stigmates de transport, les silex du Turonien inférieur repris dans les épandages détritiques de l'Éocène sont fortement colorés, du jaune au brun-jaune. Les éléments figurés se chargent en oxydes de fer, puis disparaissent dans la matrice. Il n'est pas rare d'observer des squelettes tridimensionnels d'éponges complètement oxydés. Ces faciès sont alors macroscopiquement très proches de ceux des silex du Turonien inférieur de l'Est du département du Loiret, dans la région de Gien (type D0033).

3.2. Les silex du Turonien supérieur dits du « Grand-Pressigny » (type D0018)

Le Turonien supérieur de Touraine (Tableau 3) s'étend entre la vallée de la Vienne à l'ouest, la vallée de la Manse au nord (outre quelques affleurements le long de la vallée de la Loire), les vallées de la Tourmente et de l'Indrois, à l'est, et une ligne Châtellerault/La Roche-Posay/Martizay, au sud. La série du Crétacé supérieur, topographiquement marquée dans le paysage, est monotone. Les bas de versant sont occupés par le tuffeau blanc du Turonien moyen, surmonté par le tuffeau jaune du Turonien supérieur, parfois en falaise, lui-même recouvert, sur les plateaux, par les argiles à silex du Sénonien. Les données présentées ici sont pour partie tirées des études antérieures (Affolter, 2001 ; Alcaydé, 1980 ; Aubry, 1991 ; Giot et al., 1986 ; Masson, 1981, 1986 ; Millet, 1985 ; Millet-Richard et Primault, 1993 ; Mouhsine, 1994 ; Primault, 2003a ; Tableau 2) et de nos propres prospections et observations sur 44 gîtes à silex du Turonien supérieur en position primaire ou secondaire dans une

région s'étendant, dans le triangle Cravant-les-Côteaux (Indre-et-Loire) au nord-ouest, Coussay-les-bois (Vienne) au sud-ouest et Villeloin-Coulangé (Indre-et-Loire) à l'est (cartes géologiques au 1/50 000 de Chinon, Alcaydé, 1975), Sainte-Maure-de-Touraine (Alcaydé, 1978), Loches (Rasplus, 1975), Chatillon-sur-Indre (Alcaydé, 1990), Châtellerault (Médioni, 1974), Preuilly-sur-Claise (Rasplus et al., 1978) et Buzançais (Rasplus et al., 1989).

Les silex se trouvent généralement dans la partie supérieure des « tuffeaux jaunes », bio-calcarénites plus ou moins résistantes, à grains grossiers et dont la teneur en quartz détritique et glauconie varie. Leur habitus est polymorphe :

- nodules plus ou moins branchus d'une dizaine à une trentaine de centimètres de long pour un diamètre de dix centimètres ;
- nodules aplatis d'une trentaine de centimètres de long, une vingtaine de largeur et une dizaine d'épaisseur ;
- dalles dépassant fréquemment la cinquantaine de centimètres et parfois le mètre.

La couleur est variable, du jaune (blond) au brun et paraît dépendre du taux de pigmentation des éléments figurés. Certains faciès (*infra*) peuvent être bariolés, noirs ou gris. Le cortex est jaune à blanc, plurimillimétrique à centimétrique (fonction de la position gîtologique), siliceux, toujours grumeleux, et présentant parfois des fragments de lamellibranches centimétriques. La limite cortex-zone endocorticale est nette et franche, généralement soulignée par un liseré plus foncé (oxydation plus prononcée) dans les argiles de décalcification. Il est parfois possible d'observer des invaginations, généralement peu développées, suivant l'existence ou l'absence de fossiles entre la matrice siliceuse et le cortex. La zone endocorticale, pluricentimétrique, présente un faciès généralement moins riche que celui de la zone interne. La texture est *wackestone* à *mudstone*, la structure homogène et la matrice cryptocristalline est incolore ou très légèrement teintée en jaune par les oxydes dans les formes évoluées.

La part des éléments détritiques est forte (75–80 %). Outre les pelloïdes très bien triés (entre 150 et 300 µm), hérités de l'encaissant et généralement oxydés et/ou recristallisés dans les faciès déjà évolués, on peut observer de petits grains de quartz détritiques peu émoussés (200 µm), des grains de glauconie et des « gravelles » noires et inframillimétriques (200 à 300 µm) bien arrondies (émoussé 0,9 et sphéricité 0,5, d'après Krumbein et Sloss, 1963). Comme pour les silex du Turonien inférieur, on note la présence de zones moins bien silicifiées, repérables à l'œil nu sous forme de taches blanches.

Les éléments bioclastiques, peu abondants (20 %), ont été bien décrits par Masson (1986) et surtout Valensi (1957). On retiendra la fréquence variable des bryozoaires, des fragments de lamellibranches, des ostracodes, des serpulidés, des spicules d'éponges et des échinidés (plaques et radioles). Quand ces organismes sont présents, ils sont généralement peu fragmentés (ou disloqués sur place) et témoignent d'un milieu de dépôt de faible énergie. La fréquence des foraminifères benthiques – surtout des

Tableau 3
Tableau synthétique des types de silex du Turonien supérieur de Touraine.
Table 3
Synthetic table of the Upper Turonian flint types of the Touraine.

Type	D0018.1	D0018.2	D0018.3	D0018.4	D0018.5	D0018.6	D0018.7	D0018.8
Localité type	Le Grand-Pressigny (37)	Vallée de la Luire (86)	Vallée du Brignon (37)	Bossay-sur-Claise (37)	Bossay-sur-Claise, les Gaillards (37)	Vallée du Coutineau (37)	Entre Malvault et Panzoult (37)	Rive droite de l'Indre (37)
Origine stratigraphique primaire	Turonien supérieur	Turonien supérieur	Turonien supérieur	Turonien supérieur	Turonien supérieur	Turonien supérieur	Turonien supérieur	Turonien supérieur
Type de silicification	Silex marin	Silex marin	Silex marin	Silex marin	Silex marin	Silex marin	Silex marin	Silex marin
Type d'encaissement	Bio-calcarénite	Bio-calcarénite	Bio-calcarénite	Bio-calcarénite	Bio-calcarénite	Bio-calcarénite	Bio-calcarénite	Bio-calcarénite
Habitats	Rognon et dalle	Rognon	Rognon	Rognon	Rognon	Rognon	Rognon	Rognon
Couleur d'origine	Gris à jaune	Gris et noir	Gris et noir	Gris à jaune	Brun-vert	Brun noir	Brun	Brun
Couleur acquise	Brun	Brun et noir	Brun	Brun	Brun	Brun	Brun	Brun
Porosité	Faible à nulle	Nulle à faible	Nulle à faible	Nulle à faible	Faible	Nulle à faible	Faible à moyenne	Nulle à faible
Structure apparente	Homogène	Zonée	Zonée	Zonée	Homogène	Homogène	Homogène	Homogène
Pétrofabricque originelle	Mudstone	Packestone	Mudstone à packestone	Wackestone à packestone	Wackestone à packestone	Wackestone à packestone	Wackestone à packestone	Wackestone à packestone
Pétrofabricque acquise	Mudstone	Packestone	Mudstone à packestone	Wackestone	Mudstone à wackestone	Mudstone à wackestone	Wackestone à packestone	Wackestone à packestone
Minéralogie authigène majeure	Indéterminée	Indéterminée	Indéterminée	Indéterminée	Indéterminée	Indéterminée	Indéterminée	Indéterminée
Éléments figurés (abondance)	> 40 %	> 95 %	> 70 %	> 95 %	< 50 %	> 80 %	> 80 %	> 80 %
Classement des clastes	Très bon	Très bon	Bon	Très bon	Très bon	Bon	Bon à modéré	Très bon
Répartition des clastes	Homogène	Homogène	Homogène	Homogène	Homogène	Homogène	Homogène	Homogène
Taille moyenne des clastes	150 à 300 microns	150 à 300 microns	150 à 300 microns	150 à 300 microns	150 à 300 microns	150 à 200 microns	150 à 300 microns	150 à 300 microns
Forme moyenne des clastes ou indice de Krumbein et Sloss	Sphéricité 0,5 ; arrondi 0,1/0,9	Sphéricité 0,5 ; arrondi 0,1/0,9	Sphéricité 0,5 ; arrondi 0,1/0,9	Variable	Sphéricité 0,5 ; arrondi 0,1/0,9	Sphéricité 0,3 ; arrondi 0,3	Sphéricité 0,5 ; arrondi 0,1/0,9	Sphéricité 0,5 ; arrondi 0,1/0,9

Tableau 3
(Continued)

Type	D0018.1	D0018.2	D0018.3	D0018.4	D0018.5	D0018.6	D0018.7	D0018.8
Composante détritrique	Fréquents quartz détritiques et rares glauconies	Fréquents quartz détritiques et rares glauconies	Fréquents quartz détritiques	Fréquents quartz détritiques et intraclastes, rares glauconies	Fréquents quartz détritiques et abondantes glauconies	Fréquents quartz détritiques et intraclastes anguleux	Fréquents quartz détritiques, abondantes glauconies et gravelles	Rares quartz détritiques
Composante chimique	Abondants pelloïdes	Abondants pelloïdes	Fréquents pelloïdes	Fréquents pelloïdes et agrégats	Fréquents pelloïdes	Rares à fréquents pelloïdes	Fréquents pelloïdes	Fréquents pelloïdes
Algues	Absentes	Absentes	Absentes	Fréquentes dasycladacées	Absentes	Rares	Fréquentes dasycladacées	Absentes
Macrofaune	Fréquence variable de lamelli-branches et d'échinidés	Fréquence variable de lamelli-branches et d'échinidés	Fréquents lamelli-branches ; rares d'échinidés	Fréquents lamelli-branches et d'échinidés	Absente	Fréquents lamelli-branches et d'échinidés	Fréquents lamelli-branches	Fréquence variable de lamelli-branches
Ostracodes	Fréquence variable	Fréquence variable	Rares	Absents	Absents	Absents	Absents	Absents
Spongiaires	Fréquence variable	Fréquence variable	Fréquents	Fréquents	Fréquents	Abondants	Rares	Abondants
Bryozaires	Fréquence variable de cheilostomes	Fréquence variable de cheilostomes	Fréquents cheilostomes	Abondants cheilostomes	Absents	Abondants cheilostomes	Fréquents cheilostomes	Rares cheilostomes
Foraminifères	Fréquents <i>Quinqueloculina</i> et <i>Nummofalottia</i>	Fréquents <i>Quinqueloculina</i> , <i>Nummofalottia</i> et textularidés	Rares Miliolidés et Textularidés	Fréquents <i>Quinqueloculina</i> , <i>Nummofalottia</i> et textularidés	Rares <i>Quinqueloculina</i>	Fréquents <i>Quinqueloculina</i> , <i>Nummofalottia</i> et textularidés	Abondants Textularidés et rares <i>Quinqueloculina</i>	Rares Textularidés et <i>Quinqueloculina</i>
Débris de végétaux	Absents	Absents	Absents	Absents	Absents	Absents	Absents	Absents
Autre	Rares serpulidés	Rares serpulidés	Fréquents <i>incertidae sedis cf. Aelodiscus</i>	Fréquents serpulidés	Absent	Fréquents serpulidés	Fréquents serpulidés	Fréquence variable de serpulidés

miliolidés (*Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Nummofalottia*) ou des textularidés – et plus rarement planctoniques (*Globotruncana*), varie selon les échantillons considérés. Ils sont entiers et souvent oxydés, au même titre que les pelloïdes. Les autres bioclastes sont moins oxydés et peuvent rester blancs. Les éléments figurés, bien triés, sont répartis de façon homogène au sein de la matrice.

Nous avons distingué différents faciès au sein de ce grand ensemble des silex du Turonien supérieur dont la variété génétique avait déjà été perçue (Aubry, 1991 ; Aubry et Walter, 2003 ; Aubry et al., 2004 ; Giot et al., 1986 ; Masson, 1981, 1986 ; Primault, 2003a ; Valensi, 1957).

3.2.1. Silex du Grand-Pressigny (type D0018.1)

Ce type est le « type moyen » (Masson, 1986) regroupant l'ensemble des caractères décrits ci-dessus (Fig. 2.5).

3.2.2. Silex de la vallée de la Loire (type D0018.2)

Il constitue une variante *packestone* à éléments peu fragmentés et assez grossiers (moyenne 300 µm), du type D0018.1. L'ensemble des faunes et microfaunes décrit *supra* y est présent. La zonation colorimétrique est toujours la même : un cortex épais (environ 1 cm) blanc à jaune ; une zone endocorticale pluri-centimétriques (environ 4 cm), grise puis très brune et une zone interne noire. La transition colorimétrique est diffuse et touche uniquement les éléments figurés, la matrice reste toujours incolore. Si ce silex est assez aisé à reconnaître lorsque la fenêtre d'observation est grande, il en va tout autrement pour les petits éclats tirés de la zone endocorticale dont le faciès ressemble à celui de certains silex à zone interne *packestone* du type D0018.1 (en place dans l'encaissant calcaire au lieu-dit La Poterie, commune du Grand-Pressigny). Nous préconisons donc d'attribuer une origine « vallée de la Loire » aux seuls artefacts archéologiques présentant *a minima* les critères diagnostiques de la zone interne (Fig. 2.6).

3.2.3. Silex de la moyenne vallée du Brignon (type D0018.3)

Ce sont les « silex turoniens noirs » de Valensi (1957) et Masson (1986). Ce type affleure dans une zone restreinte en rive droite de la vallée du Brignon, à hauteur de la ferme de Larcy (Neuilly-le-Brignon), sous la forme de nodules pluridécimétriques plus ou moins arrondis pouvant atteindre une quarantaine de centimètres de long. Les teintes sont variées, plutôt sombres, allant du noir au brun lorsqu'ils ont séjourné dans les altérites mal drainées de bas de pente. La zone sous-corticale peut être soulignée de ponctuations noires (ségrégation d'oxydes dans la microporosité induite par les microfossiles). La zone interne est souvent moins bien silicifiée et de couleur grise. La texture est *mudstone* et plus généralement *wackestone* (*allochems* > 70 %). En plus des petits grains de quartz détritiques (200 µm) peu émoussés et des fréquents pelloïdes, on reconnaît des spicules monoaxones assez bien préservés et abondants, de gros fragments de bryozoaires cheilostomes et de lamellibranches, assez fréquents, ainsi que de rares valves d'ostracodes et plaques d'échinidés fragmentées (Fig. 2.7). À l'instar de Valensi (1957) et de Masson (1986) nous avons

noté dans ce seul sous-type la présence de *Incertidae sedis cf. Aeolisaccus* (assez abondants).

3.2.4. Silex à bryozoaire de Bossay-sur-Claise (type D0018.4)

Ces silex présentent un faciès très similaire à celui du type D0018.1. La proportion de grands bryozoaires, de serpulidés et de coquilles de lamellibranches non fragmentées, parfois pluri-centimétriques, est cependant beaucoup plus importante et la texture de la zone endocorticale est généralement *wackestone* (Fig. 2.8). Les foraminifères benthiques (miliolidés et textularidés) sont moins fréquents que dans D0018.1, alors que la proportion de petits éléments détritiques (quartz, grains de glauconie, gravelles) est plus importante. Le milieu de dépôt semble être légèrement moins profond que pour les types précédents.

3.2.5. Silex à glauconie de Bossay-sur-Claise, Les Gaillards (type D0018.5)

Ce type affleure sous la forme de rognons pluridécimétriques dans les bio-pel-calcarénites jaunes en rive droite de la Claise, au lieu-dit les Gaillards (Bossay-sur-Claise). Il se distingue des autres sous-types du Turonien supérieur par la très grande proportion de gravelles noires et de grains de glauconie (entre 200 et 300 µm), arrondis (sphéricité 0,5 ; arrondi 0,9 ; d'après Krumbein et Sloss, 1963), associés à des pelloïdes et de fréquents spicules de spongiaires. Lorsque le silex n'est pas évolué, sa couleur est brun-vert du fait de sa richesse en glauconie ; celle-ci s'oxydant très vite, sa coloration passe rapidement au brun foncé. Les fossiles sont assez rares et nous n'avons reconnu que le foraminifère *Quinqueloculina*.

3.2.6. Silex de la région de Saint-Épain (type D0018.6)

Ce type affleure dans la petite vallée du Courtineau, en rive droite de la Vienne à hauteur de Saint-Épain et Noyant de Touraine. Son faciès converge avec celui du type D0018.4, mais s'en démarque par sa teinte brun-noir et sa richesse en spicules de spongiaires. On note une diminution des pelloïdes au profit de petits intraclastes (150 à 200 µm) anguleux et allongés (sphéricité 0,3 ; arrondi 0,3 ; d'après Krumbein et Sloss, 1963) et généralement blancs. Les petits grains de quartz détritiques sont assez nombreux.

3.2.7. Rive droite de la Vienne, entre Malvault et Panzoult (type D0018.7)

À la limite septentrionale de la zone d'affleurement du Turonien supérieur en rive droite de la Vienne, ce silex est généralement assez mal silicifié mais certains rognons décimétriques sont néanmoins aptes à la taille. Ses caractères macroscopiques convergent avec ceux du type D0018.5, mais s'en différencient par une richesse en serpulidés, dasycladacées, lamellibranches et bryozoaires peu fragmentés et d'assez grande dimension (parfois pluricentimétriques), associés à des foraminifères benthiques des genres *Textularia* (abondants) et *Quinqueloculina* (plus rares). Ce silex est fortement oxydé, y compris en position subprimaire : les *allochems* sont imprégnés d'oxydes (couleur noire) et le fond matriciel est brun translucide.

3.2.8. Silex en rive droite de l'Indre (type D0018.8)

Dans la zone d'affleurement orientale du Turonien supérieur, en rive droite de l'Indre (Villedomain, Nouans-les-Fontaines), ces silex se présentent sous la forme de petits rognons thalassinoïdes ou de spongiaires complètement silicifiés. De plus gros modules se retrouvent à l'est, notamment dans la vallée de l'Indrois sur la commune de Villeloin-Coulangé. Ils se caractérisent par leur texture *wackestone* à *packestone* enrichie en spicules de spongiaires peu fragmentés. Certains nodules présentent de nombreux serpulidés et fragments de lamellibranches.

3.2.9. Les silex dits « *versicolores* »

Bien décrit par Primault (2003a, p. 38–41), ce type correspond aux classes C3c-2 et C3c-5 d'Aubry (1991). Il affleure sur une vaste zone dans les vallées de la Creuse et de la Claise. Il est zoné et présente à l'œil nu toute une gamme de teintes : rouge, rosé, brun, jaune, vert pâle, violet. Les différentes zones sont plus ou moins riches en *allochems*, généralement *wackestone* mais parfois *mudstone*. Les éléments figurés sont fréquemment altérés (en cours de dissolution) et oxydés. Ce type correspond à une variété évoluée des types précédents, ce qui explique sa variabilité sur toute l'aire d'affleurement.

4. Discussion : le Turonien du Sud du Bassin parisien dans les séries archéologiques du Paléolithique supérieur

Les deux aires d'affleurement des silex turoniens (inférieurs et supérieurs), en moyenne situées à une soixantaine de kilomètres l'une de l'autre, semblent fortement liées à partir du Gravettien. Les sites de Touraine (Aubry, 1991 ; Aubry et Walter, 2003 ; Aubry et al., 1998, 2004 ; Klaric et al., 2011 ; Marquet, 1999 ; Vialou et Vialou, 2012, parmi d'autres), du Poitou (Primault, 2003a, 2003b) et du Berry (Kildéa et Lang, 2011 ; Perlès, 1977 ; Valensi, 1955a, 1955b ; Valentin, 1995 ; et nos observations) établis à proximité – voire au-dessus – des gîtes délivrent des assemblages contenant en proportion variable les deux types de silex turoniens. La structuration lithologique des assemblages lithiques semble évidemment dépendre de la localisation géographique et chronologique du site, mais également du type et de la durée d'occupation. Nous ne discuterons pas des modes d'exploitation des silex turoniens dans leur zone d'affleurement et nous nous concentrerons sur leur diffusion à grande échelle (Tableau 4), même si les ateliers, pourtant nombreux, n'ont été documentés que pour le Paléolithique ancien/moyen (Gratier, 1977a, 1977b) et si un important travail reste à entreprendre.

Même si les traces d'Aurignacien sont très rares en Auvergne (Piboule, 1985), il semble exister des liens privilégiés avec le Berry et la Touraine dès les débuts du Paléolithique supérieur ; en témoignent les silex du Turonien présents dans l'Aurignacien ancien de la grotte des Fées à Châtelperron (Delporte et al., 1999 ; Surmely et Pasty, 2003), à plus de 150 km des premiers affleurements. Si, à cette période, le silex du Turonien inférieur du Berry semble absent des assemblages lithiques du Poitou (Primault, 2003a, 2003b) et du Sud-Ouest de la France ; des silex du Turonien supérieur de Touraine ont été retrouvés

à l'état de traces dans les sites charentais des Vachons et de Fontaury (Primault, 2003a) et corréziens de la Font-Yves et de la Font-Robert (Bordes et al., 2005), respectivement à 160 km et 200 km des premiers gîtes.

Aucun site du Gravettien ancien n'a été mis au jour dans le Sud du Bassin parisien, mais des quantités importantes de silex du Turonien inférieur du Berry présentant différentes étapes des chaînes opératoires de production de supports lamino-lamellaires ont été retrouvées à plus de 200 km, dans les unités d'habitat OP10 et KL19 des sites ligériens de la Vigne-Brun (Digan, 2003, 2006 ; Pesesse, 2013) et en Grande Limagne au Sire (Surmely et al., 2008, 2011). Les silex du Turonien supérieur y sont présents, mais en quantité négligeable.

Au Gravettien supérieur et récent, les liens se renforcent entre l'espace Berry-Touraine et l'Auvergne. Ils sont bien exprimés à plus de 250 km des sources de matière première, dans l'ensemble G2 du Blot : nous y avons déterminé 74,8 % de silex du Turonien du Sud du Bassin parisien. Les silex attribués au Turonien supérieur et au Turonien inférieur sont représentés à parts égales et à différentes étapes de la chaîne opératoire de production de lamelles (Buisson, 1991 ; Klaric, 1999, 2003 ; Klaric et al., 2009). Comme au Blot, des silex du Turonien (supérieur et inférieur) sont présents en quantité sur le site des Tailles à Clugnat (Creuse), à 120 km des zones d'affleurement (Pasty et al., 2013a, 2013b). À une même distance, mais sur la rive gauche de la Loire, sur le site de Mézière-les-Cléry (Loiret), quatre pièces du Turonien supérieur accompagnent une série principalement composée de silex locaux (Le Licon et Jesset, 1996) ; la présence dans cette série de « silex secondaires blonds de la Loire », ramassés en position secondaire sous forme de galets, interroge sur l'existence possible d'un faciès convergent avec celui des silex du Turonien inférieur du Berry et qui aurait pu être en partie confondu lors de l'étude uniquement conduite à l'œil nu. Des silex du Turonien supérieur de Touraine ont également été reconnus à plus de 150 km au sud des gîtes dans la couche 4 de l'abri n° 2 des Vachons (Charentes) (Primault, 2003a, 2003b), à 280 km au sud dans les niveaux gravettiens récent (couches 20 et 22) de l'abri des Peyrugues (Lot) (Guillermin et Morala, 2014 ; Klaric et al., 2009) et à 200 km à l'est dans la couche 5 de la grotte du Renne à Arcy-sur-Cure (Klaric et al., 2009 ; Primault, 2003a).

Le Gravettien final est représenté en France par quatre sites : l'abri du Blot, l'abri des Peyrugues dans le Lot, l'abri Pataud et Laugerie-Haute-est en Dordogne. Le Blot présente un assemblage particulier, au sein duquel nous avons reconnu (Delvigne et al., 2014b), comme d'autres avant nous (Masson, 1981 ; Surmely et Hays, 2011 ; Surmely et al., 2008), une grande majorité de silex du Turonien du Sud du Bassin parisien (97 %) mais, à l'inverse des niveaux gravettiens, aucune silicification ne provient du Sud-Ouest de la France. Dans le bassin d'Aquitaine, des liens entre les bassins sédimentaires aquitains et parisiens sont illustrés à l'abri Pataud par un petit ensemble de silex à dendrites de la vallée du Nahon (notre type F0038.5) (Chiotti et al., 2013).

La présence de silex turoniens du Sud du Bassin parisien n'est pas attestée en Bourgogne et au-delà avant le Néolithique (J. Affolter, comm. pers.). Pour l'Ouest de

Tableau 4
Tableau récapitulatif des quantités des différents types de silex circulant vers les sites étudiés. En gras : proportion des silex du Turonien inférieur (F0038) et supérieur (D0018) au sens strict. * : pour les travaux en cours nous ne précisons pas la proportion des différents types puisqu'elle est amenée à varier de façon significative.

Table 4
Table summarizing quantities of different types of flint travelling to the sites studied. Bold: proportion of lower (F0038) and Upper Turonian flint (D0018) stricto sensu. *: for the works in progress, we do not specify the proportion of different types because it may vary significantly.

Site	Turonien inférieur				Turonien supérieur				Bibliographie			
	F0038.1	F0038.2	F0038.3	F0038.5	F0038	D0018.1	D0018.2	D0018.3	D0018.4	D0018.5	D0018.7	D0018
<i>Aurignacien</i>					?							
Grotte des fées (03)												
Les Vachons (16)												
Fontaury (16)												
Font-Yves (19)												
Font-Robert (19)												
<i>Gravétien</i>												
La Vigne Brun, KL19 (42)					45,0 %							
La Vigne Brun, OP10 (42)				x	22,2 %	x						
Le Sire (63)					8,0 %							
G1, Le Blot (43)	24,6 %	0,6 %			25,2 %	12,6 %			2,0 %			
G2, Le Blot (43)	36,2 %	0,6 %	0,3 %	0,1 %	37,2 %	36,2 %	2,3 %	0,3 %	0,6 %			
P1, Le Blot (43)	39,2 %	5,0 %	0,1 %	0,7 %	45,0 %	39,0 %	3,3 %	3,7 %	2,5 %			
P2, Le Blot (43)	31,2 %	7,3 %		0,5 %	39,0 %	35,8 %	9,0 %	5,1 %	2,8 %			
P3, Le Blot (43)	38,5 %	6,1 %		0,9 %	45,5 %	28,2 %	14,8 %	5,5 %	1,8 %			
Les Tailles (23)					22,0 %							
Mézière-les-Cléry (45)												
Les Vachons (16)												
Les Peyrugues (46)												
Abri Pataud (24)												
<i>Solut.</i>												
Baume d'Oulins (30)												
Les Peyrugues (46)												
<i>Badegoulien</i>												
Le Rond-du-Barry (43)	23,4 %	4,5 %	2,0 %	1,4 %	31,3 %	0,9 %	0,2 %	x				
La Roche-à-Tavernat (43)	5,1 %	x	x	x	5,1 %	0,4 %	x					
Cottier (43)**	27,0 %	5,2 %			32,2 %	13,9 %		0,9 %		1,0 %		
Le Blot (43)					x							
La Contrée Viallet (03)	82,7 %	1,4 %			84,1 %	0,7 %						
La Faye Godet (03)	x	x		x	>50,0 %	x	x					
La Malignière (23)					?							
La Goutte-Roffat (42)					75 %							
La Grange-Jobin (42)					3,7 %							
2nd Redan (77)												
<i>Magdalénien</i>												
Sainte-Anne II (43)	21,9 %	0,7 %		0,8 %	23,4 %	2,9 %	0,2 %	0,2 %	x	0,1 %		
Blaivozy (43)**	0,3 %				0,3 %	0,3 %						
Beaume Vallée (43)	10,7 %	0,8 %		0,8 %	12,3 %				0,8 %			
Tatevin I (43)	x				?	x						
Tatevin II (43)	x	x	x		?	x	x					
Vielle Brioude (43)	25,3 %	11,2 %		3,4 %	39,9 %	16,1 %		1,1 %				
Abri du Morin (33)	x				x							
Pincevent (77)												

cet espace, ce constat peut résulter du manque et de la difficulté des analyses pétroarchéologiques (pièces très souvent patinées), car, comme le montre le site gravettien de la Vigne-Brun, situé entre le Bassin parisien et le couloir rhodanien, des liens entre ces domaines existent (Digan et al., 2008). Seule une nouvelle étude pétroarchéologique permettrait la mise en évidence de silex crétacés du centre de la France.

Au Solutréen, des silex du Bassin parisien ont été retrouvés sur plusieurs sites du Nord de l'Aquitaine (Mangado-Llach et al., 2014 ; A. Morala, comm. pers.) ainsi que les Peyrugues (Allard, 2016), attestant des liens entre Touraine et Sud-Ouest de la France lors du dernier maximum glaciaire. La présence de silex du Turonien inférieur de la vallée du Nahon dans le Solutréen de la Baume d'Oullins (Boccaccio et al., comm. orale) interroge d'autant plus que, si les sites solutréens de Touraine contiennent des silex du Turonien inférieur du Berry (Aubry, 1991 ; Aubry et al., 2004), les rares pièces lithiques retrouvées dans l'Allier aux Petits Guignard (Fontana et al., 2014) et en Saône-et-Loire à Volgu (Aubry et al., 2003), sont réalisées dans d'autres types de silex crétacés du Bassin parisien (notre type D0033 – silex de Gien et un silex crétacé d'origine inconnue). La caractérisation lithologique d'assemblages lithiques plus conséquents de Bourgogne permettrait probablement de mieux documenter les relations entre Solutréen ardéchois, aquitain et tourangeau.

Classiquement, les assemblages badegouliens témoignent de déplacements de matériaux sur de courtes distances, et l'approvisionnement en matières premières ne dépasse guère les 100 km (Aubry, 1991 ; Cretin, 2007), exception faite du site de Mazère en Gironde (Lenoir et al., 1997 ; Séronie-Vivien et al., 2006). Pourtant, dans les différents gisements du Massif central, nous avons constaté l'existence d'approvisionnements en matériaux siliceux sur des distances dépassant les 200 km. Les silex du Turonien inférieur sont en effet abondamment exploités et semblent répondre à une logique d'économie de la matière le long d'un parcours (Lafarge, 2014) ; ceux du Turonien supérieur, présents dans tous les gisements en quelques exemplaires, pourraient être les témoins d'échanges entre groupes et relèveraient plus de phénomènes idiosyncratiques. Cette distinction dans les modes de gestion montrerait l'existence de territoires distincts, mais entretenant des contacts durant la fin du dernier glaciaire (Delvigne, 2012 ; Delvigne et al., 2014a, 2014b). Dans l'Allier, nous avons constaté l'abondance de silex du Turonien inférieur du Berry sur les sites de la Contrée Viallet (Gannat) et de la Faye-Godet (Viplaix), respectivement situés à 170 et 100 km des premiers gîtes crétacés. Notons que sur ce dernier, les pièces de la Bertonne et les éclats d'entretien correspondants sont majoritairement réalisés en silex du Turonien supérieur de Touraine (Lafarge, 2014), assignant à un type de silex particulier un comportement technique, ce qui va dans le sens de l'hypothèse proposant l'existence de groupes distincts. À plus de 250 km des premiers affleurements, dans la haute vallée de l'Allier, les sites de la Roche-à-Tavernat (Bracco, 1992) et du Blot (Virmont, 1981 ; J.-P. Bracco, comm. pers.) offrent, outre l'exploitation massive du quartz, des assemblages de silex dominés par les matériaux du Sud du Bassin

parisien (59,7 % à la Roche-à-Tavernat). Sur le haut cours de la Loire, une partie non négligeable des assemblages des sites badegouliens de Cottier et du Rond-du-Barry est réalisée dans les divers types de Turonien inférieur prélevés dans toute sorte de gîtes, témoignant de relations privilégiées avec le Berry, à environ 300 km. Comme pour le Gravettien final du Blot (*supra*), nous avons constaté au Rond-du-Barry l'apport de blocs entiers ou de grandes préformes (> 15 cm de long) en silex du Turonien inférieur du Berry.

Une présence massive de silex turoniens a également été reconnue dans la Creuse, sur le site de la Malignière (Crozan), à environ 80 km au sud des zones d'affleurement (Demars, 1985b) et dans la Loire, à plus de 200 km au sud-est, à la Goutte-Roffat (Villerest) (Digan, 1993) et à la Grange Jobin (Saint-Nizier-sous-Charlieu) (Pasty et Alix, 2010).

Enfin, des relations (fugaces) entre les Badegouliens de Touraine et du Bassin parisien sont illustrées par un racloir en silex du Turonien supérieur du Grand-Pressigny (Bodu et al., 2007) provenant des Bois des Beauregards (2nd Redan ; fouille Delarue et Vignard), à Nemours.

Pour le Magdalénien, la situation est plus complexe du fait de l'abondance de sites et de la diversité des méthodes d'analyse pétroarchéologique employées par les différents auteurs. Sans prétendre à l'exhaustivité, nous essaierons d'illustrer les apports lointains en silex du Turonien du Sud du Bassin parisien par quelques exemples. Dans les hautes et moyennes vallées de la Loire, de l'Allier et du Cher, la proportion de ces matériaux est variable, mais, comme au Badegoulien, le Turonien supérieur ne semble être présent qu'à l'état de trace, alors que le Turonien inférieur du Berry est abondamment exploité (Alix et al., 2003 ; Angevin, 2010, 2012 ; Angevin et Surmely, 2013, 2014 ; Delvigne, 2012 ; Delvigne et al., 2014a, 2014b ; Fontana, 2005 ; Fontana et al., 2003, 2009 ; Franklin et Surmely, 2012 ; Genty, 1977, 1979 ; Lafarge, 2008 ; Masson, 1981 ; Piboule, 1979, 1985 ; Piboule et Piboule, 1974, 1976 ; Surmely, 1998, 2000 ; Surmely et Pasty, 2003 ; Surmely et al., 2002a, 2002b, 2008 ; Valensi, 1955a, 1955b ; Virmont, 1981). Nous avons reconnu la variété du type F0038 en proportion variable dans différents sites du Cher (Les Venesmes), de l'Allier (Marignon, Les Hauts de Buffons, La Corne-de-Rolay, Thionne, Durdar-Larequille) et de la Haute-Loire (Le Rond-du-Barry, Sainte-Anne II, Blavozy, Baume-Vallée, Tatevin I et II, Blassac, Vieille-Brioude).

Outre la région Auvergne et le département de la Loire dans lesquels la diffusion à grande distance des silex du Turonien est admise et bien identifiée (références op. cit.), nous avons observé des silex turoniens de la région de Meusnes/Valençay (F0038.1) à l'abri du Morin (Gironde) à 280 km au sud-ouest de la zone d'affleurement. Ces silex avaient antérieurement été confondus *pro parte* avec des silicifications du Cénozoïque (M. Langlais et M. Lenoir, comm. pers.). Ce constat a été fait par d'autres que nous dans différents sites solutréens et magdaléniens de Dordogne (A. Morala, comm. pers.).

Dans le centre du Bassin parisien, la présence de silex du Turonien du Berry ou de Touraine n'a jamais été vraiment attestée, si ce n'est un soupçon de Turonien supérieur à Pincevent, mais jamais confirmé (P. Bodu, comm. pers.).

Au terme de cette revue, nous constatons que l'apport massif de silex du Turonien du Sud du Bassin parisien (et notamment du Turonien inférieur) comme élément structurant des assemblages lithiques du Paléolithique supérieur se cantonne à un espace contraint, au sud, par le seuil du Poitou et les Combrailles creusoises et, au nord et à l'est, par la Loire. Comme les éléments de parure (Taborin, 1993, 2004), les rares pièces en silex du Turonien retrouvés dans les sites en rive droite de la Loire ou dans le bassin d'Aquitaine sont probablement plus le fait de comportement sociaux qu'économiques.

Au même titre que les circulations de silex sur de longues distances identifiées entre les Pyrénées et le Périgord depuis une dizaine d'années (Bordes et al., 2005 ; Foucher et al., 2005 ; Séronie-Vivien, 2003b, 2009 ; Séronie-Vivien et al., 2006 ; Simonnet, 1982 ; parmi d'autres), les silex du Turonien du Sud du Bassin parisien peuvent être considérés comme des matériaux traceurs illustrant des relations entre régions préhistoriques (Sud et Centre du Bassin parisien, Auvergne, Couloir rhodanien, Languedoc, bassin d'Aquitaine). Leur mode de gestion (l'économie de la matière *sensu* Perlès, 1991) peut révéler une ou plusieurs structurations économiques des assemblages à retranscrire en termes de territorialité et la vérification de leur présence dans des collections anciennes – où ils ont été confondus ou non reconnus et classés dans la case des « indéterminés » – permettrait de mieux appréhender la paléogéographie humaine de la France centrale et méridionale au cours du Paléolithique supérieur. Cette reprise des collections est d'autant plus importante que les silex turoniens identifiés à très longue distance sont des types particuliers, reconnaissables à l'aide d'outils d'observation mésoscopique utilisés au-delà de l'examen à l'œil nu (par exemple, F0038.5 à l'abri Pataud et à la Baume d'Oullins). À ce titre, nous pensons que d'autres types plus difficiles à distinguer à l'œil nu (p. ex. F0038.1) pourraient être retrouvés, comme à l'abri du Morin.

5. Conclusion

Ce travail apporte des éléments de diagnose des silex du Turonien supérieur et inférieur du Sud du Bassin parisien, matériaux abondamment exploités durant le Paléolithique supérieur dans l'Est et le Sud-Est du Massif central. Les données ayant trait à leur caractérisation détaillée, notamment celles relatives aux silex dits « blonds » du Turonien, n'existaient pas dans la littérature. La découverte de ces matériaux en contexte archéologique dans une aire géographique étendue (Auvergne, bassin d'Aquitaine, Languedoc) nécessitait une mise au point, alors que s'opère un changement de paradigme concernant les distances de circulation au Paléolithique supérieur en Europe occidentale et que ces silicifications peuvent encore être confondues avec des silex cénozoïques très transformés. La reconnaissance de matériaux circulant sur des distances dépassant la centaine de kilomètres n'est plus un fait anecdotique dans le Paléolithique supérieur français et, à ce titre, les silex du Turonien du Sud du Bassin parisien sont de bons traceurs de relations complexes entre provinces préhistoriques.

Remerciements

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'une thèse du laboratoire PACEA de l'université Bordeaux-1 sous la direction de J.-P. Raynal et la codirection de M. Langlais. Il a été financé par l'association Archéo-Logis/CDERAD, le département de la Haute-Loire, la communauté de communes du pays du Mézenc, la commune de Laussonne, la région Aquitaine (projet Origines II), le ministère de la Culture (PCR « Réseaux de lithothèques en Rhône-Alpes » et PCR « Espaces et subsistance au Paléolithique moyen dans le Sud du Massif central ») et l'université Bordeaux-1. Nous tenons également à remercier F. Letterlé, C. Schwab, E. Magne, J.-P. et C. Dugas, R. Séguy, G. Vernet, M. Langlais, E. Thomas et M.-S. Larguèze pour l'accession aux collections ; P. Bodu, M. Langlais, A. Morala, M. Lenoir, J. Affolter pour les informations parfois inédites qu'ils nous ont aimablement données ainsi que R. Liabeuf, J.-P. Bracco, L. Klaric, R. Angevin, J. Primault, T. Aubry, C. Bressy, J. Virmont, M. Aulanier, F. Bazile, A. Turq, J.-L. Guadelli et J.-L. Voruz pour les discussions qui sont venues enrichir notre réflexion. Nous remercions P. Bindon pour la correction de l'anglais et pour avoir bien voulu nous transmettre un petit bout de son savoir sur les aborigènes australiens. Enfin, nous remercions les deux relecteurs anonymes de cette note, dont les remarques sont venues enrichir le discours.

Funding: FACAD.

Références

- Affolter, J., 1999. Caractérisation pétrographique et utilisation préhistorique de quelques matériaux siliceux alpins. In: Comptes rendus du colloque international Prehistoric Alpine Environment, Society and Economy (1997, Zurich). R. Habelt, Bonn, pp. 253–256.
- Affolter, J., 2001. Séminaire sur le silex du Grand-Pressigny (27–28 avril 2000). Bull. Amis Musee Prehist. Grand-Pressigny 52, 18–20.
- Affolter, J., 2002. Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes. Service et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise 28), Neuchâtel (341 p.).
- Affolter, J., 2005. Les matières premières siliceuses du site néolithique de Chassey-le-Camp : provenances et évolution des choix culturels. Rev. Arch. Est supplément 22, 345–368.
- Affolter, J., Bintz, P., Bressy, C., 1999. Analyse et circulation des matières premières siliceuses au Mésolithique et au Néolithique ancien dans les Alpes du Nord. In: Programme collectif CIRCALP – 1997/1998, circulations et identités culturelles alpines à la fin de la préhistoire : matériaux pour une étude. Centre d'archéologie préhistorique de Valence, Valence, pp. 175–181.
- Alcaydé, G., 1975. Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Chinon (486). Orléans, BRGM (20 p.).
- Alcaydé, G., 1978. Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Sainte-Maure-de-Touraine (514). Orléans, BRGM (21 p.).
- Alcaydé, G., 1980. Le Turonien. In: Cavelier, C., Roger, J. (Eds.), Les étages français et leurs stratotypes. BRGM (Mémoire 109), Orléans, pp. 139–144.
- Alcaydé, G., 1990. Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Châtillon-sur-Indre (516). Orléans, BRGM (37 p.).
- Alcaydé, G., 1994. Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Saint-Aignan (489). Orléans, BRGM (45 p.).
- Alcaydé, G., Debrand-Passard, S., 1980. Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Levroux (517). Orléans, BRGM (32 p.).
- Alix, P., Beaune, S.A., Deloge, H., Santallier, D., 2003. Détermination et origine géologique de la matière première de l'industrie lithique du site magdalénien du Rocher de la Caille. In: Deloge, H., Deloge, L. (Eds.), Le Rocher de la Caille. Un site Magdalénien de plein-air au Saut-du-Perron. Société préhistorique française (Mem. Soc. Prehist. fr. 31), Paris, pp. 63–75.
- Allard, M., 2016. Le Solutréen de l'abri des Peyrugues (Orniac, Lot, France) (44 p.) (Rapport d'opération non publié).

- Angevin, R., 2010. L'industrie lithique magdalénienne du gisement de plein-air de la Corne-de-Rolloy (Couleuvre, Allier) : entre respect des normes et variabilité des chaînes opératoires. *Rev. Arch. Centre Fr.* 49, 1–38.
- Angevin, R., 2012. Magdalenian societies in the Massif Central (France): paleohistorical perspectives on the long-term (16.5–11.5 ka BP). *Quatern. Int.* 272, 1–10.
- Angevin, R., Surmely, F., 2013. Le Magdalénien moyen et la trajectoire historique des sociétés du XVI^e millénaire av. J-C en France centrale. *C. R. Palevol* 12 (1), 57–68.
- Angevin, R., Surmely, F., 2014. Les temps du Magdalénien dans le Massif central et ses marges septentrionales : structures paléohistoriques, mutations culturelles et expressions techniques entre 15 000 BP et 11 500 BP. In: Jaubert, J., Fourment, N., Depaepe, P. (Eds.), *Transitions, ruptures et continuités, volume 2 : Paléolithique et Mésolithique, actes du XXVII^e congrès préhistorique de France (Les Eyzies, 31 mai–5 juin 2010)*. Société préhistorique française, Paris, pp. 449–462.
- Aspinall, A., Feather, S.W., Phillips, P., 1981. Further analyses of southern French flint industries. In: *Actes du III^e flint Symposium (Maastricht, 24–27 mai 1979)*. Starlingia, Engelen, pp. 92–93.
- 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) Université Bordeaux-1 (327 p.).
- Aubry, T., Walter, B., 2003. Reconstitution des modalités d'approvisionnement et de diffusion des matières premières lithiques pendant le Paléolithique supérieur – l'apport du site solutréen et badegoulien des Maîtres (Indre-et-Loire, France). In: Surmely, F. (Ed.), *Les matières premières lithiques en Préhistoire, actes de la table ronde internationale (Aurillac, France, juin 2002)*. Association de préhistoire du Sud-Ouest, Cressensac, pp. 41–50.
- Aubry, T., Walter, B., Robin, E., Plisson, H., Ben-Habdelhadi, M., 1998. Le site solutréen de plein-air des Maîtres (Bossay-sur-Claise, Indre-et-Loire) : un faciès original de production lithique. *Paleo* 10, 163–184.
- Aubry, T., Peyrouse, J.-B., Walter, B., 2003. Les feuilles de laurier de Volgu (Saône-et-Loire) : une énigme en partie résolue. *Paleo* 15, 251–254.
- Aubry, T., Walter, B., Almeida, L., Liard, M., Neves, M.J., 2004. Approche fonctionnelle des sites d'atelier : l'exemple des occupations solutréennes et badegouliennes du site des Maîtres (Indre-et-Loire, France). In: Bodu, P., Constantin, C. (Eds.), *Approches fonctionnelles en Préhistoire, actes du XXV^e Congrès préhistorique de France (Nanterre, 24–26 novembre 2000)*. Société préhistorique française, Paris, pp. 249–263.
- Blet, M., Binder, D., Gratuze, B., 2000. Essai de caractérisation de silex provençaux par analyse chimique élémentaire. *Rev. Archeom.* 24, 149–167.
- Bodu, P., Chehmana, L., Debout, G., 2007. Le Badegoulien de la moitié nord de la France. Un état des connaissances. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 104 (4), 661–679.
- Bordes, F., 1953. L'industrie de la grotte de Cottier (Haute-Loire). *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 50 (11), 650–651.
- 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: Jaubert, J., Barbaza, M. (Eds.), *Territoires, déplacements, mobilités, échanges durant la Préhistoire, Terres et Hommes du Sud, actes des 126^e congrès nationaux des Sociétés historiques et scientifiques (Toulouse, 2001)*. CTHS, Paris, pp. 185–198.
- Bracco, J.-P., 1992. Le Paléolithique supérieur du Velay et de ses abords : recherches sur la dynamique des peuplements et l'occupation du sol dans un milieu volcanique de moyenne montagne. (Thèse) Université Aix-Marseille-1 (229 p.).
- Bressy, C., 2002. Caractérisation et gestion du silex des sites mésolithiques et néolithiques du Nord-Ouest de l'arc alpin. Une approche pétrographique et géochimique. (Thèse) Université Aix-Marseille I (677 p.).
- Bressy, C., Poupeau, G., Bintz, P., 2003. Contribution de la caractérisation géochimique aux questions d'origine du silex sénonien dans le Néolithique des Alpes du Nord françaises. In: Surmely, F. (Ed.), *Les matières premières lithiques en Préhistoire, actes de la table ronde internationale (Aurillac, France, juin 2002)*. Association de préhistoire du Sud-Ouest, Cressensac, pp. 97–104.
- Bridgland, D.R., 1990. The recognition and distinction of flint and chert in the analysis of clasts from Pleistocene gravel in South-East England. In: Séronie-Vivien, M.R., Lenoir, M. (Eds.), *Le silex : de sa genèse à l'outil, actes du V^e colloque international sur le silex (Bordeaux, 17 septembre–2 octobre 1987)*. CNRS (Cahier du Quaternaire 17), Paris, pp. 119–130.
- Buisson, D., 1991. Le Périgordien du Blot (Cerzat, Haute-Loire). *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 88 (4), 104–108.
- Bush, P.R., Sieveking, G.G., 1986. Geochemistry and the provenance of flint axes. In: Sieveking, G.G., Hart, M.B. (Eds.), *The scientific study of flint and chert, Proceedings of the fourth international flint symposium (Brighton, 10–15 April 1983)*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 133–140.
- Chabas, F., 1874. *Les silex de Volgu*. Société d'histoire et d'archéologie, Chalon-sur-Saône (24 p.).
- Chiotti, L., Nespoulet, R., Morala, A., Guillermin, P., 2013. Chapitre 8 – Données typo-technologiques de l'industrie lithique. In: Nespoulet, R., Chiotti, L., Henry-Gambier, D. (Eds.), *Le Gravettien final de l'abri Pataud (Dordogne, France). Fouilles et études 2005–2009*. Archéopress, Oxford, pp. 111–126.
- Cordier, G., 1956. Le vrai visage du Grand-Pressigny. In: *Comptes rendus du XV^e Congrès préhistorique de France (Poitiers-Angoulême, 15–22 juillet 1956)*. Société préhistorique française, Paris, pp. 416–442.
- Cretin, C., 2007. « Arrêt sur » le Badegoulien. Historique, état de la question et perspectives. In: Evin, J. (Ed.), *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire, actes du XXVI^e Congrès préhistorique de France*. Société préhistorique française, Paris, pp. 367–378.
- Cuvillier, J., 1951. *Corrélations stratigraphiques par microfaciès en Aquitaine occidentale*. Brill, Leyden (23 p.).
- Delcourt-Vlaeminck, M., 1998. Le silex du Grand-Pressigny dans le Nord-ouest de l'Europe : le silex tertiaire, concurrent possible du Grand-Pressigny ? (Thèse de doctorat) École des hautes études en science sociale de Paris (449 p.).
- Delporte, H., Surmely, F., Urgal, A., 1999. Châtelperon, un grand gisement préhistorique de l'Allier. Conseil général de l'Allier, Aurillac (48 p.).
- Delvigne, V., 2010. Étude des matières premières lithiques du Magdalénien « ancien » de l'unité archéostratigraphique F2 de la grotte du Rond-du-Barry (Haute-Loire). (Mémoire de Master 2) Université Bordeaux-1 (70 p.).
- Delvigne, V., 2012. Étude pétroarchéologique de l'unité archéostratigraphique F2 de la grotte du Rond-du-Barry (Polignac, Haute-Loire), premiers résultats. *C. R. Palevol* 11 (4), 293–304.
- Delvigne, V., Lafarge, A., Fernandes, P., Piboule, M., Raynal, J.-P., 2014a. Un exemple de gestion des géo-ressources au Paléolithique supérieur en moyenne montagne : le Badegoulien de la grotte du Rond-du-Barry (Sinzelles, Polignac, Haute-Loire). *Anthropologie* 118 (3), 328–346.
- Delvigne, V., Fernandes, P., Piboule, M., Lafarge, A., Geneste, J.-M., Moncel, M.-H., Raynal, J.-P., 2014b. Ressources en silex au Paléolithique supérieur dans le Massif central : réseaux locaux et approvisionnements lointains revisités. In: Otte, M., Le Brun-Ricalens, F. (Eds.), *Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique, actes du colloque international de la commission 8 de l'UISPP (Liège, 28–31 mai 2012)*. ERAUL/Archéologies, Liège/Luxembourg, pp. 403–435.
- Demars, P.-Y., 1985a. Sur les problèmes de territoires (?) et de circulation des silex (?). *Bull. Soc. Linnéenne Lyon* 54 (8), 113–114.
- Demars, P.-Y., 1985b. La station de plein-air de la Malignière. Commune de Crozant (Creuse). *Doc. Arch. Creusoise* 1, 27–39.
- Desrut, G., 1939. Découverte d'une grotte et d'un squelette Magdalénien au Cheix, près Besse-en-Chandesse (Puy-de-Dôme). *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 36 (2), 132–142.
- Dessal, M., 1929. Géographie du peuplement préhistorique de l'Auvergne (Époque Paléolithique). *Rev. Auvergne* 43 (3), 76–87.
- Digan, M., 1993. Approche techno-économique du matériel lithique magdalénien de la Goutte-Roffat (Loire). (Mémoire de DEA) Université Paris I Panthéon-Sorbonne (78 p.).
- Digan, M., 2003. Les matières premières lithiques de l'unité KL19 de la Vigne-Brun (Villerey, Loire) : identification, modalité d'approvisionnement et diffusion. In: Surmely, F. (Ed.), *Les matières premières lithiques en Préhistoire, actes de la table ronde internationale (Aurillac, France, juin 2002)*. Association de préhistoire du Sud-Ouest, Cressensac, pp. 131–144.
- Digan, M., 2006. Le gisement gravettien de la Vigne-Brun (Loire, France) : étude de l'industrie lithique de l'unité KL19. *Archeopress (BAR international series 1473)*, Oxford (228 p.).
- Digan, M., Rué, M., Floss, H., 2008. Le Gravettien entre Saône-et-Loire : bilan et apports récents. *Paleo* 20, 59–72.
- Dufresne, N., 1999. La discrimination des silex tertiaires auvergnats : étude géologique et application archéologique (Magdalénien). (Mémoire de DESS) Université Bourgogne (87 p.).
- Ernst, W.G., Calvert, S.E., 1969. An experimental study of the recrystallization of porcelanite and its bearing on the origin of some bedded cherts. *Am. J. Sci.* 267, 114–133.
- 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'EHESS) Écoles des hautes études en Sciences sociales, Toulouse (183 p.).

- Fernandes, P., 2012. Itinéraires et transformations du silex. (Thèse) Université Bordeaux-1 (623 p.).
- Fernandes, P., Raynal, J.-P., 2006a. Pétroarchéologie du silex : un retour aux sources. *C. R. Palevol* 5, 829–837.
- Fernandes, P., Raynal, J.-P., 2006b. Économie du silex au Paléolithique moyen dans le Sud du Massif central : premiers résultats après l'étude de deux sites stratifiés de Haute-Loire. Hommage à l'honneur d'Alphonse Vinatié. *Rev. Haute-Auvergne* 68 (2), 361–370.
- Fernandes, P., Raynal, J.-P., 2007. Pétroarchéologie du silex. In: Raynal, J.P. (Ed.), *La grotte Sainte-Anne 1. Le Paléolithique moyen de l'unité J1. Archéo-Logis/CDERAD*, Laussonne, pp. 59–98.
- Fernandes, P., Raynal, J.-P., 2010. Silex : une pétroarchéologie refondée. *Cah. Geopre* 1, 68–81.
- Fernandes, P., Raynal, J.-P., Moncel, M.-H., 2006. L'espace minéral au Paléolithique moyen dans le Sud du Massif central : premiers résultats pétroarchéologiques. *C. R. Palevol* 5, 981–993.
- 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. *C. R. Palevol* 6, 557–568.
- Fernandes, P., Raynal, J.-P., Moncel, M.-H., 2008. Middle Palaeolithic raw material gathering territories and human mobility in the southern Massif Central, France: first results from a petro-archaeological study on flint. *J. Arch. Sci.* 35, 2357–2370.
- Folk, R.L., 1962. Spectral subdivision of limestone types. In: Ham, W. (Ed.), *Classification of Carbonate Rocks*. Am. Assoc. Petroleum Geol., Tulsa, pp. 62–84.
- Fontana, L., 2005. Territoires, mobilité et échanges au Magdalénien dans l'Aude et le Massif central (France) : approche comparative, modélisation et perspectives. In: Jaubert, J., Barbaza, M. (Eds.), *Territoires, déplacements, mobilités, échanges durant la Préhistoire. Terres et Hommes du Sud*, actes des 126^e congrès nationaux des Sociétés historiques et scientifiques (Toulouse, 2001). CTHS, Paris, pp. 355–370.
- Fontana, L., Lang, L., Chauvière, F.-X., Jeannet, M., Mourer-Chauviré, C., Magoga, L., 2003. Paléolithique supérieur récent du Nord du Massif central : des données inattendues sur le site des Petits Guinards à Creuzier-le-vieux (Allier, France). *Bull. Prehist. Sud-Ouest* 10 (1), 80–92.
- Fontana, L., Digan, M., Aubry, T., Llach, J.-M., Chauvière, F.-X., 2009. Exploitation des ressources et territoire dans le Massif central français au Paléolithique supérieur : approche méthodologique et hypothèses. In: Djindjian, F., Kozłowski, J., Bicho, N. (Eds.), *Le concept de territoires dans le Paléolithique supérieur européen*, Proceeding of the XVth world congress of UISPP (Lisbon, 4–9 septembre 2006). Archaeopress (BAR serie international 1938), Oxford, UK, pp. 201–215.
- Fontana, L., Aubry, T., Almeida, M., Chauvière, F.-X., Digan, M., Mangado-Llach, X., Walter, B., Lang, L., 2014. Premières traces des solutréens dans le Massif central français. In: *Le Solutréen 40 ans après Smith' 66* (Preuilley-sur-Claire, 21 octobre–1^{er} novembre 2007). FERACF (supplément à la revue archéologique du centre de la France 47), Tours, pp. 239–246.
- Foucher, P., San-Juan, C., Chambord, E., 2005. La circulation des matières siliceuses dans le Gravettien pyrénéen. In: Jaubert, J., Barbaza, M. (Eds.), *Territoires, déplacements, mobilités, échanges durant la Préhistoire. Terres et Hommes du Sud*, actes des 126^e congrès nationaux des Sociétés historiques et scientifiques (Toulouse, 2001). CTHS, Paris, pp. 199–216.
- Franklin, J., Surmely, F., 2012. Le site magdalénien de Blassac (Haute-Loire, France), bilan des recherches anciennes et récentes. *Bull. Prehist. Sud-Ouest* 20 (2), 115–123.
- Fröhlich, F., 1981. Les silicates dans l'environnement pélagique de l'Océan indien au Cénozoïque. (Thèse) Muséum national d'histoire naturelle, Paris (206 p.).
- Fröhlich, F., 2006. Silex et chert : questions de genèse. *Bull. Info. Geol. Bassin Paris* 43 (2), 5–22.
- Gardez, H., 1933. Étude sur la concurrence des silex de Spiennes (Belgique), à ceux du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire), dans le Nord du Département de l'Aisne, et sépulture dolménique de Flavigny-le-Petit. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 30 (4), 270–272.
- Genty, P.-Y., 1977. Stations préhistoriques de la Sologne Bourbonnaise. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 108–131.
- Genty, P.-Y., 1979. Stations du Paléolithique récent et de l'Époque tardiglaciaire de la Sologne bourbonnaise. In: Sonnevile-Bordes, D. (Ed.), *La fin des temps glaciaire en Europe. Chronologie et écologie des cultures du Paléolithique final* (Talence, 24–28 mai 1977). CNRS, Paris, pp. 587–600.
- Gervais, P., 2001. Les silex géologiques du Turonien de Touraine, caractérisation pétrologique et géochimique. Comparaison avec des artefacts auvergnats. (Mémoire de maîtrise) Université de Clermont-Ferrand (28 p.).
- Gibbard, P.L., 1986. Flint gravels in the Quaternary of Southeast England. In: Sieveking, G.G., Hart, M.B. (Eds.), *The scientific study of flint and chert*, Proceedings of the fourth international flint symposium (Brighton, 10–15 April 1983). Cambridge University Press, Cambridge, pp. 141–149.
- Giot, D., Mallet, N., Millet, D., 1986. Les silex de la région du Grand-Pressigny. Recherche géologique et analyse pétrographique. *Rev. Arch. Centre Fr.* 25 (1), 21–36.
- Giraud, E., 1955. Trois poignards en silex du Grand-Pressigny. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 52 (8), 464.
- Gratier, M., 1977a. Les stations acheuléo-moustériennes de Moulins-sur-Céphons (Indre). Première partie. *Rev. Arch. Centre Fr.* 16 (1–2), 71–84.
- Gratier, M., 1977b. Les stations acheuléo-moustériennes de Moulins-sur-Céphons (Indre). Deuxième partie. *Rev. Arch. Centre Fr.* 16 (3–4), 295–306.
- Guillermin, P., Morala, A., 2014. Les « Périgodiens » étaient-ils quercinois ? In: Jarry, M., Brugal, J.-P., Ferrier, C. (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 du XV^e congrès mondial de l'UISPP (Lisbonne, septembre 2006). Paleo supplément 4, 311–342.
- Hue, E., 1910. Distribution géographique de l'industrie en silex du Grand-Pressigny. In: *Congrès de la Société préhistorique de France, comptes rendus de la sixième session*. (Tours, 1910). Société préhistorique française, Paris, pp. 390–436.
- Hurst, V.J., Kelly, A.R., 1961. Patination of cultural flints. *Science* 134, 251–256.
- Kildéa, F., Lang, L., 2011. Le Gravettien de la vallée du Cher : le site de la Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher, France). In: Goutas, N., Klaric, L., Pesesse, D., Guillermin, P. (Eds.), *À la recherche des identités gravettiennes, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes* (Aix-en-Provence, 6–8 octobre 2008). Société préhistorique de France (Mem. 52), Paris, pp. 273–290.
- Klaric, L., 1999. Un schéma de production lamellaire originale dans l'industrie gravettienne de l'ensemble moyen du gisement du Blot à Cerzat (Haute-Loire). (Mémoire de DEA) Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (64 p.).
- Klaric, L., 2003. L'unité technique des industries à burins du Raysse dans leur contexte diachronique, réflexions sur la diversité culturelle au Gravettien à partir des données de la Picardie, D'Arcy-sur-Cure de Brassempouy et du Cirque de la Patrie. (Thèse) Université Paris-1 (426 p.).
- Klaric, L., Guillermin, P., Aubry, T., 2009. Des armatures variées et des modes de production variables. Réflexions à partir de quelques exemples issus du Gravettien d'Europe occidentale (France, Portugal, Allemagne). *Gallia Prehist.* 51, 113–154.
- Klaric, L., Liard, M., Bertran, P., Dumaçay, G., Araujo-Igreja, M., Aubry, T., Walter, B., Regert, M., 2011. La Picardie (Preuilley-sur-Claire, Indre-et-Loire) : neuf ans de fouille sur un gisement rayssien finalement pas si mal conservé ! In: Goutas, N., Klaric, L., Pesesse, D., Guillermin, P. (Eds.), *À la recherche des identités gravettiennes, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes* (Aix-en-Provence, 6–8 octobre 2008). Société Préhistorique de France (Mem. 52), Paris, pp. 291–310.
- Knauth, L.P., 1992. Origin and diagenesis of cherts: an isotopic perspective. In: Clauer, N., Chaudhuri, S. (Eds.), *Isotopic Signatures And Sedimentary Records*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 123–152.
- Krumbein, W.C., Sloss, L.L., 1963. *Stratigraphy and Sedimentation*, second ed. Gulluly & Woodford, San Francisco (660 p.).
- Lafarge, A., 2008. La station « Les Forts » à Thionnes : approche de la culture magdalénienne en Sologne bourbonnaise. (Mémoire de Master 2) Université Montpellier-3 – Paul-Valéry (102 p.).
- Lafarge, A., 2014. Entre plaine et montagne : techniques et cultures du Badegoulien du Massif central de l'Allier au Velay. (Thèse) Université Montpellier-3 – Paul-Valéry (685 p.).
- Le Licon, G., Jesset, S., 1996. Mézières-lez-Cléry (Loiret) : gisement de plein-air du Paléolithique supérieur. *Rev. Arch. Centre Fr.* 35, 67–82.
- Le Ribault, L., 1975. L'exoscopie, méthode et application. *Compagnie française des pétroles*, Paris (230 p.).
- Le Ribault, L., 1977. L'exoscopie des quartz. Masson, Paris (150 p.).
- Lecointre, G., 1947. *La Touraine*. Hermann, Paris (250 p.).
- Lenoir, M., Obry, J., Séronie-vivien, M.-R., 1997. Occurrence of allochthonous flint in a Palaeolithic site near Bordeaux. In: Ramos Millan, A., Bustillo, M.A. (Eds.), *Siliceous rocks and Cultures*, proceedings of the Vth International Flint Symposium (juin 1991, Granada-Almeria, Espagne). Universidad de Granada, Granada, pp. 385–390.

- Mallet, N., 1992. Le Grand-Pressigny. Ses relations avec la civilisation Saône-et-Loire. Les amis du musée du Grand-Pressigny, Le Grand-Pressigny (218 p.).
- Mallet, N., 2001. De la détermination des silex du Grand-Pressigny. *Bull. Amis Musee Grand-Pressigny* 52, 17.
- Mangado-Llach, X., Aubry, T., Almeida, M., Peyrouse, J.-B., Walter, B., 2014. Déplacements et modalités d'exploitation des silex turoniens de la marge méridionale du Bassin parisien pendant le Solutréen. In: *Le Solutréen 40 ans après Smith' 66* (Preuilley-sur-Claise, 21 octobre–1^{er} novembre 2007). FERACF (supplément à la revue archéologique du centre de la France 47), Tours, pp. 233–237.
- Manivit, J., Desprez, N., Martins, C., Petit, D., 1977. Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Selles-sur-Cher (490). Orléans, BRGM (Ed.) (35 p.).
- Marquet, J.-C., 1999. La préhistoire en Touraine. CLD, Chambray-lès-Tours (318 p.).
- Masson, A., 1979. Recherches sur la provenance des silex préhistoriques : méthode d'études. *Etudes Prehist.* 15, 29–40.
- Masson, A., 1981. Pétroarchéologie des roches siliceuses, intérêt en Préhistoire. (Thèse) Université de Lyon (101 p.).
- Masson, A., 1982. Circulations paléolithiques : une question de longueur. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 79 (7), 197.
- Masson, A., 1983. Les territoires et la circulation des silex au Paléolithique supérieur. *Bull. Mens. Soc. Linneenne Lyon* 7, 207–219.
- Masson, A., 1986. Nouvelles contributions aux études pressigiennes. *Rev. Arch. Ouest Supplément* 1, 11–120.
- Médioni, R., 1974. Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Châtelleraut (541). Orléans, BRGM (33 p.).
- Millet, D., 1985. Cartographie des gisements de silex de la région du Grand-Pressigny. Rapport d'activités, Service régional de l'archéologie du Centre.
- Millet-Richard, L.-A., Primault, J., 1993. Prospection des matières premières lithiques taillables dans la région du Grand-Pressigny. *Bilan Sci. Service régional de l'Archéologie du Centre*, pp. 109.
- Mouhsine, S., 1994. Processus de la silicification sédimentaire. *Modèle du Turonien de Touraine*. (Thèse) Muséum national d'histoire naturelle, Paris (118 p.).
- Munck, E., 1928. Note sur l'aspect et la patine des silex de la région du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire). *Bull. Soc. Anthropol. Brux.* 43, 247–249.
- Murray, R.W., 1994. Chemical criteria to identify depositional environment of chert: general principles and applications. *Geology* 20 (3), 271–274.
- Pasty, J.-F., Alix, P., 2010. Nouvelle approche du site badegoulien de la Grange Jobin à Saint-Nizier-sous-Charlieu (Loire). *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 107 (3), 489–505.
- Pasty, J.-F., Gallemard, M., Alix, P., 2013a. Identification d'une composante gravettienne sur le site des Tailles du Clou à Clugnat (Creuse, France). *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 110 (2), 213–231.
- Pasty, J.-F., Alix, P., Gallemard, M., 2013b. Contribution à l'étude du peuplement préhistorique de la vallée de la Petite Creuse : bilan de dix ans de prospection sur la commune de Clugnat et ses marges (Creuse). *Rev. Arch. Centre Fr.* 52, 49–98.
- Perlès, C., 1977. Note préliminaire sur un type d'outil particulier du site d'Orville (Indre). *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 72 (5), 141–144.
- Perlès, C., 1991. Économie des matières premières et économie du débitage : deux conceptions opposées ? In: *25 ans d'études technologiques en Préhistoire, actes des rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. APDCA, Juan-les-Pins, pp. 35–45.
- Pesesse, D., 2013. Les premières sociétés gravettiennes. *Analyses comparées de systèmes techniques lithiques*. CTHS, Paris (285 p.).
- Piboule, M., 1979. Le Paléolithique supérieur dans la partie occidentale du Bourbonnais (région de Montluçon). In: *Sonneville-Bordes, D. (Ed.), La fin des temps glaciaires en Europe. Chronologie et écologie des cultures du Paléolithique final* (Talence, 24–28 mai 1977). CNRS, Paris, pp. 575–577.
- Piboule, M., 1985. La préhistoire du département de l'Allier. *Connaissance du Bourbonnais. Cercle archéologique de la maison de la culture de Montluçon, Montluçon* (128 p.).
- Piboule, M., Piboule, M., 1974. La vallée du Cher préhistorique dans la région de Montluçon. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 138–146.
- Piboule, M., Piboule, M., 1976. La Préhistoire autour de la forêt de Tronçais dans le N.-O. du département de l'Allier. *Rev. Sci. Bourbonnais*, 55–73.
- Pomerol, F., 1888. L'abri sous roche de Blanzat. In: *Compte rendu de la XVIII^e session du congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences*. Association française pour l'avancement des sciences, Paris, pp. 637–640.
- Primault, J., 2003a. Exploitation et diffusion des silex de la région du Grand-Pressigny au Paléolithique. (Thèse) Université Paris-10 (362 p.).
- Primault, J., 2003b. Exploitation et diffusion des silex de la région du Grand-Pressigny au Paléolithique. In: *Surmely, F. (Ed.), Les matières premières lithiques en Préhistoire, actes de la table ronde internationale* (Aurillac, France, juin 2002). Association de préhistoire du Sud-Ouest, Cressensac, pp. 283–292.
- Rasplus, L., 1975. Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Loches (515). Orléans, BRGM (10 p.).
- Rasplus, L., Macaire, J.-J., Alcaydé, G., 1978. Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Preuilley-sur-Claise (542). Orléans, BRGM (26 p.).
- Rasplus, L., Alcaydé, G., Lablanche, G., Macaire, J.-J., 1989. Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Buzançais (543). Orléans, BRGM (39 p.).
- de Saint-Venant, J., 1891. L'industrie du silex en Touraine dans les temps préhistoriques et la dissémination de ses produits. *Mem. Soc. Arch. Touraine* 36, 269–284.
- de Saint-Venant, J., 1910. Enquête du congrès sur la distribution géographique de l'industrie en silex du Grand-Pressigny. In: *Congrès de la Société préhistorique de France, comptes rendus de la sixième session* (Tours, 1910). Société préhistorique française, Paris, pp. 390–436.
- Séronie-Vivien, M.R., 1995. La grotte de Pégourié, Caniac-du-Causse (Lot). *Préhistoire Quercinoise, Cressensac* (334 p.).
- Séronie-Vivien, M.R., 2003a. Attribution stratigraphique d'un silex et microfaciès. In: *Surmely, F. (Ed.), Les matières premières lithiques en Préhistoire, actes de la table ronde internationale* (Aurillac, France, juin 2002). Association de préhistoire du Sud-Ouest, Cressensac, pp. 297–303.
- Séronie-Vivien, M.R., 2003b. Origine méridionale des silex recueillis dans le Paléolithique supérieur de la région Périgord-Quercy. In: *Surmely, F. (Ed.), Les matières premières lithiques en Préhistoire, actes de la table ronde internationale* (Aurillac, France, juin 2002). Association de préhistoire du Sud-Ouest, Cressensac, pp. 305–306.
- Séronie-Vivien, M.R., 2009. Répartition géographique des différents types de silex à Lépidorbitoides utilisés au Paléolithique supérieur en Aquitaine. Première contribution : Dordogne (Caminade), Lot (Le Piage – Pégourié – Cloup de l'Aze), Gironde (Beauregard). *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 106 (2), 293–296.
- Séronie-Vivien, M., Séronie-Vivien, M.R., 1987. Les silex du Mésozoïque nord-aquitain. Approche géologique de l'étude des silex pour servir à la recherche préhistorique. *Société linnéenne de Bordeaux, Bordeaux* (136 p.).
- Séronie-Vivien, M., Séronie-Vivien, M.R., Foucher, P., 2006. L'économie du silex au Paléolithique supérieur dans le bassin d'Aquitaine. Le cas des silex à lépidorbitoides des Pyrénées centrales. *Caractérisation et implications méthodologiques*. *Paleo* 18, 193–215.
- Siever, R., 1962. Silica solubility 0°–200° and the diagenesis of siliceous sediments. *J. Geol.* 70, 127–150.
- Simonnet, R., 1982. Grandes lames de silex dans le Paléolithique supérieur des Pyrénées centrales. *Préhistoire ariégeoise*. *Bull. Soc. Prehist. Ariège-Pyrénées* 40, 71–87.
- Slimak, L., Giraud, Y., 2007. Circulations sur plusieurs centaines de kilomètres durant le Paléolithique moyen. Contribution à la connaissance des sociétés néandertaliennes. *C. R. Palevol* 6, 359–368.
- Stockmans, C., Bosmans, H., Vermeersch, P., 1981. Trace element analysis of Belgium flint mine products. In: *Actes du III^e flint Symposium* (Maastricht, 24–27 mai 1979). Staringia, Engelen, pp. 85–87.
- Surmely, F., 1998. Le peuplement de la moyenne montagne auvergnate, des origines à la fin du Mésolithique. (Thèse) Université Bordeaux-I (444 p.).
- Surmely, F., 2000. Le peuplement magdalénien de l'Auvergne. In: *Pion, G. (Ed.), Le Paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement, actes de la table ronde de Chambéry* (Chambéry, 12–13 mars 1999). Société préhistorique de France (Mem. 28), Paris, pp. 165–175.
- Surmely, F., Pasty, J.-F., 2003. L'importation de silex en Auvergne durant la Préhistoire. In: *Surmely, F. (Ed.), Les matières premières lithiques en Préhistoire, actes de la table ronde internationale* (Aurillac, France, juin 2002). Association de préhistoire du Sud-Ouest, Cressensac, pp. 327–342.
- Surmely, F., Hays, M., 2011. Nouvelles données sur les industries lithiques des niveaux protomagdaléniens du site du Blot (Cerzat, Haute-Loire). In: *Goutas, N., Klaric, L., Pesesse, D., Guillermin, P. (Eds.), À la recherche des identités gravettiennes, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes* (Aix-en-Provence, 6–8 octobre 2008). Société préhistorique française (Mem. 52), Paris, pp. 111–127.

- Surmely, F., Barrier, P., Bracco, J.-P., Charly, N., Liabeuf, R., 1998. Caractérisation des matières premières siliceuses par l'étude des microfaciès et application à la connaissance du peuplement préhistorique de l'Auvergne. *C.R. Acad. Sci. Paris, Ser. Ila* 326, 595–601.
- Surmely, F., Liégard, S., Fourvel, A., Alix, P., 2002a. Contribution à l'étude de la circulation sur de longues distances des matières premières lithiques au Paléolithique. Les nucléus mis en forme découverts le long de la vallée de la Loire (département de l'Allier, de la Saône-et-Loire et de la Loire). *Paleo* 14, 265–274.
- Surmely, F., Pasty, J.-F., Alix, P., Dufresne, N., Liabeuf, R., Murat, R., 2002b. Le gisement magdalénien du Pont-de-Longues (Les-Martres-de-Veyre, Puy-de-dôme). *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 99 (1), 13–38.
- Surmely, F., Boudon, P., Briot, D., Pin, C., 2008. La diffusion des silex crétacés dans le centre du Massif central durant la Préhistoire (Paléolithique, Mésolithique, Néolithique). Contribution à l'étude de la circulation des matières premières sur de longues distances. *Paleo* 20, 115–144.
- Surmely, F., Ballut, C., Texier, J.-P., Hays, M., Pasty, J.-F., Alix, P., Murat, R., Boudon, P., 2011. Le site gravettien ancien du Sire (Mirefleurs, Puy-de-Dôme) : données lithiques, chronologiques et sédimentaires. In: Goutas, N., Klaric, L., Pesesse, D., Guillermin, P. (Eds.), *À la recherche des identités gravettiennes, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (Aix-en-Provence, 6–8 octobre 2008)*. Société préhistorique française (mémoire 52), Paris, pp. 311–328.
- Taborin, Y., 1993. La parure en coquillage au Paléolithique. *CNRS (XXIX supplément à Gallia Préhistoire)*, Paris (538 p.).
- Taborin, Y., 2004. Langage sans parole : la parure aux temps préhistoriques. *La maison des roches*, Paris (215 p.).
- Thiry, M., Fernandes, P., Milnes, A., Raynal, J.-P., 2014. Driving forces for the weathering and alteration of silica in the regolith: implications for studies of prehistoric flint tools. *Earth Sci. Rev.* 136, 141–154.
- Thompson, M., Bush, P.R., Fergusson, J., 1986. The analysis of flint by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry, as a method of source determination. In: Sieveking, G.G., Hart, M.B. (Eds.), *The scientific study of flint and chert, Proceedings of the fourth international flint symposium (Brighton, 10–15 April 1983)*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 243–247.
- Tomasso, A., 2014. Territoire, système de mobilité et système de production. La fin du Paléolithique supérieur dans l'arc liguro-provençal. (Thèse) Université Nice Sophia-Antipolis et Università di Pisa (1069 p.).
- Torti, C., 1980. Recherches sur l'implantation humaine en Limagne au Paléolithique moyen et supérieur. (Thèse de 3^e cycle) Université Bordeaux-1 (270 p.).
- Torti, C., 1983a. Circulations paléolithiques : questions de longueur... et de prudence. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 80 (2), 44–45.
- Torti, C., 1983b. Quelques données sur les sources et l'utilisation des matières premières dans le Massif central. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 80 (8), 226–227.
- Torti, C., 1985. Les matières premières lithiques du Magdalénien ancien et terminal de la grotte du Rond-du-Barry (Haute-Loire). *Rev. Arch. Centre Fr.* 24 (2), 135–143.
- Trauth, N., Vilas-Boas, G., Thiry, M., Badaut, D., Eberhart, J.-P., 1978. Silex et chailles du Bassin de Paris. Modifications minéralogiques lors de leur altération. *Sci. Geol. Bull.* 31 (4), 173–183 (Strasbourg).
- Valensi, L., 1953. Microfossiles des silex du Jurassique moyen. Remarques pétrographiques. Société Géologique de France, Paris (100 p.).
- Valensi, L., 1955a. Étude micropaléontologique des silex du Magdalénien de St-Amand (Cher). *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 52 (9), 584–596.
- Valensi, L., 1955b. Sur quelques microorganismes des silex crétacés du Magdalénien de Saint-Amand (Cher). *Bull. Soc. Geol. France* 6 (5), 35–40.
- Valensi, L., 1957. Micropaléontologie des silex du Grand-Pressigny. *Bull. Soc. Geol. France* 7, 1083–1090.
- Valentin, B., 1995. Les groupes humains et leurs traditions au Tardiglaciaire dans le Bassin parisien. (Thèse) Université Paris-1 Panthéon-Sorbonne (834 p.).
- Vialou, D., Vialou, A.V., 2012. Fressignes (Indre, France), campement des chasseurs solutréens aux limites de l'extrême septentrional. *Espacio Tiempo Forma Serie I Nueva epoca Prehist. Arqueol.* 5, 207–221.
- Virmont, J., 1981. Le bassin de l'Allier au Paléolithique supérieur. Industries et phases de peuplement. (Thèse de 3^e cycle) Université Aix-Marseille (378 p.).
- Weymouth, J.H., Williamson, W.O., 1951. Some physical properties of raw and calcined flint. *Miner. Mag.* 29, 573–593.

4. Conclusions et perspectives

Les résultats obtenus en 2016 ont permis de structurer le réseau d'acteurs du PCR montrant bien la volonté de travailler ensemble, et ce malgré l'arrivée tardive des crédits (fin décembre 2016) qui n'a pas autorisé la tenue d'une réunion. Ce manque sera pallié au début du printemps 2017 - mois de mars, mais la date reste à définir précisément - par une réunion au Musée du Grand-Pressigny. Elle servira à présenter les résultats de l'année 2016 et à mettre en place la stratégie de recherche (théorique et pratique) pour les années à venir.

Par la compilation bibliographique et la vérification de données sur le terrain, la cartographie des formations à silex *s.l.* du sud-ouest de la région (Indre-et-Loire, Indre, ouest du Cher) est venue enrichir l'axe 1 « Inventaire, développement et enrichissement de l'outil lithothèque ». A cet égard, nous avons constaté que le potentiel minéral de la région est très inégalement documenté et que seule la réalisation de prospections dans les zones précédemment délaissées permettra de dépasser ce constat. Nous proposons de continuer notre démarche d'inventaire en procédant département par département et en concentrant plus particulièrement nos efforts en 2017 sur le département du Cher. Ce choix n'est pas anodin puisqu'il vient en appui des questionnements soulevés par la prospection thématique « L'occupation humaine de la vallée du Cher au Paléolithique supérieur » dirigée par R. Angevin. En plus de la poursuite de l'inventaire bibliographique des formations à silex *s.l.*, la description micrographique, au fur et à mesure des prospections, et l'insertion systématique des informations gîtologiques dans le SIG permettra de documenter rationnellement le potentiel minéral régional. Concernant le récolement des lithothèques, celui-ci devrait prendre fin en 2017 avec l'intégration des inventaires du Musée d'Argentomagus (resp. T. Aubry) et de l'Université de Neufchâtel (resp. J. Affolter).

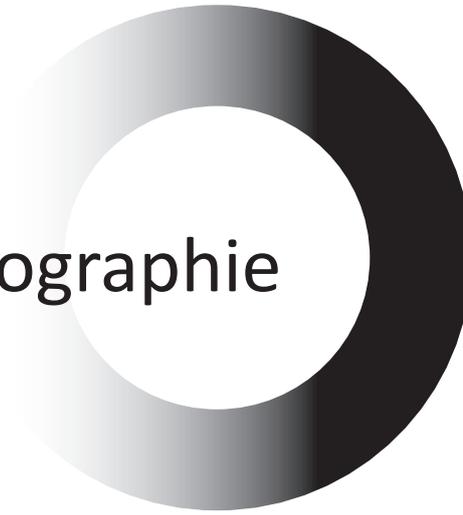
La poursuite des travaux engagés dans l'axe 2 « une vision renouvelée des types de silex » concerne l'établissement des fiches de matériaux des différentes formations à silex *s.l.*, d'une part en documentant les matériaux encore inédits et d'autre part en complétant les fiches déjà établies à partir des échantillons stockés dans les lithothèques de l'association Archéo-logis et du laboratoire PACEA de l'Université de Bordeaux. Pour 2017, nous pensons plus particulièrement observer et décrire le fond lithologique de l'INRAP de Saint-Cyr-en-Val et du Musée du Grand-Pressigny, si la mise en sécurité du bâtiment nous en permet l'accès. A l'instar des travaux entrepris par M. Piboule pour l'Hettangien du sud de l'Indre et du Cher, notre démarche dynamique à plusieurs échelles - du terrain à l'observation microscopique - doit se poursuivre et s'appliquer à de nouveaux terrains. A ce titre, le travail de thèse de G. Teurquety permettra sans nul doute de documenter la variabilité des formations du Turonien du nord-est du Cher et du Loiret.

Les travaux préliminaires du PCR ont déjà donné lieu à des publications et des communications qui viennent alimenter l'Axe 3 « Diffusion des connaissances ». De plus, une partie des résultats a fait l'objet de discussions au sein de l'école thématique du CNRS de Nice à laquelle plusieurs d'entre nous participaient. Sur le même modèle, il a été décidé à l'initiative de P. Guillermin d'effectuer un séminaire à destination des étudiants de Master II, des doctorants et des post-doctorant qui se tiendra du 15 février au 17 février 2017 à la Cité de la Préhistoire d'Orgnac (Ardèche), et verra l'intervention de trois des membres du PCR (V. Delvigne, P. Fernandes et M. Piboule). Dans une volonté de restitution du travail effectué, il serait souhaitable de sensibiliser les acteurs de la recherche régionale aux techniques, méthodes et finalités de la pétroarchéologie par la tenue en région Centre-Val-de-Loire, à la fin de la triennale, d'un tel événement.

D'un point de vue archéologique, la diagnose des matières premières exogènes du site de la Picardie

à Preuilly-sur-Claise a débuté et fera l'objet d'une contribution dans le rapport d'opération de 2017. Pareillement, la diagnose des matières premières siliceuses des collections J. Dépont conservées au Muséum de Bourges et du site des Bouloises (Parassy, Cher) fera l'objet d'un compte rendu, venant illustrer le travail collaboratif du PCR et des autres programmes d'archéologie préhistorique en cours dans la région.

A l'échelle nationale, outre la reconnaissance et l'identification des membres du PCR dans le réseau des pétroarchéologues, les résultats obtenus viennent enrichir le SIG suprarégional (dir. C. Tuffery). Ces données, ainsi rendues disponibles, dépassent le simple intérêt local, puisque les silex *s.l.* de la région Centre - au premier rang desquels les silex du Turonien - sont présents dans différents sites archéologiques du territoire national. A ce titre, la caractérisation de la diversité lithologique régionale est une priorité dans la mesure où des types moins emblématiques ont été retrouvés à grande distance des gîtes, à l'exemple du Bathonien de la vallée de la Creuse dans divers sites du Massif central ou du Bajocien de l'Indre à l'abri Bouyssonie en Corrèze. Ce simple constat illustre bien toute l'importance prise par les trois missions du PCR - identifier, caractériser et diffuser - dans la reconstitution des comportements des hommes de la Préhistoire.



Bibliographie

- Affolter, J. (2001). Séminaire sur le silex du Grand-Pressigny (27-28 avril 2000). *Bulletin des Amis du Musée de Préhistoire du Grand-Pressigny*, 52, 18-20.
- Alcaydé, G. (1975). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Chinon (486)*. Orléans : BRGM (Ed.), 20 p.
- Alcaydé, G. (1978). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Sainte-Maure-de-Touraine (514)*. Orléans : BRGM (Ed.), 21 p.
- Alcaydé, G. (1980). Le Turonien. In: C. Cavelier et J. Roger (Dir.), *Les étages français et leurs stratotypes*. Orléans : BRGM (Ed.), pp. 139-144 (Mémoire 109).
- Alcaydé, G. (1990). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Châtillon-sur-Indre (516)*. Orléans : BRGM (Ed.), 37 p.
- Alcaydé, G. (1994). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Saint-Aignan (489)*. Orléans : BRGM (Ed.), 45 p.
- Alcaydé, G., Debrand-Passard, S. (1980). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Levroux (517)*. Orléans : BRGM (Ed.), 32 p.
- Alcaydé, G., Cadet, J.-P., Gigout, M., Lorenz, J., Brossé, R., Debrand-Passard, S., Lorenz, C., Rampnoux, J.-P. (1976). *Val de Loire : Anjou, Touraine, Orléanais, Berry*. Paris : Masson (Ed.), 191 p. (Guides géologiques régionaux).
- Amedro, F., Badillet, G., Robaszynski, F. (1988) - Le Turonien de l'Anjou : corrélations dans le Saumurois et le Baugeois. *Bulletin d'Informations des géologues du Bassin de Paris*, 25 (2), 5-14.
- 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 Bordeaux-1, 327 p.
- Aubry, T. (2015). Retour aux sources : le silex au Paléolithique supérieur en région Centre. *Archéologie du Val de Creuse en Berry*, 6, 113-124.
- Aubry, T., Walter, B. (2003). Reconstitution des modalités d'approvisionnement et de diffusion des matières premières lithique pendant le Paléolithique supérieur - l'apport du site solutréen et badegoulien des Maîtreaux (Indre et Loire, France). 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. 41-50 (Supplément au bulletin de Préhistoire du Sud-Ouest 5).
- Aubry, T., Walter, B., Almeida, M., Liard, M., Neves, M.J. (2004). Approche fonctionnelle des sites d'atelier : l'exemple des occupations solutréennes et badegouliennes du site des Maîtreaux (Indre et Loire, France). In : P. Bodu et C. Constantin (Dir.), *Approches fonctionnelles en préhistoire*. Actes du XXVème Congrès préhistorique de France (Nanterre, 24-26 novembre 2000). Paris : Société préhistorique française (Éd.), pp. 249-263.

- Barrier, P., Bourcier, S. (2000).). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Bêlâbre (592)*. Orléans : BRGM (Ed.), 110 p.
- Barrier, P., Cagnaison, C. (2005). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Le Blanc (568)*. Orléans : BRGM (Ed.), 145 p.
- Bates, R.L., Jackson, A. J. (1980). *Glossary of geology (Second edition)*. Falls Church : American Geology Institut (Ed.), 749 p.
- Bonhomme, M.G., Buhmann, D., Besnus, Y. (1983). Reliability of K-Ar dating of clays and silicifications of western Europe. *Gelogy Rundschau*, 72 (1), 105-117.
- Bonhomme, M.G., Beaubron, J.C., Jebrak, M. (1987). Minéralogie, géochimie des terres rares et âges K-Ar des argiles associées aux minéralisations filoniennes. *Chemical Geology*, 65 (3-4), 321-339.
- Boullier, A., Barrier, P., Lorenz, J., Gagnaison, C. (2001). Apports des brachiopodes à la stratigraphie de l'Oxfordien de la marge sud du Bassin parisien. *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin Parisien*, 38 (2), 3-18.
- Bourcier, S. (1998). *Le Jurassique et le Tertiaire du Bas-Berry d'après les levers de la feuille Bêlâbre (Indre) : cartographie, stratigraphie et analyse morphostructurale*. Mémoire de géologue de l'IGAL, 174 p.
- Brajnikov, B. (1937). Recherches sur la formation appelée «Argiles à silex» dans le bassin de Paris. *Revue de Géographie Physique et Géologie Dynamique*, 10 (1-2), 7-130.
- Chabas, F. (1874). Les silex de Volgu. *Rapport à la société d'Histoire et d'archéologie de Chalon-sur-Saône*.
- Charbonier, O. (1962). L'abri aurignacien des Roches, Commune de Pouligny-Saint-Pierre (Indre). *L'Anthropologie*, 66 (5-6), 469-484.
- Chenevoy, M., Piboule, M. (2007). *Hydrothermalisme : spéciation métallique hydrique et système hydrothermaux*. Grenoble : EDP Sciences (Ed.), 619 p.
- Cohen-Julien, M., Quenardel, J.-M., Lerouge, G., Lorenz, J., Macaire, J.-J., Freytet, P., Maget, P., Debrand-Passard, S. (1998).). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Argenton-sur-Creuse (593)*. Orléans : BRGM (Ed.), 166 p.
- Cordier, G. (1956). Le vrai visage du Grand-Pressigny *In : XVème session du Congrès préhistorique de France*, Comptes rendus (Poitiers-Angoulême, 15-22 juillet 1956). Paris : Société préhistorique française (Ed.), pp. 416-442.
- Courel, L. (1970). *Modalités de la transgression mésozoïque : Trias et rhétien de la bordure nord et est du Massif Central Français*. Thèse d'Etat, Université de Dijon, 152pages.
- Debrand-Passard, S. (1982). *Le Jurassique supérieur du Berry : sud du Bassin de Paris, France*. Orléans : BRGM (Ed.), 227 p.
- Debrand-Passard, S., Médioni, R. (1977). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Issoudun (545)*. Orléans : BRGM (Ed.), 26 p.
- Debrand-Passard, S., Desprez, N., Bos, P., Durand, E., Trautmann, F., Bambier, A. (1977). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Bourges (519)*. Orléans : BRGM (Ed.), 45 p.
- Debrand-Passard, S., Medioni, R., Desprez, N. (1978). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Vatan (518)*. Orléans : BRGM (Ed.), 48 p.
- Delcourt-Vlaeminck, M. (1998). *Le silex du Grand-Pressigny dans le Nord-ouest de l'Europe : le silex tertiaire, concurrent possible du Grand-Pressigny ?* Thèse de doctorat, École des hautes études en science sociale de Paris, 449 p.

- Delvigne, V. (2016). *Géorressources et expressions technoculturelles dans le sud du Massif central au Paléolithique supérieur : des déterminismes et des choix*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux, 1297 p.
- Delvigne, V., Fernandes, P., Piboule, M., Lafarge, A., Raynal, J.-P. (2017). Circulation de géomatières sur de longues distances au Paléolithique supérieur : le cas des silex du Turonien du sud du Bassin parisien. *Comptes rendus Palevol*, 16 (1), 82-102.
- Demars, P.Y. (1980). *Les matières premières siliceuses utilisées au Paléolithique supérieur dans le Bassin de Brive*. Thèse de doctorat, Bordeaux, 173 p.
- Denizot, G. (1922). Sur l'âge du Calcaire de la Chappe et sur le prolongement jusqu'à Vendôme des calcaires de la Touraine de l'horizon de Monts. *Comptes rendus sommaires de la Société géologique de France*, 99-100.
- Deschamp, M. (1967). Etude géologique du petit bassin de Domérat (Allier) et des calcaires de la rive gauche du Cher, coiffant le sidérolithique entre Montluçon et Saulzais le Potier. *Revue scientifique du Bourbonnais*, 54-83.
- Deschamps, M. (1973). *Étude géologique du Sidérolithique du Nord-Est du centre du Massif central français et des terrains qui lui sont associés*. Thèse de doctorat, Université de Paris VI, 1270 p.
- Dolfus, G.F. (1885). *Notice sur une nouvelle carte géologique des environs de Paris*. Berlin : AW Schade (Ed.), 123 p.
- Dove, P., Rimstidt, P.M. (1994). Silica-water interactions. 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 (Ed.), pp. 259-303 (Reviews Mineralogy 29).
- Fernandes, P. (2012). *Itinéraires et transformations du silex : une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen*. Thèse de doctorat, Université Bordeaux-1, 623 p.
- Fernandes, P., Raynal, J.-P. (2006) Pétroarchéologie du silex : un retour aux sources. *Comptes rendus Palevol*, 5, 829-837.
- 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.
- Fleury, R.L., Maugeneste, M.C., Gros, Y., Maget, P. (1994). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Saint-Martin-d'Auxigny (492)*. Orléans : BRGM (Ed.), 64 p.
- Folk, R.L. (1962). Spectral subdivision of limestone types. In : Ham W.E. (Dir.), *Classification of carbonate rocks – A symposium*. Tulsa : American Association of petroleum geologists (Ed.), pp. 62-84.
- 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.
- Gardez, H. (1933). Etude sur la concurrence des silex de Spiennes (Belgique), à ceux du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire), dans le Nord du Département de l'Aisne, et sépulture dolménique de Flavigny-le-Petit. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 30 (4), 270-272.
- Gély, J.-P., Lorenz, J., (2006). Le Lias et le Dogger du sud du Bassin parisien (France) : rôle de la tectonique synsédimentaire et reconstitutions paléogéographiques à l'échelle de la biozone d'ammonite. *Geobios*, 39, 631-649.
- Giot, D., Mallet, N., Millet, D. (1986). Les silex de la région du Grand-Pressigny. Recherche géologique et analyse pétrographique. *Revue archéologique du Centre de la France*, 25 (1), 21-36.

- Giraud, E. (1955). Trois poignards en silex du Grand-Pressigny. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 52 (8), 464-464.
- Glauberman, P.J., 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.
- Gratier, M. (1977a). Les stations acheuléo-moustériennes de Moulins-sur-Céphons (Indre). Première partie. *Revue archéologique du Centre de la France*, 16 (1-2), 71-84.
- Gratier, M. (1977b). Les stations acheuléo-moustériennes de Moulins-sur-Céphons (Indre). Deuxième partie. *Revue archéologique du Centre de la France*, 16 (3-4), 295-306.
- Grossouvre de, M. (1889). Sur le terrain crétacé dans le Sud-Ouest du bassin de Paris. *Bulletin de la Société géologique de France*, 17, 475-524.
- Grossouvre de, M. (1901). Nouvelles observations sur le terrain à silex du sud-ouest du Bassin de Paris. *Bulletin de la Société géologique de France*, 431-431.
- Howard, C. D. (2002). The Gloss Patination of Flint Artifacts. *Plains anthropologist*, 47, 283-287.
- Hue, E. (1910). Distribution géographique de l'industrie en silex du Grand-Pressigny. In : *XIème session du Congrès préhistorique de France*, Comptes rendus (Tours, 1910). Paris : Société préhistorique française (Ed.), pp. 390-436.
- Irribarria, R. (1991). Premiers repérages d'une minière d'extraction d'opalite-silexite (silex tertiaire) en Loir-et-Cher, commune de Sèvres et de Mer. In : J. Pelegrin et A. Richard (Dir.), *Les mines de silex au Néolithique en Europe : avancées récentes*, Actes de la table ronde de Vesoul (Vesoul, 18-19 octobre 1991). Paris : CTHS (Ed.), pp. 83-88.
- Irribarria, R. (1992). *La diffusion de l'opalite dans les pays de Loire moyenne : état de la question en 1992*. Mémoire de DEA, université de Paris I Panthéon-Sorbonne.
- 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 (Ed.), pp. 233-258 (Reviews Mineralogy 29).
- Krumbein, W.C., Sloss, L.L. (1963). *Stratigraphy and Sedimentation. Second edition*. San Fransisco : Gilluly, J. & Woodford, A.O. (Ed.), 660p.
- Lablanche, G. (1982). *Les calcaires lacustres paléogènes de la Champagne berrichonne : étude cartographique et pétrographique, reconstitution du milieu de sédimentation*. Orléans : BRGM (Ed.), 127 p. (Les documents du BRGM 49).
- Lablanche, G., Desprez, N. (1984). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Châteauneuf-sur-Cher (546)*. Orléans : BRGM (Ed.), 34 p.
- Lablanche, G., Debrand-Passard, S., Gros, Y., Maget, P., Marchand, D. (1993). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Dun-sur-Auron (547)*. Orléans : BRGM (Ed.), 49 p.
- Lablanche, G., Marchand, D., Lefavrais-Raymond A., Debrand-Passard, S., Gros, Y., Débégli, N., Maget, P., Lallier, D. (1994). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Saint-Amand-Montrond (572)*. Orléans : BRGM (Ed.), 81 p.
- Launay de, L. (1892). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/80 000), Montluçon (145), 1ère édition*. Orléans : BRGM (Ed.).
- Launay de, L. (1939). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/80 000), Montluçon (145), 2nd édition*. Orléans : BRGM (Ed.).

- Lecoindre, G. (1947). *La Touraine*. Paris : Hermann (Ed.), 250 p.
- Lorenz, J., Lorenz, C., Debrand-Passard, S. (1985). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Ardentes (571)*. Orléans : BRGM (Ed.), 12 p.
- Lorenz, J. (1992). *Le Dogger du Berry : contribution à la connaissance des plates-formes carbonatées européennes du Jurassique*. Orléans : BRGM (Ed.), 397 p.
- Mallet, N. (1992). *Le Grand-Pressigny. Ses relations avec la civilisation Saône et Loire*. Le Grand-Pressigny : Les amis du musée du Grand-Pressigny (Ed.), 2 volumes, 218 p. et 123 pl. (Supplément au bulletin de la société des amis du musée du Grand-Pressigny).
- Mallet, N. (2001). De la détermination des silex du Grand-Pressigny. *Bulletin des Amis du Musée de Préhistoire du Grand-Pressigny*, 52, 17-17.
- Manivit, J., Desprez, N., Martins, C., Petit, D. (1977). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Selles-sur-Cher (490)*. Orléans : BRGM (Ed.), 35 p.
- Manivit, J., Debrand-Passard, S., Gros, Y., Desprez, N. (1994). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Vierzon (491)*. Orléans : BRGM (Ed.), 35 p.
- Masson, A. (1981). *Péetroarchéologie des roches siliceuses, intérêt en Préhistoire*. Thèse de doctorat, Université de Lyon, 101 p.
- Masson, A. (1986). Nouvelles contributions aux études pressigniennes. *Revue archéologique de l'Ouest*, Supplément 1, 11-120.
- Médioni, R. (1974). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Châtellerault (541)*. Orléans : BRGM (Ed.), 33 p.
- Megnien, C. (1980). Synthèse géologique du bassin de Paris. Orléans : BRGM (Ed.), (Mémoire du BRGM 103 à 105).
- Mercier, J., Vergely, P. (1999). *Tectonique. 2nd édition*. Paris : Dunod (Ed.), 206p.
- Millet, D. (1985). *Cartographie des gisements de silex de la région du Grand-Pressigny. Rapport d'activités*. Direction régionale des affaires culturelles du Centre, Orléans (diffusion restreinte).
- Millet-Richard, L.-A., Primault, J. (1993). Prospection des matières premières lithiques taillables dans la région du Grand-Pressigny. *Bilan scientifique du service régional de l'Archéologie du Centre*, 109-109.
- Mouhsine, S. (1994). *Processus de la silicification sédimentaire. Modèle du Turonien de Touraine*. Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire naturelle, 118 p.
- Mourier, J.-P. (1989). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), La Trimouille (591)*. Orléans : BRGM, 42 p.
- Mouterde, R. (1952). Etudes sur le Lias et le Bajocien des bordures nord et nord-est du Massif central français. *Bulletin du Service de la carte géologique de France*, 50, 63-521.
- Munck, E. (1928). Note sur l'aspect et la patine des silex de la région du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire). *Bulletin de la Société d'anthropologie de Bruxelles*, 43, 247-249.
- Nicolas, A. (1984). *Principes de tectonique*. Paris : Masson (Ed.), 196 p.
- Obert, D., Gély, J.-P., Mathis, V., Normand, M., Trouillet, A., Freytet, P. (1997). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Charenton-du-Cher (573)*. Orléans : BRGM (Ed.), 82 p.
- Person, A., Tourenq, J., Trochon, T. (1994). Sépiolite et silicifications, indicateurs de paléoenvironnement lacustre, au sommet des calcaires cénozoïques du Berry (bassin de Mehun-sur-Yèvre, cher). *Geobios*, 27, 293-305.

- Piboule, Ma., Piboule, Mi. (1977). La station magdalénienne de Durdat-Larequille (Allier). *Revue scientifique du Bourbonnais et du Centre de la France*, 94-107.
- Piboule Ma., Piboule Mi. (1978). Découvertes de sépultures d'époque vraisemblablement néolithique sur le site de Durdat-Larequille. *Revue Scientifique du Bourbonnais et du Centre de la France*, 141-158.
- Piboule, Mi. (2010). Du quartz au silex, l'hydrothermalisme source de matériaux siliceux : exemple des jaspéroïdes de l'Hettangien du Berry. In : P. Fernandes (Dir.), *Projet collectif de recherche, rapport d'activité 2010 « Réseau de lithothèques en Rhône-Alpes »*. Direction régionale des affaires culturelles de Rhône-Alpes, Lyon, pp. 40-51 (diffusion restreinte).
- Pradel, L. (1982). Sur le cheminement préhistorique du jaspe multicolore de Fontmaure, commune de Vellèches (Vienne, France). In : *Xème Congrès de l'UISPP, Résumés des communications* (Mexico, 19-24 octobre 1981). pp. 182-193.
- Primault, J. (2003). *Exploitation et diffusion des silex de la région du Grand-Pressigny au Paléolithique*. Thèse de doctorat, Université Paris X, 362 p.
- Quesnel, F., Prost, A.E., Labranche, G., Thiry, M., Simon-Coinçon, R., Theveneniat, H., Maget, P., Barbarand, J., Cribellier, C. (2009). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Châteaumeillant (595)*. Orléans : BRGM (Ed.), 139 p.
- Rasplus, L. (1975). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Loches (515)*. Orléans : BRGM (Ed.), 10 p.
- Rasplus, L., Macaire, J.-J., Alcaydé, G. (1978). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Preuilley-sur-Claise (542)*. Orléans : BRGM (Ed.), 26 p.
- Rasplus, L., Alcaydé, G., Lablanche, G., Macaire, J.-J. (1989). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Buzançais (543)*. Orléans : BRGM (Ed.), 39p.
- Rimstidt, P.M., Barnes, J.D. (1980). The kinetics of silica-water interactions. *Geochimica Cosmochimica acta*, 44, 1683 -1699.
- Robaszinski, F., Alcaydé, G., Amedro, F., Badillet, G., Lamotte, R., Foucher, J.-C., Jardine, S., Legoux, O., Manivit, H., Monciarini, C., Mornay, J. (1982). Le Turonien de la région-type : Saumurois et Touraine. Stratigraphie, biozonations, sédimentologie. *Bulletin du Centre Recherche Exploration Production Elf-Aquitaine*, 6, 199-225.
- Saint-Venant (de), J. (1891). L'industrie du silex en Touraine dans les temps préhistoriques et la dissémination de ses produits. *Mémoire de la société archéologique de Touraine*, 36, 269-284.
- Saint-Venant (de), J. (1910). Enquête du congrès sur la distribution géographique de l'Industrie en silex du Grand-Pressigny. In : *XIème session du Congrès préhistorique de France, Comptes rendus* (Tours, 1910). Paris: Société préhistorique française (Ed.), pp. 390-436.
- Séronie-Vivien, M., Séronie-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 Linéenne de Bordeaux (Ed.), 136 p. (Supplément au tome 15 du Bulletin de la Société linéenne de Bordeaux).
- Surmely, F., Boudon, P., Briot, D., Pin, C. (2008). La diffusion des silex crétacés dans le centre du Massif central durant la Préhistoire (Paléolithique, Mésolithique, Néolithique). Contribution à l'étude de la circulation des matières premières sur de longues distances. *Paleo*, 20, 115-144.
- Thiry, M., Millot, G. (1987). Mineralogical forms of silica and their sequence of formation in silcrettes. *Journal of Sedimentary Petrology*, 57, 343-352.
- Thiry, M., Schmitt, J.-M., Trauth, N., Cojean, R., Turland, M. (1983). Formations rouges « sidérolithiques » et silicifications sur la bordure nord du Massif Central. *Revue de Géologie dynamique et de Géographie Physique*, 24 (5), 381-395.

- Turland, M., Hottin, A.-M., Feys, R. (1989). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50 000), Montluçon (619)*. Orléans : BRGM (Ed.), 116 p.
- Turland, M., Hottin, A.M., Cojean, R., Ducreux, J.-L., Débéglia, N., d'Arcy, D., Mathis, V., Carroué, J.-P., Piboule, M. (1991). *Notice explicative, carte géologique de la France (1/50000), Hérisson (596)*. Orléans : BRGM (Ed.), 118 p.
- Valensi, L. (1953). *Microfossiles des silex du Jurassique moyen. Remarques pétrographiques*. Paris : Société géologique de France (Ed.), 100 p. (Mémoire 32).
- Valensi, L. (1954). Sur une meulière sphérolithique du calcaire lacustre du Berry. *Bulletin de la Société géologique de France*, 6 (3), 300-307.
- Valensi, L. (1955a). Etude micropaléontologique des silex du Magdalénien de St-Amand (Cher). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 584-596.
- Valensi, L. (1955b). Sur quelques microorganismes des silex crétacés du Magdalénien de Saint-Amand (Cher). *Bulletin de la Société géologique de France*, 6 (5), 35-40.
- Valensi, L. (1957). Micropaléontologie des silex du Grand-Pressigny. *Bulletin de la Société Géologique Française*, 7, 1083-1090.
- Ziserman, A. (1980). *Le gisement de Chaillac (Indre) : la barytine des Redoutières, la fluorine du Rossignol. Association d'un gîte stratiforme de couverture et d'un gîte filonien de socle*. Orléans : BRGM (Ed.), 36 p.

Table des illustrations

Figure 1 : les principaux ensembles à silex s.l. du sud du Bassin parisien, en rive gauche du Cher : 1. Bassins tertiaires du nord de l'Allier et du sud du Cher, 2. Faisceaux jurassiques du nord du Massif central, 3. Nappes tertiaires du centre du Berry, 4. Terrains crétacés du Berry et de Touraine.	26
Figure 2 : les bassins tertiaires du nord de l'Allier et du sud-est du Cher : 1. Bassin de Montluçon, 2. Vaux et Champs d'Argentières, 3. Saint-Angel, 4. Verneix, 5. Le Louroux-Hodemont, 6. Nassigny, 7. Vallon en Sully, 8. Peufeulieux, 9. Faverdines et Saulzais le Potier, 10. La Perche et la Celette, 11. Urçay.	26
Figure 3 : Bassin de Montluçon (Prémilhat), échantillons de silcrètes (photo V. Delvigne).	27
Figure 4 : Vaux, les Champs d'Argentières. De gauche à droite : silcrète à typha ; brèche siliceuse ..	28
Figure 5 : Saint-Angel, le Bouchat. De gauche à droite : silcrète microbréchiq, nodule d'opale, microbrèche à nodule d'opale (photo M. Piboule).....	29
Figure 6 : Saint-Bonnet-de-Four, Les Mâts. A gauche et à droite silcrète ; au centre silex à lentilles de gypse (photo M. Piboule).	29
Figure 7 : Vallon-en-Sully, Peufeulieux. A gauche : rognon opalifère à pigmentation ferro manganésifère ; à droite : faciès opalifère à tubules (photo M. Piboule).	30
Figure 8 : Urçay, En haut : la Butte des Pics ; En bas : Beaumont (photo M. Piboule).	31
Figure 9 : La Celette, La Roche Bridier. Détails des microfaciès des silcrètes (photo M. Piboule).	31
Figure 10 : Ainay-le-Vieil, Le Grand Chaumoux. A gauche : Détail d'une silcrète à dendrites et tubules racinaires ; à droite : détail d'une silcrète avec présence de micro-vadoids (photo M. Piboule).	32
Figure 11 : La Perche, plateau. A gauche : silcrète à pisolithes ; à droite silcrète d'aspect jaspöide à structure bréchiq (photo M. Piboule).....	32
Figure 12 : Saulzais-le-Potier et Faverdines. De gauche à droite : silcrète pseudobréchiq ; silcrète pseudobréchiq crème, silcrète azoïque à conduit d'illuviations (photo M. Piboule).	33
Figure 13 : Galets de silex. Nassigny (Photo M. Piboule).....	34
Figure 14 : Les faisceaux jurassiques du nord Massif central. 1. Vallée de la Vienne, 2. Aalénien-Bajocien de la vallée de la Gartempe et de l'Anglin ; 3. Bajocien-Bathonien de la vallée de la Gartempe et de l'Anglin ; 4. Aalénien-Bajocien de la vallée de la Creuse ; 5. Bajocien-Bathonien de la vallée de la Creuse ; 6. Oxfordien du Berry ; 7. Épandages détritiques entre Indre et Cher, 8. Trias du Verneau à Saint-Sévère-sur-Indre, 9. Butte de Serre, 10. Vicq-Exempt, 11. Jaspes du Chaumoï, 12. Bathonien de la Celle-Bruère.....	35

Figure 15 : La Celle-Bruère. Silex oolithique. En haut : Carrière de la Celle-Bruère; en bas à gauche : La Celle-Bruère ; en bas à droite : La croix des mines (photo M. Piboule).....	37
Figure 17: Les Bordes, Goux (Vienne) - silex bioclastiques du Bajocien / Bathonien (photo J. Primault).....	38
Figure 18 : de haut en bas : silex lité oolithique du Bathonien. Doussac, Béthines, (Vienne) ; Silex fin du Bathonien de l'Anglin. Couche 3, Le Lavier, Chaumussay (Indre-et-Loire), en bas à gauche : silex à grosses oolithes de l'Anglin. Fontigon, Saint-Hilaire-sur-Bénaize (Indre) ; en bas à droite : silex oolithique translucide de la Bénaize. Issé, Jouhet (Vienne) (photo J. Primault).....	39
Figure 19 : Silcrète éo-oligocènes. Serres, Les Mules (Indre) (Photo M. Piboule).....	40
Figure 20 : Silcrète éo-oligocènes. Vicq-Exemplet (Indre), à gauche : carrière, à droite : la butte des Varennes (Photo M. Piboule).	41
Figure 21 : les niveaux tertiaires du centre du Berry. 1 Nappe éocène méridionale, 2. Saugy, Charost et Saint-Ambroix, 3. Nappe éocène septentrionale.....	41
Figure 22 : Silcrète éo-oligocènes. Brinay, La Noira (Photo M. Piboule).....	42
Figure 23 : Les terrains du Crétacé supérieur du nord du Berry et de la Touraine. 1. Turonien supérieur de Malvout et Panzoult, 2. Turonien supérieur de Fontmaure, 3. Turonien supérieur de la vallée de la Loire, 4. Turonien supérieur de la vallée du Brignon, 5. Turonien supérieur du Grand Pressigny, 6. Turonien supérieur de Bossay-sur-Claise, 7. Cénomaniens du Blanc, 8. Turonien supérieur de la vallée du Courtineau, 9. Turonien inférieur de Loches, 10. Turonien inférieur et supérieur de la vallée de l'Indrois, 11. Turonien inférieur de la basse vallée du Cher, 12. Turonien inférieur de Meusnes-Valençay, 13. Turonien inférieur de la vallée du Renon, 14. Turonien inférieur de la vallée du Nahon, 15. Portlandien d'Orville.	42
Figure 24 : Silex portlandien. Orville, Loumas (Photo A. Lafarge).	43
Figure 25 : Silex cénomanien. Preuilly-la-Ville, le Prépicault (Photo J. Primault).	43
Figure 26 : Silex du Turonien inférieur. 1. Silex blond de la vallée du Cher, 2. Silex de la vallée du Renon, 3. Silex de la vallée de l'Indrois, 4. Silex de Meusnes / Valençay, 5. Silex noir de la vallée du Cher, 6. Silex de la vallée du Nahon (Photo V. Delvigne).	45
Figure 27 : Silex du Turonien moyen. En haut à gauche : Azay-le-Ferron, la Pinellerie ; en haut à droite : Chaumussay, Les Millets ; en bas : Le Grand-Pressigny, le Nymphée (Photo J. Primault).	46
Figure 28 : Exemples de silex du Turonien supérieur. 1. Silex du Grand-Pressigny, 2. Silex de la vallée de la Loire, 3. Silex glauconieux de Bossay-sur-Claise, les Gaillards, 4. Silex de la vallée du Brignon, 5. Silex de Bossay-sur-Claise, 6. « Jaspé » de Fontmaure (Photo V. Delvigne).....	48
Figure 29 : Silex sénoniens. A gauche: La Chapelle-Blanche, Grillemont (photo J. Primault), à droite : Saint-Flovier, La Pairauderie (photo V. Delvigne).....	51
Figure 30: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans les lithothèques considérées lors de l'étude (extrait de QGIS).	54
Figure 31: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque du Musée du Grand-Pressigny (extrait de QGIS).	54
Figure 32: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque de l'association Archéo-logis (extrait de QGIS).	55

Figure 33: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque de l'Université Paris X-Nanterre (extrait de QGIS).	55
Figure 34: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque du laboratoire PACEA de l'Université de Bordeaux (extrait de QGIS). ..	56
Figure 35: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque de la DRAC de Poitiers (extrait de QGIS).	56
Figure 36: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque de la DRAC de Clermont-Ferrand (extrait de QGIS).	57
Figure 37: État de la cartographie des formations à silex du sud. Les points blancs représentent les gîtes présents dans la lithothèque de la base INRAP d'Orléans (extrait de QGIS).	57
Figure 38 : Schéma géologique du sud Berry.	118
Figure 39 : Textures oolithiques. A gauche : Le Chaumoisi (près de Briantes) ; à droite : Saint-Jeanvrin : noter un intraclaste de matériel fin et les fentes tardives siliceuses.....	119
Figure 40 : Faciès rubano-lités. Saint-Jeanvrin.	120
Figure 41 : Slump. Néret (Indre).	121
Figures 42 : Brèche intraformationnelle. Saint-Jeanvrin. A gauche : Aspect général ; à droite : sur la partie gauche : détail où l'on peut noter une fine fissure colmatée de sédiment qui recoupe un élément de la brèche et la présence de veinules siliceuses tardives.....	121
Figures 43 : Jaspéroïde et lithoclase siliceuse. A gauche : pseudo-brèche à reticulum de fentes siliceuses peu ordonnées ; à droite : fentes de tension.	122
Figure 44 : Jaspéroïde affectés par la lithoclase siliceuse. Néret (Indre). Fentes de tension planaires ou en baïonnettes.	122
Figure 46: Jaspéroïdes affectés par la lithoclase. Saint-Jeanvrin (Cher). 1 et 2 : Nucleii offrant des diaclases colmatées ou tapissées par la silice ; 3 : Nucléus offrant une surface stylolithique dégagée.....	123
Figure 45 : Jaspéroïde affecté par la lithoclase siliceuse. Saint-Jeanvrin (Cher). Artefact par des fractures de tension planaires ou en baïonnettes. Plusieurs directions de fentes peuvent être notées. Le fond matriciel à droite montre des reliques de dendrites altérées.	123
Figure 47 : Durdât-Larequille . A gauche : Tapissage à hémisphères de silice ; à droite : Fente en coin ayant guidé le développement du cortex. La matrice offre des ponctuations à Fe-Mn révélant un réseau d'imprégnation.....	125
Figure 48 : Jaspéroïde à dendrites de Fe-Mn affectés par la lithoclase. 1 : Saint-Jeanvrin (Cher) : faciès riche en dendrites développées le long des fractures et accompagnées d'une dissolution siliceuse à microcavités associées ; 2 : Acre près de Chateaumeillant (Cher) : dendrites en grappes le long d'une fracture dont les bordures sont en cours d'altération ; 3 : Bois du Pérou (Cher) : Zones corticale et matriciel affectées par la lithoclase pénétrative favorable à la circulation des fluides tardifs et au développement des dendrites.	126

Table des matières

Notice au Bulletin scientifique régional 2016.....	5
Sommaire	9
Documentation administrative.....	11
Remerciements	17
1. Présentation de l'opération	21
2. Bilan d'activité	25
2.1 Mission 1 «Inventaire, développement et enrichissement de l'outil lithothèque »	25
2.1.1. État des lieux (VD, RA, PF, TA, AL, JML, MP, JP, JPR)	25
Les bassins tertiaires du nord de l'Allier et du sud du Cher	25
Le bassin de Montluçon-Domérat (Allier)	26
Vaux et les Champs d'Argentières (Allier).....	28
Rive droite du Cher : La Châtre ; Saint-Angel ; Saint-Bonnet-de-Four ; Vallon-en-Sully (Allier)	28
Vallon du Ruisseau de Chadet et secteur d'Urçay : Les Pics (Allier), la Perche (Cher).....	30
Frange occidentale du bassin de Saulzais-le-Potier, Cher : Faverdines et Saulzais-le-Potier	33
« Chailles » jurassiques de la vallée du Cher	34
Les faisceaux jurassiques du Berry	34
L'Hettangien et les « jaspes du Chaumois », Cher et Indre	35
Les épandages détritiques du Bajocien entre Indre et Cher	36
Le Bathonien de la Celle-Bruère, Cher.....	36
L'Aalénien-Bajocien du sud de l'Indre.....	37
Le Bajocien-Bathonien du sud de l'Indre.....	38
Les silex oolithiques du Bathonien inférieur et moyen	38
L'Oxfordien de la Brenne et de la vallée de la Creuse.....	39
Témoins éocènes dans le sud du Berry, Cher	40
Les niveaux tertiaires du centre du Berry, Cher.....	41
Les terrains du Mésozoïque du nord du Massif central.....	42
Le Portlandien d'Orville (Indre)	43
Le Cénomaniens du nord du Blanc (Indre).....	43
Le Turonien du sud-sud-ouest du Bassin parisien, Indre, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher	44
Les silex du Turonien moyen	46

Le Sénonien du sud-ouest du Bassin parisien, Indre, Indre-et-Loire	50
2.1.2 Récolement des lithothèques	52
2.2. Mission 2 : « une vision renouvelée des types de silex »	58
2.2.1. Fiche descriptive de la lithothèque de Laussonne	58
2.2.2. Jaspéroïdes de l'Hettangien du Berry	118
Analyse pétrographique des jaspéroïdes hettangiens du Berry	119
Fracturation des jaspéroïdes	121
Fractures, fentes :	122
Silice des fractures	123
Signification de la lithoclase	124
Les fentes de tension	124
Dépôts dendritiques noirs des jaspéroïdes du Berry (figure 47)	125
2.3 Mission 3 : « Diffusion des connaissances »	131
2.3.1 École thématique CNRS	131
2.3.2 Participations à colloque	132
3. Articles parus en 2016	135
4. Conclusions et perspectives	159
Bibliographie	163
Table des illustrations	171
Table des matières	175
Annexes	179



Annexes

<u>ANNEXE 1 : PRINCIPALES MATIÈRES PREMIÈRES LITHIQUES ENTRE BASSIN PARISIEN ET AUVERGNE - PARTIE 1 : ALLIER, CHER, INDRE.....</u>	<u>181</u>
<u>ANNEXE 2 : PRINCIPALES MATIÈRES PREMIÈRES LITHIQUES ENTRE BASSIN PARISIEN ET AUVERGNE - PARTIE 2 : LOIR-ET-CHER, INDRE-ET-LOIRE. LE CAS DU TURONIEN INFÉRIEUR ET SUPÉRIEUR.....</u>	<u>191</u>
<u>ANNEXE 3 : LISTE DES GÎTES.....</u>	<u>205</u>
<u>ANNEXE 4 : FICHES ENQUÊTES NATIONALE.....</u>	<u>231</u>

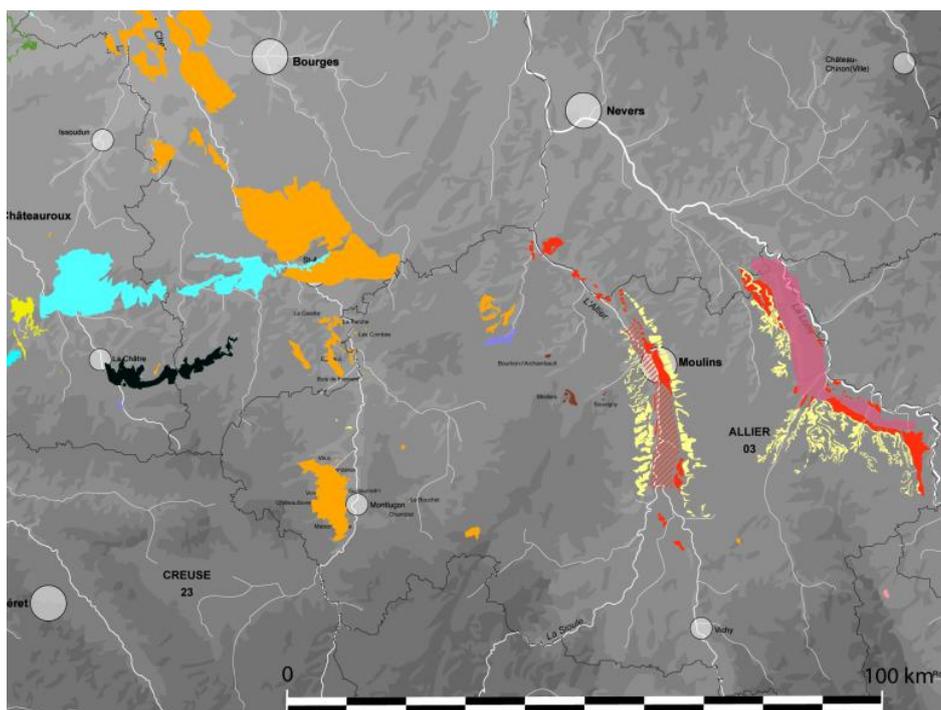
PRINCIPALES MATIERES PREMIERES LITHIQUES ENTRE BASSIN PARISIEN & AUVERGNE

Partie 1- ALLIER CHER INDRE

Variétés des matériaux et leurs transits au Paléolithique Moyen

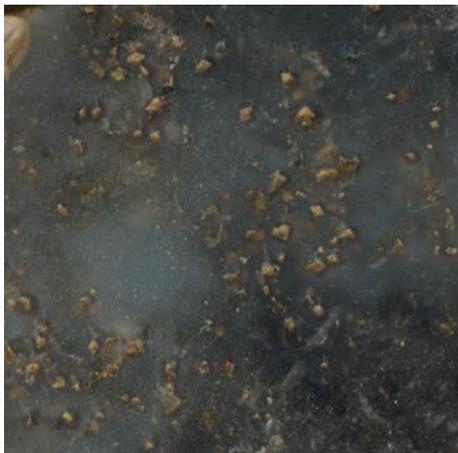
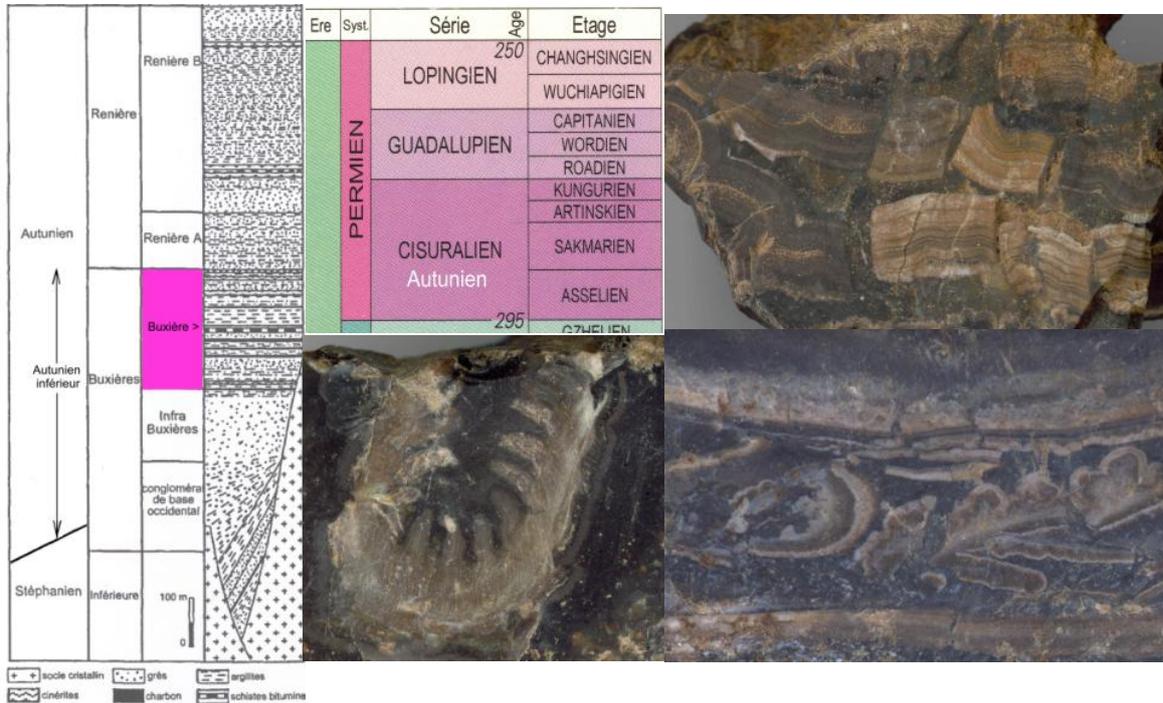
PIBOULE Michel, DELVIGNE V., FERNANDES P., LAFARGE A., RAYNAL J.-P.

Formations à silex dans la région



Silex du Permien (Autunien inférieur)

Silex noirs de Gros Bois-Bois Perdu & Gipcy



Silex noir à dolomite



Matériel fissuré

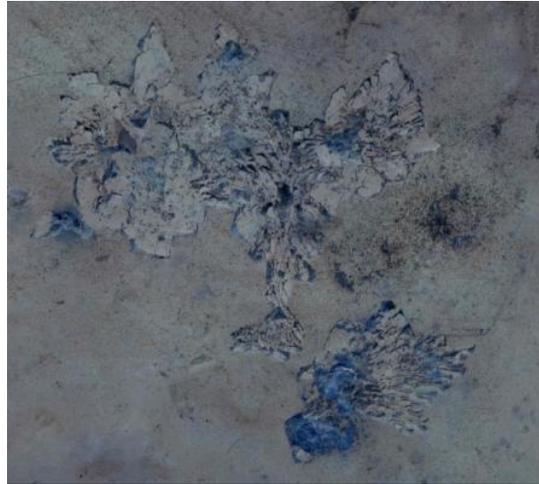
Fracturation hydraulique avec injection de sable et d'eau aux interbanco (cortex et matrice brèchiques)



Intérêt archéologique



A-biface Gipcy



B-Saint-Bonnet de Four
n°4518. Boxworks de dolomite
Éclat en silex de Gipcy



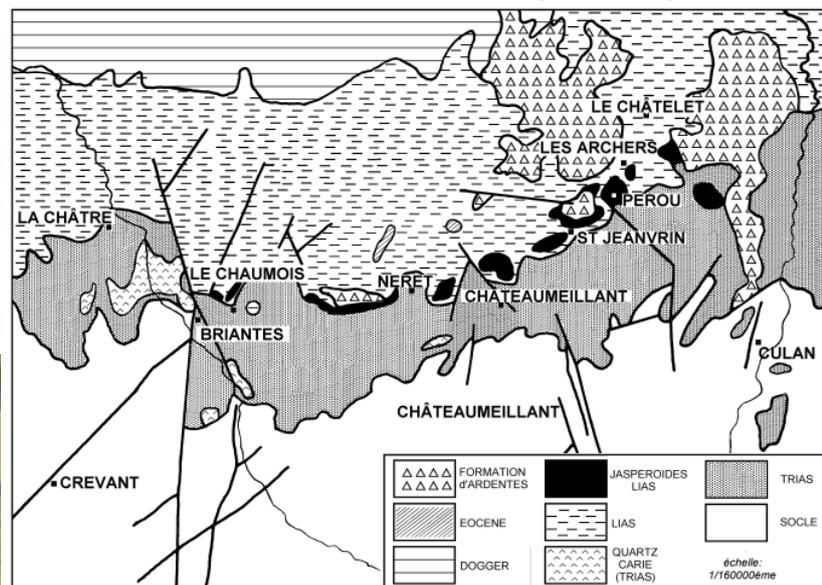
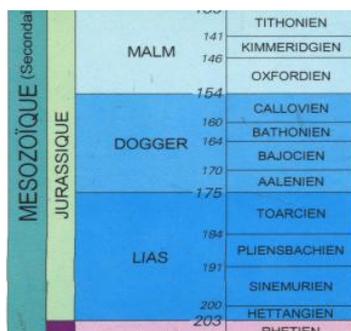
Sinters de Meillers



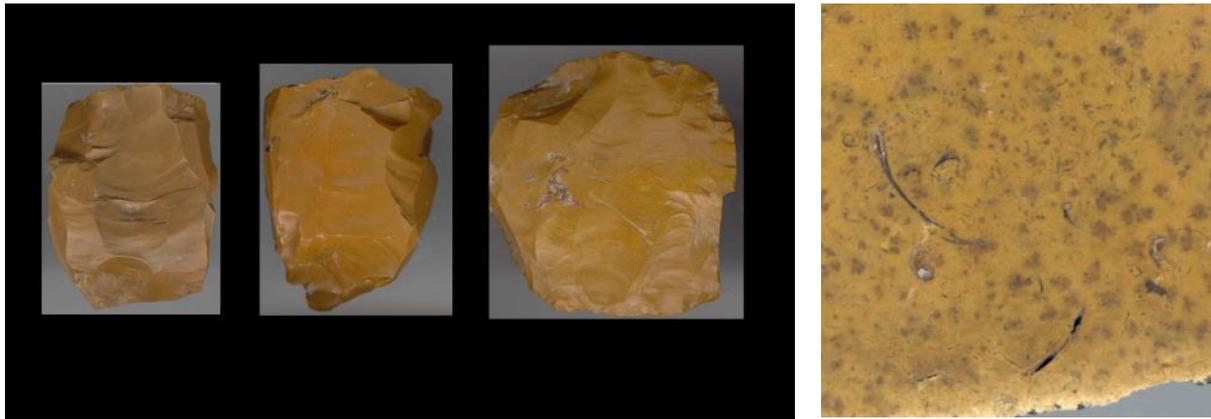
Sinter (ou geysirite): silicification liée à l'activité des sources chaudes et geysers constitué de fines lamines construites par des cyanobactéries



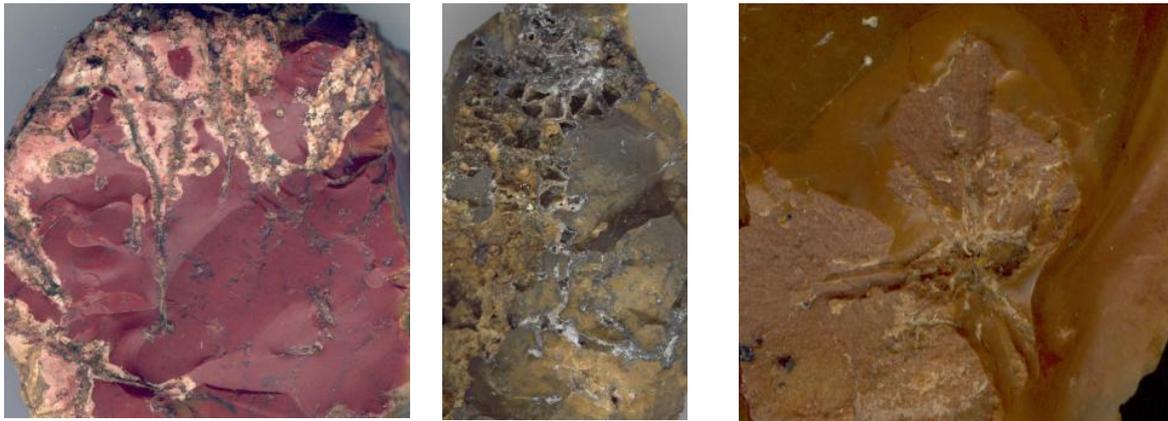
Lias: silex de l'Hettangien du Berry: région de La Châtre-Saint-Jeanvrin (36-18)



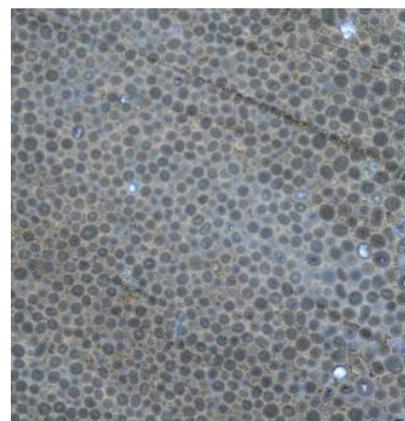
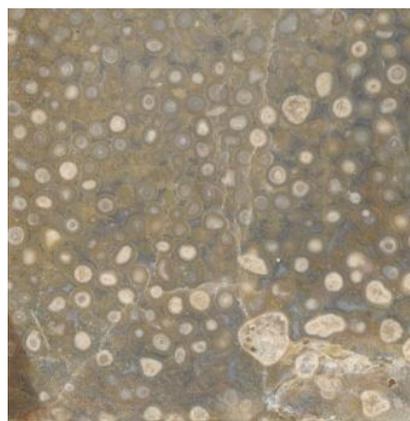
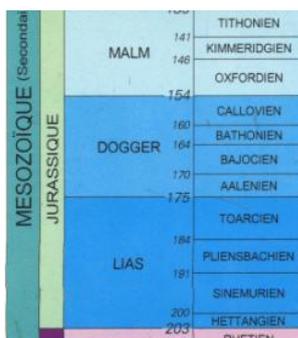
Jaspéroïdes: silicifications hydrothermales issues de l'épigénie (remplacement) d'une roche carbonatée



Nucleii & jaspéroïdes de Saint Jeanvrin



Dogger: Silex oolithiques du Bathonien Région de La Celle-Bruère (18)



Oolites : se forment au voisinage des récifs barrières des plateformes carbonatées. Ici, la silice remplace les Carbonates initiaux.

Silex utilisés particulièrement au paléolithique

Biface en silex oolithique (Marignon I

Sidérolithique: Villevendret-Nassigny (03)

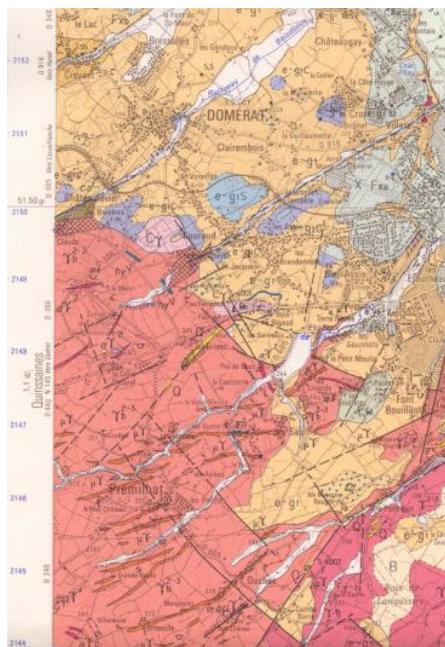
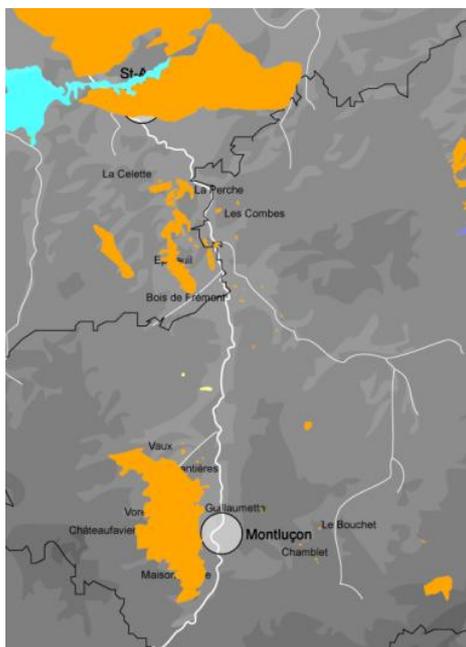


Sidérolithique: période éotertiaire probable à dépôts continentaux et cuirasses rubéfiées. A Villevendret : dépôts fluviaux à galets fluviaux de silex jurassiques. Industries moustériennes de l'atelier de Nassigny.



Tertiaire

Eocène tardif : Bassin Domérat-Montluçon





A: silicification du calcaire



B: silexite zonée

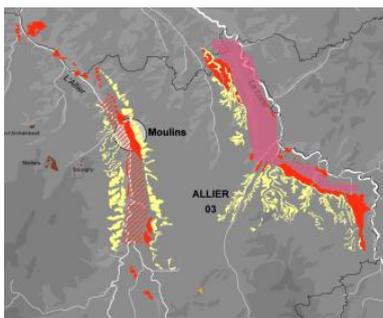


C: rognon



D: dendrites Fe-Mn

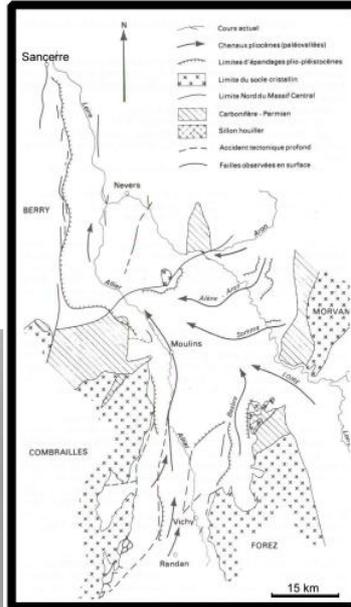
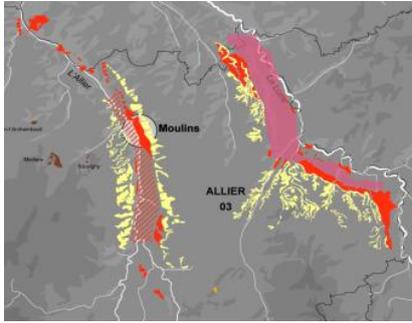
Oligocène: Silex de Tilly – Saligny sur Roudon



Silex bien typés
Reconnaissables par leurs
Oncolites (d'origine
algale – stromatolites).
Ce silex a été utilisé dans
(l'intrefluve Loire-Besbre) au
moustérien et par les
préhistoriques de Châtelperron
(cf. carte Delporte, 1968)



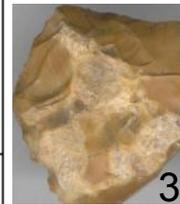
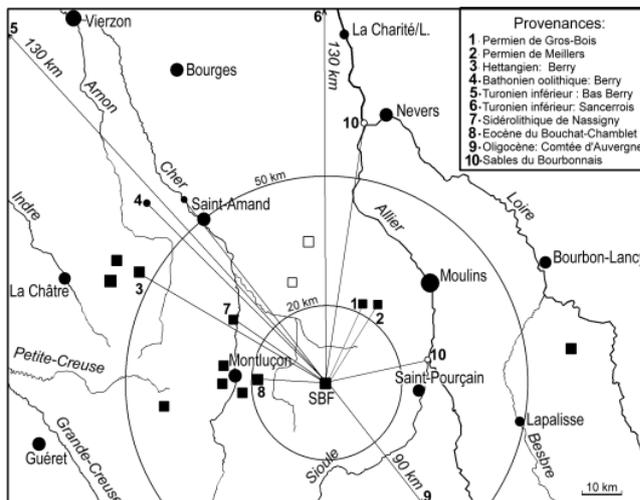
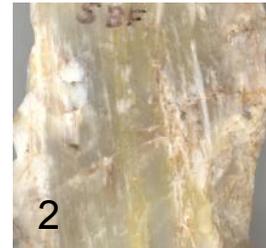
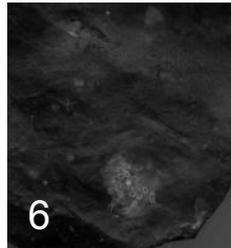
Quaternaire: sables à chailles du Bourbonnais & alluvions anciennes et récentes de l'Allier et de la Loire

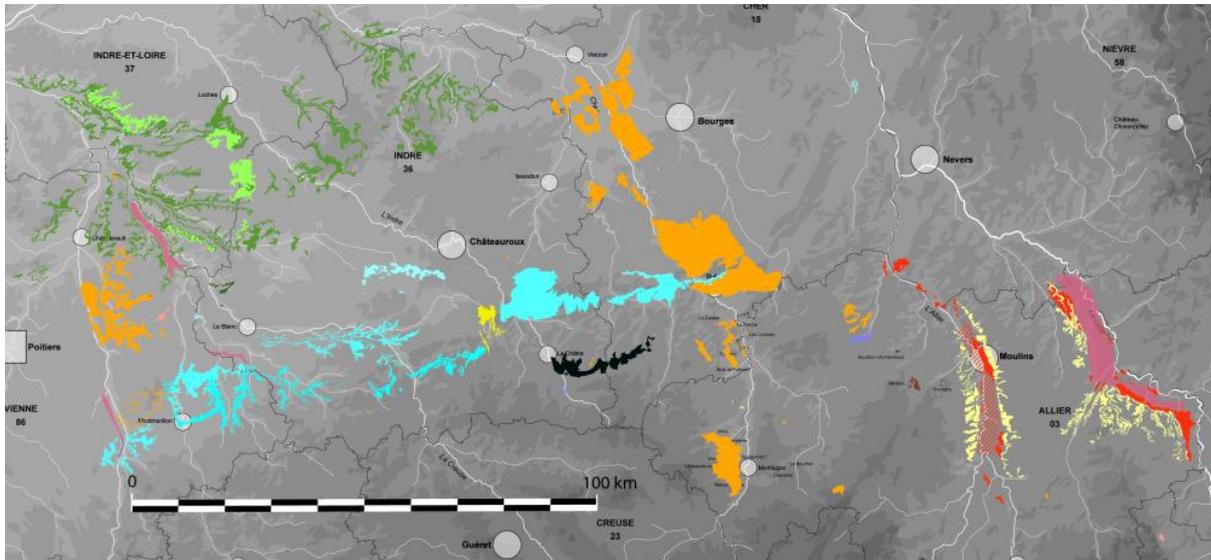


Racloir sur galet n°3732
Saint-Bonnet de Four

Carrière de Tilly

Recherche des provenances des matières lithiques: SBF





Principales matières premières lithiques disponibles au Paléolithique entre le Bassin parisien et l'Auvergne. Partie 2 - Loir-et-Cher, Indre-et-Loire. Le cas du Turonien inférieur et supérieur.



Auteurs : Vincent DELVIGNE (vincent.delvigne@hotmail.fr) , Michel PIBOULE, Thierry AUBRY, Paul FERNANDES, Audrey LAFARGE, Xavier MANGADO LLACH, Jérôme PRIMAULT, Jean-Paul RAYNAL

Colloque inter-régional : Préhistoire de la France central. Actualité de la recherche. Montluçon, le 19 novembre 2016



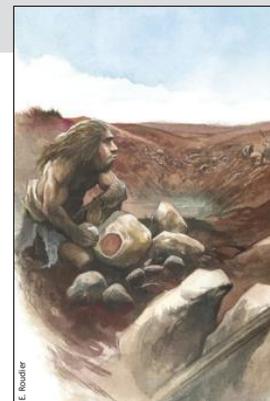
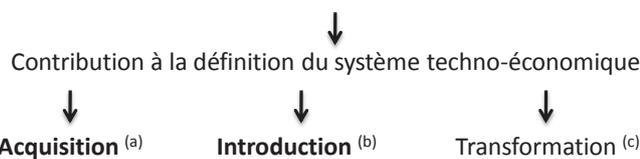
Méthodologie

Qu'est ce que la pétroarchéologie ?

Discipline à l'interface géologie / archéologie

Objectifs :

Caractérisation de l'environnement minéral exploité



Espaces parcourus et exploités

Circulations des objets et des personnes

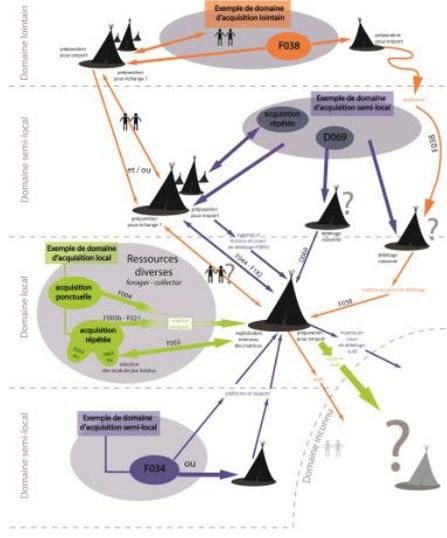
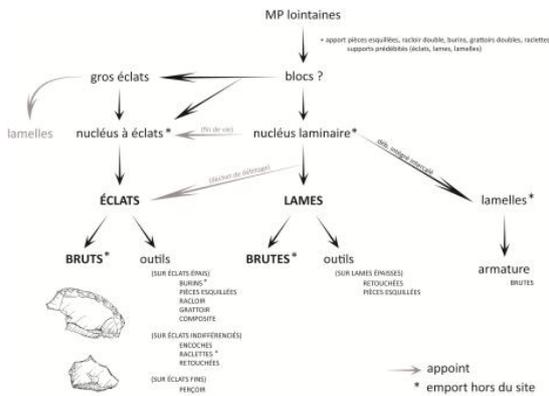


Un outil de paléogéographie

Méthodologie

La chaîne opératoire : un puissant outil

« Une succession ordonnée de gestes, organiquement liées les uns aux autres par une intention technique, un projet économique et des connaissances » N. Pigeot, 1992.

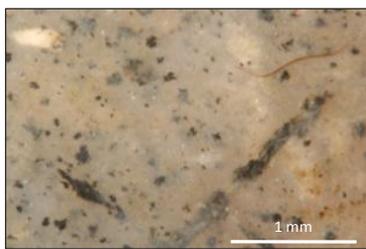


Du schéma opératoire...

...à l'économie des matériaux

Méthodologie

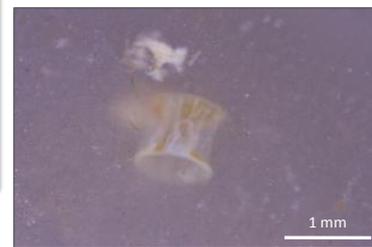
La méthode d'observation mésoscopique (Séronie-Vivien M. et M.-R., 1987)



Le silex lacustre de type D0003



La silcrète de type F0012, origine : Laps (Puy de Dôme)



Le silex marin de type F0038.1, origine : Turonien inférieur du Cher

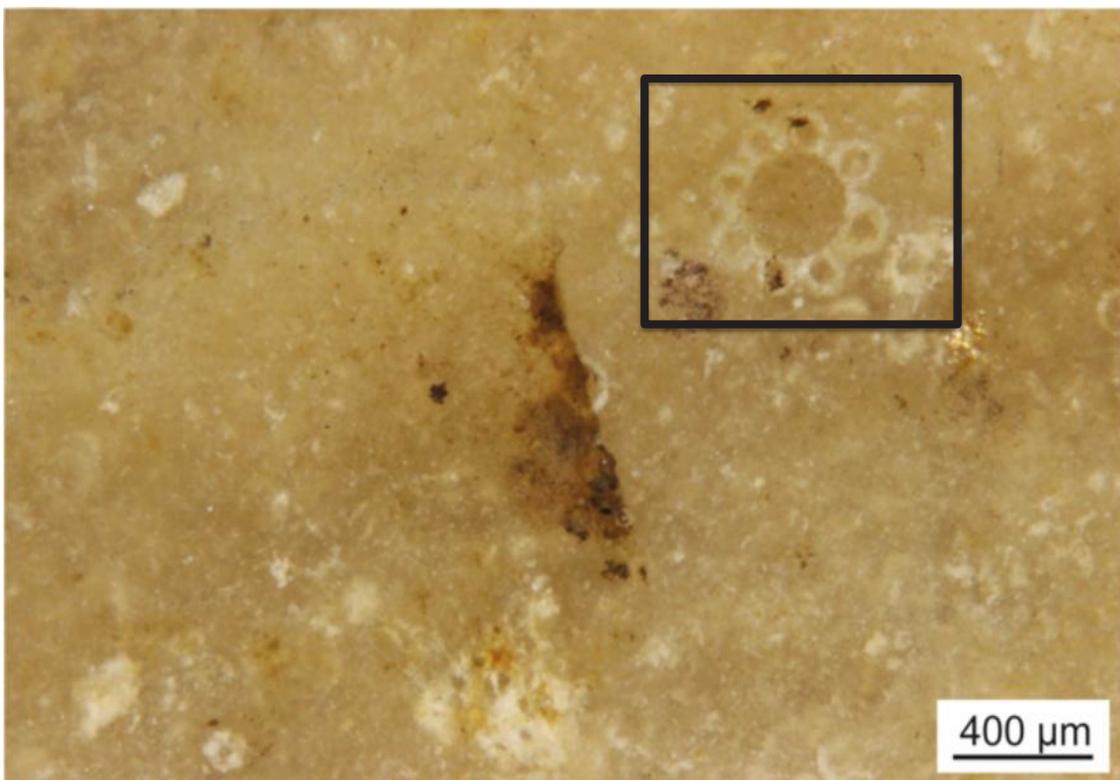
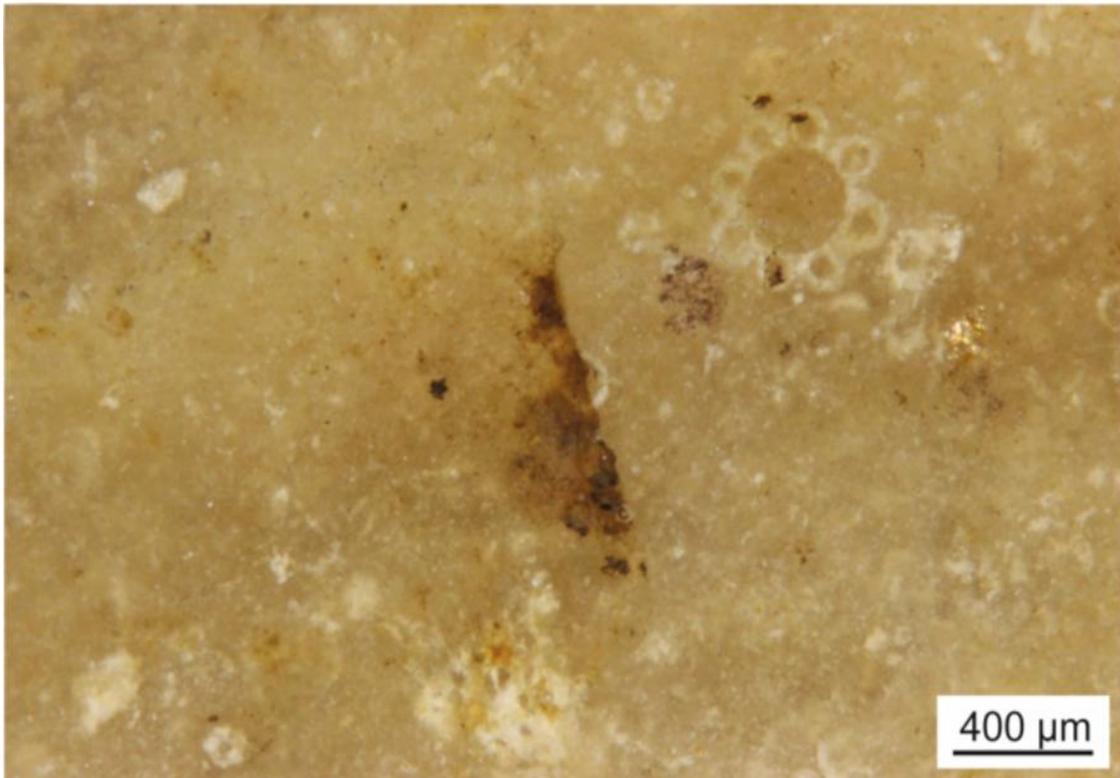
Description des microfaciès sédimentaires :

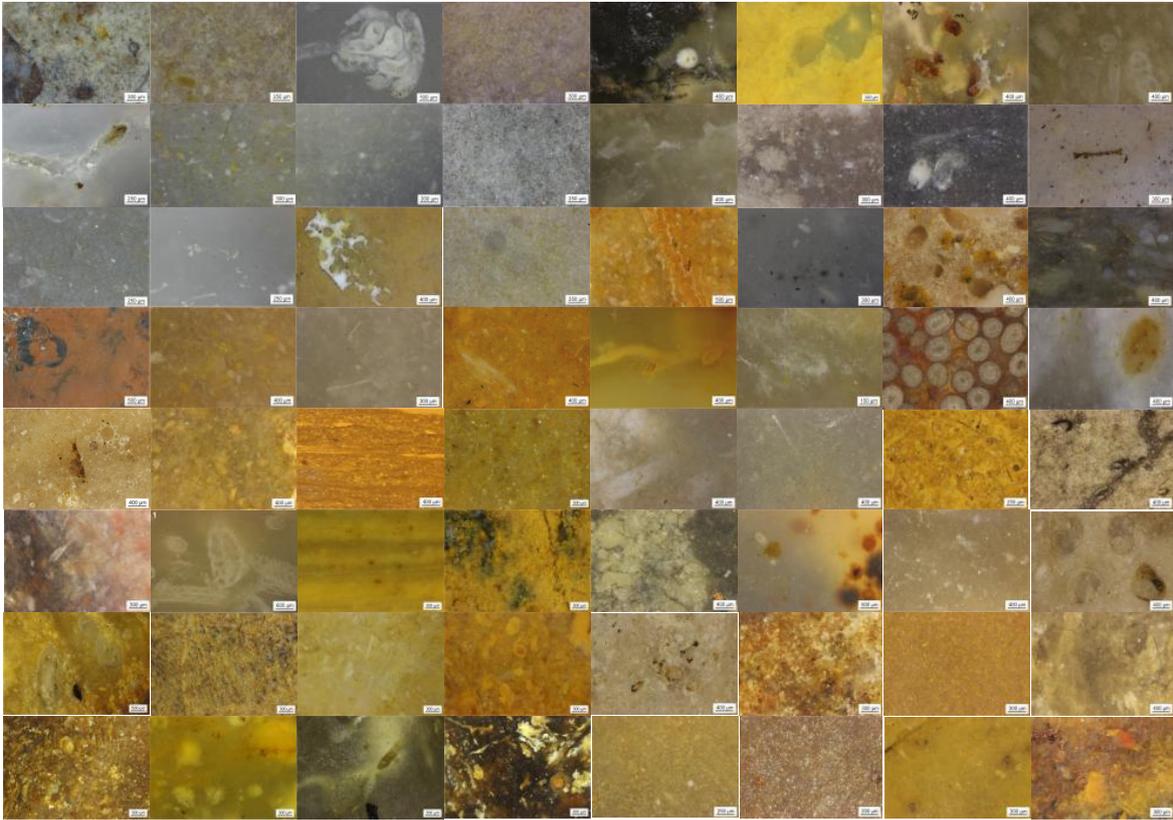
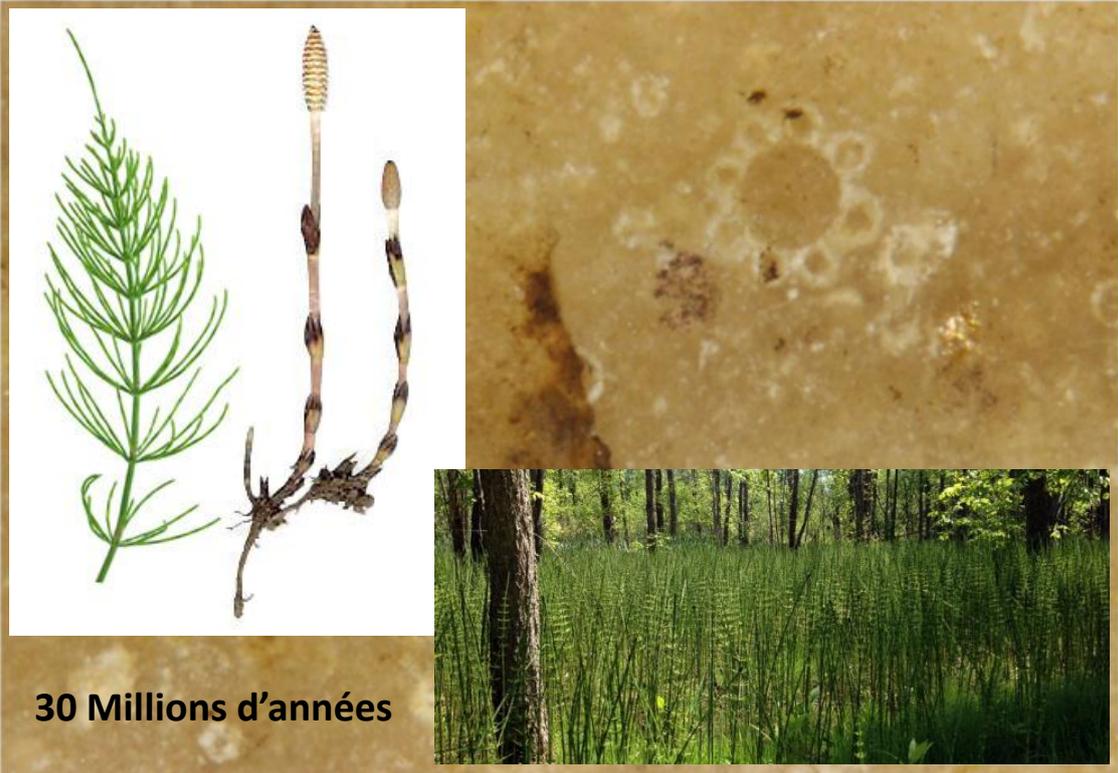
=> % allochems, structure, tri des particules, matrice, degré de transparence...

Recensement exhaustif de TOUS les éléments figurés

=> Abondance, sphéricité, émoussé, fragmentation

=> TYPE GENETIQUE (type de silicification + environnement de dépôt attribution stratigraphique)





Méthodologie

La chaîne évolutive des silicifications

Collectes préhistoriques	Histoire	Stades génétiques	Évolution	Mécanismes
	Dépôt archéologique	post - dépositionnel	Centripète	Dépôt et remaniement anthropiques : désagrégation, abrasion, trace de chocs, altération, patine secondaire
	Remaniement	Prédépositionnel		Remaniement et dépôt : désagrégation, abrasion, traces de chocs, altération, patine, néocortex
	Arrivée à l'affleurement	Initial		Dissolution, recristallisation
	Arrivée à l'affleurement	Lithification	Centrifuge	Cristallisation initiale, dont cortex. Diminution de la porosité (compaction)
Sédimentaire	Sédimentation			

Fernandes & Raynal 2006

Les silicifications (silex ; silcrète ; *chert* ; silice hydrothermale) sont des matériaux **métastables** dans leur environnement.

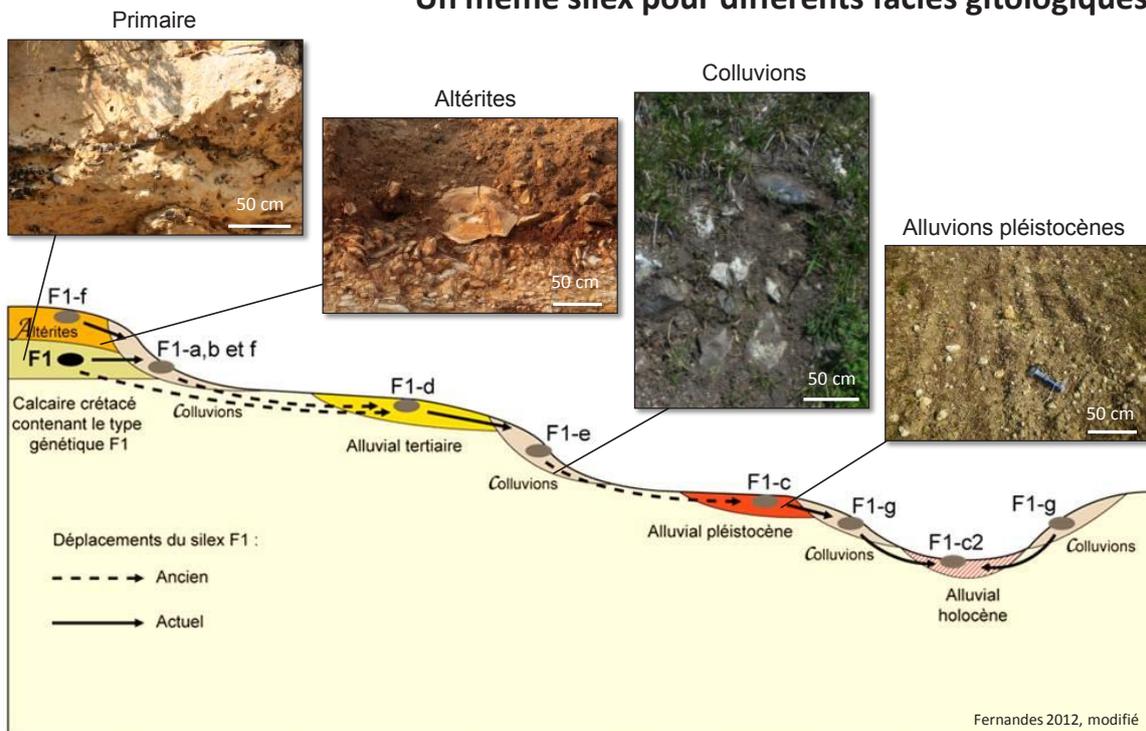
Leur structure interne **évolue** en fonction des différents milieux traversés.

Chaque nouvelle étape du parcours (gîte secondaire) est enregistrée par une **association particulière de stigmates physico-chimiques**.

Certains silex évolués peuvent être confondus : les faux amis.

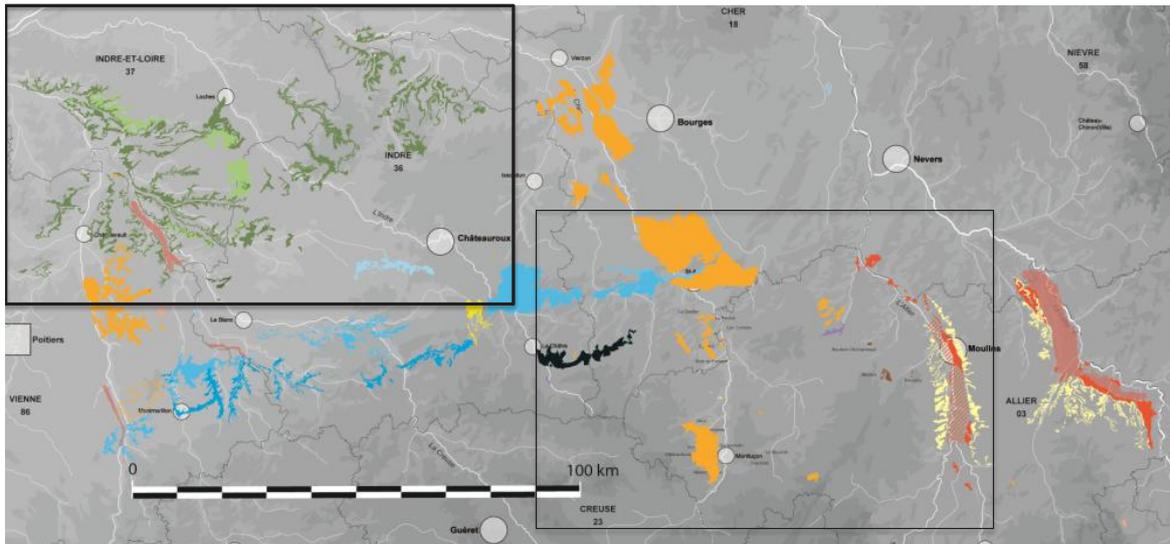
Méthodologie

Un même silex pour différents faciès géologiques



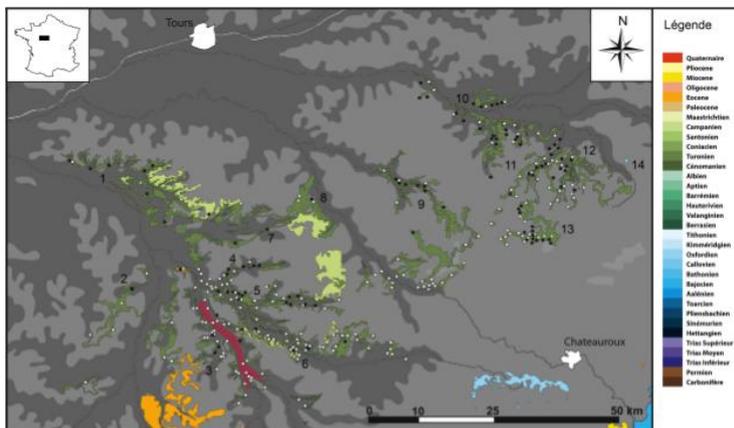
Fernandes 2012, modifié

Étude de cas : le Turonien du sud du Bassin parisien



Carte des formations à silex du sud du Bassin parisien (Indre-et-Loire, Vienne, Indre, Creuse, Cher, Allier)

Étude de cas : le Turonien du sud du Bassin parisien



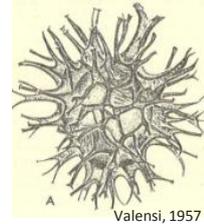
Numéro	Étage	Zone et Commune
1	TURONNIEN SUPÉRIEUR	Malvout et Panzoult
2	TURONNIEN SUPÉRIEUR	Fontmaure, Velleches
3	TURONNIEN SUPÉRIEUR	vallée de la Loire
4	TURONNIEN SUPÉRIEUR	vallée du Brignon
5	TURONNIEN SUPÉRIEUR	Le Grand-Pressigny
6	TURONNIEN SUPÉRIEUR	Bossay-sur-Claise
7	TURONNIEN SUPÉRIEUR	vallée du Coutineau, Saint-Épain
8	TURONNIEN INFÉRIEUR	Loches
9	TURONNIEN INFÉRIEUR et SUPÉRIEUR	vallée de l'Indrois
10	TURONNIEN INFÉRIEUR	basse vallée du Cher
11	TURONNIEN INFÉRIEUR	Meusnes/Valençay
12	TURONNIEN INFÉRIEUR	vallée du Renon
13	TURONNIEN INFÉRIEUR	vallée du Nahon
14	PORTLANDIEN	Loumes, Orville

Étude de cas : le Turonien du sud du Bassin parisien

Une longue histoire de la recherche :

1888 - F. Pomerol : Circulations à longue distance ? abri Blanzat (Puy-de-Dôme)

1950 à 1980 - L. Valensi : micropaléontologie des silex du Turonien du Bassin parisien (1955, 1957)
 O. Charbonier : inventaire des ressources minérales du département de l'Indre (1962)
 M. Gratier : étude sur les gîtes-ateliers du Turonien inférieur du Berry (1977a, 1977b)



1980 : A. Masson : thèse (1981) ; définition des silex turoniens supérieurs de Touraine (1986)
 D. Giot : définition des silex turoniens supérieurs de Touraine (Giot et al. 1986)

1990 : T. Aubry : Thèse (1991) : « L'exploitation des ressources en matières premières lithiques dans les gisements solutréens et badegouliens du bassin versant de la Creuse (France) »
 N. Mallet : Thèse (1992) : « Le Grand-Pressigny. Ses relations avec la civilisation Saône-et-Loire »
 L.-A. Millet-Richard et J. Primault (1993) : prospection thématique



2000 à aujourd'hui :

- J. Primault = Thèse (2003) : « Exploitation et diffusion des silex de la région du Grand-Pressigny au Paléolithique »,
 - T. Aubry et B. Walter : prospection thématique et travaux de terrains (notamment fouilles des Roches à Abilly et des Maîtreaux à Bossay-sur-Claise)
 - F. Surmely = Les silex blonds d'Auvergne (Surmely et al. 1998), prospection thématique (2006), géochimie (Surmely et al. 2008)

+ Depuis les années 70' : établissement de la **carte géologique** cf. travaux de G. Alcaydé, S. Debrand-Passard, G. Lablanche, J. Manivit, R. Médioni, S. Mouhsine, L. Rasplus...

+ Des travaux ponctuels en réponse à des questions archéologiques : P. Alix ; J. Affolter ; D. Pesesse ; J.-P. Bracco ; M. Digan ; L. Slimak et Y. Giraud...

Étude de cas : le Turonien du sud du Bassin parisien

Six types génétiques dérivés :
 F0038.1 ; F0038.2 ; F0038.3 ; F0038.4 ; F0038.5 ; F0038.6

Aire d'affleurement compris entre Vierzon (Cher) à l'est, Pouillé (Loir-et-Cher) au nord-ouest et Luçay-le-Mâle (Indre) au sud-ouest $\approx 400 \text{ km}^2$

Rognons et blocs pluridécimétriques de **silex marin de plate-forme externe** (+/- 200m de profondeur), à bas niveau d'énergie

Similitudes : structure homogène, *allochems* < 10 %, *allochems* = fréquents spicules monoaxones ou triaxones libres ; présence de bryzoaires cheilostomes et foraminifères planctoniques (*Hedbergella*, *Praeglobotruncana*) ; rareté des quartz détritiques

Teinte variable : vert, jaune, blond, gris, brun, noir => degré d'altération

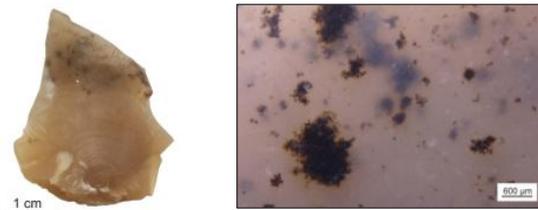
Différences fondées entre autre sur le degré de fragmentation des *allochems*, la teneur en éléments détritiques et/ou organiques, la présence/absence de dendrites, l'homogénéité de la matrice, la proportion de foraminifères *versus* de bryzoaires, la présence de lamellibranches et/ou de restes de poissons...

Étude de cas : le Turonien du sud du Bassin parisien

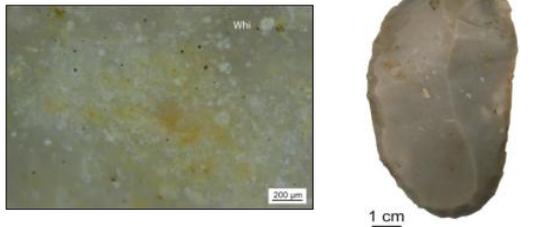
F0038.1 - région de Meusnes-Valençay (41-36)



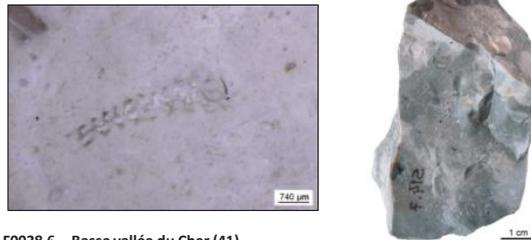
F0038.4 - Vallée du Nahon (36)



F0038.2 - Vallée du Renon (36)



F0038.5 - Vallée de l'Indrois (37)



F0038.3 - Basse vallée du Cher (41)



F0038.6 - Basse vallée du Cher (41)



Étude de cas : le Turonien du sud du Bassin parisien



Un seul **type génétique** : D1217 (*diversité génétique à préciser*)

Affleure dans la **vallée de la Claise**.

silex marin de plate-forme externe (+/- 100m de profondeur), à moyen niveau d'énergie

Homogène à discrètement zoné, *allochems* > 60 %, abondants intraclastes, rares grains de quartz et de glauconie, rares spicules monoaxones, rares radioles, rares lamellibranches, rares dasycladacées => bioclastes très fragmentés.

Outres les sites régionaux (vallées de la Claise et de l'Aigronne ; [Aubry 1991](#)) : **Le Blot** (Gravettien récent), **Le Croiset - Vielle Brioude** (Magdalénien supérieur/final).

Étude de cas : le Turonien du sud du Bassin parisien

D0018.1 – Le Grand-Pressigny (37)

Neuf types génétiques dérivés :
D0018.1 à D0018.8 + D1231 (Fontmaure)

Aire d’affleurement entre la vallée de la Vienne à l’ouest, la vallée de la Manse au nord, les vallées de la Tourmente et de l’Indrois, à l’est, et une ligne Châtellerault/La Roche-Posay/Martizay, au sud ≈ **1700 km²**

D0018.2 – vallée de la Loire (86)

Rognons, blocs et dalles pluridécimétriques de **silex marin** formé en milieu **sublittoral instable de milieu ouvert**

Similitudes : structure homogène à zonée, *allochems* > 60 %, abondants pelloïdes très bien triés, présence de quartz détritiques, de bryozoaires cheilostomes, de lamellibranches, d'ostracodes, de serpulidés, d'échinidés et de foraminifères benthiques

D0018.3 – vallée du Brignon (37)

Teinte variable : jaune, blond, gris, brun, rouge, violet, noir => degré d'altération

Différences fondées entre autre sur la structure, le degré de fragmentation des *allochems*, la teneur en grains de quartz et/ou de glauconie, la présence/absence d'*Incertae sedis*, le rapport Milliolidés / Textularidés...

D0018.4 – Bossay-sur-Claise (37)

D0018.5 – Bossay-sur-Claise, les Gaillards (37)

D1231 – Vellèches, Fontmaure (86)

Étude de cas : le Turonien du sud du Bassin parisien

D0018.1 – Le Grand-Pressigny (37)

D0018.4 – Bossay-sur-Claise (37)

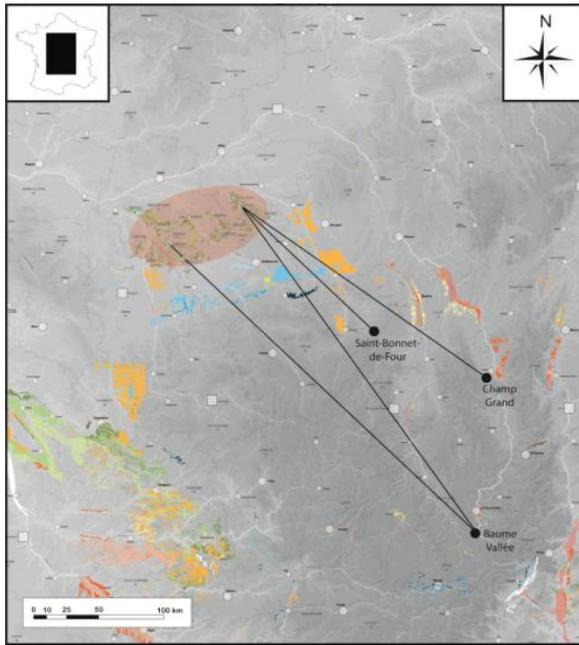
D0018.2 – vallée de la Loire (86)

D0018.5 – Bossay-sur-Claise, les Gaillards (37)

D0018.3 – vallée du Brignon (37)

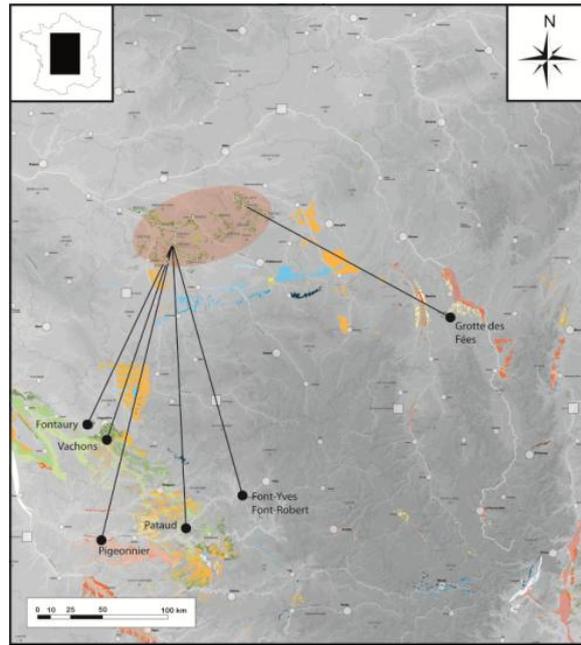
D1231 – Vellèches, Fontmaure (86)

Étude de cas : le Turonien du sud du Bassin parisien



Paléolithique moyen (-300 000 à -38 000 ans)

CG : Slimak et Giraud, 2007 ;
SBF, BV : ce travail



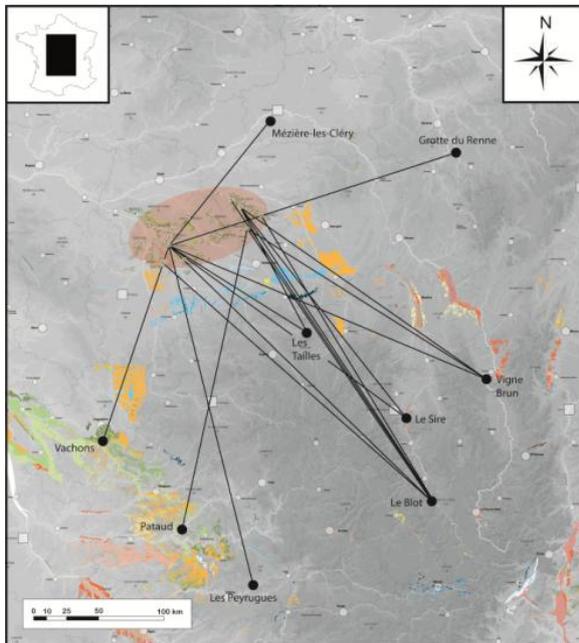
Aurignacien (-38 000 à -31 000 ans)

GF : Surmely et Pasty 2003 ; Fontaury et Vac : Primault 2003 ;
Font-Yves et Font-Robert : Bordes et al. 2005 ; Pataud et Pigeonnier : Caux, 2015

Préhistoire en France central, Montluçon le 19/11/2016

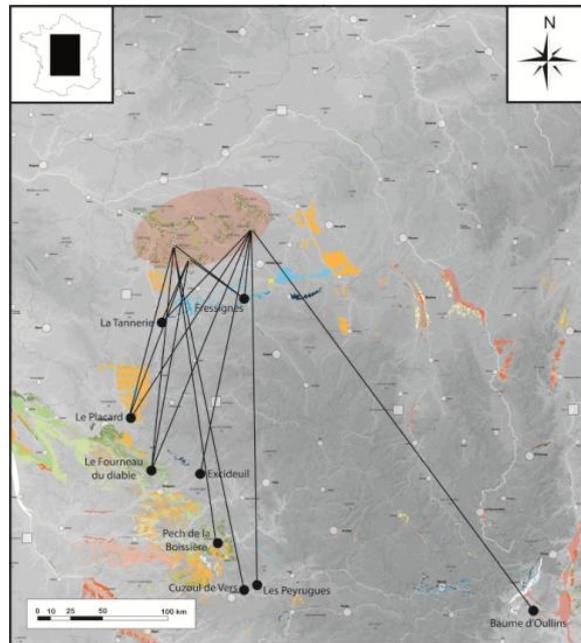
19/25

Étude de cas : le Turonien du sud du Bassin parisien



Gravettien (-31 000 à -25 000 ans)

Mez : Le Licon et Jasset 1996 ; GR et Vac : Primault 2003 ; Vigne Brun : Digan 2006
et Pesesse 2013 ; LB : ce travail ; LS : Surmely et al. 2011 ; LT : Pasty et al. 2013 ; Pat
: Chiotti et al. 2013 ; Pey : Guillermin et Morala 2014



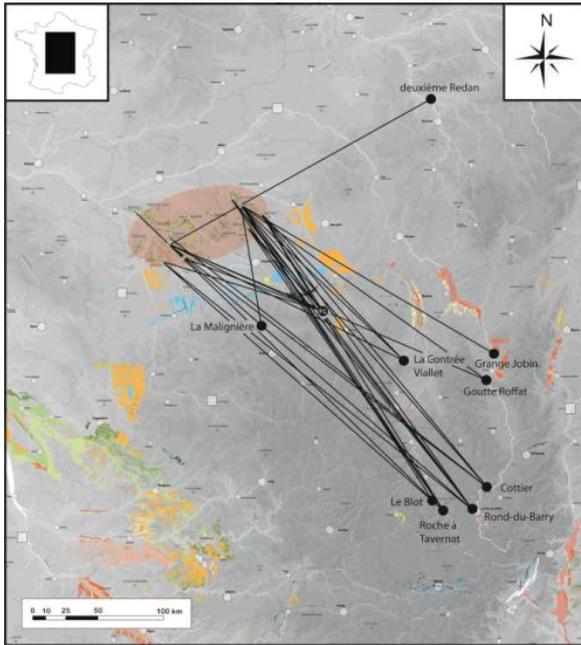
Solutréen (-25 000 à -23 500 ans)

BO : Boccaccio com. orale ; Pey : Allard 2016 ;
Bassin Aquitain : Mangado-Llach et al. 2014 ; Aubry et Walter 2014

Préhistoire en France central, Montluçon le 19/11/2016

20/25

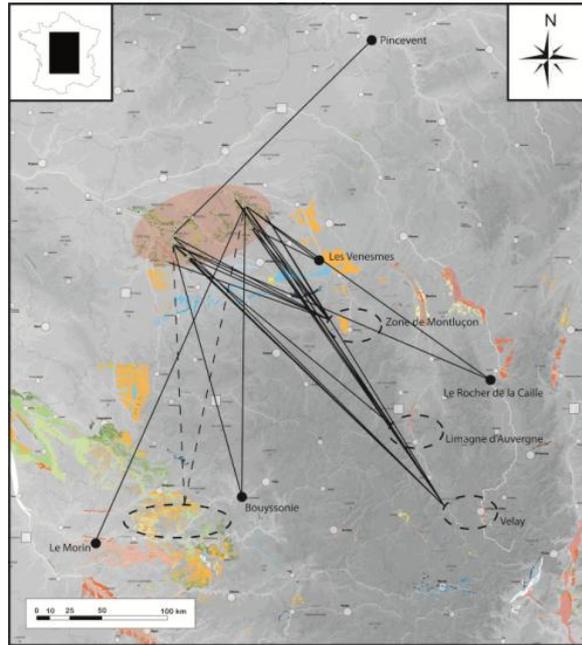
Étude de cas : le Turonien du sud du Bassin parisien



Badegoulien (-23 500 à -20 500 ans)

2nd Red : Bodu, com. pers ; GJ : Pasty et Alix 2010 ; GR : Digan 1993 ;
: Demars 1985 ; Cot, RdB, Rat, LB, CV : ce travail

Mal



Magdalénien (-20 500 à -14 000 ans)

RoC : Alix et al. 2003 ; Pin : Bodu, com. pers. ; *Limagne et Allier* : Angevin 2010, 2013 ; Fontana et al. 2003, 2009 ; Genty 1977, 1979 ; Piboule 1979, 1985 ; Surmely 1998, 2000, Surmely et Pasty 2003 ; *Dordogne* : Morala com. pers ;
Mor, Bouy, Velay, Montluçon : ce travail

Préhistoire en France central, Montluçon le 19/11/2016

21/25

Conclusion et perspectives

=> La définition micrographique fine des silex turoniens du sud du Bassin parisien, permet leur considération comme matériaux traceurs des relations entre provinces préhistoriques.

=> Ce travail ainsi que ceux de T. Aubry, J. Primault, L.-A. Millet-Richard, D. Giot, C. Verjux, N. Mallet... forment un préalable à l'établissement du PCR « Réseau de lithothèque en région Centre - Val de Loire », début 2016

Géologie :

- Précision de la **diversité génétique du Turonien**, notamment moyen ;
- Mise en place de la troisième étape dans la chaîne analytique de **caractérisation gîtologique du Turonien supérieur du Grand-Pressigny** (minéralogie et géochimie de la zone sous-corticale) ;
- **Multiplication des prospections et caractérisation gîtologique fine des matériaux siliceux** autre que le Turonien du Berry et de Touraine (*p. ex. vallée du Loir, Portlandien d'Orville*).

Archéologie :

- **Caractérisation des gîtes ateliers** du Turonien inférieur ;
- **Reconnaissance de la gestion des silex turoniens** dans les industrie régionales (*cf. PT « L'occupation humaine de la vallée du Cher au Paléolithique supérieur »*)
- Mais également **plus loin** : Reconnaissance et révision de séries d'Aquitaine, d'Auvergne et du Bassin parisien.

Préhistoire en France central, Montluçon le 19/11/2016

23/24

Plus d'information : Delvigne, V., Fernandes, P., Piboule, M., Lafarge, A., Raynal, J.-P. 2016 - Circulation de géomatières sur de longues distances au Paléolithique supérieur : le cas des silex du Turonien du sud du Bassin parisien. *Comptes rendus Palevol*, (sous presse, DOI : 10.1016/j.crpv.2016.04.005)

Merci de votre attention



Vue du plateau crétacé, Bossay-sur-Claise (37)

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage stratigraphique	Nom lithothèque
18-Cher	Anay le Vieil	La roche Bridier 1	665279,757	6614915,351	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Anay le Vieil	La roche Bridier 2	665319,401	6614520,335	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Assigny	La Doue	681979,23	6703344,75	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Assigny	Le Taureau	681174,9	6703487,62	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Aubigny-sur-Nere	bord de la Nere	657083,95	6710718,36	Turonien	DRAC Clermont-Ferrand
18-Cher	Brinay	non indique	635353,28	6672382,39	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Bruere Allichamps	Bois Chetif	656417,494	6628309,261	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Bruere Allichamps	Carriere	656451,061	6629093,36	Turonien-Campanien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Bruere Allichamps	La Chaume des saules	656918,532	6629074,443	Turonien-Campanien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Bruere Allichamps	La Chaume des saules	656918,532	6629074,443	Turonien-Campanien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Bruere Allichamps	Les champs chaudiaux	656535,048	6628980,742	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Bruere Allichamps	Plateau : rive droite	656802,355	6629042,445	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Bruere Allichamps	Terrasse sous carriere	656351,022	6629079,213	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Chambon	La croix des mines	649337,912	6629834,603	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Chambon	La croix des mines	649333,319	6629882,604	Eocene	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Chambon	Le lavoir	649719,851	6630101,182	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Chambon	Les loges	649487,914	6630443,862	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Chambon	Les loges : doline	649456,279	6630246,284	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Charost	Croix e Dame Sainte	633220,688	6653669,45	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Chateaufort	bois de Fusibet 1	639227,693	6609448,76	Cenomanien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Chateaufort	bois de Fusibet 2	639111,724	6609679,548	Turonien-Campanien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Farges Allichamps	Bois Coquillon	656101,152	6629665,853	Turonien-Campanien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Farges Allichamps	Bois coquillon : plateau	655683,277	6629522,481	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Faverdines	Bord du Rau des Cossieres	659190,554	6614429,974	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Faverdines	Bord du Rau des Cossieres	659277,847	6614354,3	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Faverdines	Faverdines Est	659307,906	6614958,562	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Faverdines	Le Bois Pitet 1	659013,498	6614406,482	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Faverdines	Le Bois Pitet 2	658939,991	6614339,155	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
18-Cher	Faverdines	Les Morins champs	658490,929	6615002,401	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Faverdines	Les Morins coupe de la route	658548,711	6614981,931	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Faverdines	Les Morins Nord ruisseau de l'etang de Bornacq	658604,762	6614874,546	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Faverdines	Rau des Cossieres cote 201	659068,408	6614401,025	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Feux	Rosiere	691143,96	6680449,49	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Herry	Beaucaire	693413,56	6678717,72	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Herry	Beaucaire	693195,28	6678664,8	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	La Celette	Petit Beuvron (plateau)	665771,398	6616939,591	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	La Celette	Sud ouest Montbout Rau de Chadet	665655,928	6612713,955	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	La Celle	Entree Ouest	657400,453	6629942,704	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	La Celle	Les Houilleres carrieres	658516,366	6629918,335	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	La Perche	La Perche (cimetiére)	666928,285	6616323,35	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	La Perche	La Perche 2	666554,007	6616373,459	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	La Perche	Les Suchots	666460,518	6616544,109	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	La Perche	Nord de la Combe	666161,795	6616429,714	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	La-Chatelle-d'Angillon	Bois de la Couarde	656979,54	6695524,15	Turonien	DRAC Clermont-Ferrand
18-Cher	La-Chatelle-d'Angillon	entree sud du bourg	657111,83	6695595,59	Turonien	DRAC Clermont-Ferrand
18-Cher	Le Chatelet	Bois du Perou	644208,572	6612767,27	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	bois du Perou 1	644335,037	6612358,535	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	bois du Perou 2	644162,641	6612295,034	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	bois du Perou 3	643893,365	6612117,438	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	bois du Perou 4	643736,633	6612491,455	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	L'Ecuré	646227,835	6613110,033	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	L'Ecuré	646160,398	6613170,551	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	La Jaree 1	646283,135	6613746,059	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	La Jaree 2	646097,568	6613422,877	Senonianien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	La Jaree 3	646130,881	6613820,278	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	La Jaree 4	646034,428	6613638,234	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
18-Cher	Le Chatelet	La Jaree 5	646065,005	6613947,73	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	La pitie	646004,83	6613921,256	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	La Vilatte 1	644736,507	6613762,038	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	La Vilatte 2	644535,356	6613605,853	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	Les Archers	643686,498	6613660,939	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Chatelet	Les archers entree sud ouest	643615,57	6613543,629	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Le Subdray	cote 157	647678,057	6657065,411	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Loye sur Arnon	Les Suchauts	653832,901	6616101,703	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Marçais	Les roches	652226,172	6624426,583	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Meillant	La Meuliere	663675,901	6629397,328	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Mery-sur-Cher	entree sud du bourg	623542,16	6683360,38	Turonien	DRAC Clermont-Ferrand
18-Cher	Saint Aignan	Le Bourg	577259,19	6686576,07	Turonien-Campanien	DRAC Poitiers
18-Cher	Saint Ambroix	Trou a Ragot	633844,499	6647628,899	Turonien-Campanien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint Jeanvrin	bas de l'atelier	641622,47	6611437,054	Turonien-Campanien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint Jeanvrin	bas de l'atelier	641622,47	6611437,054	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint Jeanvrin	bois de Bord Est	641197,727	6610236,586	Turonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint Jeanvrin	Bois de Charasse	641622,47	6611437,054	Turonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint Jeanvrin	Cote de l'etang	641950,767	6611027,627	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint Jeanvrin	Font sanglier	640716,257	6610968,041	Turonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint Jeanvrin	La Cofinelle	641883,39	6611196,42	Turonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint Jeanvrin	La cofinelle 1	641913,863	6611392,643	Turonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint Jeanvrin	La cofinelle 2	642384,292	6611488,616	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint Jeanvrin	La Cofinelle 3	642138,206	6611335,805	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint Jeanvrin	La maison du bois	642248,717	6611050,107	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint Jeanvrin	Plateau : les loges	642671,842	6612057,745	Turonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint Rhombe	cote 204	661897,948	6629829,948	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saint-Palais	non indique	656045,93	6681506,67	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
18-Cher	Santranges	Les Chezeaux	681671,62	6710080,77	Turonien inferieur	DRAC Clermont-Ferrand

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
18-Cher	Saugy	Les caves : ancienne carrière	634489,859	6651543,444	Turonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saugy	Les Combes	632352,541	6652023,009	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saulzais le potier	Les perais	660737,71	6611386,401	Turonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saulzais le potier	nord ouest cimetièrè	660714,914	6611051,863	Turonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Saulzais le potier	Ouest Cimetiere	660769,127	6610963,479	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Thenioux	Breuzette	621179,62	6686137,49	Cenomanien superieur (C2)	DRAC Clermont-Ferrand
18-Cher	Vallenay	Plateau sud	659598,896	6630320,909	Turonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
18-Cher	Vicq Exemptet	Les varennès carrière	636853,845	6614479,649	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Ambrault	Le Terrier	619785,66	6630350,162	Turonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Azay le Ferron	La Pinellerie	551474,2	6638789,07	Turonien superieur	DRAC Poitiers
36-Indre	Azay le Ferron	Proxim La Couture	555094,318	6639905,885	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Azay le Ferron	Proxim La Couture	555094,318	6639905,885	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Azay le Ferron	Proxim La Couture	555094,318	6639905,885	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Azay-le-Ferron	La Cheptardiere	553846,85	6640641,81	Turonien moyen	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Azay-le-Ferron	La Couture	554317,81	6639602	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Azay-le-Ferron	Les Bordes	559746,31	6641432,22	Turonien moyen	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Balzème	La boucharderie	589606,654	6662995,625	Senonien	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Baudres	100 m au Nord des Vallières	591634,615	6661046,902	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Baudres	D34a	594729,284	6660496,482	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Baudres	D34a	593925,14	6660356,372	Turonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Baudres	Est Petit fromage	594657,817	6660512,024	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Baudres	Godechaux	591048,738	6663280,111	Cenomanien superieur (C2)	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Baudres	La Cour	591870,674	6663228,278	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Baudres	La piveauderie	592380,526	6661278,799	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Baudres	La Renouvelierie	593913,692	6660548,221	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Baudres	La Reuillonerie	591123,302	6660244,786	Aquitainien	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Baudres	Le Grand Fosse au nord des Vallières	591734,353	6661263,904	non indiqùe	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Baudres	Le Grand Paudet	590930,903	6660538,172	non indiqùe	Archeo-Logis - Laussonne

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
36-Indre	Baudres	Les Brosses	592077,085	6661382,948	Turonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Baudres	Montenay	590478,711	6661071,548	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Baudres	non indique	592019,91	6663285,51	Bajocien ou Bathonien	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Baudres	Ouest Petit fromage	593913,692	6660548,221	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Belâbre	Bois des taillis	558858,1	6607359,14	Turonien moyen	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Belâbre	non indique	558858,1	6607359,14	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Bouges le chateau	Bel Ebat	595590,824	6660359,335	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Bouges le chateau	Bellombree	595923,121	6660066,777	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Briantes	Le grand Chaumois	626809,817	6607674,347	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Briantes	Le petit chaumois	626235,49	6607699,142	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Briantes	Les Chaumois	626468,956	6608134,832	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Briantes	Les mousseaux	626193,566	6605915,937	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Bruxeuil	D960	600953,729	6670758,612	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Buxeuil	La Petite croix	600838,15	6671011,89	non indique	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Buxeuil	Les Gros	599356,48	6671350,56	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Buzançaïs	non indique	577807,3	6644406,96	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Chalais	Monthaud	563893,68	6604210,19	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Champillet	Bois d'Igneraie	632167,383	6607304,724	non indique	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Chasseneuil	Bouzanteuil	584496,76	6617794,88	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Chasseneuil	non indique	584991,57	6617440,33	non indique	DRAC Poitiers
36-Indre	Ciron	La Metairie Neuve	567979,9	6615444,74	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Ciron	Le Breuil	585009,95	6616641,98	non indique	DRAC Poitiers
36-Indre	Clere du Bois	Nord de Bertins	552934,839	6653315,563	Turonien superieur	DRAC Poitiers
36-Indre	Concremiers	Les Forges	503333,08	6633353,72	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Dange	La Daviere	519683,15	6651170,27	Turonien superieur	DRAC Poitiers
36-Indre	Dange	La Daviere	518877,255	6650998,889	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
36-Indre	Douadic	Dintes	555939,95	6621790,83	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
36-Indre	Ecueille	Proxim le bois mortier	574201,896	6667557,977	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
						Archeo-Logis - Laussonne

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
36-Indre	Eguzon-Chantôme	Fressignes	593120,75	6595070,78	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Eguzon-Chantôme	non indiqu	593120,75	6595070,78	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Espeillat	Les deux granges	597910,255	6674849,004	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Fontguenand	Les Bruyere	590219,265	6680614,035	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Fontguenand	Les Bruyere cote 95	590072,393	6680974,994	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Heugnes	Villablin	579091,36	6656660,11	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
36-Indre	Jeu Malloches	Le Prieure bas	582512,36	6660316,03	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	L'arche	non indiqu	584583,916	6681359,435	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	La Châtre	Bois d'ignera	620544,86	6610806,45	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	La Châtre	Mulles	620544,86	6610806,45	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	La Châtre	non indiqu	620544,86	6610806,45	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Lange	300m au nord ouest de Cousieres	588995,882	6664544,321	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Lange	Cousieres	589336,341	6664271,68	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Lange	entre Poutoux et le bas Clou	587932,031	6666378,833	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Lange	La Garde - le Haut Clou	588431,064	6665949,984	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Lange	La Vallee	585688,02	6665037,17	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Lange	Les Delinets-Cousieres	589302,277	6663782,334	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Le Menoux	non indiqu	586496,88	6606691,02	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Le Poinçonnet	Les Brandes	598904,12	6629621,49	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Levrux	non indiqu	594479,36	6654268,54	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Lucay le male	les petouts	583178,264	6672900,081	Turonien superieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Lye	La Collardiere	587711	6682065,41	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Lye	La Motte	585683,499	6682148,807	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Lye	Les Hauts georgets	583341,217	6681425,913	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Lye	route C8	584693,168	6681573,352	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Lye	sortie sud	584551,87	6681898,73	non indiqu	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Maron	Le Breuil-Pie Fave	614293,388	6635527,062	non indiqu	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Martizay	La cornillere	547044,21	6635711,23	non indiqu	Sud-Bassin-Parisien

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
36-Indre	Martizay	La Touche	548405,72	6637732,12	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
36-Indre	Martizay	Les Joublinieres	547424,83	6635925,89	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
36-Indre	Martizay	Les Longeron	551183,46	6635642,56	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
36-Indre	Menetou sur Nahon	Chaummonie	596218,146	6680621,297	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Menetou sur Nahon	route des Issetaux	596702,978	6681909,003	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Menetou sur Nahon	sortie Menetou sur Nahon	597388,326	6680199,901	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Merigny	Grotte Pailler	542119,31	6616177,49	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
36-Indre	Moulins sur Cepheons	300m au nord Est de Les Chambelles	591514,272	6659798,855	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Moulins sur Cepheons	50m au Nord Est de Les Chambelles	591437,916	6659629,622	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Moulins sur Cepheons	Haute Chaise	591260,28	6659895,905	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Moulins sur Cepheons	Haute Chaise	591249,119	6659756,104	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Moulins sur Cepheons	La Chaise cote 151	590744,077	6659345,638	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Moulins sur Cepheons	ouest de Les Chambelles	591257,775	6659596,153	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Moulins-sur-Cepheons	La Renouvelerie	591135,62	6660403,01	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Moulins-sur-Cepheons	Les Brosse	592281,27	6660940,11	non indique	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Neret	Acre	636399	6607722	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	Acre : monument	635943,5	6607800,648	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	Bois d'acre : bord	636418,846	6608483,109	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	Bois de Thary	633039,679	6607662,119	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	Bois de Thary	633047,881	6607687,03	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	Bois de Thary lisiere Sud	632504,5	6607231,955	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	Grand Thary	632964,432	6607268,068	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	Les Chottes 1	635563,225	6608565,222	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	Les Chottes 2	635839,325	6608722,778	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	Les minais sud	635709,708	6607564,799	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	limite sud bois de Neret	635704,137	6608449,133	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	Mulles 1	633560,831	6610470,485	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	Mulles 2	633560,244	6610400,546	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
36-Indre	Neret	Serres	633046,35	6609648,01	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	Serres Nord	633074,798	6609705,178	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neret	Serres Sud	633023,25	6609515,763	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Neuilly-les-Bois	Les Loges	582866,95	6631280,63	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Obterre	L'Etang	549437,063	6646654,815	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Obterre	Les Fouroux	548044,827	6646256,717	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Orville	Celliers	610120,852	6672588,753	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Orville	La Baudoniere	608024,2	6673594	non indique	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Orville	La Boudonnieres	608034,79	6673580,77	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Orville	La Mariniere	605741,99	6671411,79	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Orville	Loumas	609363,962	6673579,064	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Orville	Ponteau	599836,734	6674480,252	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Palluau-sur-Indre	La Touche	571895,17	6651613,84	Aquitainien	Sud-Bassin-Parisien
36-Indre	Palluau-sur-Indre	Le Marchais	569555,51	6648001,48	Turonien inferieur	Sud-Bassin-Parisien
36-Indre	Paulnay	La Touchaudrie	556537,17	6640914,86	Turonien	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Paulnay	La Touche aux Plaix	559577,23	6638681,78	non indique	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Paulnay	Le Troncay	556648,87	6642890,6	non indique	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Pellevoisin	Vaux	577772,67	6654425,49	Turonien inferieur	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Poulaines	Barzelle	594328,166	6675994,623	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Poulaines	D57b	596850,819	6675857,974	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Poulaines	Espailat	598571,563	6674706,576	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Poulaines	Espailat nord	598024,304	6675582,501	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Poulaines	La Chapelle	595358,359	6675945,638	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Poulaines	Les Brueres	597266,12	6672047,15	Turonien inferieur	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Poulaines	route de Varenne	598033,028	6674850,196	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Poulaines	sortie sud	597913,563	6672255,92	Turonien	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Preuilley-la-Ville	Le Prepicault	545989,15	6624559,69	non indique	DRAC Poitiers
36-Indre	Prissac	non indique	570139,92	6602066,5	non indique	Université Bordeaux - PACEA

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
36-Indre	Rivarennes	La Borne	499132,21	6687459,44	non indique	DRAC Poitiers
36-Indre	Ruffec	Lafond	559716,38	6615099,12	non indique	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Saint Hilaire sur Benaize	Fontigon	551632,15	6606746,31	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
36-Indre	Saint Hilaire sur Benaize	La Brosse	552230,11	6608955,57	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
36-Indre	Saint Hilaire sur Benaize	non indique	552261,2	6608490,57	Turonien inferieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Saint Marcel	non indique	586090,06	6612013,65	Turonien inferieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Sainte Cecile	limite de la folie	599896,68	6678058,898	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Sainte Severe sur Indre	NE Le verneau cote 278	627561,562	6603186,682	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Sainte Severe sur Indre	Ne Le Verneau: RD 36- murettes	627562,86	6603341,545	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Sarzay	Fragne Nord	616410,5	6609729,846	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Sarzay	Fragne Ouest	616358,368	6609470,493	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Sassierges-Saint Germain	La Preugne : carriere	616217,368	6629021,078	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Tournon Saint Martin	non indique	544554,49	6628622,86	Turonien inferieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Valencay	chemin de saint Roc	591523,531	6674501,886	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Valencay	Le moulin de Popin	593106,73	6675786,493	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Valencay	Le moulin de Popin carriere	593061,408	6675743,904	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Valencay	route des vignes	591947,688	6674679,361	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Varennes sur Fouzon	la rustauderie	593662,17	6676407,61	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Varennes sur Fouzon	Preblame	596054,031	6677229,593	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Velles	non indique	596710,73	6621909,51	Turonien inferieur	Université Bordeaux - PACEA
36-Indre	Veuil	D15	590160,783	6670206,437	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Veuil	Les Gallards	588868,93	6670248,85	Turonien inferieur	DRAC Clermont-Ferrand
36-Indre	Vicq sur Nahon	l'Est de la Foret	589700,971	6666414,017	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Vicq sur Nahon	La Jouardiere	588545,152	6666808,384	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
36-Indre	Villegouin	Le Moulin du Mee	577010,5	6653424,2	Turonien inferieur	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Abilly	Besse	530041,96	6651415,79	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	Besse	529965,05	6651408,45	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Berge	530232,46	6652400,04	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Bonnetiere	528465,04	6651855	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Bonnetiere	528465,04	6651855	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Borne	528626,44	6650722,59	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Brosse	527218,23	6652372,86	Turonien inferieur	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Chatiere	528824,69	6649850,05	Turonien superieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Châtiere	528793,12	6649862,69	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Châtiere	528793,12	6649862,69	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Châtiere (dalles a patine blanche)	528793,12	6649862,69	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Châtiere (dalles et rognons sans patine)	528793,12	6649862,69	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Claisiere	529735,04	6649402,32	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Claisiere	529735,04	6649402,32	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Daviere	529227,04	6650815,19	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Daviere (entre la Daviere et Touche Ronde)	529179,42	6651347	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Falanderie	528793,12	6649862,69	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Glaumiere	529946,71	6652582,61	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Madelone	526999,25	6651982	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Malgagne	527258,64	6651233,23	Santonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Princerie	528311,58	6649359,98	Santonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	La Princerie	528311,58	6649359,98	Santonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	Le Chatelier	529424,697	6652461,822	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Abilly	Le Foulon	528028,48	6651085,06	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	Le Foulon	528028,48	6651085,06	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	Le Petit-Carroi	529211,17	6649621,92	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	Le Petit-Paulmy	528187,23	6650762,27	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	Le Petit-Paulmy (atelier nord)	528187,23	6650762,27	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	Les Roches	525888	6653040,33	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	Toucheronde	529137,08	6651733,29	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Abilly	Toucheronde	529137,08	6651733,29	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
37-Indre-et-Loire	Abilly	Vallee du Brignon	529775,46	6650670,3	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Amboise	Chandon	544816,59	6701847,65	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Amboise	Chandon	544812,72	6701850,33	Turonien inferieur	INRAP - St-Cyr-en-Val
37-Indre-et-Loire	Amboise	Chandon	544812,72	6701850,33	Turonien inferieur	INRAP - St-Cyr-en-Val
37-Indre-et-Loire	Amboise	Chanteloup	546939,96	6701585,74	Turonien inferieur	INRAP - St-Cyr-en-Val
37-Indre-et-Loire	Amboise	Four a Chauz	546177,96	6702345,1	Turonien inferieur	INRAP - St-Cyr-en-Val
37-Indre-et-Loire	Amboise	rue de Choiseul	546871,17	6702379,49	Turonien inferieur	DRAC Clermont-Ferrand
37-Indre-et-Loire	Antogny-le-Tillac	Bourdiga	514848,37	6653755,53	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Avon les roches	non indique	507975,169	6674996	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Azay-sur-Indre	Moulin Fontaine	545159,63	6681059,96	Turonien inferieur	INRAP - St-Cyr-en-Val
37-Indre-et-Loire	Barrou	La taille du Pre	528514,805	6645864,485	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Barrou	Les grands clos	527789,942	6646173,269	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Barrou	478/2210	530298,68	6643043,55	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Barrou	Couots (au sud du bois des Couots)	530298,68	6643043,55	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Barrou	L'Assignat	530298,68	6643043,55	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Barrou	La Creusette	528245,07	6645458,36	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Barrou	Le Plessis	529675,32	6644919,34	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Barrou	Les Bois de l'Epinat	529320,78	6646557,11	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Barrou	Les Dubois	527763,52	6647326,32	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Barrou	Les Marais	530671,29	6641931,47	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Barrou	Les Marais	530671,29	6641931,47	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Barrou	Les Marais	530671,29	6641931,47	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Barrou	Route de Chaumenay proxim Beauregard	533426,507	6642812,554	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Barrou	Soulange (dans Senonien)	531089,33	6644640,8	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Beaumont en Veron	Le Perou	486803,18	6680878,71	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Blere	La Barbotiere	548841,56	6690642,93	Turonien inferieur	INRAP - St-Cyr-en-Val
37-Indre-et-Loire	Bossay sur Claise	Les Maitreaux	543289,49	6638340,79	Turonien inferieur	Université Bordeaux - PACEA
37-Indre-et-Loire	Bossay sur Claise	non indique	544360,465	6638353,24	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
37-Indre-et-Loire	Bossay sur Claise	non indiquè	544360,465	6638353,24	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Bossay-sur-Claise	La Buttiere	545930,03	6639904,48	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Bossay-sur-Claise	Les Chaumettes	545612,53	6639298,58	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Bossay-sur-Claise	Les Gaillards	547141,73	6639132,52	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Bossay-sur-Claise	Sablere Duguet	545327,83	6638766,67	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Bossay-sur-Claise	Saint-Fiacre	544641,51	6639036,65	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Bournan	La Daviere	529333,89	6664596,45	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Bournan	Les Roches	527676,996	6665907,409	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Boussay	La Chambonnerie	538658,802	6639799,656	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Brizay	Le Bois Legat	503428,02	6671187,85	Turonien inferieur	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Cere-la-Ronde	la Ronde	566644,03	6687310,82	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Chambon	Le Chateau	533623,334	6640519,18	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Chambon	Le Cormier	534464,45	6636926,78	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Chambon	Maison Neuve	532470,94	6640535,3	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Champigny	Les carrieres	471597,44	6682991,48	Turonien inferieur	DRAC Clermont-Ferrand
37-Indre-et-Loire	Charnizay	La Glandiere	548880,654	6648792,553	Turonien inferieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Charnizay	non indiquè	548863,581	6648114,024	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Chaumusay	Village du Bois	533324,685	6643899,031	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Chaumussay	Benagu	534807,17	6645457,28	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Chaumussay	Les Millets	536085,11	6644578,86	Turonien superieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Chemille-sur-Indrois	L'Erable	559444,52	6675234,73	Turonien superieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Chezelles	La Berthelottiere	506122,54	6666869,98	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Ciran	Bellevue	537540,14	6662556,76	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Ciran	Ch%teau de la roche Bertault	539207,391	6663395,375	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Ciran	Puy-Serpault	538551,31	6664333,47	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Cravant les Coteaux	Vallee de Narca y	496409,294	6677385,262	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Cravant-les-Coteaux	Sablere	498989,49	6676480,87	Turonien superieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Cussay	Proche le Viennet	532206,714	6661241,576	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
37-Indre-et-Loire	Descartes	Chizay	525191,52	6653036,82	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Descartes	La Barbotiniere	523668,19	6660017,19	Turonien superieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Descartes	non indique	525903,25	6655111,15	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Descartes	non indique	525903,25	6655111,15	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Esves le Moutier	D12	542780,477	6662096,869	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Esves le Moutier	D12	542780,477	6662096,869	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Esves le Moutier	La vertraie : cote 104	539184,899	6662862,721	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Ferriere Larcon	Le Tremble	537331,156	6656439,819	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Ferriere-Larçon	La Chalaise	536969,02	6655729,63	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Grand-Pressigny	Le Nymphée	532616,82	6649710,63	Turonien superieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	La Celle Guenand	Le Gue de Beau	539809,64	6650612,79	Turonien superieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	La Celle-Guenand	Civray	538732,78	6649128,48	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	La Chapelle Blanche	Grillemont	530699,21	6668309,78	Turonien superieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	La Guerche	Bois du Rond	524532,88	6645060,04	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	La Guerche	Bois du Rond	524532,88	6645060,04	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	La Guerche	La Petite-Guerche - Bois Durand	526363,8	6644784,88	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	La Guerche	Le Bois Tailbot	526615,82	6647313,63	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	La Guerche	Les Vigeants	528444,75	6646218,92	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	La Valliere	Le Puit	543194,042	6648845,75	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Langeais	La Roche-Cotard	505726,88	6695990,9	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Langeais	non indique	503673,72	6694705,02	Turonien inferieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	1ere carrière	532910,51	6649022,71	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Philibert	532910,51	6649022,71	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	"2e carrière"	532910,51	6649022,71	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le grand Pressigny	cote 103	533946,311	6649321,66	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Courvaux (au sud de Courvaux)	532143,21	6648353,32	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le grand Pressigny	L'Epargne	534867,203	6648914,318	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	L'Epargne	534252,47	6648962,409	Turonien superieur	Archeo-Logis - Laussonne

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage stratigraphique	Nom lithothèque
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	La Jarrie	536760,19	6648588,79	Turonien supérieur	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	La Poterie	530930,113	6650382,18	Turonien supérieur	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Le Four a Chaux	533052,12	6650357,36	Turonien supérieur	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Le Nymphée	532540,09	6649705,34	Bathonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Les Boutinières	535161,895	6648196,656	Bathonien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Les Pivots	534328,67	6649059,75	Bathonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Les Reaux	532371,09	6649673,34	Bathonien	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Les Reaux	532375,37	6649663,11	Bathonien	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Les Reaux	532163,43	6649722,03	Bathonien	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Les Roches	533444,96	6648919,52	Bathonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Les Roches (dans tuffeau jaune)	533444,96	6648919,52	Bathonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Livernière	532270,21	6649964,63	Bathonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Montgarni	531579,65	6652155,38	Bathonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Philibert 3	532910,51	6649022,71	Bathonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Philibert 3	532910,51	6649022,71	Bathonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	proxim Chantegrolle	533896,013	6649836,443	Bathonien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	proxim La Malgache	533896,013	6649836,443	Bathonien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Serpault	532910,51	6649022,71	Bathonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Serre	534881,65	6647416,69	Bathonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Grand Pressigny	Le Parc du Prieure	532380,2	6675737,3	Bathonien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Petit Pressigny	La grande metairie	543045,32	6648818,772	Bathonien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Le petit Pressigny	La Morilière	543483,058	6648261,147	Bathonien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Le petit Pressigny	Les Ferrandières	542899,908	6647828,334	Bathonien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Le Petit Pressigny	non indiquée	540802,176	6648754,362	Eocene-Oligocene	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Le Petit-Pressigny	Châteauneuf	539526,12	6648116,73	Eocene-Oligocene	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Le Petit-Pressigny	Le Château Neuf	539526,12	6648116,73	Eocene-Oligocene	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Les Gaillards	non indiquée	547199,308	6639206,301	Eocene-Oligocene	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Ligueil	Les Cosses	536880,79	6662827,46	Eocene-Oligocene	Sud-Bassin-Parisien

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
37-Indre-et-Loire	Ligueil	Les Rimbaudieres	533030,85	6661602,23	Eocene-Oligocene	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Ligueil	Mareuil	536798,34	6663101,82	Eocene-Oligocene	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Loches	rue de la fontaine du Vivier	540891,849	6670418,391	Eocene-Oligocene	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Maille	Villiers	518152,764	6664090,07	Eocene-Oligocene	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Montresor	(niveau du Turonien superieur)	563608,94	6674374,5	Eocene-Oligocene	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Neuilly le Brignon	Larcy	530543,513	6653474,747	Eocene-Oligocene	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Neuilly le Brignon	Larcy	530968,16	6654125,13	Eocene-Oligocene	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Neuilly le Brignon	Serigne : les terres rouges	530283,05	6654236,326	Eocene-Oligocene	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Neuilly-Le Brignon	Larcy	530470	6653395,51	Eocene-Oligocene	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Neuilly-le-Brignon	Bourdel	531160,74	6654409,59	Eocene-Oligocene	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Neuilly-le-Brignon	Bourdel	531005,21	6654188,63	Eocene-Oligocene	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Neuilly-le-Brignon	Larcy	530507,79	6653040,34	Eocene-Oligocene	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Neuilly-le-Brignon	Larcy	530507,79	6653040,34	Eocene-Oligocene	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Neuilly-le-Brignon	Larcy	530507,79	6653040,34	Eocene-Oligocene	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Neuilly-le-Brignon	Le Châtelier (dans tuffeau jaune)	533748,93	6655535,36	Eocene-Oligocene	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Neuilly-le-Brignon	les Marchais	532859,93	6651937,03	Eocene-Oligocene	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Neuilly-le-Brignon	pres du hameau du Chapeau	532476,29	6656950,88	non indique	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Nouans les fontaines	Les boussins	570565,849	6670937,592	Eocene-Oligocene	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Nouans les fontaines	Les rivieres	569011,85	6672113,276	Eocene-Oligocene	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Nouans les fontaines	non indique	574202,544	6667588,824	Eocene-Oligocene	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Nouans-les-Fontaines	Blavotin	572253,66	6669766,33	Eocene-Oligocene	DRAC Clermont-Ferrand
37-Indre-et-Loire	Nouans-les-Fontaines	La Grande	572211,53	6673708,62	Eocene-Oligocene	DRAC Clermont-Ferrand
37-Indre-et-Loire	Noyant	Les Mazurieres	517183,98	6671873,66	Eocene-Oligocene	DRAC Clermont-Ferrand
37-Indre-et-Loire	Noyant	Moulin-de-Chaise	520890,03	6673511,39	Eocene-Oligocene	DRAC Clermont-Ferrand
37-Indre-et-Loire	Noyant de Tourraine	non indique	514292,617	6668190,523	Eocene-Oligocene	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Noyant de Tourraine	non indique	514292,617	6668190,523	Eocene-Oligocene	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Panzoult	non indique	503918,733	6675251,126	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Paulmy	La Bourrelliere	534004,814	6655296,372	non indique	Archeo-Logis - Laussonne

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
37-Indre-et-Loire	Petit-Pressigny	La Gaillardiere	541648,08	6649003,08	non indique	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Reugny	La Gaudiniere	540938	6712482,85	Hettangien	DRAC Clermont-Ferrand
37-Indre-et-Loire	Saint Epain	Vallee du Courineau, Notre dame de Lorette	521057,982	6673756,721	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Saint Epain	Voie du plessis	517199,903	6675015,551	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Saint Flovier	La Bergeottiere	552241,253	6653421,259	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Saint Flovier	La Pirauderie	550625,603	6654334,892	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Saint Senoch	Route de Saint Senoch	550713,353	6662943,363	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Saint-Regle	Moulin des Arpents	551339,74	6702469,12	Hettangien	INRAP - St-Cyr-en-Val
37-Indre-et-Loire	Sepmes	La Thibardiere	521066,56	6668380,85	Hettangien	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Souigny	Moulin Fontaine	557049,95	6703089,68	Hettangien	INRAP - St-Cyr-en-Val
37-Indre-et-Loire	Souigny	Vallee de Bon Courage	556033,95	6703102,91	Hettangien	INRAP - St-Cyr-en-Val
37-Indre-et-Loire	Tavant	Le Coin Taffonneau	502823,9	6672128,25	Hettangien	Sud-Bassin-Parisien
37-Indre-et-Loire	Thizay	Dolmen	483262,86	6677948,4	Hettangien	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Varennes	pres de Ligueil	534426,86	6662645,31	Hettangien	Musee Grand-Pressigny
37-Indre-et-Loire	Vaugondy	Les Fours	536318,55	6706961,32	Hettangien	INRAP - St-Cyr-en-Val
37-Indre-et-Loire	Vernou-sur-Brenne	La Jallange	536446,96	6707221,31	Hettangien	DRAC Clermont-Ferrand
37-Indre-et-Loire	Vernou-sur-Brenne	vallee de Cousse	537328,02	6708054,74	Hettangien	DRAC Clermont-Ferrand
37-Indre-et-Loire	Villedomain	D90	572930,958	6661289,259	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Villeloin-Coulange	D760	567367,29	6672026,049	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Villeloin-Coulange	four ^ chaux	566721,632	6672349,012	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Villeloin-Coulange	Moulin Plate	565093,59	6673179,57	Hettangien	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Villeloin-Coulange	rue de Montresor	565179,361	6673062,526	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Villeloin-Coulange	rue de Montresor	565179,361	6673062,526	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
37-Indre-et-Loire	Yzeures-sur-Creuse	Confluent	535665,1	6633265,63	Hettangien	DRAC Poitiers
37-Indre-et-Loire	Yzeures-sur-Creuse	dolmen	535147,17	6633066,53	Hettangien	Musee Grand-Pressigny
41-Loir-et-Cher	Avaray	non indique	592349,57	6736739,28	Hettangien	Musee Grand-Pressigny
41-Loir-et-Cher	Averdon	Grand Pierre et Vitain	571743,06	6730516,44	Hettangien	INRAP - St-Cyr-en-Val
41-Loir-et-Cher	Cande-sur-Beuvron / Chaumont-sur-Loire	La Motte	587463,86	6710851,8	Hettangien	INRAP - St-Cyr-en-Val

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage stratigraphique	Nom lithothèque
41-Loir-et-Cher	Chamberlin	au NE : cote 106	588927,67	6682101,724	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Chamberlin	Nord du Village	588474,228	6682247,407	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Chateaufeuilleux	Les Blottieres	574156,536	6682436,802	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Chatillon sur Cher	entre Trevely et Chatillon	585857,844	6686873,834	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Chatillon sur Cher	Plateau chateau d'eau	585828,058	6687255,799	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Chatillon sur Cher	rue du Cher	585993,032	6686887,366	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Chatillon sur Cher	Sous le bourg	586015,317	6686944,466	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Chatillon-sur-Cher	La Haye Jallet	582834,99	6687233,26	Hettangien	DRAC Clermont-Ferrand
41-Loir-et-Cher	Couffi	Villequemoy	580353,482	6683824,08	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Lisle	les Sablons	559171,97	6751900,99	Hettangien	INRAP - St-Cyr-en-Val
41-Loir-et-Cher	Lisle	les Sablons	559171,97	6751900,99	Hettangien	INRAP - St-Cyr-en-Val
41-Loir-et-Cher	Mareuil sur Cher	La Boulaie	569781,176	6687394,599	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Mareuil sur Cher	rue de Mesne	569575,03	6688242,05	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Mareuil-sur-Cher	La Mahaudiere	569448,34	6688326,89	Hettangien	DRAC Clermont-Ferrand
41-Loir-et-Cher	Meusne la Musa	rue Edouard Mannet	588868,09	6682234,854	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Meusnes	Chamberlin	588877,269	6682049,185	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Meusnes	La Campagnette	587270,047	6683074,857	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Meusnes	La Collardiere : cote 116	587671,015	6682389,017	Oxfordien superieur	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Meusnes	La Musa	588150,025	6682552,89	Tithonique	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Meusnes	La Musa	587845	6682791,63	Oligo-Miocene	DRAC Clermont-Ferrand
41-Loir-et-Cher	Meusnes	Le Bois Pontois sud	586811,104	6682920,809	Oligo-Miocene	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Meusnes	non indique	586740,31	6682790,61	Oligocene	Université Bordeaux - PACEA
41-Loir-et-Cher	Montrichard	terrasse alluviale	563947,55	6695432,71	Oligocene	INRAP - St-Cyr-en-Val
41-Loir-et-Cher	Muides	non indique	589721,17	6731655,1	Oligocene	DRAC Poitiers
41-Loir-et-Cher	Muides-sur-Loire	non indique	589946,07	6731774,17	Oligocene	Musee Grand-Pressigny
41-Loir-et-Cher	Muides-sur-Loire	non indique	589946,07	6731774,17	Senonien	Musee Grand-Pressigny
41-Loir-et-Cher	Muides/Loire	lit de la Loire	590129,29	6731772,18	Senonien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Noyer / Cher	route le grand mont	580669,692	6687485,243	non indique	Archeo-Logis - Laussonne

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
41-Loir-et-Cher	Noyer / Cher	rue du moulin a vent	578318,264	6687532,729	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Onzain	Haut du bourg	562114,42	6713031,89	Oxfordien	DRAC Clermont-Ferrand
41-Loir-et-Cher	Onzain	Les Derompes	564932,23	6712317,52	Oxfordien	DRAC Clermont-Ferrand
41-Loir-et-Cher	Ouzouer-le-Marche	Bizy	591659,03	6755205,4	Oxfordien	Musee Grand-Pressigny
41-Loir-et-Cher	Ouzouer-le-Marche	Doublainville	590079,47	6755790,13	Bajocien	Musee Grand-Pressigny
41-Loir-et-Cher	Ouzouer-le-Marche	Doublainville	590079,47	6755790,13	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
41-Loir-et-Cher	Ouzouer-le-Marche	Jonc	591992,98	6757993,42	Hettangien	Musee Grand-Pressigny
41-Loir-et-Cher	Pouillee	Les Granges	590643,6	6759091,44	Hettangien	Musee Grand-Pressigny
41-Loir-et-Cher	Saint-Loup	rue de Peumen	570535,753	6691863,018	Bathonien moyen	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Saint-Loup	Les Brillants	610697,56	6683153,22	Portlandien inf J9	DRAC Clermont-Ferrand
41-Loir-et-Cher	Seigny	rue de la pilouette	577491,334	6686129,979	Hettangien	Archeo-Logis - Laussonne
41-Loir-et-Cher	Selles sur Cher	Le Pont	590461,08	6687295,93	Turonien moyen	DRAC Poitiers
41-Loir-et-Cher	Selles sur Cher	non indique	591170,17	6687579,03	Cenomanien	DRAC Poitiers
41-Loir-et-Cher	Soings en sologne	Fleury	587538,99	6701229,26	Bajocien	INRAP - St-Cyr-en-Val
45-Loiret	Adon	sortie Châtillon	684553,14	6740302,1	Callovien	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Amilly	Rue du Prieure	680800,42	6765680,03	Bathonien	INRAP - St-Cyr-en-Val
45-Loiret	Autry-le-Châtel	au dessus du château	669996,14	6721745,12	non indique	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Grand Bray	667805,442	6718298,387	Bajocien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Grand Bray	667894,5	6718238,919	Oxfordien inferieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Grand Bray	667858,883	6718219,869	Bajocien ou Bathonien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Grand Bray	667861,423	6718249,502	Rupellen	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Grand Bray	667887,247	6718263,896	Bajocien inf J1.1	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Moulin aux Nains	671362,945	6720451,374	Bajocien inf J1.1	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Moulin aux Nains	671497,1	6720283,1	non indique	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Petit Saint-Godon	667514,36	6718968,953	non indique	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Petit Saint-Godon	667678,228	6718777,055	non indique	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Petit Saint-Godon	667712,727	6718608,874	non indique	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Petit Saint-Godon	667740,3	6718767,9	Bathonien moyen	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Petit Saint-Godon	667740,3	6718767,9	non indique	Sud-Bassin-Parisien

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage stratigraphique	Nom lithothèque
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Petit Saint-Godon	667561,34	6719048,9	Turonien supérieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Petit Saint-Godon	667523,5	6719112,5	non indiqué	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Point du Jour	670319,7	6721072,5	non indiqué	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Point du Jour	670324,2	6721073,1	Turonien supérieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Point du Jour	670323,1	6721075,4	Turonien supérieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Point du Jour	670338,6	6721078,6	Turonien supérieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Point du Jour	67338,833	6721078,235	Turonien inférieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Point du Jour	670348,74	6721083,7	non indiqué	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Point du Jour	670484,95	6720765,4	Turonien supérieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Autry-le-Châtel	Le Point du Jour	670563,69	6720642,404	Bajocien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Bonny-sur-Loire	Bordebure	686413,97	6720482,23	Turonien supérieur	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Bonny-sur-Loire	carrière lousps	687832,14	6718005,73	non indiqué	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Bonny-sur-Loire	La Petite Champagne	688507,6	6718617,7	Turonien inférieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Bonny-sur-Loire	La sablonnière	688901,06	6720125,04	Cenomanien	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Bonny-sur-Loire	Les Rues de Thou	687923,6	6718427,6	Turonien moyen	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Bonny-sur-Loire	Les Rues de Thou	688234,6	6718576,5	Bajocien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Bonny-sur-Loire	Les Vallées Mathieu	688740,7	6718268,7	Bathonien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Briare	La Petite Thiau	676751,2	6730111,6	Bathonien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Briare	La Taupinière	677344,96	6729854,4	Bathonien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Briare	La Vaudelle	675795,552	6730441,8	Bajocien ?	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Briare	La Vaudelle	675932,1	6730476,7	Bajocien ?	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Briare	Montaloy	676640,1	3730768,9	Bathonien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Briare	Rivotte	678980,083	6728574,9	Turonien supérieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Briare	Le Buisson	681920,52	6722856,68	Turonien moyen	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Cernoy-en-Berry	La Caille	673323,87	6717322,66	Turonien supérieur	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Cernoy-en-Berry	La Montagne	675369,503	6715873,9	Turonien supérieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Cernoy-en-Berry	La Raterie	674547,8	6716910,3	Turonien inférieur ?	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Cernoy-en-Berry	Les Petites Labbes	674230,734	6717250,416	Turonien moyen	Sud-Bassin-Parisien

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
45-Loiret	Chalette-sur-Loing	Bord RN7	680701,76	6768565,64	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Château-Renard	diag du college (La Volve)	694660,28	6757611,38	Turonien superieur	INRAP - St-Cyr-en-Val
45-Loiret	Chatillon-Coligny	Le gazon	688966,31	6744957,81	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Chatillon-Coligny	Le Moulin brûlé	690276,15	6743615,05	Senonien	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Châtillon-sur-Loire	Les Marnes	679828,7	6719993	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Châtillon-sur-Loire	Les Menigauts	679287,4	6717233,3	Turonien moyen	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Châtillon-sur-Loire	Les Menigauts	679306,684	6717235,4	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Châtillon-sur-Loire	Les Menigauts	679327,9	6717238,6	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Châtillon-sur-Loire	Les Menigauts	679347,7	6717239,8	Turonien moyen	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Châtillon-sur-Loire	Les Menigauts	679323,1	6716820,6	Senonien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Châtillon-sur-Loire	Les Menigauts	679400,6	6717246,4	Senonien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Châtillon-sur-Loire	Les Menigauts	679486,3	6717270,7	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Châtillon-sur-Loire	Les Patroilles	680255,9	6720507,04	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Châtillon-sur-Loire	Les Patroilles	680008,2	6720375,05	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Châtillon-sur-Loire	La Barbe grise	664316,62	6723109,17	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Coullons	Mirebeau	685563,23	6775252,33	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Ferriere en Gatinais	La Crepiniere	675693,95	6730581,3	Turonien inferieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Gien	La Fontaine	674482,979	6731088,2	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Gien	La Fontaine	674371,7	6731086,975	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Gien	La Fontaine	674843,05	6730460,9	Turonien inferieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Gien	La Maison Brûlée	675700,302	6730994,5	Turonien inferieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Girolles	non indique	678864,93	6773542,53	non indique	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	La Bussiere	sortie Est	681608,49	6738266,58	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Meung-sur-Loire	lit de la Loire	603453,36	6748508,1	Bajocien	INRAP - St-Cyr-en-Val
45-Loiret	Montbouy	Chenevieres	686389,86	6752632,41	Bajocien	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Montcresson	Le grand Mocquepoix	683024,84	6758973,05	Oxfordien	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Nargis	Les sapins	680074,98	6778017,07	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Ouzouer-sur-Trezeze	carrefour D45-D47	685888,54	6729981,61	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage stratigraphique	Nom lithothèque
45-Loiret	Ouzouer-sur-Treizee	Le Moulin Brûle	684774,6	6729812,9	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Ouzouer-sur-Treizee	Les Mondarts	686946,78	6730336,12	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Ouzouer-sur-Treizee	Vielle Bruyere	682918,1	6730481,5	non indique	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Poilly-lez-Gien	La Carcaudiere	668268,7	6728706,4	Turonien / Senonien ?	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Poilly-lez-Gien	Le Mont-Blanc	669244,067	6728688,81	Turonien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Poilly-lez-Gien	Le Moulin de Ralot	669296,137	6728935,191	non indique	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Poilly-lez-Gien	Le Moulin de Ralot	669330,427	6729059,651	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Poilly-lez-Gien	Le Moulin de Ralot	669226,827	6729044,411	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Poilly-lez-Gien	Le Moulin de Ralot	669228,827	6728855,181	Bajocien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Brisson-sur-Loire	Les Galets	676515,459	6727654,005	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Brisson-sur-Loire	Les Galets	676474,373	6727650,647	Bajocien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Firmin-sur-Loire	Le Pilon	680074,4	6723846,6	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Firmin-sur-Loire	Le Val de Bedoise	678502,8	6726395,5	non indique	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Firmin-sur-Loire	Le Val de Bedoise	678224,3	6726619,2	non indique	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Firmin-sur-Loire	Les Ponts Charaults	678886,2	6725674,268	Bajocien ou Bathonien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Firmin-sur-Loire	Les Ponts Charaults	678971,29	6725718,719	non indique	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Firmin-sur-Loire	Les Ponts Charaults	679043,68	6725769,519	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Martin-sur-Ocre	La Gratiniere	674990,088	6728515,839	non indique	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Martin-sur-Ocre	Les Gouets/ Les Chaussons	675092,155	6728375,544	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Martin-sur-Ocre	Les Gouets/ Les Chaussons	674821,009	6728268,017	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Martin-sur-Ocre	Les Gouets/ Les Chaussons	674800,689	6728231,61	Bajocien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Martin-sur-Ocre	Les Gouets/ Les Chaussons	674849,796	6728361,997	Bajocien	Sud-Bassin-Parisien
45-Loiret	Saint-Martin-sur-Ocre	sortie sud	673720,9	6727887,22	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
45-Loiret	Saint-Maurice-sur-Aveyron	Le Ponceau	701587,71	6746294,3	Turonien superieur	DRAC Clermont-Ferrand
86-Vienne	Angles-sur-l'Anglin	Fournieux	541436,68	6621513,13	non indique	DRAC Poitiers
86-Vienne	Antigny	Taillis des Coteaux	535804,45	6605938,19	Turonien superieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Antogny-le-Tillac	Seligny	515829,97	6654427,58	non indique	DRAC Clermont-Ferrand
86-Vienne	Archigny	La Bouffonnerie	525577,21	6624781,5	non indique	DRAC Poitiers

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
86-Vienne	Bethines	Doussac	546154,15	6604838,02	Turonien superieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Bethines	Les Vallonnieres	545902,8	6603237,29	Turonien superieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Bossay-sur-Claise	Vaclair	546698,29	6637431,85	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	Châtellerault	Les Blanchards	509903,75	6641992,51	Turonien superieur	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	Châtellerault	Les Blanchards	509973,6	6641966,74	non indique	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	Civaux	Carriere Centrale EDF	520248,02	6597008,54	Bajocien ou Bathonien	DRAC Poitiers
86-Vienne	Civaux	Centrale EDF	520248,02	6597008,54	Bajocien	DRAC Poitiers
86-Vienne	Civaux	non indique	520248,02	6597008,54	Bajocien ou Bathonien	Université Bordeaux - PACEA
86-Vienne	Civaux	pres centrale nucleaire	520248,02	6597008,54	Bajocien ou Bathonien	Université Bordeaux - PACEA
86-Vienne	Colombiers	L'ane Vert	501494,23	6631911,74	Bajocien ou Bathonien	DRAC Poitiers
86-Vienne	Colombiers	La Touche	501216,42	6631845,6	Bajocien ou Bathonien	DRAC Poitiers
86-Vienne	Coussay-les-Bois	La Guittiere	528148,89	6633498,76	Bajocien ou Bathonien	Musee Grand-Pressigny
86-Vienne	Coussay-les-Bois	La Guittiere	528148,89	6633498,76	non indique	Musee Grand-Pressigny
86-Vienne	Coussay-les-Bois	La Guittiere	528160,14	6633478,26	Bajocien ?	DRAC Poitiers
86-Vienne	Coussay-les-Bois	La Naveliere	526949,67	6633782,53	non indique	DRAC Poitiers
86-Vienne	Coussay-les-Bois	Les Bretinieres	529236,628	6638442,929	Turonien inferieur	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	Coussay-les-Bois	Les Bretinieres	529321,295	663864,519	non indique	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	Coussay-les-Bois	Les Dionnets	528530,56	6634913,62	Turonien inferieur ?	DRAC Poitiers
86-Vienne	Coussay-les-Bois	Les Rabottes	528334,94	6638542,76	Turonien	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	Coussay-les-Bois	Verlet	528649,62	6633928,05	non indique	DRAC Poitiers
86-Vienne	Dange Saint Romain	carriere des Mouilleres	520745,45	6650985,07	Turonien	Université Bordeaux - PACEA
86-Vienne	Goux	Vallee des Souilles	522373,27	6587629,84	Turonien	DRAC Poitiers
86-Vienne	Jouhet	Isse	534832,38	6603383,21	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Journet	Villesalem	546943,42	6602754,89	Turonien inferieur ?	DRAC Poitiers
86-Vienne	La Bussiere	Bussiere	533593,4	6617237,74	Turonien inferieur ?	DRAC Poitiers
86-Vienne	La Puye	Grand Village	528093,37	6618233,23	Turonien inferieur ?	DRAC Poitiers
86-Vienne	La Roche-Posay	Fonsemont	534825,74	6630616,67	Turonien	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	La Roche-Posay	La Noulliere	534087,75	6629059,15	Turonien superieur ?	DRAC Poitiers

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage stratigraphique	Nom lithothèque
86-Vienne	La Roche-Posay	Mousseau	534698,94	6629609,48	Turonien supérieur	Musee Grand-Pressigny
86-Vienne	La Roche-Posay	Mousseau	534716,14	6629628	Cenomanien	DRAC Poitiers
86-Vienne	Leigne les bois	La Guitiere	528274,35	6633645,15	Campanien	Université Bordeaux - PACEA
86-Vienne	Leigne-les-Bois	La Goulinerie	524831,56	6632916,92	Bartonien	DRAC Poitiers
86-Vienne	Leigne-les-Bois	La Grande Couture	523566,19	6631905,55	Turonien	DRAC Poitiers
86-Vienne	Leigne-sur-Usseau	La Faye	507665,01	6648954,85	Turonien	Musee Grand-Pressigny
86-Vienne	Leigne-sur-Usseau	La Foye	507589,61	6648965,44	Turonien inférieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Lezigny	La Boutelaye N	529875,69	6640444,17	non indiqué	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	Lezigny	La Protiee	529498,59	6640300,63	Campanien ?	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	Lhonnaize	Usine d'assainissement	515441,16	6595914,46	Campanien ?	Archeo-Logis - Laussonne
86-Vienne	Lillette	Les Chailles	522061,33	6655678,69	Turonien inférieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Lussac-les-Châteaux	La Marche	525095,82	6592110,74	non indiqué	DRAC Poitiers
86-Vienne	Lussac-les-Châteaux	Les Rochers de Villeneuve	526612,46	6593112,82	Turonien inférieur ?	DRAC Poitiers
86-Vienne	Lussac-les-Châteaux	Les rochers de Villeneuve - Plateau	526574,09	6593123,37	Turonien inférieur ?	Université Bordeaux - PACEA
86-Vienne	Maire	La Malsassiere	527022,25	6641617,24	Turonien supérieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Maire	Les Chezeaux	526575,11	6640950,49	Turonien inférieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Maire	Thenots	528622,98	6642270,76	Turonien inférieur	Musee Grand-Pressigny
86-Vienne	Marigny-Brizay	La Mailleterie	501198,76	6631462,36	Turonien inférieur	Université Bordeaux - PACEA
86-Vienne	Mauprevoir	Mauprevoir	508469,1	6566702,15	Turonien supérieur ?	DRAC Poitiers
86-Vienne	Mazerolles	La vallee Mulet	521894,37	6591545,67	Turonien inférieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Mazerolles	Les Bordes	522801,89	658933,76	non indiqué	DRAC Poitiers
86-Vienne	Migne Auxance	Chardonchamp	496189,32	6617750,79	Campanien ?	DRAC Poitiers
86-Vienne	Migne Auxance	La Rivardiere	496964,55	6618364,62	Turonien inférieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Migne Auxance	Nanteuil	496094,07	6618491,62	Turonien inférieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Oyre	La Grenaudiere	518111,8	6644378,72	Campanien ?	DRAC Poitiers
86-Vienne	Oyre	Les Matois	519713,28	6643487,04	Turonien supérieur ?	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	Pleumartin	Fontbrun	529507,41	6628878,17	Turonien supérieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Roche Posay	Val Creuse	533055,31	6634753,67	Turonien supérieur	DRAC Poitiers

Departement	Commune	Lieu dit	X-lamb93	Y-lamb93	Etage strati primaire	Nom lithotheque
86-Vienne	Saint Sauveur	non indique	518829,99	6636911,88	Turonien superieur ?	Université Bordeaux - PACEA
86-Vienne	Saint-Hilaire-sur-Benaize	non indique	552322,71	6608643,37	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
86-Vienne	Saint-Pierre-de-Maille	Les Cottés	534731,49	6622322,99	Senonien	DRAC Poitiers
86-Vienne	Saint-Sauveur	La Justice	518572,71	6635255,96	non indique	DRAC Poitiers
86-Vienne	Saint-Sauveur	La Pajauderie	519578,13	6636899,02	Oxfordien	DRAC Poitiers
86-Vienne	Saint-Sauveur	Le Porteau	516689,63	6635315,52	Turonien inferieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Saint-Sulpice	La Parentiere	519952,17	6651951,89	Turonien / Senonien ?	Musee Grand-Pressigny
86-Vienne	Saint-Sulpice	La Parentiere	519952,17	6651951,89	non indique	DRAC Poitiers
86-Vienne	Senille	La Sablonere	517972,2	6633687,67	Turonien superieur ?	DRAC Poitiers
86-Vienne	Sillars	Fond Menard	528930,18	6596508,8	Turonien superieur ?	DRAC Poitiers
86-Vienne	Thure	La Barbeliniere	505460,76	6640475,54	Turonien moyen	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	Thure	La Barbeliniere	505062,4	6641000,61	Turonien inferieur	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	Thure	La Perriere Godeau	506120,45	6640773,38	Turonien inferieur	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	Thure	Le Petit Naintre	505602,68	6640876,77	non indique	Sud-Bassin-Parisien
86-Vienne	Thure	Pichereaux	503105,1	6641767,76	Turonien / Senonien ?	DRAC Poitiers
86-Vienne	Usseau	carriere	510307,51	6644730,67	Turonien superieur	Musee Grand-Pressigny
86-Vienne	Usseau	La Basse Martiniere	509665,23	6644261,7	Turonien superieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Velleches	Fontmaure	510751,41	6649949,52	non indique	Archeo-Logis - Laussonne
86-Vienne	Velleches	Fontmaure	510751,41	6649949,52	Turonien inferieur	Université Bordeaux - PACEA
86-Vienne	Velleches	Fontmaure	510751,41	6649949,52	Turonien superieur	DRAC Poitiers
86-Vienne	Velleches	Fontmaure	510751,41	6649949,52	Turonien inferieur	DRAC Clermont-Ferrand
86-Vienne	Velleches	non indique	512379,61	6651304,3	Turonien inferieur	Université Bordeaux - PACEA
86-Vienne	Vicq-sur-Gartempe	La Briderate	533251,38	6628079,98	Turonien inferieur	DRAC Poitiers

ENQUÊTE LITHOTHEQUES

Février 2016

Types de matériaux

Silex et quartzites

Coordonnées

Aubry	Thierry	Rattachement : Fundação Côa Parque	thaubry@sapo.pt	Téléphone 279768268
-------	---------	--	-----------------	---------------------

Adresse:
Rua do Museu5150-160 Vila Nova Foz Côa

Informations sur la lithothèque

Institution	Adresse
	Musée d'Argentomagus, Les Mersans, 36200 Saint-Marcel

Existe depuis 1991

Pérennité oui

Sources de financement privés

État d'avancement

Cloturé

Accessibilité

Restreinte

Modalités d'accès

Sur demande

Contact : Thierry Aubry

Données qualitatives et quantitatives

Nature des échantillons

Eclats corticaux

Nombre d'échantillons

100-500

Couverture géographique

Régionale

Précisez : Indre, Indre-et-Loire, Vienne, Cher, Loir-et-Cher.

Couverture géologique

Quaternaire

Néogène

Paléogène

Crétacé

Jurassique

Trias

Commentaires :

Outils

Elaboration de fiches de site manuscrites, et
localisation par carte 1/50.000

Equipements disponibles

Stéréo-
microscope

Niveau d'analyse

Macroscopique

Stéréo-
microscope

Microscope

Densité

Absorption
lumineuse

Documentation

Pourcentage d'échantillons caractérisés

Loupe binoculaire 100 %

Lames minces <10%

Densité absorption

lumineuse<10%

Acteurs

Liste des contributeurs à la lithothèque

Nom, prénom, contact (à lister en annexe si nécessaire)

Publications

AUBRY, Thierry (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 de l'Université de Bordeaux I, 7 nov. 1991, 1 vol, 327 p.

Commentaires

Points forts

Résultat d'une prospection systématique au long de plus de 10 ans avec une bonne représentation régionale où des sources de localisation géographique restreinte sont représentées.

Points faibles

Collection de référence élaborée dans une phase pré-informatique et en l'absence de financement, absence de données établies postérieurement au dépôt de la lithothèque au Musée d'Argentomagus dans le cadre de programmes de recherche développés dans la vallée de la Claise.

Besoins

Compléments de prospections pour certaines des sources du Turonien inférieur, moyen et supérieur,
Absences d'indice archéologique associé à certaines des sources attestées archéologiquement,
Amélioration de la représentativité des prélèvements et de blocs bruts,
Élaboration d'une base de données SIG,
Réalisation de lames minces sur certains types de silex,
Application de la géochimie à des problèmes archéologiques ciblés.

Perspectives

Nouvelles prospections géologiques et archéologiques centrées sur plusieurs secteurs géographiques dans les silex sont attestés sur des sites archéologiques.

Quels sont les enjeux scientifiques majeurs qui vous préoccupent en matière de caractérisation, provenance, etc. ?

Autre(s) lithothèque(s) connue(s) : Localisation

Responsable / contact

ENQUÊTE LITHOTHEQUES

Février 2016

Types de matériaux

Silex Autres (précisez) :

Coordonnées

Nom	Prénom	Rattachement	Mail	Téléphone
Delvigne	Vincent	UMR5199 - PACEA	Vincent.delvigne@hotmail.fr	0603275849
Raynal	Jean-Paul			
Fernandes	Paul			

Adresse
Bâtiment B8, allée Geoffroy Saint Hilaire 33615 Pessac Cedex

Informations sur la lithothèque

Institution	Adresse
Archéo-Logis	Les Coustilles, 43150 Laussonne

Existe depuis
 Années 1970 Années 1980 Années 1990 Années 2000 Années 2010

Pérennité oui non

Sources de financement

Culture CNRS Collectivité ANR Europe Privé

Autre :

État d'avancement

Initial En cours d'élaboration Avancé Clôturé

Accessibilité

Restreinte A tout chercheur Mise en ligne : Intranet Internet

Modalités d'accès

Sur demande Par procédure administrative

Contact : Vincent Delvigne et/ou Jean-Paul Raynal

Données qualitatives et quantitatives

Nature des échantillons

Blocs Éclats Sucres normalisés Lames-minces Échantillons traités thermiquement

Nombre d'échantillons

0-100 100-500 500-1000 + de 1000

Couverture géographique

Infradépartementale Départementale Régionale Suprarégionale Inter-nationale

Précisez : Ardèche, Drôme, Haute-Loire, Cantal, Lozère, Puy-de-Dôme, Loire, Cher, Loir-et-Cher, Indre, Indre et Loire, Yonne, Allier

Couverture géologique

Quaternaire Néogène Paléogène Crétacé Jurassique Trias
 Paléozoïque

Commentaires :

Outils

Base de données SIG WEB
 Logiciel : Excel Format : QGIS Adresse :

Equipements disponibles

Macroscopie Stéréo-
microscopie Microscopie Dispositif
photo Autre :
Précisez :

Niveau d'analyse

Macro-scopie Stéréo-
microscopie Microscopie MEB Géochimie Autre :
 Caractérisation structurale (Raman, DRXF,etc.) Précisez : Raman

Documentation

Pourcentage d'échantillons caractérisés

< 20 % 20-50 % 50-70 % >70 %

Couverture photographique

< 20 % 20-50 % 50-70 % >70 % Macro Micro
de l'ensemble des échantillons

Acteurs

Liste des contributeurs à la lithothèque

Nom, prénom, contact (à lister en annexe si nécessaire)

Cf. annexes

Publications

Cf. Annexes

Commentaires

Points forts

Echantillons de diverses natures (blocs, sucres, lames minces...) récoltés selon la logique dynamique de la chaîne évolutive lavés, archivés et conditionnés en ce sens.
 Lithothèque représentative du contexte régional (Massif central et ses marges).
 Enregistrement des données et enrichissement du SIG au fur et à mesure des prospections.
 Deux thèses (PF et VD) largement consacrées au matériel de la lithothèque. Deux thèses ayant utilisé les données de la lithothèques (CS et AL)

Difficultés

Le volume des échantillons nécessite un grand espace de stockage et de référencement avec des équipements adaptés.

Besoins

Matériel de stockage et de rangement ; imprimante et lecteur de code barre ; lames minces ; microscope pétrographique récent.

Perspectives

Poursuivre et terminer l'enregistrement photographique des échantillons à l'échelle macro- et mésoscopique.
 Poursuivre la réalisation de lames minces et la caractérisation minéralogique des échantillons.
 Commencer à entreprendre les caractérisations physico-chimiques des échantillons.
 Travail sur la répartition des silex jurassiques en position secondaire selon les couloirs de dispersion méridiens que sont les vallées de la Loire et de l'Allier, à minima au sein de la région Rhône-Alpes-Auvergne.
 Retour sur les gîtes ateliers avec une forte composante géologique relative à la genèse des silicifications. □

Quels sont les enjeux scientifiques majeurs qui vous préoccupent en matière de caractérisation, provenance, etc. ?

Genèse des matériaux siliceux, notamment les silcrètes, à partir des gîtes régionaux (cf. Saint-Pierre-Eynac).
 Variabilité des microfaciès siliceux dans les bassins sédimentaires tertiaires.
 Travail sur l'évolution des silex.
 Identification de provenance des silex dans les sites archéologiques.

Autre(s) lithothèque(s) connue(s) :

Localisation	Responsable / contact
Tournus	Mathieu Rué
Vauvert	Frédéric Bazile
DRAC Auvergne	Frédéric Surmely
PACEA	Jean-Guillaume Bordes
DRAC Poitou-Charentes	Jérôme Primault
Le Grand-Pressigny	Anne Millet-Richard
Musée d'Orgnac	Patricia Guillermin

Liste des contributeurs :

Agrain Guillaume, guiagrain@hotmail.fr
Delvigne Vincent ; vincent.delvigne@hotmail.fr
Fernandes Paul ; paul.fernandes@paleotime.fr
Liabeuf René ; rene.liabeuf@culture.gouv.fr
Lafarge Audrey ; audreylafarge0@gmail.fr
Moncel Marie-Hélène ; moncel@mnhn.fr
Piboule Michel ; piboulemichel@gmail.com
Raynal Jean-Paul ; jpraynal@wanadoo.fr

Publications :

BRESSY C., FERNANDES P., PIBOULE M., (2007) – *Silex oolithiques jurassiques du Bas-Beaujolais (Rhône)*, in : C. Bressy (Dir.), Réseau de lithothèque en Rhône-Alpes, Rapport d'activité du Projet collectif de recherche, 16-22.

BRESSY C., FERNANDES P., AFFOLTER J., PIBOULE M., SERONIE-VIVIEN M.R. (2008) – *Ressources en silex de la région Rhône-Alpes : un état des connaissances*, in : C. Bressy (Dir.), Réseau de lithothèque en Rhône-Alpes, Rapport d'activité du Projet collectif de recherche, 13-22.

DELVIGNE V. (2010) – *Étude des matières premières lithiques du Magdalénien "ancien" de l'unité archéo-stratigraphique F2 de la grotte du Rond du Barry (Haute-Loire)*, Mémoire de Master 2, Université Bordeaux-1, 70 p.

DELVIGNE V. (2012) – Étude pétroarchéologique de l'unité archéo-stratigraphique F2 de la grotte du Rond du Barry (Polignac, Haute-Loire), premiers résultats, *Comptes rendus Palevol*, 11 (4), 293-304.

DELVIGNE V. (2016) – Géoressources et expressions technoculturelles dans le sud du Massif central au Paléolithique supérieur : des déterminismes et des choix. Thèse de l'Université de Bordeaux, 1287 p.

DELVIGNE V., LAFARGE A., FERNANDES P., PIBOULE M., RAYNAL J.-P., (2012) - Un exemple de gestion des géo-ressources au Paléolithique supérieur en moyenne montagne : le Badegoulien de la grotte du Rond du Barry (Sinzelles, Polignac, Haute-Loire), Colloque Q8, (29 février – 2 mars 2012, Clermont-Ferrand), résumé et poster.

DELVIGNE, V., FERNANDES, P., PIBOULE, M., LAFARGE, A., GENESTE, J.-M., MONCEL, M.-H., RAYNAL, J.-P. (2014) - Ressources en silex au Paléolithique supérieur dans le Massif central : réseaux locaux et approvisionnement lointains revisités. in : M. Otte et F. Le Brun-Ricalens (Dir.), *Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique*, actes du colloque international de la commission 8 de l'UISPP (Liège, 28–31 mai 2012), pp. 403–435.

DELVIGNE, V., LAFARGE, A., FERNANDES, P., PIBOULE, M., RAYNAL, J.-P. (2014) - Un exemple de gestion des géo-ressources au Paléolithique supérieur en moyenne montagne : le Badegoulien de la grotte du Rond du Barry (Sinzelles, Polignac, Haute-Loire). *L'Anthropologie*, 328-346.

DELVIGNE, V., FERNANDES, P., PIBOULE, M., LAFARGE, A., RAYNAL, J.-P. - Circulation de géomatières sur de longues distances au Paléolithique supérieur : le cas des silex du Turonien du sud du Bassin parisien. *Comptes rendus Palevol*, (sous presse).

DELVIGNE V., FERNANDES P., PIBOULE M., CHOMETTE D., DEFIVE E., LAFARGE A.,

LIABEUF R., MONCEL M.-H., WRAGG-SYKES R., RAYNAL J.-P. - De Vivarais en Velay par les monts du Mézenc, circulation du silex barrémo-bédoulien depuis le Paléolithique moyen. *Ardèche Archéologie*, (sous presse).

FERNANDES P. (2006) – *Pétraarchéologie des matériaux siliceux utilisés au paléolithique moyen dans le sud du Massif central : méthodologie et résultats préliminaires*, Mémoire de diplôme de l'Ecole des Hautes Études en Sciences Sociales, Toulouse, 183 p.

FERNANDES P. (2012) – *Itinéraires et transformations du silex : une pétraarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen*, Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, 2 vol., 623 p.

FERNANDES P., PIBOULE M. (2006) – *Prospections et inventaire des ressources siliceuses aux marges du Massif central : Ardèche, Drôme, Allier & Cher : un espace minéral utilisé au Paléolithique moyen*, in : C. Bressy (Dir.), Réseau de lithothèque en Rhône-Alpes, Rapport d'activité du Projet collectif de recherche, 9-32.

FERNANDES P., RAYNAL J.-P. (2006a) – Pétraarchéologie du silex : un retour aux sources, *Comptes rendus Palevol*, 5, 829-837.

FERNANDES P., RAYNAL J.-P. (2006b) - Économie du silex au Paléolithique moyen dans le Sud du Massif central : premiers résultats d'après l'étude de deux sites stratifiés de Haute-Loire, *Revue de la Haute-Auvergne*, 68 (2), 361-370.

FERNANDES P., RAYNAL J.-P., MONCEL M.-H., (2006) - L'espace minéral au Paléolithique moyen dans le Sud du Massif central : premiers résultats pétraarchéologiques, *Comptes rendus Palevol*, 5 (8), 981-993.

FERNANDES P., PIBOULE M. (2007a) – *Étude des chailles des alluvions anciennes du sud du Bassin de Roanne (Loire)*, in : C. Bressy (Dir.), Réseau de lithothèque en Rhône-Alpes, Rapport d'activité du Projet collectif de recherche, 10-15.

FERNANDES P., PIBOULE M. (2007b) – *Prospections et caractérisations des ressources siliceuses en Rhône-Alpes : Ardèche et Drôme, un espace minéral utilisé au Paléolithique moyen*, in : C. Bressy (Dir.), Réseau de lithothèque en Rhône-Alpes, Rapport d'activité du Projet collectif de recherche, 42-73.

FERNANDES P., RAYNAL J.-P. (2007) – *Les matières premières siliceuses (hors roche tenace) du niveau J1 de la grotte Sainte Anne 1 (Polignac, Haute-Loire)*, in : Raynal J.-P. (Dir.), La grotte de Sainte Anne . Le paléolithique moyen de l'unité J1, Archéo-logis/CDERAD (Ed.), Les dossier de l'Archéo-logis n°3, 59-98.

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., PIBOULE M. (2008a) – *Prospections et caractérisation des ressources siliceuses en Rhône-Alpes : Ardèche et Drôme, un espace minéral utilisé au Paléolithique moyen, premier bilan*, in : C. Bressy (Dir.), Réseau de lithothèque en Rhône-Alpes, Rapport d'activité du Projet collectif de recherche, 23-35

FERNANDES P., PIBOULE M. (2008b) – *Applications archéologiques : exploitation des référentiels*, in : C. Bressy (Dir.), Réseau de lithothèque en Rhône-Alpes, Rapport d'activité du Projet

collectif de recherche, 37-47

FERNANDES P., RAYNAL J.-P., MONCEL, M.-H. (2008) – Middle Palaeolithic raw material gathering territories and human mobility in the southern Massif Central, France: first results from a petro-archaeological study on flint, *Journal of Archaeological Science*, 35, 2357-2370.

FERNANDES P., PIBOULE M., RAYNAL J.-P., TUFFERY C. (2008) – L'espace minéral au Paléolithique moyen dans le sud du Massif central (volet Lozère), synthèse 2006-2008, Ministère de la Culture et de la Communication - DRAC Languedoc-Roussillon Opération de prospection thématique annuelle, 43 p.

FERNANDES P., RAYNAL J.-P., PIBOULE, M. (2008) – L'espace minéral au Paléolithique moyen dans le Massif central (volet Auvergne). Synthèse 2006-2008. Ministère de la Culture et de la Communication - DRAC Auvergne Opération de prospection thématique annuelle, 73 p.

FERNANDES P., PIBOULE M., RAYNAL J.-P., TUFFERY C. (2009) – L'espace minéral au Paléolithique moyen dans le sud du Massif central (volet Lozère), Ministère de la Culture et de la Communication - DRAC Languedoc-Roussillon Opération de prospection thématique annuelle, 45 p.

FERNANDES P., RAYNAL J.-P. (2010) - *Silex : une pétroarchéologie refondée*, in : C. Bressy, S. Grégoire, F. Bazile (Dir.), *Silex et territoires préhistoriques. Avancées des recherches dans le Midi de la France*, Actes de la table ronde de Lattes (Lattes, 13-14 juin 2008), publication électronique, 68-81.

FERNANDES P., DELVIGNE V., AFFOLTER J., PIBOULE M., RAYNAL J.-P., SÉRONIE-VIVIEN M.-R., DOUSSE M., TUFFÉRY C. (2010) – *Réseau de lithothèque en Rhône-Alpes*, Rapport d'activité du Projet collectif de recherche, 235 p.

FERNANDES P., RAYNAL J.-P., PIBOULE M., TUFFERY C., (2010) - Prospection thématique annuelle. L'espace minéral au Paléolithique moyen dans le Massif central, *Bilan scientifique de la Région Auvergne*, 158-161

FERNANDES P., TUFFERY C., RAYNAL J.-P., PIBOULE M., SERONIE-VIVIEN M. et M.R., TURQ A., MORALA A., TALLET P., AFFOLTER J., MILLET D., MILLET F., BAZILE F., SCHMIDT P., FOUCHER P., DELVIGNE V., LIAGRE J., GAILLOT S., MORIN A., MONCEL M.-H., (2012) - Une carte et une base de données pour les formations à silex dans le Sud de la France. Colloque Q8, (29 février – 2 mars 2012, Clermont-Ferrand), résumé.

FERNANDES, P. RAYNAL, J.-P., TALLET, P., TUFFERY, C., PIBOULE, M., SERONIE-VIVIEN, M., SERONIE-VIVIEN, M.-R., TURQ, A., MORALA, A., AFFOLTER, J., MILLET, D., MILLET, F., BAZILE, F., SCHMIDT, P., FOUCHER, P., DELVIGNE, V., LIAGRE, J., GAILLOT, S., MORIN, A., MONCEL, M.-H., GARNIER, J.-F., LEANDRY-BRESSY, C. (2014) – Une carte et une base de données pour les formations à silex du sud de la France : un outil pour la pétroarchéologie. *Paléo* 24, 219-228.

FERNANDES P., TALLET P., BRESSY C., PIBOULE M., DELVIGNE V., LIAGRE J., GAILLOT S., RAYNAL J.-P., (sous presse) - *Une carte dynamique et une base de données pour les formations à silex en Rhône-Alpes et Auvergne*, in : P. Binder, A. Tomaso, N. Naudinot (Dir.), *Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée*, actes de la table ronde SPF (28-29 mars 2013, Nice), mémoire de la SPF.

LAFARGE A., PIBOULE M., PIBOULE M., DELVIGNE V., RAYNAL J.-P. (2012) - Le Badegoulien dans le Massif central : parcours, techniques et subsistance entre plaines et montagnes. Colloque Q8, (29 février – 2 mars 2012, Clermont-Ferrand), résumé et poster.

PIBOULE M. (1984) – La préhistoire du département de l'Allier. connaissance du Bourbonnais, Montluçon : Cercle archéologique de la maison de la culture de Montluçon (Ed.), 128 p.

PIBOULE M., FERNANDES P. (2007) – *Silex bédouliens du secteur Nord-Ouest du Ventoux (Malaucène-Mollans)*, in : C. Bressy (Dir.), Réseau de lithothèque en Rhône-Alpes, Rapport d'activité du Projet collectif de recherche, 28-40.

RAYNAL J.-P., FERNANDES P., PIBOULE M. (2007) - Prospection thématique. L'espace minéral au Paléolithique moyen dans les départements du Cantal, de la Haute-Loire et du Puy-de-Dôme, *Bilan scientifique de la Région Auvergne*, 155-157.

RAYNAL J.-P., MONCEL M.-H., FERNANDES P., SANTAGATA C., GUADELLI J.-L., FERNANDES P., FIORE I., PATOU-MATHIS M. (2007)- *Espace minéral et espace de subsistance au Paléolithique moyen dans le sud du Massif central français : les sites de Sainte-Anne I (Haute-Loire) et de Payre (Ardèche)*, in : M.-H. Moncel, A.-M. Moigne, M. Azzarello, C. Peretto (Dir.), Aires d'approvisionnement en matières premières et aires d'approvisionnement en ressources alimentaires : approche intégrée des comportements / Raw Material Supply and Food Supply Areas : Intergrated Approach of the Behaviours, Oxford, Archeopress (BAR International Serie 1725), 141-159.

RAYNAL J.-P., FERNANDES P., PIBOULE M. (2008) - Prospection thématique. L'espace minéral au Paléolithique moyen dans le Massif central, *Bilan scientifique de la Région Auvergne*, 161-163.

RAYNAL J.-P., MONCEL M.-H., DAUJEARD C., ARGANT A., BAHAIN J.-J., BANKS W., BEAREZ P., BOCHERENS H., CHACON NAVARRO G., COURTY M.-A., CREGUT-BONNOURE E., DEBARD E., DELVIGNE V., DESCLAUX E., ECKER M., FALGUÈRES C., FERNANDES P., FIORE I., FOURY Y., GALLOTTI R., GUADELLI J.-L., HARDY B., LAFARGE A., LA PORTA A.O., LATEUR N., LEBON M., LE CORRE M., LEPAPE J.-M., LIABEUF R., MANZANO A., MARCQ G., PIBOULE M., PIKE-TAY A., PUAUD S., QUEFFELEC A., RICHARD M., RIVALS F., SANTAGATA C., SAKAI S., SAVE S., SERVANT L., ROGER T., RUE M., WANG N., WRAGG-SYKES R. (2013) - Néanderthaliens sur les marges sud-est du Massif central : espaces et subsistance au Paléolithique moyen. Nouvelles données dans le cadre d'un projet collectif de recherche, *Ardèche Archéologie*.

ENQUÊTE LITHOTHEQUES

Février 2016

Types de matériaux
 Silex
 Autres (précisez) :
Coordonnées

Nom	Prénom	Rattachement	Mail	Téléphone
MILLET-RICHARD	Laure-Anne	Musée de Préhistoire	lamilletrichard@departement-touraine.fr	02 47 94 93 80
PHILIPPE	Michel		mphilippe@departement-touraine.fr	
DEMOUCHE	Frédéric		fdemouche@departement-touraine.fr	
MILLET Adresse	Dominique (aide bénévole pour renseignements sur étages géologiques) Château – 37350 LE GRAND-PRESSIGNY			

Informations sur la lithothèque

Institution	Adresse
Centre d'Etudes et de Documentations pressigiennes (association qui a fusionné avec l'association des Amis du Musée de Préhistoire du Grand-Pressigny)	Musée de Préhistoire - Château – 37350 Le Grand-Pressigny

Existe depuis
 Années 1970
 Années 1980
 Années 1990
 Années 2000
 Années 2010

Pérennité
 oui
 non
Sources de financement
 Culture
 CNRS
 Collectivité
 ANR
 Europe
 Privé

 Autre : _____
État d'avancement
 Initial
 En cours d'élaboration
 Avancé
 Clôturé
Accessibilité
 Restreinte
 A tout chercheur
 Mise en ligne : Intranet Internet

Modalités d'accès

- Sur demande Par procédure administrative

Laure-Anne Millet-Richard (transmission des demandes particulières au président de l'association des Amis du Musée de Préhistoire du Grand-Pressigny)

Contact : _____

Données qualitatives et quantitatives

Nature des échantillons

- Blocs Éclats Sucres normalisés Lames-minces Echantillons traités thermiquement

Nombre d'échantillons

- 0-100 100-500 500-1000 + de 1000

Couverture géographique

- Infradépartementale Départementale Régionale Suprarégionale Internationale

La majorité des lames a été prélevée sur du silex « pressignien » du sud Touraine et de la Vienne et quelques-unes viennent de gîtes de silex plus éloignés comme Vassieux-en-Vercors (Drôme), Les Martins (Charente), Spiennes (Belgique)... Dans la nature des échantillons, j'ai aussi coché « éclats » mais ce sont principalement les talons de certaines lames minces (82 talons sur 185 lames minces)

Précisez : _____

Couverture géologique

- Quaternaire Néogène Paléogène Crétacé Jurassique Trias
 Paléozoïque

Commentaires : _____

Outils

- Base de données SIG WEB
 Logiciel : Fichier Excel Format : xls Adresse :

Equipements disponibles

- Macroscopie Stéréomicroscopie Microscopie Dispositif photo Autre :
 Précisez : loupe manuelle...

Niveau d'analyse

- Macroscopique Stéréomicroscopie Microscopie MEB Géochimie Autre :

Caractérisation structurale (Raman, DRXF, etc.) Précisez : _____

Documentation

Pourcentage d'échantillons caractérisés

< 20 % 20-50 % 50-70 % >70 %

Couverture photographique

< 20 % 20-50 % 50-70 % >70 % Macro Micro
de l'ensemble des échantillons

Acteurs

Liste des contributeurs à la lithothèque (pour les lames minces) – qqes autres échantillons de silex (moins de 10 exemplaires) avec d'autres contributeurs

Nom, prénom, contact (à lister en annexe si nécessaire)

Denis GIOT

Nicole MALLET

Pierre GENTY

Jérôme

PRIMAULT

Publications

Masson 1981

Millet 1985

Giot, Mallet, Millet 1986

Aubry 1991

Mallet 1992

Primault 2003

Fournir une liste en annexe – VOIR

À LA FIN DE CE DOCUMENT

Commentaires

Points forts

Fiches d'analyses pétrographiques de D. Giot présentes au musée de Préhistoire du Grand-Pressigny

Difficultés

Pas de géologue au musée du Grand-Pressigny. Pas d'équipement (binoculaire) pour examiner les roches

Besoins

Binoculaire
Formation spécifique et/ou assistance à la reconnaissance des caractères pétrographiques

Perspectives

Nécessité de constituer une lithothèque de référence pour le phénomène pressignien (silex « pressignien + silex ayant produit des grandes lames sur livres de beurre en dehors des gîtes sud-Touraine et Vienne + silex pouvant être confondus macroscopiquement avec le silex pressignien)

Quels sont les enjeux scientifiques majeurs qui vous préoccupent en matière de caractérisation, provenance, etc. ?

Caractériser finement les gîtes de silex pressigiens pour mieux déterminer les lieux d'approvisionnement : gîtes de prédilection ? phasage possible en lien avec les contextes archéologiques ?
L'objectif est de mieux cerner la dynamique spatiale et temporelle d'exploitation du silex « pressignien ».

<i>Autre(s) lithothèque(s) connue(s) :</i>	Localisation	Responsable / contact
Dépôt de l'ex Centre d'Etudes et de Documentations Pressigiennes (sous le contrôle du SRA Centre)	Rue du Presbytère – 37350 LE GRAND-PRESSIGNY	Christian VERJUX
Musée d'Argentomagus	Les Mersans – 36200 SAINT- MARCEL	Philippe RIFFAUD- LONGUESPÉ (conservateur) mais voir avec T. Aubry car ses échantillons codés n'étaient pas associés aux noms des gîtes (cela a peut-être évolué depuis les années 2000)

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 I, 1 tome, 327 p.

GIOT D., MALLET N. et MILLET D. (1986) – Les silex de la région du Grand-Pressigny

(Indre-et-Loire). Recherche géologique et analyse pétrographique. *Revue Archéologique du Centre de la France*, tome 25, volume 1, p. 21-36.

MALLET N. (1992) – Le Grand-Pressigny, ses relations avec la civilisation Saône-Rhône. *Supplément au bulletin de la Société des Amis du Musée du Grand-Pressigny*, 2 volumes.

MASSON A., 1981 – *Pétoarchéologie des roches siliceuses. Intérêt en Préhistoire*. Thèse de doctorat, Université Claude Bernard-Lyon I, 1 tome, 82 p.

MILLET D. (1985) – *Cartographie des gisements de silex de la région du Grand-Pressigny*. Rapport d'activités, Service Régional de l'Archéologie du Centre.

PRIMAULT J., 2003 - Exploitation et diffusion des silex de la région du Grand-Pressigny au Paléolithique. Thèse de doctorat, Université de Paris x, 1 tome, 363 p.

ENQUÊTE LITHOTHEQUES

Février 2016

Types de matériaux

Silex Autres (précisez) :

Coordonnées

Nom	Prénom	Rattachement	Mail	Téléphone
Lethrosne	Harold	Inrap	harold.lethrosne@inrap.fr	06 88 80 34 58
Adresse	525 av de la pomme de pin 45590 St-CYR-EN-VAL			

Informations sur la lithothèque

Institution	Adresse
Inrap	525 av de la pomme de pin 45590 St-CYR-EN-VAL

Existe depuis

Années 1970 Années 1980 Années 1990 Années 2000 Années 2010

Pérennité oui non

Sources de financement

Culture CNRS Collectivité ANR Europe Privé

Autre : Inrap

État d'avancement

Initial En cours d'élaboration Avancé Clôturé

Accessibilité

Restreinte A tout chercheur Mise en ligne : Intranet Internet

Modalités d'accès

Sur demande Par procédure administrative

Contact : Harold
Lethrosne

Données qualitatives et quantitatives*Nature des échantillons*

Blocs Éclats Sucres normalisés Lames-minces Échantillons traités thermiquement

Nombre d'échantillons

0-100 100-500 500-1000 + de 1000

Couverture géographique

Infradépartementale Départementale Régionale Suprarégionale Internationale

Précisez : La lithothèque concerne essentiellement la région Centre-Val-de-Loire mais quelques échantillons de silex de régions voisines sont présents en fonction de nos relations avec nos collègues extra-régionaux.

Couverture géologique

Quaternaire Néogène Paléogène Crétacé Jurassique Trias
 Paléozoïque

Commentaires :

Outils

Base de données SIG WEB
 Logiciel : Excel Format : Adresse :

Equipements disponibles

Macroscopie Stéréomicroscopie Microscopie Dispositif photo Autre :
 Précisez :

Niveau d'analyse

Macroscopie Stéréomicroscopie Microscopie MEB Géochimie Autre :
 Caractérisation structurale (Raman, DRXF,etc.) Précisez :

Documentation

Pourcentage d'échantillons caractérisés

< 20 % 20-50 % 50-70 % >70 %

Couverture photographique

< 20 % 20-50 % 50-70 % >70 % Macro Micro
 de l'ensemble des échantillons

Acteurs

Liste des contributeurs à la lithothèque

Nom, prénom, contact (à lister en annexe si nécessaire)

Harold Lethrosne Inrap harold. lethrosne@inrap.fr

Marie-France

Creusillet Inrap marie-france. creusillet@inrap.fr

Roland Irribarria Inrap roland. irribarria@inrap.fr

Sandrine

Deschamps Inrap sandrine. deschamps@inrap.fr

Johannes Musch Inrap johannes. musch@inrap.fr

Publications

Fournir une liste en annexe

Commentaires

Points forts

Il s'agit pour l'instant de la seule lithothèque existante en région Centre. Elle bénéficie d'un lieu de stockage au sein de la base inrap de St-Cyr-en-Val ainsi qu'un lieu d'étude avec plusieurs appareils (stéréo-microscope et microscope à lumière polarisante).

Difficultés

Manque de formation en pétrographie des silex.

Besoins

Formation et jours PAS Inrap pour réaliser des prospections gîtologiques.

Perspectives

Un groupe de travail d'archéologues de l'Inrap s'est fédéré sur la base de St-Cyr-en-Val pour travailler sur les ressources minérales (silex et argiles) de la région Centre.

Quels sont les enjeux scientifiques majeurs qui vous préoccupent en matière de caractérisation, provenance, etc. ?

_ La caractérisation précise des différents faciès des silex régionaux à diffusion régionale et extra-régionale (essentiellement silex Turonien inférieur et silex Turonien supérieur).
_ La caractérisation et la distinction des silex secondaire du Crétacé supérieur exploités pour les productions de haches néolithiques (silex de la vallée du Loir et silex de la vallée du Loing).
_ L'identification des silex allochtones que l'on rencontre en région Centre (silex du Cinglais, silex Barrémo-Bédoulien, silex du Dogger du poitou...).

Autre(s) lithothèque(s) connue(s) : Localisation

Responsable / contact

ENQUÊTE LITHOTHEQUES

Février 2016

Types de matériaux
 Silex
 Autres (précisez) : _____
Coordonnées

Nom	Prénom	Rattachement	Mail	Téléphone
Teurquety	Gabriel	UMR 7041 ArScAn	Gabriel.teurquety@gmail.com	0670733904
Adresse		Maison de l'archéologie et de l'ethnologie		

Informations sur la lithothèque

Institution	Adresse
_____	_____

Existe depuis
 Années 1970
 Années 1980
 Années 1990
 Années 2000
 Années 2010

Pérennité
 oui
 non
Sources de financement
 Culture
 CNRS
 Collectivité
 ANR
 Europe
 Privé

 Autre : _____
État d'avancement
 Initial
 En cours d'élaboration
 Avancé
 Clôturé
Accessibilité
 Restreinte
 A tout chercheur
 Mise en ligne : Intranet
 Internet
Modalités d'accès
 Sur demande
 Par procédure administrative

Contact : _____

Données qualitatives et quantitatives*Nature des échantillons*
 Blocs
 Éclats
 Sucres normalisés
 Lames-minces
 Échantillons traités thermiquement

Nombre d'échantillons

0-100 100-500 500-1000 + de 1000

Couverture géographique

Infradépartementale Départementale Régionale Suprarégionale Internationale

Précisez : L'objectif de cette lithothèque est de couvrir la partie sud du Bassin parisien

Couverture géologique

Quaternaire Néogène Paléogène Crétacé Jurassique Trias
 Paléozoïque

Commentaires : En relation avec mon travail de doctorat, les premiers matériaux prospectés sont datés du Crétacé.

Outils

Base de données SIG WEB
 Logiciel : Format : ArcGis Adresse :

Equipements disponibles

Macroscopie Stéréomicroscopie Microscopie Dispositif photo Autre :
 Précisez :

Niveau d'analyse

Macroscopie Stéréomicroscopie Microscopie MEB Géochimie Autre :

Caractérisation structurale (Raman, DRXF, etc.) Précisez : Des analyses géochimiques sont possiblement envisagées

Documentation

Pourcentage d'échantillons caractérisés

< 20 % 20-50 % 50-70 % >70 %

Couverture photographique

< 20 % 20-50 % 50-70 % >70 % Macro Micro
 de l'ensemble des échantillons

Acteurs

Liste des contributeurs à la lithothèque

Nom, prénom, contact (à lister en annexe si nécessaire)

Gabriel Teurquety

Publications

Fournir une liste en annexe

Commentaires

Points forts

Difficultés

Besoins

Perspectives

Quels sont les enjeux scientifiques majeurs qui vous préoccupent en matière de caractérisation, provenance, etc. ?

Autre(s) lithothèque(s) connue(s) : Localisation

Responsable / contact

