Diffusion régionale du silex crétacé des minières de Saint-Gond (Marne, France) au Néolithique récent et final

Marie Imbeaux, Jehanne Affolter, Rémi Martineau

▶ **To cite this version:**

Marie Imbeaux, Jehanne Affolter, Rémi Martineau. Diffusion régionale du silex crétacé des minières de Saint-Gond (Marne, France) au Néolithique récent et final. Bulletin de la Société préhistorique française, 2018, 115 (4), pp.733-767. halshs-02359735

HAL Id: halshs-02359735
https://shs.hal.science/halshs-02359735

Submitted on 10 Nov 2021

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

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

Imbeaux M., Affolter J., Martineau R. (2018) – Diffusion du silex crétacé des minières de Saint-Gond (Marne, France) au Néolithique récent et final, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115, 4, p. 733-767.

Diffusion du silex crétacé des minières de Saint-Gond (Marne, France) au Néolithique récent et final

Marie Imbeaux, Jehanne Affolter, Rémi Martineau

Résumé : La région des Marais de Saint-Gond (Marne) comporte un très grand nombre de sépultures collectives en hypogées et en allées couvertes, d'épandages de silex et d'habitats néolithiques. L'abondant corpus de silex taillés qui provient de ces sites n'avait pas encore fait l'objet d'une étude détaillée. 17 minières et plusieurs dizaines d'affleurements de bancs de silex ont été identifiés. Existe-t-il un lien entre les silex déposés dans les sépultures collectives et les exploitations locales ? La provenance des silex de six sites régionaux datant du Néolithique récent et final (hypogées, allée couverte et habitats) a été déterminée par l'analyse des faciès sédimentaires. Cette méthode permet de reconstruire les conditions de sédimentation du paléoenvironnement marin dans lequel la craie s'est déposée et les silex se sont formés. Le faciès Saint-Gond a été caractérisé à la loupe binoculaire à partir de cinq affleurements du Campanien supérieur visibles dans cinq minières. Ce faciès est subdivisable en cinq sous-faciès correspondant à chaque affleurement étudié. Il est alors possible d'identifier la diffusion de ces cinq secteurs miniers.
Les résultats montrent que le faciès Saint-Gond est majoritaire dans les sites régionaux, à l'exception d'une allée couverte dans laquelle un faciès crétacé exogène domine. Les différents sous-faciès sont présents dans tous les sites étudiés, en proportions variables. Ces résultats impliquent qu'au Néolithique récent et final, le silex des habitats et des sépultures collectives provient de plusieurs minières locales. Cela implique que tous les secteurs miniers étaient en exploitation au même moment. L'organisation sociale et économique de l'acquisition et de la diffusion des matériaux est discutée et comparée à d'autres modèles. Les modalités précises des exploitations minières et de la diffusion des productions révèlent ainsi la complexité de l'organisation sociale des sociétés du Néolithique récent.

Mots-clés : Néolithique, silex, minière, faciès sédimentaire, exploitation, provenance, diffusion, réseaux d'échange.

Abstract: This article is about the study of the dissemination of the productions of the Saint-Gond Marshes region's flint mines using sedimentary facies characterisation. The determination of the sedimentary facies gives us a description that is sufficiently detailed to recognize the Saint-Gond flint among the archaeological record. The Saint-Gond Marshes region has been well known since the end of the 19th century for its numerous hypogea, collective burials hollowed in the chalk, dated from the Late Neolithic period phase 1 (3500-3000 BC). 150 hypogea are known in the Marne department and 120 of them are located in the Saint-Gond Marshes region in 15 necropolises. This region is less known for its flint resources and its Neolithic flint mines. There are now about 17 flint mines that have been identified in this region since 1872. One of our objectives is to establish the link between the population of the hypogea and the mining activity. For this, we used the sedimentary facies description to characterise the Saint-Gond flint, to determine its diffusion and quantify exogenous sources in the collective burials and the settlements of the Late Neolithic period (3500-2200 BC). Our aim is to show whether if the mines of this region were exploited during the Late Neolithic period, which is best represented by the numerous collective burials. We attempted to reconstruct the chronological dynamics of extraction and production of the flint. At the local scale, it should specify the organisation of the exploitation and the miners' identity. The flint used to define the sedimentary facies come from five flint mines that have been excavated since the 19th century. Our corpus is composed of two settlements, three hypogea necropolises, and a gallery grave. These sites are all dated from the Late Final Neolithic period phase 1 except for one settlement which is dated in the beginning of the Late Neolithic period phase 2 (3000-2200 BC).
Flint is a siliceous accident. It is formed by the precipitation of silica during the carbonate sediment diagenesis in marine or continental environments. This diagenetic process does not distort the sediment, does not change its structure and preserves the allochems. The allochems allow us to define sedimentary facies and paleoenvironments in which the sediment has deposed, and the flint then formed. We obtain a unique description of the flint for one environment from a sufficiently restricted region for our study scale. The Saint-Gond flint is recognisable from the other Cretaceous flint

Article reçu le 15 mai 2018, accepté le 22 octobre 2018, publié le 30 décembre 2018.

because they were formed in different environments of the Chalk Sea, and in several cases, during different periods. The Saint-Gond facies had been describing. It presents little variation sufficient to define five sub-facies for each sampled mine. We distinguish the sub-facies of Coizard, Vert-la-Gravelle, Loisy-en-Brie, Villevenard and Vertus. This possibility yields a particularly interesting archaeological opportunity. It is possible to recognise the flint of the South-West of the Marne department, and also the mining sector that it came from. It is now possible to reconstruct the diffusion of the Saint-Gond flint at the local, regional and extra-regional scales. Our results show that the Saint-Gond flint is present in all the lithic collections of the studied sites. It is the most abundant facies in all sites, except for the gallery grave. Concerning the distribution of the Saint-Gond sub-facies, apart for two sites, all of them are present, in varying proportions. The sub-facies of Vert-la-Gravelle and Loisy-en-Brie appears to have been the most diffused. There does not seem to be any correlation between the type of objects and the sub-facies. All the artefacts have been made from different flint of the Saint-Gond Marshes region. Exogenous facies are present in the lithic collection of the studied sites. We identified notably two Cretaceous marine facies. The first corresponds to a deep part of the Chalk Sea and we suppose that it comes from the north of the Parisian Basin. The second probably comes from a region close to the Saint-Gond Marshes. We also identified several tertiary continental facies that mostly concern the polished axes like the flint from Flins-sur-Seine region (Yvelines), Mont-les-Etrelles (Haute-Saône), the Petit Morin Valley, and Lhéry (Marne). These exogenous proveniences are certainly trade markers and display a good insertion inside an exchange network at a large scale between the Neolithic populations. According to some researchers, it also seems that the Saint-Gond flint had been quite widely distributed since the Early Neolithic period in the northern and the eastern part of the Parisian Basin. These results of several studies suggest that the mining exploitation in the Saint-Gond Marshes region has probably begun in the early times of the Neolithic period. The results obtained in this study evidence that there exists a link between the flint exploited in the mines and the settlements or the collective burials of the Saint-Gond Marshes region. However, we do not know if the inhabitants of the settlements, or the populations of the collective burials, have directly exploited the flint mines. We could have expected that the raw material of a site came specifically from one flint mine, indicating that one group has exploited a mining sector. We can also ask ourselves if there was a population of miners, which has controlled or owned the mines and redistributed the flint to the local populations. This study raises the question of the local organisation of the flint exploitation and its diffusion at a regional and a larger scale. What were the modalities and the social organisation of the exploitation of the flint mines in the Late Neolithic period in this region? All the sites of the Saint-Gond Marshes region yield us a large corpus of flint artefacts that will provide us a way to understand the organisation of the populations in this region during the Late Neolithic period.

Keywords: Neolithic, flint, mines, sedimentary facies, exploitation, sourcing, dissemination, exchange networks.

Si la région des Marais de Saint-Gond, en amont de la vallée du Petit-Morin, est bien connue depuis la fin du XIXe siècle pour ses nombreux hypogées, elle l'est beaucoup moins pour ce qui concerne les ressources en silex et leur exploitation au cours du Néolithique. Pourtant, la craie du Campanien contient dans ce secteur des quantités de bancs de silex crétacé de très bonne qualité. Les niveaux tertiaires sus-jacents livrent également un excellent silex, dont les premiers affleurements ont été découverts en 2017. Dix-sept minières de silex ont été identifiées dans ce secteur. Une précédente contribution présente l'état de la question et l'historique des découvertes anciennes de minières (Martineau *et al.*, 2014b).

Cet article propose la définition des microfaciès sédimentaires des silex de cette région et l'analyse des pièces lithiques retrouvées dans six sites funéraires et domestiques locaux du Néolithique récent. La détermination précise des provenances permet de faire le lien entre les sources exploitées et les sites récepteurs. Ces analyses permettent de discuter des modèles de diffusion et d'approvisionnement du silex au Néolithique récent dans le sud-ouest de la Marne.

La compréhension des changements économiques et sociaux majeurs liés à l'exploitation souterraine des matériaux siliceux nécessite d'étudier leur diffusion à différentes échelles dans les différentes catégories de sites (ateliers, habitats, sépultures) afin de définir les modalités de circulation et de diffusion dans l'espace et dans le temps (Ericson, 1984 ; Renfrew et Shennan, 1982 ; Mischka, 2009, p. 59). Ces études permettent de reconstituer les dynamiques chronologiques d'extraction et de production. À l'échelle locale elles peuvent permettre de préciser les systèmes d'organisation des exploitations et, à l'échelle régionale de préciser les modes de diffusion des matériaux ou des produits.

Un des articles fondateurs concernant la question de l'économie du silex au Néolithique a bien montré que c'est l'ensemble du système technique de production et de diffusion qui a été modifié à partir du moment où les matériaux ont été extraits dans des minières (Binder *et al.,* 1990). La production était alors destinée à une large diffusion qui dépassait les seuls besoins locaux et qui nécessitait une organisation complexe, incluant des réseaux de diffusion. Comme le soulignent ces auteurs, ces changements techniques majeurs ont nécessairement entraîné une transformation économique et sociale des sociétés (Renfrew et Shennan, 1982 ; Lech, 1997 ; Mischka, 2009). Pourtant, la majorité des études concernant les minières s'est concentrée sur les modes d'exploitation des minières elles-mêmes (par ex. Felder & Rademakers, 1971 ; Budziszewski, 1986 ; de Labriffe & Thébault,

1995 ; Di Lernia *et al.,* 1995 ; Bostyn et Lanchon, 1997 ; Oliva, 2006). La question de l'économie du silex doit être traitée à la fois à partir des gîtes et à partir des sites. Le projet des Marais de Saint-Gond a été construit dès le départ selon ces deux axes de recherche.

La diffusion des matériaux siliceux provenant des minières a fait l'objet de plusieurs méthodes d'analyse. Cependant, la plupart du temps, l'identification des matières premières s'est basée uniquement sur des critères macroscopiques (Löhr, 1975 ; Cremaschi, 1981 ; Phillips, 1986 ; Weiner, 1986 ; Lech, 1988 ; Binsteiner, 1990 et 2006 ; Keefer, 1993 ; Gronenborn, 1995 ; Mateiciucová, 1997 ; Bostyn et Lanchon, 1997 ; Borkowski et Budziszewski, 1995 ; Pétrequin et Jeunesse, 1995 ; Fabre, 2001 ; Ihuel, 2008 ; Mateiciucová, 2008 ; Ihuel, 2009 ; Mallet, 1992 ; Mallet *et al.,* 2008 ; Bostyn et Collet, 2011 ; Giligny et Bostyn, 2016). En revanche peu d'études se sont basées sur la détermination des microfaciès sédimentaires. La détermination précise des sources de matériaux siliceux et la cartographie de leur diffusion sont limitées par le manque de caractérisation mésoscopique. L'analyse systématique des pièces exportées dans les sites récepteurs a fait l'objet de quelques travaux (Wetzel, 1971 ; Affolter, 1989 ; Mallet, 1992 ; Cupillard *et al.,* 1995 ; Affolter, 1996, 1997 ; Affolter *et al.,* 1997 ; Di Lernia, 1997 ; Affolter, 2000 ; Riche, 2006 ; Altorfer et Affolter, 2011).

Les ateliers de débitage, situés en général à proximité des lieux d'extraction, ont un peu plus retenu l'attention des chercheurs. Les études menées sur ce type de sites ont principalement consisté en analyses typologiques et technologiques dont le but principal était de caractériser le type d'objets produits (haches, lames ou éclats), afin de rechercher leur diffusion sur une base typologique (Straet et Buntgens, 1981 ; Hubert, 1988 ; Balcer, 1995 ; Weiner, 1995 ; Augereau, 1995 ; Mateiciucová, 1997 ; Millet-Richard, 2006 ; Giligny et Bostyn, 2016).

Très peu d'études ont porté sur la caractérisation des assemblages lithiques de sites funéraires ou de consommation situés à proximité de zones minières. On connaît d'ailleurs peu d'habitats dans les zones d'exploitation du silex (Borkowski et Budziszewski, 1995 ; Zalewski, 1995 ; Allard et Burnez-Lanotte, 2006 ; Scherg, 2008). Un des rares exemples est l'enceinte Michelsberg de « Petit Spiennes » (Hainaut, Belgique) située non loin des importantes mines de silex exploitées en partie par la même culture (Collet *et al.,* 2008 ; 2014). Le complexe minier d'Arnhofen comprend des habitats, en partie fouillés et en partie repérés par des prospections (Pleyer et Rind, 1987 ; De Grooth, 1995). Quelques habitats et indices d'occupation ont été identifiés et fouillés, dans un rayon d'une vingtaine de kilomètres autour de la minière du Néolithique final d'Hallencourt « Les Bouts du Mont » (Fabre, 2001). Une approche originale a été tentée pour étudier les relations entre les lieux d'extraction et les habitats sur la base des éléments osseux servant d'outils dans les minières ; malheureusement, ce type d'étude croisée est encore trop rare (Sidéra, 1995). Les sépultures quant à elles sont presque inconnues dans ces secteurs miniers (Lech, 1980).

ÉTAT DE LA QUESTION

Contexte archéologique

Dans la région des Marais de Saint-Gond, les premières minières ont été découvertes en même temps que les premières fouilles d'hypogées, dès 1872, par le baron J. de Baye. C'est alors que J. de Baye identifie les sites de Coizard « La Haie Jeanneton », puis ceux de Vert-la-Gravelle (Vert-Toulon) « La Crayère », comme des structures d'extraction minière (de Baye, 1880 et 1888 ; Martineau *et al.*, 2014b) (fig. 1).

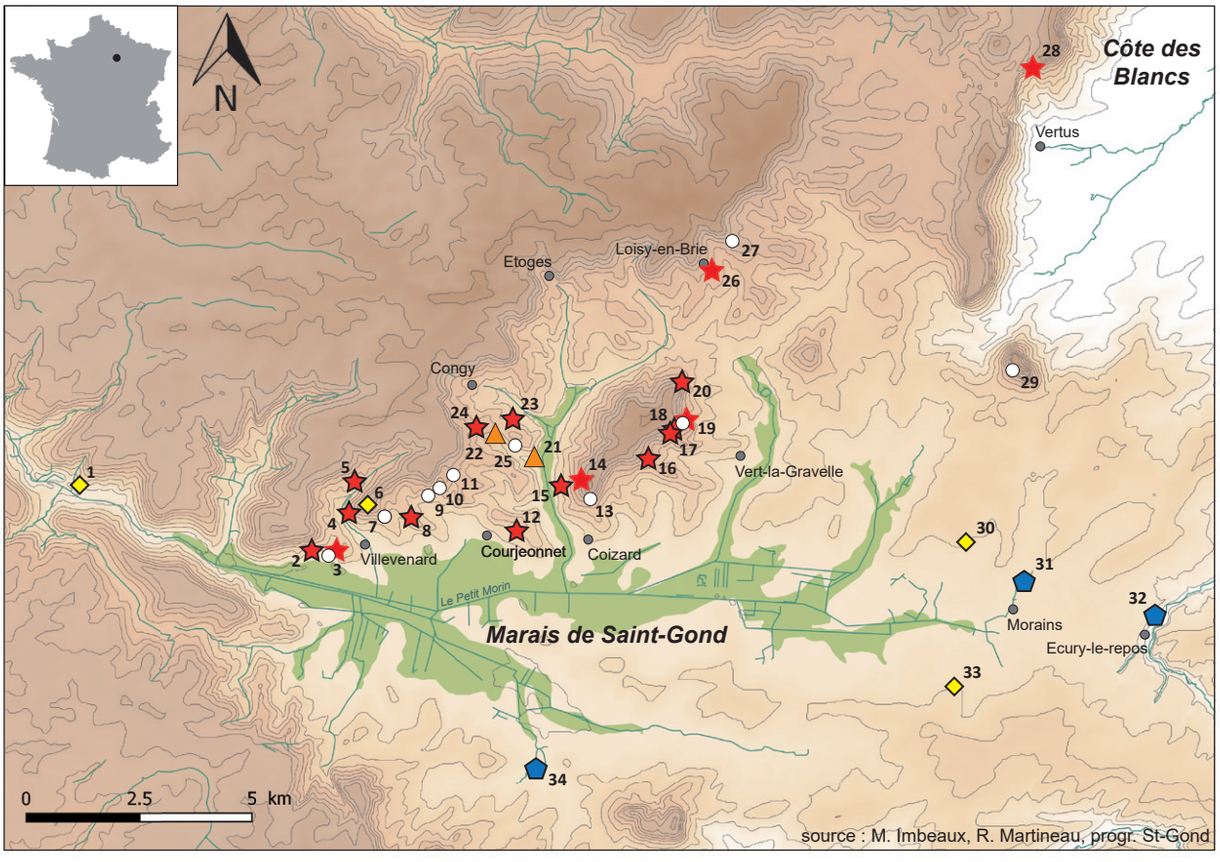
Au cours des décennies suivantes, quelques puits de mines ont été découverts par A. Roland à Villevenard « La Craïère/Les Cocherets » (Anonyme, 1907, a, b, c, d), puis par A. Brisson, P.-M. Favret et A. Loppin à Vert-la-Gravelle « La Crayère », ou encore à Toulon-la-Montagne « Les Pierrières/La Belle Gueule » en 1937 (Loppin, 1937 ; Brisson, 1946) et à Toulon-la-Montagne « Les Marnières » en 1938 (Brisson, 1938 ; Lantier, 1943, p. 211). En 1940, la découverte de la minière de Vertus « Grandval », sur la Côte des Blancs, par E. Benoist, met en évidence la présence d'exploitations du silex dans ce secteur (Coutier *et al.,* 1962).

Malgré ces nombreuses découvertes anciennes, le silex du sud-ouest de la Marne a suscité peu d'intérêt de la part des chercheurs. C'est seulement à partir de 2002-2006 qu'un programme de recherche sur la caractérisation des silex crétacés dans les régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie (PCR Géoarchéologie du silex de la craie dans le nord-ouest de la France) s'est intéressé ponctuellement aux ressources siliceuses de cette région (Allard, 2003, 2005 ; Allard *et al.,* 2010).

À partir de 2011, des prospections archéologiques et gîtologiques systématiques sont mises en œuvre dans la région des Marais de Saint-Gond afin de constituer des cartes de répartition des matières premières siliceuses (programme Saint-Gond, resp. R. Martineau). Des prospections pédestres ont permis de redécouvrir des minières anciennement fouillées, mais aussi quelques nouveaux sites (Martineau *et al.*, 2012, 2014b, 2015a, 2015b). Plusieurs de ces indices de site ont livré du mobilier lithique taillé.

Au total cinq minières ont fait l'objet de fouilles et douze secteurs miniers ont été repérés en prospections pédestres et aériennes. Une recherche systématique des anomalies phytographiques sur Google Earth, le Géoportail et Bing Maps, dont le contrôle sur le terrain est en cours, a permis d'en localiser de nombreux autres (Imbeaux, 2015). L'ensemble des secteurs miniers détectés couvre au total près de 400 hectares.

Une base de données reliée à un système d'information géographique (SIG) recense près de 300 sites et indices de sites néolithiques dans cette région. À proximité des minières, on recense plus de 120 hypogées et cinq allées couvertes dans les Marais de Saint-Gond. Trois habitats ont fait l'objet de fouilles anciennes : Broussy-le-Grand « L'Ourlet » au sud et Morains-le-Petit (Val-des-Marais) « Le Pré à Vaches » et Ecury-le-Repos « Le Clos » à l'est.



Légende :

- Minière fouillée
- Minière repérée
- Hypogées
- Allée couverte
- Habitat
- Menhir

Altitude (m)

- 120
- 150
- 185
- 215
- 250

Marais

1 - Bannay "Le Reclus"
2 - Villevenard "Le Tuffet"
3 - Villevenard "La Craïère/Les Cocherets"
4 - Villevenard "Le Bas des Foulonnes"
5 - Villevenard "Mouille-Croûte"
6 - Villevenard "Le Chenail"
7 - Villevenard "Les Ronces"
8 - Villevenard "Les Moulin Brûlé/La Pente du Moulin"
9 - Villevenard "Le Les Houyottes "
10 - Courjeonnet "Les Vignes Jaunes"
11- Courjeonnet "La Pierre Michelot"
12 - Courjeonnet "Les Garondins"
13 - Coizard "Le Razet"
14 - Coizard "La Haie Jeanneton"
15 - Coizard "Lessard"
16 - Vert-la-Gravelle "Le Plan Joly"
17 - Vert-la-Gravelle "La Sablionnière"
18 - Vert-la-Gravelle "Le Grand Poirier"
19 - Vert-la-Gravelle "La Crayère"
20 - Vert-la-Gravelle "Le Bois de la Gravelle"
21 - Congy "Pierre Frite"
22 - Congy "Les Hayettes"
23 - Congy "La Mousseronnière"
24 - Congy "Les Guignardes"
25 - Congy "Les Cornabaux"
26 - Loisy-en-Brie "56 Grande Rue"
27 - Loisy-en-Brie "Les Gouttes d'Or"
28 - Vertus "GrandVal"
29 - Coligny "Le Mont-Aimé"
30 - Aulnay-aux-Planches "La Plaque"
31 - Val-des-Marais (Morains) "Le Pré-à-Vaches"
32 - Ecury-le-Repos "Le Clos"
33 - Aulnay-aux-Planches "Au-dessus du Chemin des Bretons"
34 - Broussy-le-Grand "L'Ourlet"

Fig. 1 – Sites néolithiques de la région des Marais de Saint-Gond (Marne, France).

Fig. 1 – *Neolithic sites of the Saint-Gond Marshes (Marne, France).*

Une vingtaine d'hypogées ont également été fouillés sur la Côte des Blancs.

Avec ces nombreuses minières de silex repérées à proximité de très nombreux sites néolithiques fouillés depuis 150 ans, les Marais de Saint-Gond et la Côte des Blancs (Marne) présentent les conditions requises pour une étude des modes d'approvisionnement et de diffusion des silex. Ces mobiliers lithiques, déjà en partie étudiés sur le plan typologique et technologique (Langry-François, 2004 ; Martineau *et al.,* 2014a ; Renard, 2010 ; Renard *et al.*, 2014), n'ont pas encore fait l'objet d'une analyse détaillée des microfaciès sédimentaires. Jusqu'à présent on avait supposé que les silex crétacés avaient une origine locale, dans un rayon de 20 km.

Les études lithiques

Les nombreux sites et indices de sites néolithiques de l'Est de la Côte d'Ile-de-France ont livré des milliers de pièces en silex, dont au moins 3000 proviennent des sépultures collectives. L'inventaire réalisé F. Langry-François concerne 124 sépultures et comprend 1494 pièces,

dont 1044 outils (Langry-François, 2003, p. 38). Parmi les corpus lithiques du Néolithique récent, les études se sont surtout focalisées sur les lames et les armatures de flèche ; ces dernières, le plus souvent de type à tranchant transversal, ont été découvertes en grand nombre, le plus souvent dans des contextes sépulcraux.

La collection de Baye comprend 1058 armatures trapézoïdales (94,1 % des armatures du corpus) dont 963 ont été déterminées macroscopiquement par C. Renard. Ces armatures ont été réalisées à partir de lames, fractionnées puis retouchées (Cottiaux *et al.,* 2014, p. 481). 744 sont en silex crétacé sénonien blond, 176 en silex crétacé sénonien à zones grenues, 11 en silex crétacé de Vertus, 6 en silex exogène et 26 en tertiaire (Renard *et al.,* 2014, p. 335-337). Les armatures perçantes ne sont fabriquées avec ce silex que dans 20 % des cas. La majorité des lames est en silex crétacé sénonien à zones grenues (N = 376, soit 62,1 %) ou en silex crétacé sénonien blond (N = 101, soit 16,7 %), tandis que 81 pièces sont en silex tertiaire (13,4 %).

Les observations macroscopiques réalisées par F. Langry-François sur l'ensemble du corpus lithique des hypogées d'Avize « Les Dimaines », du Mesnil-sur-Oger « Les Mournouards » II (3), de Coligny (Val-des-Marais) « Mont-Aimé » I et II et de Châlons-en-Champagne « L'Ilet/La Croix des Cosaques », ou encore de l'habitat de Morains-le-Petit (Val-des-Marais) « Le Pré à Vaches » confirment également l'utilisation majoritaire de silex sénonien d'origine locale (Langry-François, 2003 et 2004 ; Martineau *et al.,* 2014). Ces observations macroscopiques semblent montrer que la majeure partie du lithique des sites de la région a probablement été produite à partir de silex locaux.

Objectif et problématique

L'objectif de ce travail est de caractériser les matières premières siliceuses afin de déterminer leurs provenances et de quantifier les matériaux originaires des différentes minières de silex, ainsi que des sources exogènes. Il s'agira également d'examiner si les productions locales sont présentes dans les différents sites funéraires et domestiques. Un des objectifs du projet de recherche sur le Néolithique des Marais de Saint-Gond est de reconstituer la chronologie des exploitations minières, aussi bien à partir des produits diffusés dans les sites récepteurs qu'à partir de la datation directe des minières elles-mêmes. Il s'agit en effet de savoir si les minières de la région étaient exploitées au Néolithique récent, période bien représentée par les très nombreuses sépultures collectives. Peut-on mettre en évidence des liens entre ces sépultures et les minières situées à proximité, parfois à quelques centaines de mètres seulement ? Cette question est essentielle pour la compréhension de l'organisation sociale du territoire dans cette région (Martineau *et al.,* 2015a). La caractérisation pétrographique des silex devrait permettre d'apporter des éléments essentiels à cette discussion.

L'étendue considérable des minières et leur longue durée d'exploitation laisse supposer qu'une grande partie des exploitations étaient destinées à l'exportation. On peut néanmoins se demander si seuls les silex locaux ont été utilisés dans les sites funéraires et domestiques de la région. Surtout, existait-il des approvisionnements privilégiés entre certaines minières et certains sites funéraires ou d'habitat ?

Derrière ces questions se dessine toute la problématique de l'organisation des activités minières au Néolithique dans cette région. Les populations inhumées dans les sépultures collectives étaient-elles celles qui exploitaient le silex dans les minières proches ? Les mineurs vivaient-ils dans les habitats repérés et situés dans un rayon de 10 km autour des sites d'exploitation ? Existait-il des réseaux de diffusion liés à ces exploitations ? On perçoit que de nombreuses questions essentielles pour la connaissance de l'organisation sociale et territoriale des sociétés néolithiques peuvent être abordées grâce à l'étude des microfaciès sédimentaires des silex. Ces études doivent néanmoins être mises en œuvre à plusieurs échelles spatiales complémentaires. Le sud-ouest de la Marne constitue une région qui réunit toutes les conditions requises pour une telle étude.

Le corpus de sites

Les minières

Parmi les très nombreux points de ramassage de silex naturel de la région des Marais de Saint-Gond, il existe quelques affleurements en place et les minières peuvent être considérées à ce propos comme des points géographiquement et géologiquement fiables permettant une caractérisation solide des sources de matière première (fig. 2). Cinq minières, fouillées entre 1872 et 2017, permettent de mettre en œuvre une telle caractérisation pétrographique du silex. Les principales caractéristiques de ces sites sont rappelées ici brièvement. Ces contextes ont fait l'objet d'une publication récente reprenant en détail l'historique des sites (Martineau *et al*., 2014b).

La minière de Coizard « La Haie Jeanneton »

Située sur le versant sud-ouest de la butte de Toulon, la minière de Coizard « La Haie Jeanneton » est la première minière à avoir été identifiée dans la région des Marais de Saint-Gond. Elle fut repérée par le baron J. de Baye en juin 1872 (de Baye, 1872). Les structures sont aujourd'hui masquées par les vignes, la forêt et les cultures. En 2012, des prospections pédestres ont permis de retrouver les puits de mine des anciennes fouilles de Baye, dans lesquels des terriers de blaireaux ont permis de retrouver une grande quantité d'éclats corticaux attestant d'une activité de débitage du silex (Martineau *et al*., 2014b).

Sur des photographies aériennes et satellites disponibles sur Google Earth, Bing Maps et Géoportail de l'IGN, de nombreuses anomalies phytographiques sont visibles sur les parcelles du lieu-dit « Lessard » située en contre-bas de « La Haie Jeanneton ». Ces anomalies de forme circulaire, mesurant entre 3 et 5 m de diamètre, semblent correspondre à des structures d'extraction du

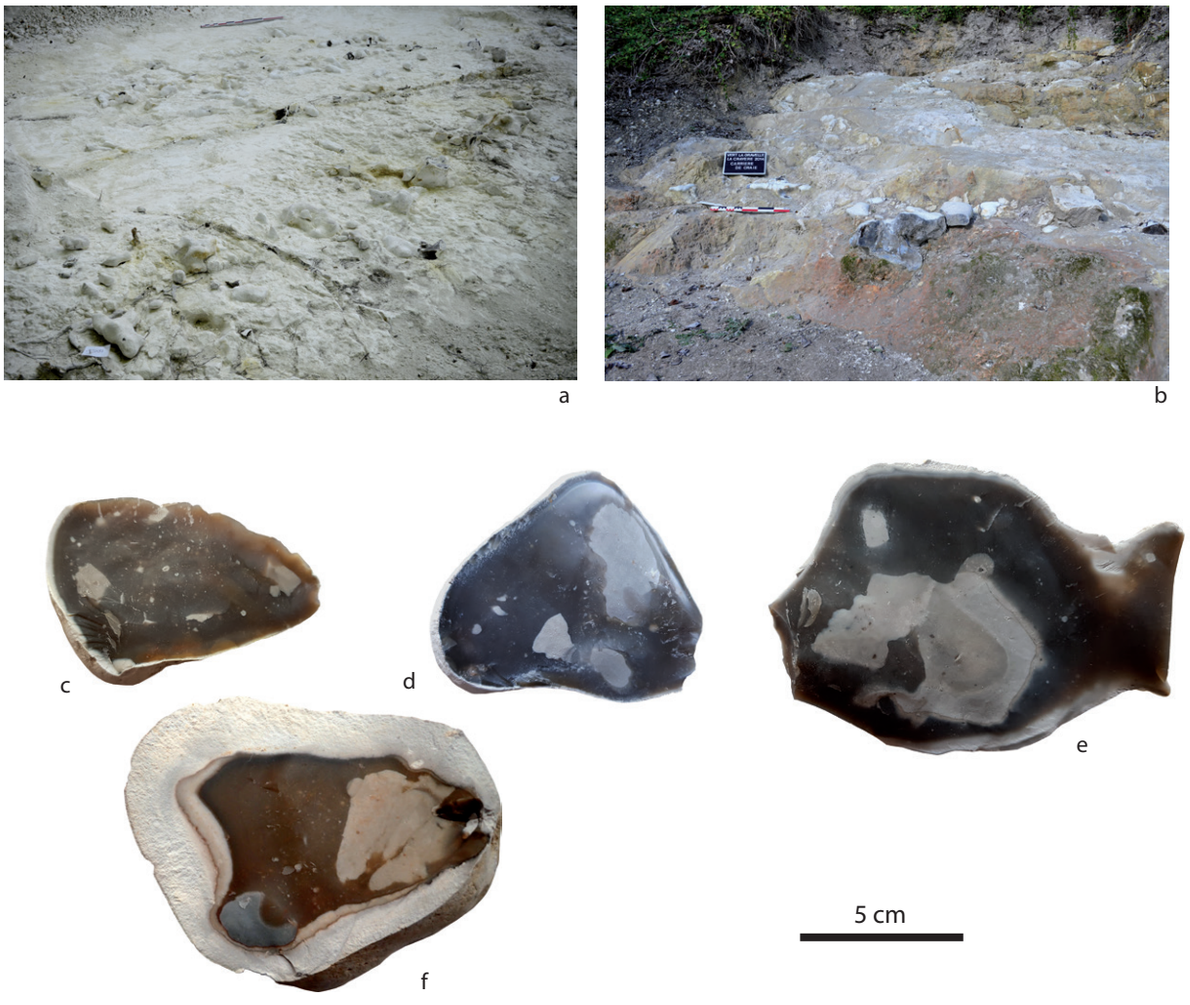


Fig. 2 – a, **b** : Bancs de silex affleurants sur le site de Vert-la-Gravelle « La Crayère » (photos : R. Martineau) ; **c**, **d** : silex de Vert-la-Gravelle « La Crayère » ; **e**, silex du secteur de Loisy-en-Brie ; **f**, silex du secteur de Vertus.

***Fig. 2 – a**, **b**: Flint seam outcrop in the site of Vert-la-Gravelle "La Crayère" (photos: R. Martineau); **c**, **d**: flint from Vert-la-Gravelle "La Crayère"; **e**, flint from Loisy-en-Brie; **f**, flint from Vertus.*

silex. Ce secteur pourrait correspondre au même site que la minière de « La Haie Jeanneton ». L'ensemble constituerait alors un secteur minier d'une quarantaine d'hectares (Martineau *et al*., 2014b).

La minière de Vert-la-Gravelle (Vert-Toulon) « La Crayère »

Cette minière est située sur le versant nord-est de la butte de Toulon, devant et sous les entrées des hypogées de la nécropole de « La Crayère ». Elle a été fouillée en 1873 par J. de Baye qui a décrit des structures du même type que celles qu'il avait pu observer à « La Haie Jeanneton » (de Baye, 1888, p. 66-67 ; Martineau *et al.,* 2014b).

De 2012 à 2017, les fouilles menées sur le site de « La Crayère » ont abouti à la redécouverte des hypogées 1, 2 et 4 et de quatre puits de mine, dont deux sont reliés par une galerie souterraine. Deux tranchées d'exploitation du silex en front de taille à ciel ouvert d'une vingtaine de mètres de long ont été fouillées et une troisième a été repérée (Martineau *et al.*, 2015b et 2017). Quelques fosses peu profondes correspondent à l'exploitation de rognons isolés.

Sur le versant est de la butte de Toulon, d'autres structures minières ont été fouillées par A. Brisson aux lieux-dits « Les Marnières » et « La Belle Gueule » (Brisson, 1938 et 1946 ; Loppin, 1937 ; Martineau *et al.*, 2014b). Avec la minière de Coizard « La Haie Jeanneton » située sur le versant sud-ouest, il apparaît que les versants sud-ouest et est de la butte de Toulon ont été intensément exploités pour l'extraction du silex de la craie au Néolithique. Les prospections pédestres menées dans ce secteur depuis 2012 indiquent que le silex y affleure en plusieurs points.

La minière de Villevenard « La Craïère »

La minière de « La Craïère » (lieu-dit vernaculaire) se situe sur le lieu-dit actuel « Les Cocherets », à une centaine de mètres de la commune de Villevenard, dans une ancienne carrière de craie, aujourd'hui en partie détruite. On sait par les fouilles d'A. Roland effectuées en août 1907, qu'elle présentait une succession de couloirs qui se croisaient et descendaient à 4 m de profondeur, peut-être sur deux étages (Martineau *et al.*, 2014b).

Les prospections aériennes dans ce secteur et l'étude des images satellites et aériennes disponibles sur Google Earth, le Géoportail de l'IGN et des campagnes de photographie aérienne ont révélé dans tout le secteur de Villevenard des parcelles présentant des dizaines, et parfois des centaines, d'anomalies phytographiques de forme circulaire pouvant correspondre à des puits de mine. Ces anomalies sont visibles jusque dans la très proche vallée du Bonon, à Villevenard « Mouille-Croûte » et font l'objet de prospections pédestres depuis quelques années (Imbeaux, 2015 ; Martineau *et al.*, 2014b).

La minière de Loisy-en-Brie « 56 Grande Rue »

Le site a été découvert par des prospections en octobre 2012, à l'entrée sud de la commune de Loisy-en-Brie. La construction d'une maison au 56 Grande Rue a révélé en coupe sept fosses d'extraction de silex visibles le long d'une coupe de 25 m de long (Martineau *et al*., 2012).

En coupe, les fosses d'extraction du silex, de 54 à 70 cm de profondeur, présentent des formes cylindriques, en cuvette évasée ou en petite cloche avec niche d'extraction latérale (Martineau *et al*., 2012). L'emprise de cette minière reste à déterminer, mais des photos aériennes montrent qu'elle s'étend sur une grande partie de la commune.

La minière de Vertus « Grandval »

Le secteur minier de Vertus « Grandval » est le seul site d'exploitation de silex connu sur la Côte des Blancs (Martineau *et al*., 2014b). Le squelette d'une femme d'une quarantaine d'années se trouvait au fond d'un puits de 3,5 m de profondeur, accompagné de silex taillés et de trois pics en bois de cerf. L'association des outils en bois de cerf et en silex avec ce corps permet d'envisager soit un accident lié à l'exploitation de ce puits, soit une sépulture dans une minière (Martineau *et al*., 2014b). Trois datations radiocarbone sur les pics ont permis de dater l'exploitation de ce puits entre 3355 et 3102 cal. BC (VG1, 4520 ± 28 BP) et entre 3310 et 2904 cal. BC (VG3, 4390 ± 40 BP), ce qui correspond au Néolithique récent et au début du Néolithique final. Cette ancienne découverte témoigne de l'exploitation du silex sur la Côte des Blancs et laisse penser qu'il existe là aussi un large secteur minier.

Corpus des sites étudiés

Les sites choisis pour cette étude concernent deux habitats et quatre sépultures collectives (trois hypogées du Néolithique récent et une allée couverte sous tumulus), situés à quelques kilomètres seulement des minières exploitées. Ce corpus de sites est cohérent chronologiquement, ce qui permet d'aborder la question de l'occupation et de l'organisation des territoires.

Le site de Val-des-Marais « Le Pré-à-Vaches » (Morains-le-Petit), situé en bordure des Marais de Saint-Gond, a été découvert et fouillé par A. Brisson en 1924. Les structures fouillées correspondent à des fosses d'habitat qui ont fourni un important mobilier correspondant à plus de 800 objets attribuables au début du Néolithique récent (Martineau *et al.*, 2014a). Le corpus lithique comprend 546 objets. Les silex trop patinés ou trop fortement brûlés ne permettent pas de caractériser les faciès sédimentaires. Ainsi, après un tri du corpus, 315 silex ont pu être étudiés en pétrographie, soit 58 % du corpus (tabl. 1).

La nécropole du Mesnil-sur-Oger « Les Mournouards », située au nord de Vertus, comprend trois hypogées. L'hypogée II (3) a été fouillé en 1958 par A. Leroi-Gourhan, M. Brézillon et G. Bailloud (Leroi-Gourhan *et al.*, 1962). L'industrie lithique de ce site comprend 143 pièces ; l'ensemble du corpus lithique, peu ou pas patiné, a pu être étudié pétrographiquement.

L'hypogée d'Avize « Les Dimaines » fut découvert et fouillé en 1943 par l'abbé P.-M. Favret et A. Loppin (Favret et Loppin, 1943). Un couloir menait à une antichambre qui donnait sur une chambre contenant une trentaine de squelettes (Favret et Loppin, 1943, p. 23). Le mobilier lithique de cet hypogée comporte 46 pièces qui ont toutes été étudiées.

La nécropole de Chouilly « La Grifaine » comporte 11 hypogées découverts entre 1806 et 2015. Un diagnostic mené par l'INRAP en 2015 a permis la découverte de trois nouveaux hypogées (Martineau *et al.,* 2016 ; Garmond et Bouquin, 2016). La série lithique des hypogées 5 à 7 des fouilles de P.-M. Favret en 1921 et 1922 est constituée de 52 éléments ; 30 (58 %) pièces provenant des hypogées 6 et 7 ont été étudiées.

L'allée couverte de Bannay « Le Reclus/La Grande Culbute », située dans la vallée du Petit Morin, a été fouillée et restaurée par l'abbé P.-M. Favret et A. Brisson en 1931 (Favret, 1935). Il représente un type unique dans ce secteur et peu fréquent dans le Bassin parisien (Bailloud, 1974 ; Burnez-Lanotte, 1987). Le mobilier permet de l'attribuer au Néolithique récent. Un poignard pisciforme pressignien à débitage unipolaire, s'il est bien issu d'un nucléus à crêtes antéro-latérales (Villes, 2006 p. 44), attesterait plutôt d'une phase ancienne de la production du Grand-Pressigny, un peu avant ou aux alentours de 3000 avant notre ère. Parmi les 69 éléments du corpus, 45 (65 %) d'entre eux présentent une patine suffisamment fine pour permettre une détermination du faciès sédimentaire au stéréomicroscope.

Le site d'Ecury-le-Repos « Le Clos » se situe dans la vallée de la Somme-Soude, à 5 km à l'est des Marais de Saint-Gond. Le site a été fouillé par A. Brisson en 1927 et 1928 et correspond à une grande fosse d'habitat de 8 à 10 m de diamètre par 0,8 à 1,8 m de profondeur (Villes, 1983). La céramique est caractéristique du groupe du Gord. Toutes les pièces de ce site sont très patinées et seuls 26 silex (19 % du corpus) ont pu être étudiés.

MÉTHODOLOGIE

Principe général de la méthode

Prospections et constitution d'un référentiel

Les terrains affleurant dans la région des Marais de Saint-Gond sont des niveaux de craie du Crétacé supérieur

		Avize « les Dimaines »	Chouilly « la Grifaine » 6 et 7	Le Mesnil-sur-Oger « les Mournouards » II (3)	Bannay « le Reclus »	Val-des-Marais « le Pré-à-Vaches »	Écury-le-Repos « le Clos »	
site		hypogée	hypogées	hypogée	allée couverte	habitat	habitat	
période d'occupation		Néolithique récent	Néolithique récent	Néolithique récent	Néolithique récent	Néolithique récent	Néolithique final	
haches polies		1	-	2	11	35	9	
lames		15	6	45	11	100	29	
grattoirs		-	1	-	1	151	38	
racloirs		1	-	-	-	19	6	
perçoirs		-	-	-	-	34	5	
denticulés		-	-	-	1	-	-	
percuteurs		-	-	-	-	12	5	
retouchoirs		1	-	-	-	5	-	
burins		-	-	-	-	4	-	
coches		-	-	-	-	3	-	
pointes		-	-	-	-	2	-	
pièces esquillées		-	-	-	-	1	-	
nucléus		-	-	-	-	34	5	
pics		-	-	-	-	-	2	
briquets		-	-	-	-	-	2	
poignards		-	-	-	-	-	1	
scies		-	-	-	-	-	1	
ciseaux		-	-	-	-	-	1	
armatures à tranchant transversal		25	44	93	18	98	21	
armatures perçantes		-	-	-	2	2	4	
pointes foliacées		-	-	-	1	-	-	
pointes à pédoncule et ailerons		-	-	-	3	-	-	
cassons		-	-	-	7	19	1	
éclats		3	1	3	14	27	5	**Total**
Total		46	52	143	69	546	135	991
Corpus étudié	**NI**	46	30	143	45	315	26	605
	%	100%	58%	100%	65%	58%	19%	61%

Tabl. 1 – Corpus étudié pour chacun des sites.

Table 1 – *Studied corpus for each site.*

(fin du Campanien) et des successions de niveaux d'argiles, de marnes, de calcaires et de sables déposés au cours des transgressions tertiaires. Ces formations ont protégé la craie de l'érosion au cours des périodes de glaciations et de déglaciations du Quaternaire, modelant le paysage que l'on observe aujourd'hui.

Depuis 2012, des prospections systématiques des versants crayeux sont menées afin d'enregistrer et d'échantillonner les affleurements de silex de la région des Marais de Saint-Gond. Ces prospections permettent d'estimer la quantité de silex accessible en surface. Elles permettent également de procéder à un échantillonnage systématique de tous les affleurements repérés afin de caractériser les différents faciès sédimentaires du silex.

Les campagnes de prospection du versant sud-est de la cuesta d'Île-de-France, dans la région des Marais de Saint-Gond, ont permis la cartographie et l'échantillonnage de 110 points de ramassage (fig. 3). Ils concernent en particulier les secteurs entièrement prospectés de la butte de Toulon (communes de Coizard, Congy et Vert-Toulon) et de la Butte du Chenail (commune de Villevenard). Les communes de Oyes, Broussy-le-Grand, Loisy-en-Brie, Vertus et Chouilly qui ont fait l'objet de prospections gîtologiques moins systématiques ont livré également des

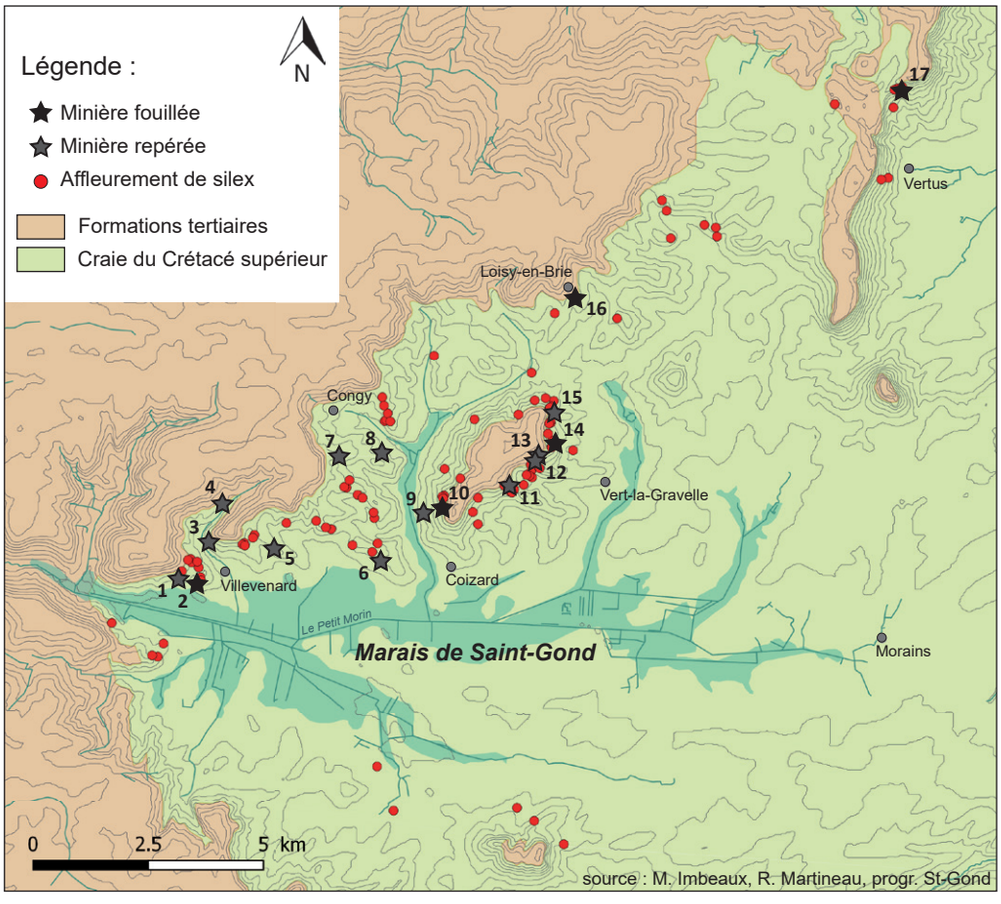


Fig. 3 – Localisation des affleurements de silex repérés lors des campagnes de prospections et des minières : **1**, Villevenard, « Le Tuffet » ; **2**, Villevenard, « La Craïère/Les Cocherets » ; **3**, Villevenard, « Le Bas des Foulonnes » ; **4**, Villevenard, « Mouille-Croûte » ; **5**, Villevenard, « Le Moulin Brûlé/La Pente du Moulin » ; **6**, Courjeonnet, « Les Garondins » ; **7**, Congy, « Les Guignardes » ; **8**, Congy, « La Mousseronnière » ; **9**, Coizard, « Lessard » ; **10**, Coizard, « La Haie Jeanneton » ; **11**, Vert-la-Gravelle, « Le Plan Joly » ; **12**, Vert-la-Gravelle, « La Sablionnière » ; **13**, Vert-la-Gravelle, « Le Grand Poirier » ; **14**, Vert-la-Gravelle, « La Crayère » ; **15**, Vert-la-Gravelle, « Le Bois de la Gravelle » ; **16**, Loisy-en-Brie, « 56 Grande Rue » ; **17**, Vertus, « Grandval ».

***Fig. 3 –** Location of flint mines and flints outcrops recorded during surveys.*

gisements. Les niveaux crayeux de la partie sud-est de la Côte d'Île-de-France, de Villevenard à l'ouest des Marais de Saint-Gond jusqu'à Chouilly au nord de la Côte des Blancs, ainsi que la Butte de Toulon, présentent de nombreux gisements de silex accessibles en surface.

La région ne présente pas de remaniements importants des roches par des rivières comme cela est le cas par exemple en vallée du Rhône, et, en conséquence, la «chaîne évolutive du silex» décrite par P. Fernandes (Fernandes, 2012) se résume à quelques termes qui sont aisément identifiables : complètement dans la roche-mère, partiellement dans la roche-mère ou dans les craies solifluées à proximité immédiate des gîtes primaires, en pied d'affleurement, et dans le cordon littoral tertiaire. Ils ne nécessitent donc pas le recours à une méthodologie particulière telle que celle développée dans le sud-est de la France.

La lithothèque d'Ar-Géo-Lab (Neuchâtel, Suisse) documente à l'échelle de l'Europe de nombreux affleurements de silicifications triasiques, jurassiques, crétacées et tertiaires. Les différents gisements de silex crétacés et tertiaires du bassin de Paris y sont documentés (fig. 4). Ce référentiel permet de définir quels sont les caractères discriminants du faciès sédimentaire des silex de la région des Marais de Saint-Gond par rapport à la diversité du bassin de Paris. Il permet également d'identifier les potentielles sources exogènes.

Etude et détermination du faciès sédimentaire des silex

Le silex est un accident siliceux formé par la précipitation de la silice au moment de la diagenèse des sédiments calcaires en domaine marin ou continental (Folk et Weaver, 1952 ; Pawlikowski, 1990 ; Affolter, 2002 ; Fröhlich, 2006). Les eaux riches en silice dissoute circulent dans le sédiment encore meuble, dans la porosité des roches ou le long des failles. Les molécules de dioxyde de silice remplacent alors atome par atome le sédiment calcaire. Ce processus diagénétique, appelé métasomatose ou épigénie, ne dénature pas le sédiment et n'en modifie pas la structure (Affolter, 2002 ; Fröhlich, 2006). Le liant, probablement à l'origine une micrite, est ainsi remplacé par

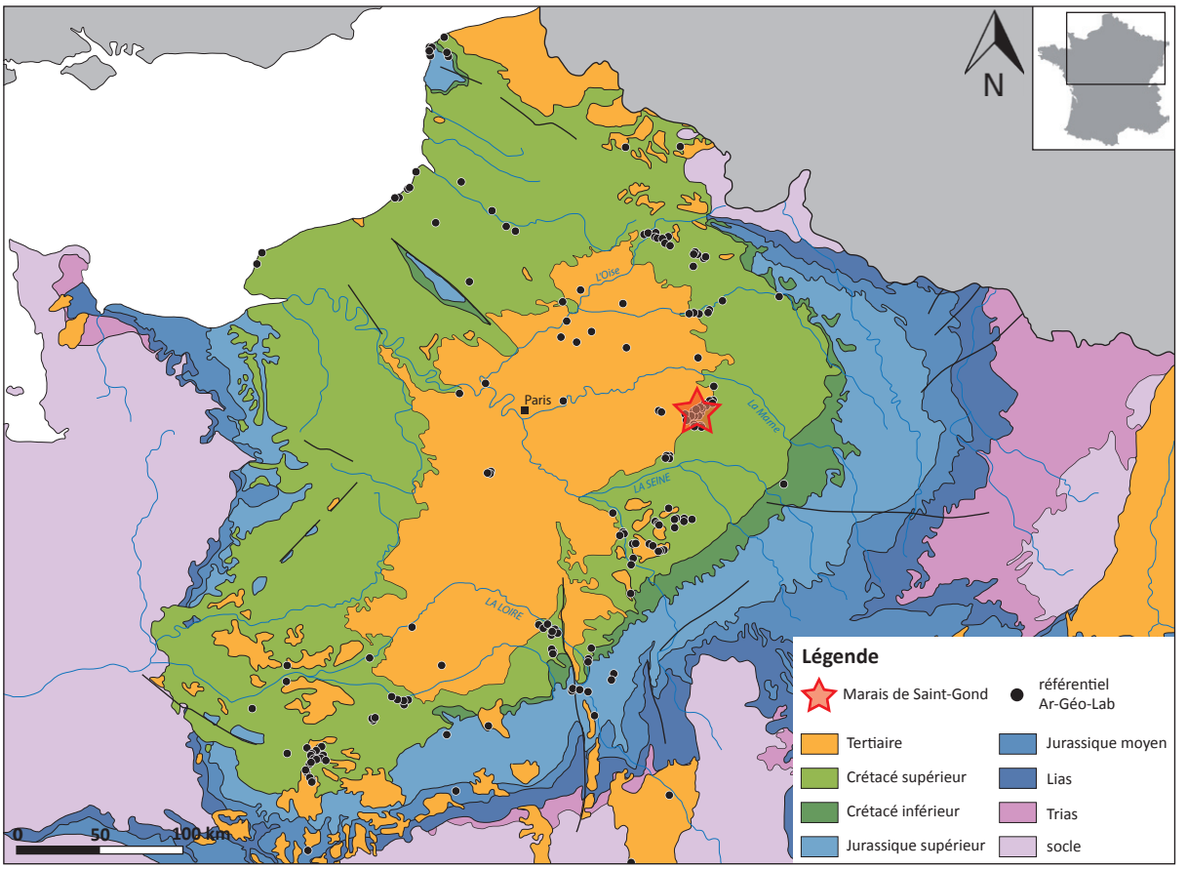


Fig. 4 – Carte géologique de la partie nord de la France localisant la région des Marais de Saint-Gond et les affleurements de silex crétacés et tertiaires échantillonnés et référencés dans la lithothèque d'Ar-Géo-Lab (Neuchâtel, Suisse). Dans certains cas un affleurement a fait l'objet de plusieurs prélèvements. Cet échantillonnage, bien qu'incomplet, permet d'identifier les grandes tendances microfaciologiques des diverses régions et d'exclure la possibilité d'une convergence de faciès entre les silex des Marais de Saint-Gond et ceux des autres régions du Bassin parisien.

***Fig. 4 –** Geological map of the Parisian Basin that locates the Saint-Gond Marshes region and the outcrops that are sampled and referenced in the lithotheca of Ar-Géo-Lab (Neuchâtel, Switzerland). In some cases an outcrop has been sampled in different locations. It is possible with this sampling to identify the large trends of the micro-facies of diverse regions and to exclude the possibility of a facies convergence between the Saint-Gond flint and those of other regions of the Parisian Basin.*

de la silice plus ou moins amorphe au sein de laquelle sont conservés les éléments figurés qui étaient présents dans la roche carbonatée. Ces éléments figurés ne sont en rien modifiés par la formation de l'accident siliceux. Ils ne sont pas déformés ni transformés durant la phase de silicification (Fröhlich, 2006).

Cette préservation des éléments figurés nous permet alors, selon la méthode d'étude pétrographique des roches sédimentaires, de déterminer des faciès et de reconstituer le paléoenvironnement dans lequel s'est déposé le sédiment où s'est formé le silex (Séronie-Vivien et Séronie-Vivien, 1987 ; Affolter, 1989, 2002 ; Cupillard *et al.*, 1995 ; Fernandes, 2012 ; Delvigne *et al.,* 2017).

Dans un premier temps l'étude macroscopique renseigne sur la couleur du silex, précisément définie d'après l'atlas de Munsell, l'aspect général du silex, son homogénéité, sa brillance, son opacité ainsi que l'aspect du cortex (épaisseur, transition avec la matrice siliceuse, etc.) puis la forme des accidents siliceux : rognons, nodules ou plaquettes. Cela permet de relier les observations macroscopiques aux données mésoscopiques.

La méthode de détermination des provenances au moyen des microfaciès sédimentaires est rappelée ici brièvement. L'observation au stéréomicroscope (loupe binoculaire) permet d'étudier les éléments figurés présents dans les silex. Il n'est pas seulement important d'en déterminer la nature. En effet si la détermination des espèces fossiles ou des éléments minéralogiques donne d'importantes informations sur le milieu de dépôt, la taphonomie de ces éléments est aussi importante à étudier, car elle fournit de nombreuses informations sur les conditions de sédimentation et de conservation qui caractérisent un environnement sédimentaire.

L'abondance des éléments figurés, déterminée à partir des chartes visuelles établies par Purser (Purser, 1980) et la détermination de la texture du sédiment d'après la classification de Dunham (Dunham, 1962, p. 108-121) sont des éléments intéressants dans la reconstitution de l'environnement de sédimentation. C'est un indice important sur l'hydrodynamisme du milieu et sur la vitesse de dépôt du sédiment. Ainsi un silex contenant moins de 10 % d'éléments figurés provient d'un

sédiment dont la micrite constituait l'essentiel, ce qui témoigne d'un environnement à fort taux de sédimentation et à faible hydrodynamisme. À l'inverse, un silex contenant une forte proportion d'éléments figurés correspond à un sédiment pauvre en micrite, dont l'hydrodynamisme était plus important, empêchant ou ralentissant le dépôt de la boue carbonatée.

Une étude taphonomique des éléments figurés est ensuite mise en œuvre en renseignant leur forme et leur degré de fragmentation et d'émoussé d'après la classification de Pilkey (Pilkey *et al*., 1967), leur taille et leur état (translucide, opaque, altéré, dissout, présence d'une cristallisation secondaire, etc.). L'état de conservation des éléments constitue un enregistrement des phénomènes qui définissent un environnement de sédimentation. De nombreux processus sont susceptibles d'affecter les grains, tel qu'un transport plus ou moins long, une altération chimique ou biologique, une fragmentation par des courants ou lors de l'enfouissement, une dissolution ou une recristallisation, une oxydation sous forme de pyrite ou d'oxydes de fer, etc.

Enfin, l'identification de la nature des éléments figurés est importante dans la reconstitution de l'environnement de sédimentation. Ceux-ci constituent de précieux indicateurs des différents facteurs qui caractérisent le biotope du milieu de dépôt. Le biotope correspond à l'ensemble des facteurs biologiques (biomasse) et non biologiques (substrat, milieu) d'un environnement de sédimentation (Affolter, 2002). Que l'on se trouve en domaine terrestre, lacustre ou marin, le biotope est conditionné par un ensemble de facteurs locaux (la distance au rivage, la profondeur et le degré d'agitation des eaux, la salinité) et de facteurs régionaux (climat, courants,). Chaque élément figuré sera alors un indice précieux pour la reconstitution du biotope et de l'environnement de sédimentation.

On obtient ainsi une description du silex propre à un environnement sédimentaire qui concerne une région suffisamment restreinte à notre échelle d'étude, la région des Marais de Saint-Gond. Le faciès de ce silex est reconnaissable parmi les collections lithiques des sites receveurs, permettant ainsi de cartographier les diffusions des différents faciès exploités et d'établir des liens entre les sites receveurs et les sites d'extraction. Ces résultats apportent aussi des éléments de datation indirecte des exploitations minières.

Résultats méthodologiques

Description générale du faciès « Saint-Gond »

Un faciès sédimentaire définit un environnement de sédimentation. Au sein de cet environnement, il est possible de trouver des variations locales, appelées alors sous-faciès. Dans le cas présent, le faciès défini est appelé « faciès Saint-Gond », au sein duquel cinq sous-faciès ont été caractérisés.

Les faciès sédimentaires des silex du sud-ouest de la Marne ont été établis à partir d'échantillons prélevés sur cinq secteurs miniers documentés chacun par une fouille : Villevenard « La Craïère/Les Cocherets », Coizard « La Haie Jeanneton », Vert-la-Gravelle « La Crayère », Loisy-en-Brie « 56 Grande Rue » et Vertus « Grandval ». Le faciès de Vert-la-Gravelle a été établi à partir de 30 rognons échantillonnés sur le site en cours de fouille, à proximité immédiate des structures d'extraction néolithiques.

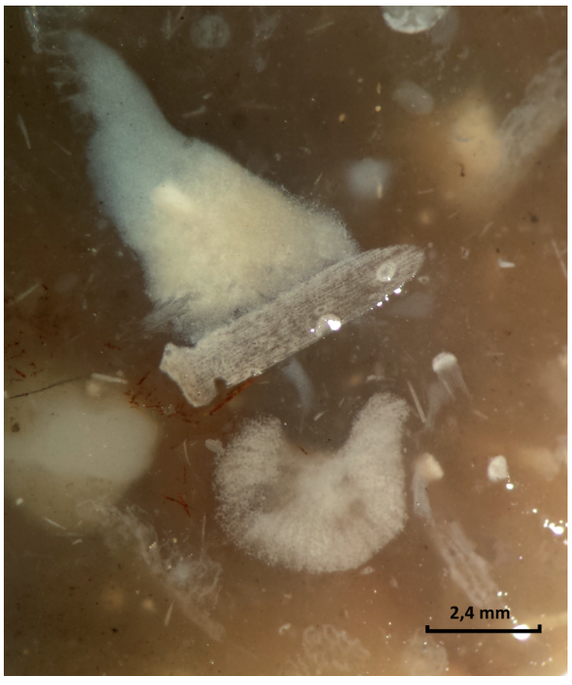
Les bioclastes sont les éléments figurés les plus nombreux (fig. 5). Ils représentent en moyenne 20 % à 40 % du sédiment. Les plus abondants sont les spicules de spongiaires qui sont présents dans tous les gîtes des Marais de Saint-Gond. Ce sont des éléments siliceux en forme de « bâtonnets » qui constituent le squelette des éponges. Ils sont essentiellement monaxones (à un seul axe), mais on peut aussi trouver quelques triaxones (à trois axes). Leur orientation peut indiquer les directions des paléocourants. Des macro-fragments de spongiaires, voire des individus entiers, dont certains présentent une forte oxydation ou micritisation, peuvent également être observés.

On trouve également de nombreux foraminifères benthiques du genre *Gavellina sp.* et *Bolivinoides sp*. Ils sont le plus souvent pris au sein d'un manchon de micrite. La précipitation de cette micrite est en partie due à la diminution du taux de CO_2 de l'eau par la photosynthèse des algues et l'activité bactérienne. On observe aussi des foraminifères sous forme de moules internes. La conservation de la matière organique ou de la couche basale chitinoïde au sein des loges permet de visualiser ces espèces translucides, dont les tests sont normalement invisibles dans la matrice siliceuse. Une opalisation du mucus qui est sécrété par certaines espèces, permet aussi de visualiser les foraminifères au travers de la patine qui se forme à la surface du silex. L'opale n'est pas affectée par cette patine ; le foraminifère ainsi isolé est bien visible.

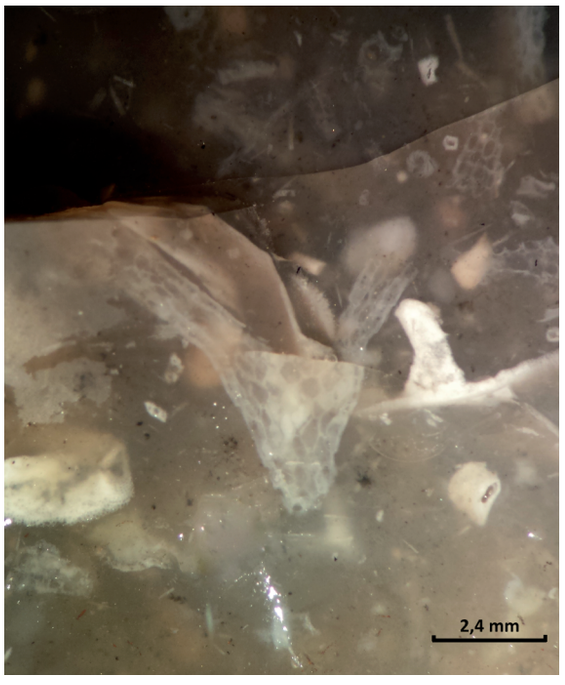
Les piquants d'oursins sont également bien présents dans la plupart des silex étudiés. Ils sont très abondants dans le gisement de Coizard « La Haie Jeanneton », mais absents dans celui de Villevenard « La Craïère/Les Cocherets ». Ils ne sont jamais entiers, toujours fragmentés et certains ont conservé leur talon. Ils peuvent être plus ou moins dissous, ou bien remplis de micrite. Cette dernière cristallise à l'intérieur du radiole plutôt que sur son pourtour.

On trouve aussi des bryozoaires en colonies branchues, en gros fragments et très abondants notamment à Coizard « La Haie Jeanneton » où ils sont très nombreux et bien conservés. Ils sont plus anecdotiques et plus fragmentés à Loisy-en-Brie « 56 Grande Rue », Vert-la-Gravelle « La Crayère » et Vertus « Grandval ». Ils sont absents à Villevenard « La Craïère/Les Cocherets ».

On rencontre aussi parfois quelques coquilles de bivalves, dont certaines, très fines, sont conservées. Ils sont cependant très peu nombreux. Des prismes d'Inocérames ont pu être observés dans le silex de Loisy-en-Brie « 56 Grande Rue ». Il en est de même pour les gastéropodes, très peu représentés, très dissous ou fragmentés. De manière plus anecdotique, un pollen de conifère et une plaque d'exosquelette d'insecte ont pu être identifiés dans un silex de Villevenard « La Craïère/Les Cocherets ».

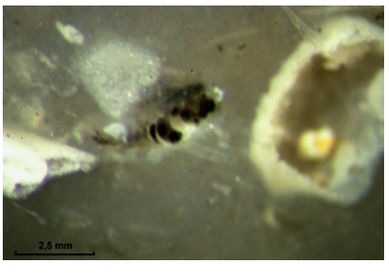


a - éléments d'oursins, de bryozoaires et de spongiaires

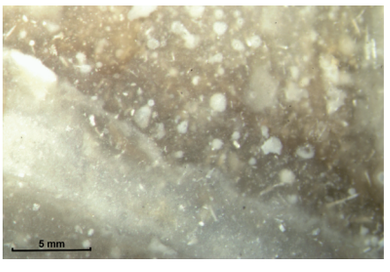


b - fragment d'une colonie de bryozoaires branchue et de brachiopodes, spicules de spongiaires et bivalves

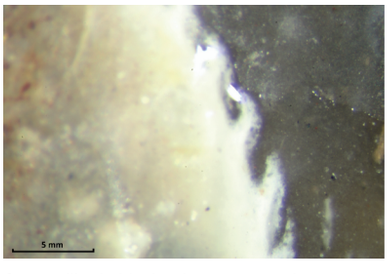
c - foraminifère benthique (1) et foraminifère pris dans un manchon de micrite (2)



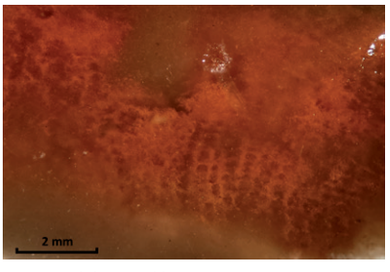
d - matière organique conservée dans les loges d'un foraminifère



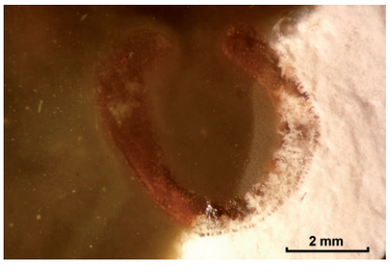
e - forte densité de foraminifères pris dans des manchons de micrite et de spicules de spongiaires



f - coquille de bivalve à ornememtation



g - spongiaire oxydé



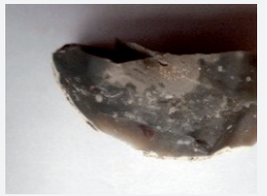
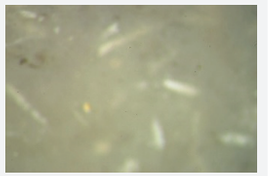
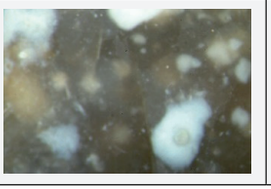
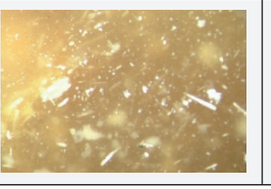
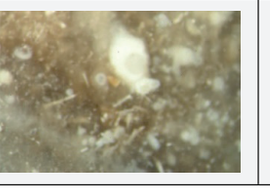
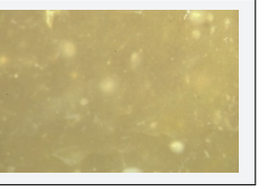
h - petit spongiaire entier, oxydé (zone blanche : cortex du silex)

Fig. 5 – Exemples d'organismes fossiles préservés dans les silex du sud-ouest de la Marne (faciès Saint-Gond).

Fig. 5 – *Examples of fossil organisms preserved in the flint of South-West Marne department (Saint-Gond facies).*

Les silex des Marais de Saint-Gond et de la Côte des Blancs contiennent tous de la matière organique plus ou moins oxydée. Elle se présente sous forme de fragments plus ou moins grands, de l'ordre de la dizaine de micromètres à quelques millimètres. Elle est de couleur noire lorsqu'elle est très peu altérée ou minéralisée sous forme de pyrite. Sa conservation témoigne d'une silicification assez rapide indiquant qu'elle n'a pas eu le temps de se dégrader. Les oxydes de fer se présentent sous forme de grains dispersés dans la matrice, ou bien sur des bioclastes, notamment les spongiaires. Ils correspondent au dernier stade de l'oxydation de la matière organique.

La matrice du silex est translucide et de couleur sombre (brune à noire). Elle présente des zones moins bien silicifiées sous forme de taches claires qui correspondent soit à des galets de boue qui ont commencé à s'indurer et qui ont été remobilisés et roulés par des courants puis redéposés dans le sédiment, soit à des zones où

gîtes			Coizard "La Haie Jeanneton"	Loisy-en-Brie "56 Grande Rue"	Vert-la-Gravelle "La Crayère"	Villevenard "Les Cocherets"	Vertus "Grandval"
formation géologique			Campanien supérieur	Campanien supérieur	Campanien supérieur	Campanien supérieur	Campanien supérieur
photographie macroscopique							
Aspect macro	couleur		2.5Y 5/4, 2.5Y 4-3/2, 2.5Y 7/1, 5PB 6/1	5RP 7/1, 2.5Y3/2, N2/0	2.5Y 5/6, 2.5Y 3/2	5PB/1, 2.5Y3.5/2, 2.5Y6/3	2.5Y 7.5/1, 10YR 5/3, 10YR 4/3, 10YR 2/1, N5/0
	aspect		hétérogène, mat, semi-traslucide, zone opaque	hétérogène, brillant, semi-translucide	hétérogène, mat, semi-translucide	hétérogène, mat, opaque, faille tectonique, zone d'accumulation	hétérogène, mat, zones opaques
	cortex		blanc, transition nette, irrégulier	fin, liseré sous-cortical	blanc, fin, transition nette	blanc, liseré sous-cortical	blanc, épais (> 1cm)
	forme		nodule	rognon, nodule, plaquette	rognon	rognon	nodule
	taille maximale		> 10 cm	> 10 cm	> 20 cm	> 15 cm	> 15 cm
Aspect micro	texture		Wackestone à Floatstone	Packestone, Floatstone	Wackestone	Packstone	Wackestone
	liant		translucide	translucide, «neigeux»	translucide	translucide, «neigeux»	translucide
	Éléments figurés	quantité	30 à 40%	20 à 40%	15 à 20%	1 à 60%	1 à 3%
		taille	> 2mm	entre 250 µm et 1 cm	entre 80 µm et 2 mm (un de 1cm)	entre 80 µm et 5 mm	entre 400 µm et 1 mm
		état/opacité	micritisation, brisés	forte micritisation, qq translucide	micritisation, fragmentés	foraminifères micritisés	micritisation, opaques
		foraminifères	xx	xxx	xxx	xxx	xx
		spicules de spongiaires	xx	x	xxx	xxx	xx
		radioles d'oursins	xx	xx	xx	-	x
		bryozoaires branchus	xxx	x	x	-	x
		mollusques	-	Inocérame et bivalves	xx	x	x
		matière organique	oxydée et non oxydée	oxydée et non oxydée	très rare	oxydée	oxydée
		autre	macro-fragments de spongiaires	macro-fragments de spongiaires	macro-fragments de spongiaires	pollen, fragment d'insecte	fragments non identifiés dissouts
	structure		2 directions de courants	aucune	orientations des spicules	accumulation localisée intrusive	aucune
photographie microscopique x10							

Tabl. 2 – Tableau de diagnose des faciès des silex exploités dans les minières néolithiques de la région des Marais de Saint-Gond et de la Côte des Blancs.

Table 2 – *Facies diagnosis table of the exploited flint mines in the Saint-Gond marshes and in the Côte des Blancs.*

	Faciès Saint-Gond		Sous-faciès de Vertus		Exogènes		Indéterminables	
	NI	%	NI	%	NI	%	NI	%
Avize « les Dimaines »	29	63%	10	22%	2	4%	5	11%
Bannay « le Reclus »	13	28%	3	7%	23	52%	6	13%
Chouilly « la Grifaine » 6 et 7	8	26%	5	17%	8	27%	9	30%
Ecury-le-Repos « le Clos »	24	92%	0	-	0	-	2	8%
Le Mesnil-sur-Oger « les Mournouards » II (3)	55	38%	37	26%	15	11%	36	25%
Val-des-Marais « le Pré-à-Vaches »	219	69%	34	11%	38	12%	24	8%
Total	348	58%	89	15%	86	14%	82	13

Tabl. 3 – Bilan des provenances des matières siliceuses observées dans les collections lithiques des sites étudiés.

Table 3 – *Results of the flint proveniences observed in the lithic collections of the studied sites.*

les processus de remplacement de la calcite ont été moins importants.

Plusieurs structures sédimentaires ont pu être observées. Le premier type concerne les silex de Villevenard « La Craïère/Les Cocherets ». Il s'agit d'un mudstone (moins de 10 % d'éléments figurés) qui présente une accumulation intrusive de bioclastes, très abondants et très micritisés. La seconde a été observée dans les silex de Coizard « La Haie Jeanneton » et de Vert-la-Gravelle « La Crayère » où l'orientation alternante des spicules de spongiaires indique des courants multidirectionnels.

Ces silex correspondent ainsi à un faciès de plateforme carbonatée, en milieu moyennement profond, calme mais soumis à des courants occasionnels, dans la zone photique, avec des apports du continent (insectes, pollens) et des taux de sédimentation suffisamment important pour conserver de la matière organique. Cet environnement était proche du milieu de vie des colonies branchues de bryozoaires et des spongiaires.

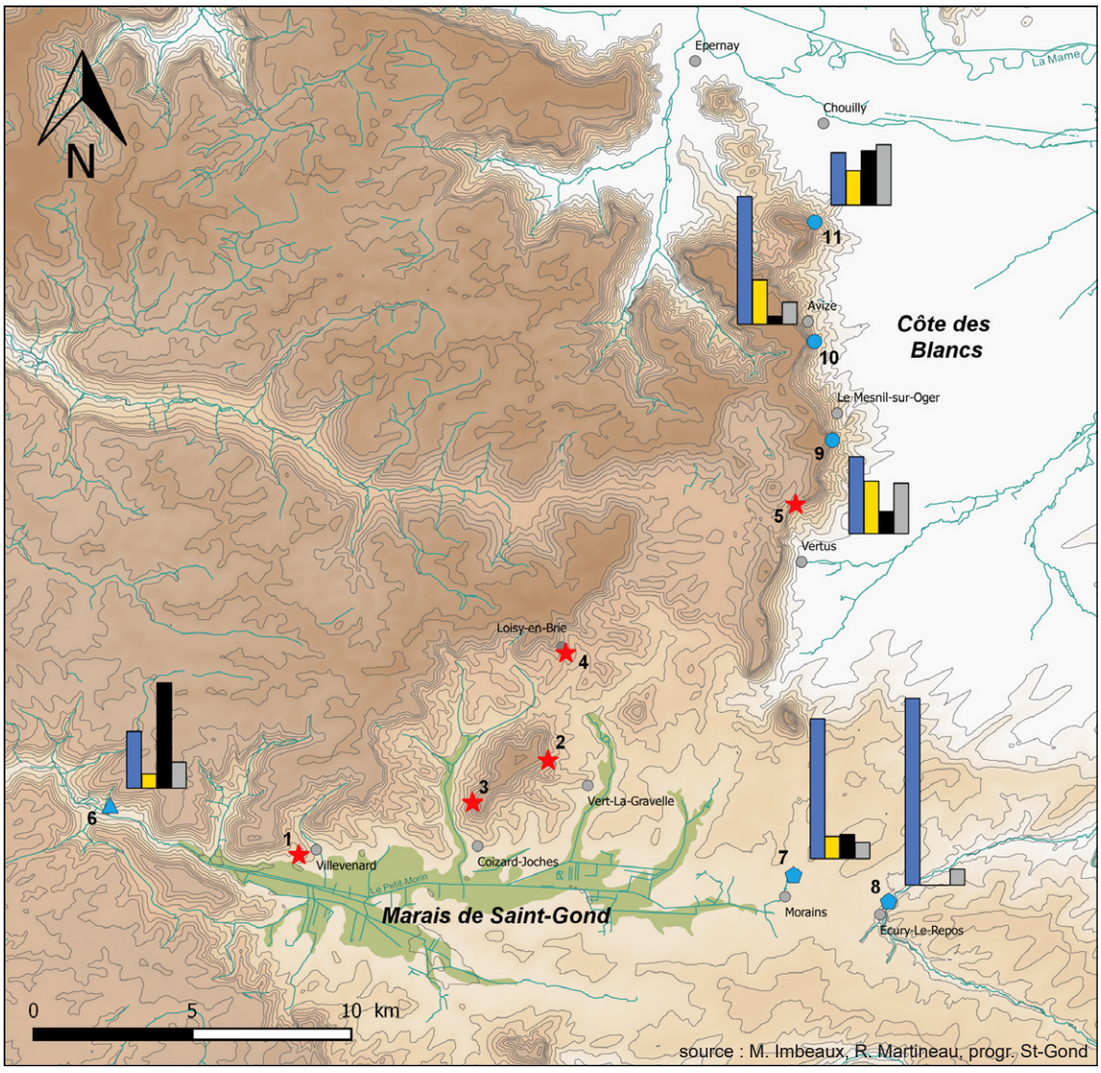
Différenciation des gîtes de silex échantillonnés et distinction de « sous-faciès »

La caractérisation du faciès sédimentaire du silex du sud-ouest de la Marne permet de différencier chacun des gîtes échantillonnés. Ces caractères sont suffisamment pertinents pour individualiser des sous-faciès correspondant à chaque minière (tabl. 2). Ainsi, le silex de Coizard « La Haie Jeanneton » qui définit le sous-faciès Coizard du faciès Saint-Gond, se caractérise par des amas de bioclastes, notamment des fragments de colonies branchues de bryozoaires (dont les dimensions sont suffisamment importantes pour être visibles à l'œil nu), de radioles d'oursins et de fragments de mollusques. Ce silex comporte également beaucoup de fragments de matière organique peu ou pas dégradée. Le faciès sédimentaire de ce silex correspond à un milieu peu profond, calme, avec des courants occasionnels qui amènent des éléments brisés. La sédimentation y a été rapide. L'environnement de dépôt était proche du milieu de vie des colonies branchues de bryozoaires et des spongiaires.

Le silex de Vert-la-Gravelle « La Crayère » qui définit le sous-faciès Vert-la-Gravelle, contient des bioclastes beaucoup moins diversifiés. La faune est constituée essentiellement de spongiaires peu fragmentés, dont les dimensions peuvent atteindre une dizaine de centimètres. Les spicules y sont très nombreux et majoritairement orientés selon des directions de paléocourants. Les foraminifères sont pour l'essentiel pris dans des manchons de micrites très émoussés, assez translucides, ce qui témoigne d'une certaine agitation des eaux. Les autres espèces fossiles telles que les bryozoaires, les mollusques et les oursins sont très rares et dans un état de dégradation avancé, ce qui indique que ces éléments ont été apportés par des courants. Il n'y a pas de matière organique conservée comme dans le silex de Coizard, ce qui traduit des vitesses d'enfouissement plus lentes et un milieu oxygéné. Il s'agit donc d'un milieu plus ouvert qu'à Coizard, avec des courants plus fréquents.

Le silex de Loisy-en-Brie « 56 Grande Rue » définit le sous-faciès Loisy-en-Brie. Sa principale particularité est de présenter une très forte micritisation des bioclastes. Les manchons de micrites précipités autour des foraminifères sont émoussés et plus épais que dans les autres gîtes. Ce silex présente quelques mollusques et colonies branchues de bryozoaires très fragmentés, des fragments de spongiaires fortement oxydés, les spicules sont très peu nombreux et on trouve de rares piquants d'oursins. Ce silex contient également de la matière organique oxydée (sous forme d'oxydes de fer) ou non oxydée. Ce faciès correspond à un environnement marin plus profond que les précédents, calme et situé dans la zone photique (zone de photosynthèse), avec des apports détritiques du rivage (fragments de bivalves et autres mollusques).

Le silex de Villevenard « La Craïère/Les Cocherets » définit le sous-faciès Villevenard. Il se caractérise par la présence d'une très grande quantité de foraminifères micritisés et de spicules de spongiaires opaques. Il est très riche en matière organique oxydée et non oxydée. Il comporte quelques fragments de mollusques très altérés. Ce faciès correspond à un milieu proche du rivage, plutôt calme, avec une agitation irrégulière. La faune semble



Fond de carte : BD ALTI IGN 25 m

Légende :

- minière
- allée couverte
- habitat
- hypogées

Altitude (m)
120
150
185
215
250

- faciès Saint-Gond
- sous-faciès Vertus
- faciès exogènes
- gîte non déterminé

Minières échantillonnées :
1 - Villevenard « La Craïère / Les Cocherets »
2 - Vert-la-Gravelle « La Crayère »
3 - Coizard « La Haie Jeanneton »
4 - Loisy-en-Brie « 56 Grande Rue »
5 - Vertus «Grandval »

Sites étudiés :
6 - Bannay « Le Reclus »
7 - Val-des-Marais «Le Pré-à-Vaches »
8 - Ecury-le-Repos « Le Clos »
9 - Le Mesnil-sur-Oger «Les Mournouards » II (3)
10 - Avize « Les Dimaines »
11 - Chouilly « La Grifaine », hypogées 6 et 7

Fig. 6 – Distribution des silex du sud-ouest de la Marne et des faciès exogènes dans les collections lithiques des sites étudiés.

Fig. 6 – *Distribution of the flint of South-West Marne department and of the exogenous facies in the lithic collection of the studied sites.*

différente des autres gîtes. Parmi la très grande quantité de bioclastes présents, il n'y a aucun radiole d'oursin, aucune colonie de bryozoaires, ni aucun fragment de spongiaire (alors que des spicules y sont présents en grandes quantités).

Enfin, le silex de Vertus « Grandval », bien que n'appartenant pas géographiquement au secteur des Marais de Saint-Gond, est un sous-faciès, le sous-faciès Vertus, du faciès Saint-Gond. Il est reconnaissable par l'aspect des manchons de micrites formés autour des foraminifères

	Sous-faciès Vert-la-Gravelle		Sous-faciès Loisy-en-Brie		Sous-faciès Coizard		Sous-faciès Villevenard		Sous-faciès précis non déterminé	
	NI	%	NI	%	NI	%	NI	%	NI	%
Avize « les Dimaines »	3	10%	9	31%	9	31%	1	4%	7	24%
Bannay « le Reclus »	5	36%	1	7%	3	21%	1	7%	4	29%
Chouilly « la Grifaine » 6 et 7	0	-	0	-	3	37%	0	-	5	63%
Ecury-le-Repos « le Clos »	2	9%	2	9%	1	4%	0	-	19	79%
Le Mesnil-sur-Oger « les Mournouards » II (3)	22	40%	6	11%	4	7%	3	6%	20	36%
Val-des-Marais « le Pré-à-Vaches »	54	25%	68	31%	25	12%	5	2%	66	30%
Total	86	25%	86	25%	45	13%	10	2%	121	35%

Tabl. 4 – Bilan des sous-faciès du faciès Saint-Gond observés dans les collections lithiques des sites étudiés.

Table 4 – *Results of the sub-facies of the Saint-Gond flint observed among the lithic collections of the studied sites.*

qui sont très peu émoussés, ce qui n'a pas été observé dans les autres gîtes où ils sont plus ou moins érodés. Les bioclastes sont fragmentés et très altérés, témoignant d'un transport important. Ce faciès correspond à un milieu calme et relativement profond, du même ordre que celui de Loisy-en-Brie, avec des apports d'organismes dont le milieu de vie se situe plus proche du rivage.

Cette possibilité d'individualisation de chacun des gîtes de silex correspondant à chaque minière échantillonnée offre une opportunité archéologique particulièrement intéressante. Elle permet en effet d'identifier dans les collections archéologiques non seulement le silex du sud-ouest de la Marne en général, mais aussi de déterminer précisément de quel secteur minier il provient. Grâce à cet état des connaissances gîtologiques, il devient possible de reconstituer la diffusion du silex des Marais de Saint-Gond à l'échelle locale, régionale et extrarégionale.

RÉSULTATS ARCHÉOLOGIQUES QUALITATIFS ET QUANTITATIFS

Répartition des faciès dans les sites receveurs

Le silex de Saint-Gond (sous-faciès Villevenard, Loisy-en-Brie, Coizard et Vert-la-Gravelle)

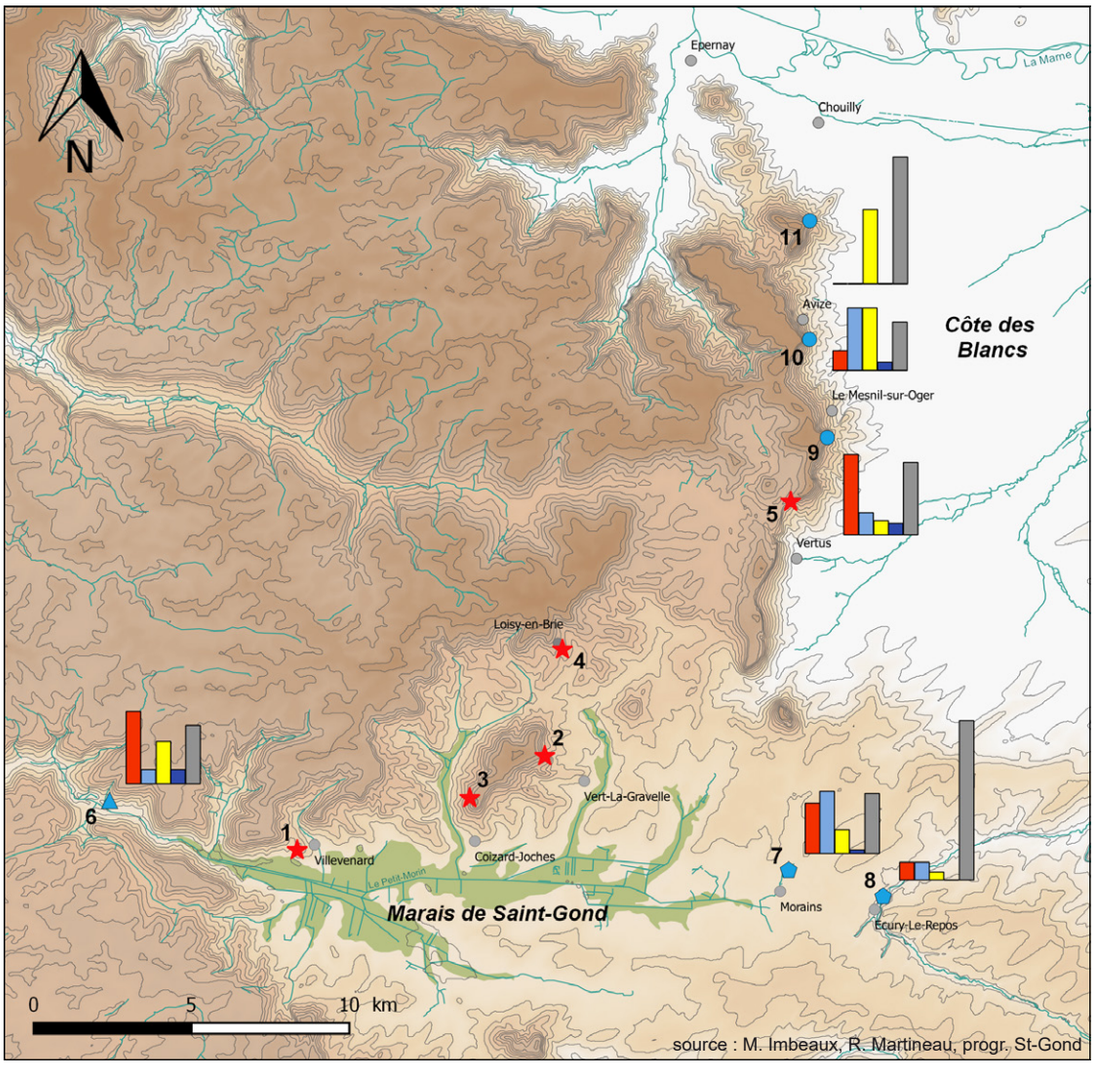
605 silex des six sites étudiés (56 %) ont fait l'objet d'un examen au stéréomicroscope. Sur la totalité des collections étudiées, les silex du faciès Saint-Gond dominent puisqu'ils représentent 58 % de l'ensemble (tabl. 3 et fig. 6). Ce faciès est présent dans tous les sites étudiés et constitue la majorité des faciès déterminés, sauf pour le site de Bannay « Le Reclus » où ce sont les silex exogènes qui dominent. Le silex des Marais de Saint-Gond est très majoritaire sur le site d'habitat de Morains-le-Petit (Val-des-Marais) « Le Pré-à-Vaches » où il représente 69 % du corpus analysé. Il est également bien représenté dans les hypogées de la Côte des Blancs, bien que sa fréquence semble diminuer à mesure que l'on s'éloigne des Marais de Saint-Gond en direction du Nord.

Les sous-faciès caractérisés à partir des quatre secteurs miniers de la région des Marais de Saint-Gond ont été identifiés dans les sites receveurs (tabl. 4 et fig. 7). Mis à part pour les sites de Chouilly « La Grifaine » et d'Ecury-le-Repos « Le Clos », ces quatre sous-faciès sont présents, en proportions variables, dans les différents corpus. Les sous-faciès de Vert-la-Gravelle et de Loisy-en-Brie semblent les plus diffusés. Ils représentent à eux deux 50 % du silex de Saint-Gond dans les sites étudiés. Le sous-faciès de Villevenard est quant à lui le moins représenté parmi les sites étudiés ; il concerne seulement 2 % du silex de Saint-Gond. Par ailleurs, il ne semble pas exister de corrélation entre les types d'objets et les sous-faciès.

Il est intéressant de noter que parmi les huit carquois mis en évidence par A. Leroi-Gourhan dans l'hypogée II (3) des « Mournouards » (Leroi-Gourhan *et al.,* 1963), le carquois n°2 est constitué de 12 armatures toutes fabriquées à partir du même sous-faciès de Vert-la-Gravelle. Les sept autres carquois sont constitués de plusieurs sous-faciès du faciès Saint-Gond et d'un silex exogène défini ci-dessous (faciès B1).

Le silex de la Côte des Blancs (sous-faciès Vertus)

Le silex de la Côte des Blancs du sous-faciès Vertus est également présent dans l'ensemble des sites (15 % du corpus). Il n'a pas été déterminé sur le site d'Ecury-le-Repos « Le Clos », sans doute à cause de la forte patine présente sur l'ensemble des pièces. Dans les sites de Bannay « Le Reclus » et de Morains-le-Petit (Val-des-Marais) « Le Pré-à-Vaches », très proches des Marais de Saint-Gond, ce sous-faciès Vertus est présent en faible quantité (respectivement 7 % et 11 % des corpus). Il est mieux représenté dans les hypogées de la Côte des Blancs : 26 % dans l'hypogée II (3) du Mesnil-sur-Oger « Les Mournouards », 22 % dans celui d'Avize « Les Dimaines » et 17 % dans ceux de Chouilly « La Grifaine ». La propor-



Fond de carte : BD ALTI IGN 25 m

Légende :

- minière
- allée couverte
- habitat
- hypogées

Altitude (m)
120
150
185
215
250

- sous-faciès Vert-la-Gravelle
- sous-faciès Loisy-en-Brie
- sous-faciès Coizard
- sous-faciès Villevenard
- gîte précis non déterminé

Minières échantillonnées :
1 - Villevenard « La Craïère / Les Cocherets »
2 - Vert-la-Gravelle « La Crayère »
3 - Coizard « La Haie Jeanneton »
4 - Loisy-en-Brie « 56 Grande Rue »
5 - Vertus «Grandval »

Sites étudiés :
6 - Bannay « Le Reclus »
7 - Val-des-Marais «Le Pré-à-Vaches »
8 - Ecury-le-Repos « Le Clos »
9 - Le Mesnil-sur-Oger «Les Mournouards » II (3)
10 - Avize « Les Dimaines »
11 - Chouilly « La Grifaine », hypogées 6 et 7

Fig. 7 – Distribution des silex issus des secteurs miniers des Marais de Saint-Gond dans les collections lithiques des sites étudiés.

Fig. 7 – *Distribution of the flint coming from the mining sectors of the Saint-Gond Marshes in the lithic collection of the studied sites.*

tion de silex du sous-faciès Vertus diminue en fonction de l'éloignement de la minière de Vertus « Grandval ». Ces résultats montrent qu'il existe des différences quantitatives d'approvisionnement entre la Côte des Blancs et les Marais de Saint-Gond.

Les faciès exogènes

Les silex marins

Un des faciès marins exogènes, présent sur quatre des sites étudiés, n'est pas localisé. Il est nommé « faciès

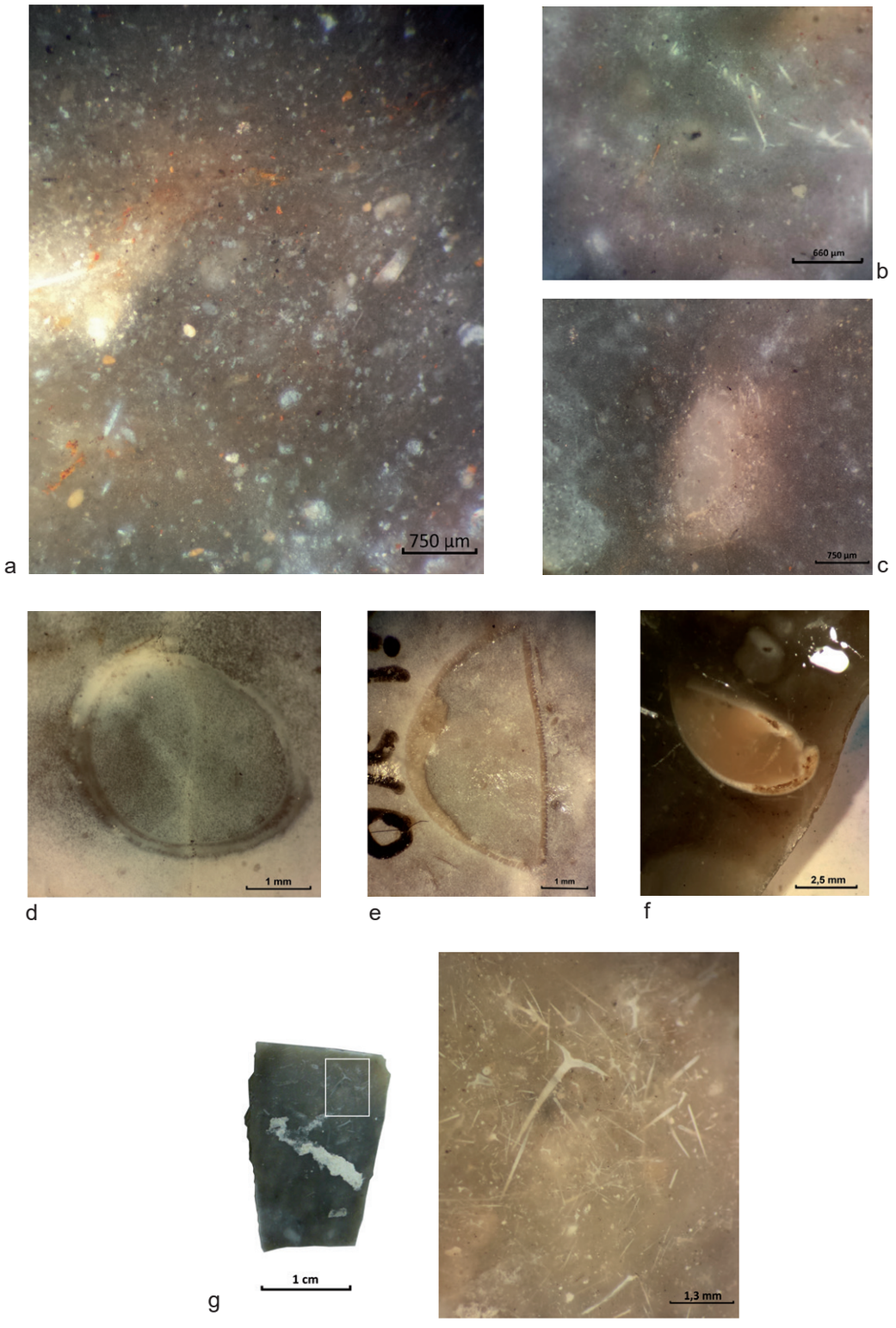


Fig. 8 – Faciès marins exogènes observés dans les collections des sites étudiés. « Faciès B1 » supposé de la vallée de l'Oise : **a**, aspect mésoscopique général (silex n° 931.01.258-08) ; **b**, orientation des spicules de spongiaires (n° 931.01.336-13) ; **c**, petit galet de boue (n° 931.01.258-09). Faciès marin peu profond : **d**, valve gauche de bivalve (n° C2 32); **e**, **f**, brachiopodes (n° B2 8 et D5 7) ; **g**, très grands spicules de spongiaires (n° 944.01.23-11).

Fig. 8 – *Exogenous marine facies observed in the lithic collections of the studied sites. "B1 facies" supposed coming from the Oise Valley:* ***a****, general mesoscopic aspect (n° 931.01.258-08);* ***b****, oriented sponge spicules (n° 931.01.336-13);* ***c****, little pebble of mud (n° 931.01.258-09). Shallow marine facies:* ***d****, bivalve left valve (n° C2 32);* ***e****,* ***f****, brachiopods (n° B2 8 et D5 7);* ***g****, larges sponge spicules (n° 944.01.23-11).*

B1 ». Ce silex correspond à un faciès marin dont les éléments figurés sont nombreux et peu variés : spicules de spongiaires, moules internes de foraminifères, grains d'oxydes de fer et de pyrite, grains de matière organique et petits galets millimétriques de boue carbonatée (fig. 8, a, b et c). Les dimensions des éléments sont très homogènes, ce qui indique que ce silex provient d'un sédiment bien trié par des courants dont les directions sont marquées par l'orientation des spicules de spongiaires. Les moules internes de foraminifères sont dissociés dans la très grande majorité des cas ; seules quelques loges encore en connexion sont conservées. La finesse de ce sédiment bien trié montre que dans la mer de la craie ce faciès était bien plus profond que celui du faciès Saint-Gond. L'origine de ce silex pourrait se situer dans le centre ou dans la partie nord du Bassin parisien.

Dans le référentiel d'Ar-Géo-Lab, les échantillons qui correspondent le mieux sont les silex de la vallée de l'Oise affleurant au niveau de la commune d'Origny-Sainte-Benoîte et du hameau de Faucouzy, dans la région de Saint-Quentin (Aisne). Les faciès de ces deux gîtes sont très proches du faciès B1, mais présentent aussi quelques différences qui nous empêchent d'affirmer que ce sont précisément de ces gîtes que sont issus les silex rencontrés lors de l'étude. Le silex d'Origny-Sainte-Benoîte comporte des amas de bioclastes qui présentent une forte minéralisation sous forme de pyrite et le silex de Faucouzy contient trop peu de grains d'oxydes de fer. Mis à part ces points particuliers ces faciès correspondent en tous points au faciès B1.

Comme il s'agit d'un faciès profond de la mer de la craie, il est certainement étendu sur une grande superficie. Il n'est donc pas inenvisageable que ce faciès puisse provenir d'une autre région que l'Oise, peut-être plus proche de la Marne.

Dans les différents sites, il se répartit de la manière suivante :

Bannay « Le Reclus » : 19 silex sur 45 (42 % du corpus).

Morains-le-Petit (Val-des-Marais) « Le Pré-à-Vaches » : 10 silex sur 315 (3 % du corpus).

Le Mesnil-sur-Oger « Les Mournouards » II (3) : 11 silex sur 143 (7 % du corpus).

Chouilly « La Grifaine » : 4 silex sur 30 (13 % du corpus).

Un autre faciès marin a été identifié dans l'industrie lithique des hypogées de la Côte des Blancs. Il concerne 6 silex de l'hypogée II (3) du Mesnil-sur-Oger « Les Mournouards » (LG.960 C3 3, B7 8, B8 2, B2 15, C2 32 et D5 7), un silex d'Avize « Les Dimaines » (944.01.23.11) et deux des hypogées 6 et 7 de Chouilly « La Grifaine » (1461F et 1488F). Ce faciès présente des bivalves et des brachiopodes dont les valves sont encore en connexion et certaines coquilles présentent une altération micro-bactérienne (fig. 8 d, e, f et g). On trouve également des spicules de spongiaires de très grandes dimensions. Ce faciès correspond à un milieu sédimentaire calme attesté par les connexions conservées entre les valves des bivalves et des brachiopodes. Il se situait dans une zone plus proche du rivage de la mer de la craie que le silex du faciès Saint-Gond.

Enfin, certaines haches polies des sites de Bannay « Le Reclus » et Morains-le-Petit (Val-des-Marais) « Le Pré-à-Vaches », ainsi que deux lames polies de l'hypogée II (3) du Mesnil-sur-Oger « Les Mournouards », ont été fabriquées à partir d'un silex qui ne semble pas appartenir au faciès Saint-Gond. Mais un doute subsiste pour quatre lames de haches de Bannay « Le Reclus » qui pourraient correspondre à ce faciès. On ne connaît pas d'autre exemple de haches polies fabriquées dans ce silex. Pour finir, un poignard du Grand Pressigny est présent dans l'allée couverte de Bannay.

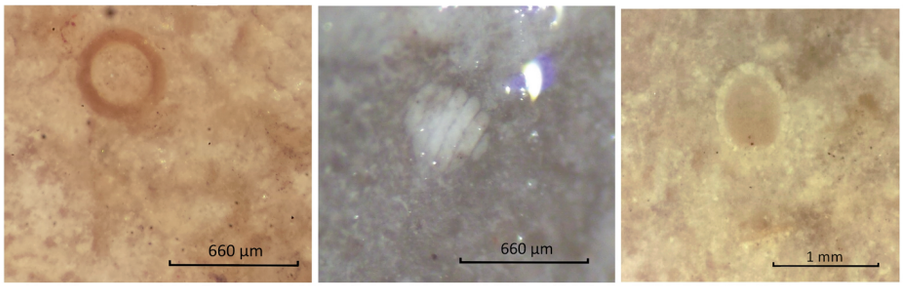
Les silex lacustres

Les silex lacustres sont facilement identifiables par la présence de restes de Characées (algues vertes d'eau douce). Ces algues ont pour particularité d'avoir des tiges (thalles) et graines (oogones) qui s'incrustent de carbonate de calcium, ce qui permet une bonne fossilisation (Campbell et Reece, 2007 p. 613 ; Bignot, 1982, p. 60). De plus, leur évolution au cours des temps géologiques du Dévonien (- 415 Ma) à nos jours a entraîné la création de très nombreuses espèces, dont les oogones présentent des morphologies très variées d'une espèce à l'autre. Ainsi, en plus d'être de bons marqueurs paléo-environnementaux, ce sont de bons marqueurs stratigraphiques et l'identification des espèces est un bon indice permettant la restitution de l'âge de formation géologique du silex.

Parmi les silex étudiés, mis à part une armature de flèche à tranchant transversal et deux lames, la totalité des faciès lacustres observés concerne des lames de haches polies. Celles-ci ont été fabriquées à partir d'une grande diversité de silex lacustres. Il est difficile de constituer des groupes d'objets issus d'un même silex. Parmi les haches polies du site d'habitat de Morains-le-Petit (Val-des-Marais) « Le Pré-à-Vaches », plusieurs lames de haches polies correspondent à deux faciès lacustres. Le type 1 concerne quatre fragments et le type 2 correspond à trois fragments (fig. 9). Le faciès de type 1 contient de très nombreux éléments figurés blancs opaques indéterminés, dont certains sont légèrement oxydés et de très rares oogones assez translucides.

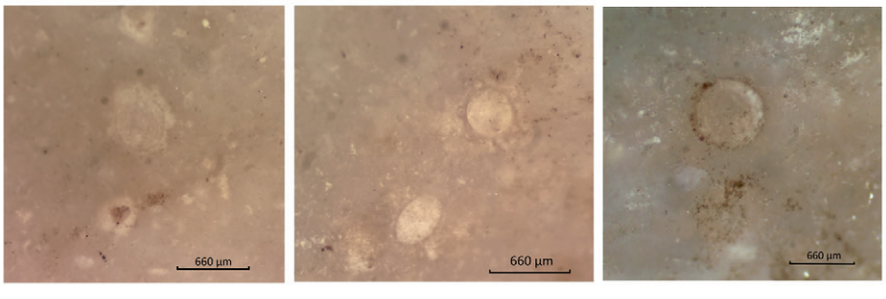
Ce silex est très semblable au silex bartonien du centre du Bassin parisien des environs de la minière de Flins-sur-Seine, Yvelines (Bostyn *et al*., 2011 ; Bostyn et Giligny, 2016). Cependant l'étude des variations micro-faciologiques de ce silex n'ont pas encore été menées, ce qui empêche d'attribuer les lames de haches du site de « Pré-à-Vaches » à ce gîte précis. L'étude des oogones présentes dans ce silex a permis de déterminer qu'elles appartiennent au genre *Sphaerochara* sp. (Soulie-Märsche, 1989, planche XLIV fig. 2). En ce qui concerne le second groupe correspondant aux trois fragments de haches polies, le gîte d'origine n'a pas été identifié dans le référentiel d'Ar-Géo-Lab. C'est un silex gris-brun, opaque, dont les rares éléments figurés présents sont des fragments de thalles et des oogones peu altérés (fig. 9).

Haches polies du faciès lacustre de «type 1», de gauche à droite : n° 2850 BL, 3021 BL, 3204 BL, 3179 BL



Oogones du faciès lacustre de « type 1 », à gauche : 3021 BL, au centre et à droite : 3204 BL

Haches polies du faciès lacustre de « type 2 », de gauche à droite : n°3022 BL, 3026 BL, 3017 BL



A gauche : coupe transversale d'un thalle de characée (n° 3022 BL), au centre : coupe longitudinale d'une oogone et coupe transversale d'un thalle (n° 3017 BL), à droite : coupe transversale d'une oogone (n°3026 BL)

Fig. 9 – Deux faciès lacustres observés parmi les fragments de haches polies de l'habitat de Val-des-Marais (Morains-le-Petit) « Le Pré-à-Vaches ».

Fig. 9 – *Two lacustrine facies observed among the polished axes fragments of the settlement of Val-des-Marais (Morains-le-Petit) "Le Pré-à-Vaches".*

Fig. 10 – a, silex tertiaire de la vallée du Petit Morin qui présente de nombreux gastéropodes et des restes de characées (n° 931.01.179) ; **b**, faciès profond de l'ancien lac oligocène de la région de Mont-les-Etrelles (Haute-Saône), oogone du genre *Nitellopsis* sp. (silex n° 3012BL) ; **c**, hache polie du faciès de Lhéry (n° 944.01.22) qui présente de nombreux restes de characées (oogones et thalles).

***Fig. 10 – a**, Tertiary flint of the Petit Morin valley which contains a lot of gastropods and charophytes fragments (n° 931.01.179); **b**, deep facies of the ancient Oligocene lac of Mont-les-Etrelles, charophyte oogonium* Nitellopsis *sp. (n° 3012BL); **c**, polished axes (n° 944.01.22) of the lacustrine facies of Lhéry which contains a lot of charophytes fragments.*

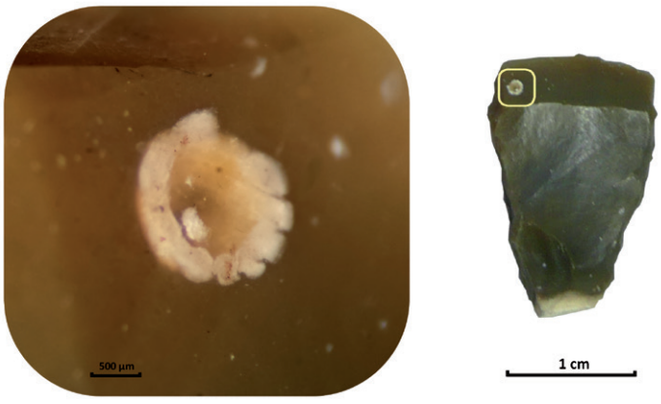


Fig. 11 – Armature à tranchant transversal de l'hypogée II (3) du Mesnil-sur-Oger « Les Mournouards » en silex lacustre (n° C1 4). L'espèce de l'oogone n'est pas déterminée.

Fig. 11 – *Arrow-head of the hypogeum II (3) of Mesnil-sur-Oger "Les Mournouards" in lacustrine flint (n° C1 4). The species of the oogonium is not identified.*

Un second faciès lacustre a pu être identifié. Il concerne deux lames de l'allée couverte de Bannay « Le Reclus » (n° 931.01.176 et 931.01.179). Ces lames ont été réalisées dans un silex identifié récemment dans les niveaux tertiaires de la vallée du Petit-Morin. Celui-ci est très riche en gastéropodes et en restes de characées dont la conservation est excellente (fig. 10 a). Ce matériau se présente sous forme de plaquettes et de grandes dalles. Il constituait, à proximité du silex secondaire, une ressource importante et de bonne qualité pour les populations du sud-ouest de la Marne. La caractérisation de l'étendue des affleurements et des variations microfaciologiques sont en cours de détermination. De nouvelles prospections s'attacheront à rechercher d'éventuels indices de son exploitation au Néolithique (ateliers de taille, minières).

Un fragment de lame de hache polie du site de Morains-le-Petit (Val-des-Marais) « Le Pré-à-Vaches » (3012 BL ; ici : fig. 10 b) a été façonné dans un silex dont nous avons pu également établir la provenance. Il s'agit du silex de la région de Mont-les-Etrelles (Haute-Saône). Il contient des oogones du genre *Nitellopsis* sp., correspondant à un faciès plus profond de l'ancien lac oligocène. Enfin, le dernier gîte identifié concerne la lame de hache polie de l'hypogée d'Avize « Les Dimaines » (n° 944.01.22 (fig. 10 c). Ce silex lacustre présente des litages bien marqués et comporte de nombreux fragments de characées (thalles et oogones). Le faciès sédimentaire de ce silex est celui de la région de Lhéry (Marne), à une dizaine de kilomètres au sud-ouest de Reims.

Une armature à tranchant transversal (n° C[1] 4) de l'hypogée II (3) des « Mournouards » au Mesnil-sur-Oger a été fabriquée à partir d'un silex lacustre (fig. 11). Parmi la série d'armatures à tranchant transversal de cet hypogée, mais aussi de tous les sites étudiés ici, il s'agit de la seule armature en silex tertiaire. L'origine de ce silex est pour le moment indéterminable à cause des faibles dimensions de l'objet. La seule oogone de characée qui a été observée ne permet pas de rattacher ce silex à un gîte.

DISCUSSION

Diversité des ressources en silex dans les sites étudiés

Diffusion du silex du sud-ouest de la Marne à l'échelle locale

Les résultats obtenus par l'étude des microfaciès des sites du sud-ouest de la Marne (Côte des Blancs, zones est et ouest des Marais de Saint-Gond) vont dans le même sens que les études macroscopiques réalisées précédemment (Renard *et al*., 2014). En effet, le silex sénonien crétacé blond et le crétacé à zones grenues correspondent aux matériaux siliceux qui affleurent dans la région. Les résultats obtenus ici, plus détaillés, mettent en évidence plusieurs origines. Le tertiaire n'est pas forcément exogène ; il existe aussi localement, notamment dans la vallée du Petit Morin.

Les corpus lithiques des habitats du Néolithique récent et final, ainsi que des sépultures collectives du Néolithique récent, présentent une grande diversité de matériaux siliceux. Chaque site rassemble, en proportions variables, tous les sous-faciès représentés par les différentes minières échantillonnées, sauf pour Chouilly « La Grifaine » qui ne comprend que le sous-faciès Coizard et celui de Vertus.

Ces résultats sont complexes à interpréter, parce qu'aucun sous-faciès ne se dégage de façon majoritaire. C'est d'autant plus étonnant pour les sites d'habitat, et notamment celui de Morains-le-Petit (Val-des-Marais) « Le Pré-à-Vaches », dont les assemblages lithiques sont composés de tous les sous-faciès de Saint-Gond. À moins que ces habitats n'aient fonctionné sur une longue durée, ce que l'étude du mobilier des fouilles anciennes n'a pas montré (Martineau *et al.*, 2014), il est nécessaire d'envisager que les habitants de ces sites s'approvisionnaient avec du silex provenant de plusieurs lieux d'extraction qui fonctionnaient à la même période. Par conséquent dans l'état actuel des données, il n'est pas envisageable

d'associer un secteur, un site ou un groupe humain à une minière en particulier.

Les sépultures collectives des « Mournouards » et des « Dimaines », sur la Côte des Blancs, ont livré peu de silex de la minière de Vertus « Grandval », pourtant située à proximité. C'est pourtant dans les hypogées de ce secteur que l'on rencontre les plus grandes quantités de silex du faciès de Vertus. La part de celui-ci diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne en direction du nord. Ce faciès est aussi présent vers l'ouest, dans l'allée couverte de Bannay « Le Reclus ». Cette sépulture constitue un cas particulier puisque le silex supposé provenir de la vallée de l'Oise y est majoritaire. Ce silex de la région de Saint-Quentin est présent sur l'ensemble des sites étudiés, à l'exception d'Ecury-le-Repos « Le Clos ».

Le silex exogène de la région de Saint-Quentin

Le site de Bannay « Le Reclus » se distingue par l'abondance de silex exogène. En plus des minières du sud-ouest de la Marne, les occupants de cette sépulture collective semblent avoir utilisé majoritairement un silex du Crétacé d'un faciès profond de la mer de la craie qui ne peut provenir de la région des Marais de Saint-Gond. En comparaison avec les échantillons du référentiel ArGéo-Lab, ces silex semblent provenir de la vallée de l'Oise, à l'est de Saint-Quentin (Aisne) qui se situe à plus de 115 km du site. Mais il pourrait aussi s'agir d'autres gîtes plus proches qui restent à mettre en évidence au nord de la Marne. En raison de son microfaciès sédimentaire, ce silex crétacé ne peut provenir des régions du sud du département (vallée de la Seine, Pays d'Othe), ni du centre du bassin aux faciès plus profonds. Les pièces fabriquées à partir de ce silex concernent neuf armatures à tranchant transversal, deux lames et huit éclats provenant de Bannay « Le Reclus ». Aux « Mournouards » II (3) ce sont sept armatures attribuées aux carquois 4, 5, et 6 et quatre lames qui ont été produites à partir de ce silex exogène.

À Bannay « Le Reclus » le silex du faciès Saint-Gond est tout à fait minoritaire et montre ainsi que ce secteur, situé à seulement 5 km des Marais de Saint-Gond, avait peut-être peu de liens avec cette région. Les sépultures de ces deux secteurs ont pourtant été utilisées à la même période. Les différences dans la répartition des matières premières entre ces deux zones géographiques correspondent peut-être à des organisations sociales et territoriales différentes.

Les particularités architecturales de l'allée couverte sous tumulus du « Reclus » permettent en effet de s'interroger sur d'éventuelles différences culturelles avec les hypogées. Typologiquement ou chronologiquement, le mobilier ne permet pourtant pas vraiment de confirmer ces différences. La présence de silex de la vallée de l'Oise en proportion majoritaire pourrait indiquer que ce site appartenait peut-être à un réseau de circulation et de diffusion différent de celui des Marais de Saint-Gond, ou bien qu'il s'agit d'une phase chronologique différente. Il serait intéressant d'étudier la provenance des silex des quatre allées couvertes semi-enterrées du secteur, afin de vérifier si on y retrouve ces différences et d'estimer la quantité de silex de la région de Saint-Quentin.

L'allée couverte de Bannay « Le Reclus » se situe dans la vallée du Petit Morin, secteur riche en silex tertiaire. Ce silex n'a pourtant été utilisé que pour deux lames et ne peut concerner les haches polies de ce site, malgré leur patine. De même que pour le silex secondaire, on peut se demander si les populations inhumées dans cette sépulture exploitaient le silex tertiaire local. À moins qu'il ne faille envisager un autre modèle de circulation et d'échange des matériaux siliceux impliquant une faible utilisation des matières premières exploitées par les populations locales.

Le silex de l'Oise est également présent, en faible quantité, à Morains-le-Petit (Val-des-Marais) « Le Pré-à-Vaches » (3 %), au Mesnil-sur-Oger « Les Mournouards » II-3 (7 %) et à Chouilly « La Grifaine » (13 %). Il est absent de l'hypogée d'Avize « Les Dimaines ». Cette importation de silex exogène B1 concerne au total 44 silex et l'ensemble des sites étudiés de la région, ce qui atteste d'un phénomène global d'échange et de circulation des matières premières.

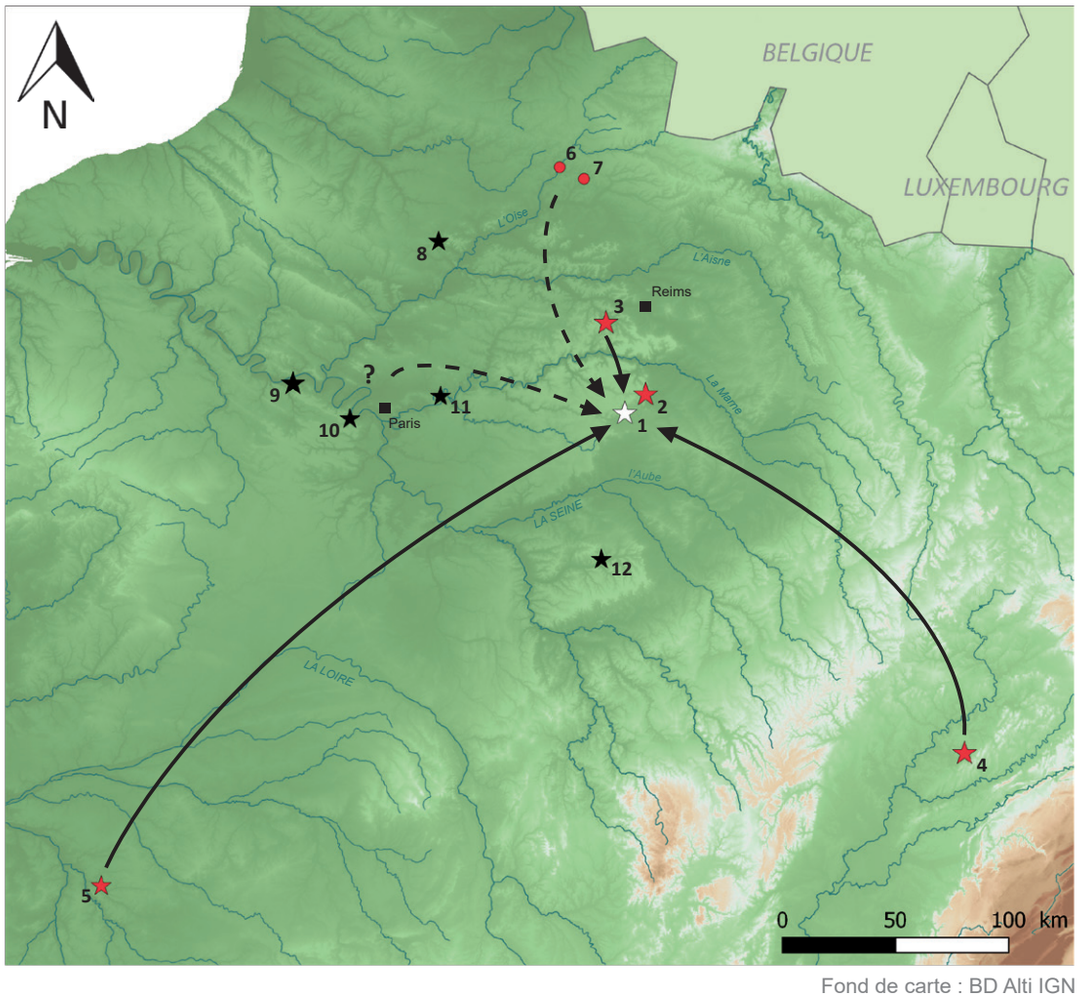
Les haches polies en silex lacustres

Les haches polies ont été façonnées à partir de plusieurs faciès lacustres, correspondant à plusieurs provenances géographiques. Parmi ces sources, les faciès du Bartonien du centre du Bassin parisien et du complexe minier de Mont-les-Etrelles (Haute-Saône) ont été identifiés. Beaucoup d'autres faciès sont encore inconnus. Une étude gîtologique et pétro-archéologique des différents faciès tertiaires du Bassin parisien serait nécessaire. Le Bartonien silicifié affleure dans les vallées du Grand-Morin et de la Marne, sources potentielles d'approvisionnement.

Parmi les faciès exogènes, le silex lacustre est majoritaire et concerne surtout les haches polies. On note toutefois quelques exceptions. Quatre haches polies de Bannay « Le Reclus » et deux lames polies de l'hypogée des « Mournouards » II (3) au Mesnil-sur-Oger sont en silex marin. Une armature à tranchant transversal est en silex lacustre d'origine indéterminée et deux lames de l'allée couverte de Bannay « Le Reclus » sont en silex lacustre local.

Du silex exogène dans une région très riche en silex

La présence d'une forte proportion de matériaux exogènes, dans un secteur si riche en ressources siliceuses, montre que ces matériaux exogènes sont bien intégrés dans les réseaux d'échange et de communication. 87 silex exogènes (14 %) provenant de l'ensemble des sites, et jusqu'à 52 % à Bannay « Le Reclus », constituent une quantité non négligeable. Cette situation est assez surprenante pour une région autant investie dans l'exploitation minière d'un silex très abondant. On peut aussi supposer



Fond de carte : BD Alti IGN

Légende :

- minières des Marais de Saint-Gond
- minières connues du Bassin Parisien
- gîtes de silex reconnus lors de l'étude
- affleurements dont le faciès est proche de ce qui a été observé dans les corpus étudiés
- provenances supposées
- provenances avérées

1 - minières des marais de Saint-Gond
2 - silex crétacé de Vertus «Grandval»
3 - silex tertiaire de Lhéry
4 - silex tertiaire de Mont-les-Etrelles
5 - silex crétacé du Grand-Pressigny
6 - silex crétacé d'Origny-Sainte-Benoîte
7 - silex crétacé de Faucouzy
8 - minière de Ressons-sur-Matz
9 - minière de Flins-sur-Seine
10 - minière de Sèvre
11 - minière de Jablines
12 - minière du Pays d'Othe

Altitude (m)
0
500
>1000

Fig. 12 – Localisation des provenances des silex identifiés dans les collections lithiques des sites étudiés.

Fig. 12 – *Provenience locations of the exogenous pieces of flint in the studied sites.*

que les populations avaient un accès direct à la matière première.

Ces silex exogènes ont des provenances plus ou moins lointaines. Le silex tertiaire de Romigny-Lhéry se situe à environ 40 km des Marais de Saint-Gond. Le silex de l'est de Saint-Quentin (Aisne) se situe à 115 km, le gîte de Mont-les-Etrelles (Haute-Saône) à 250 km et le Grand-Pressigny à 315 km (fig. 12). Les provenances des silex bartoniens du Bassin parisien qui ont été observés sont difficiles à établir car la variation des faciès sédimentaires reste à étudier.

Dans l'habitat de Val-des-Marais « Le Pré-à-Vaches » il y a peu d'objets en matériaux exogènes ; ce sont principalement des lames de haches polies. Celles-ci ne sont par contre pas présentes dans les sépultures étudiées ici. De plus, les haches des sépultures sont toujours entières, alors que celles de l'habitat sont systématiquement fracturées ou retaillées (Martineau *et al.*, 2014a). Cette différence flagrante entre les habitats et les sépultures collectives en ce qui concerne le recyclage des haches polies et le dépôt d'objets entiers dans les tombes, ne contredit pas le fait que la plupart des objets déposés dans celles-ci

étaient des objets de la vie quotidienne, déjà usagés (Cottiaux *et al.,* 2014).

Ces provenances exogènes constituent des marqueurs d'échanges et semblent montrer une bonne insertion dans un réseau de communication à grande échelle entre les populations au Néolithique récent. Comme l'a également mis en évidence M. De Grooth (1991), il est possible que les aires de diffusion de différentes zones de production se soient partiellement recoupées. Notre méconnaissance des systèmes et des mécanismes de circulation du silex ne permet pas d'aller plus loin, mais il ne fait aucun doute que les perspectives dans ce domaine sont très prometteuses.

Diffusion du silex du sud-ouest de la Marne à l'échelle du quart nord-est de la France

Une série d'études macroscopiques sur les corpus lithiques de plusieurs sites rubanés et du Néolithique moyen du quart nord-est de la France a mis en évidence la présence d'un silex «blond sénonien» provenant de la craie champenoise, au sud de Reims (Allard, 2003 ; Allard et Bostyn, 2006, p. 4). Ce silex a été observé dans la vallée de l'Aisne dans des corpus d'une dizaine de sites rubanés, mais aussi du site de Berry-au-Bac « Le Vieux Tordoir » daté du Néolithique moyen I (Allard et Bostyn, 2006 ; Allard *et al.*, 2010). Dans ces sites ce silex blond de Champagne est sur-représenté dans les corpus de lames et d'outils sur lames.

Ce silex blond sénonien est également signalé dans des sites rubanés de la moyenne Moselle. Il est reconnu comme parfois majoritaire dans les corpus jusque dans la partie allemande de la Moselle (Schmidgen-Hager, 1993). On le signale également dans des corpus du Néolithique moyen I et II de cette région. Dans le site de Marly « Sur le Chemin de Grosyeux » (Moselle), daté du Gossgartach, 19 des 46 outils sont attribués au silex sénonien de Champagne (Asselin, 2014). Les sites datés de l'Epi-Roessen et du Post-Roessen de Woippy « ZAC des Coteaux » et de Laquenexy « Entre deux Cours » en ont livré respectivement 7 (sur 47) et 18 (sur 24).

Enfin, en Basse Alsace, des silex du Bassin parisien représentant respectivement 10 et 25 % des corpus de ces sites ont été reconnus sur les sites rubanés de Rosheim « Lotissement Sainte-Odile » et de Wettolsheim « Ricoh » (Mauvilly, 1997, p. 333 ; Lefranc *et al.*, 2015). Parmi ces silex figurent du silex tertiaire et crétacé de Champagne. Ce dernier représente jusqu'à 20 % des corpus des sites étudiés dans cette région.

Ces observations macroscopiques devront être précisées par la détermination des microfaciès. Si la présence de ce silex blond sénonien dans des sites du début du V^{e} millénaire était confirmée, cela indiquerait que des exploitations ont été mises en œuvre très tôt dans la région des Marais de Saint-Gond. La tombe danubienne de Vert-la-Gravelle « Le Bas des Vignes » atteste sans conteste que le secteur a été occupé dès la fin du VI^{e} millénaire (Chertier et Joffroy, 1966 ; Chertier, 1988). La découverte récente d'un habitat VSG à Villevenard « Les Hauts de Congy » montre également une occupation permanente de ce secteur dès le Néolithique ancien (Martineau *et al.,* 2017).

Le phénomène des minières se répand et prend de l'ampleur à partir du Néolithique moyen II (Bostyn *et al.*, 2011), mais il n'est pas impossible que l'exploitation ait débuté plus tôt dans certaines régions car il existe des minières datées du Néolithique ancien et moyen I en Normandie (Desloges *et al.,* 2010 ; Charraud, 2015). Il semble difficile d'imaginer qu'au Néolithique ancien, dans la région des Marais de Saint-Gond, l'exploitation du silex ait pu être réalisée uniquement par ramassage de surface, car l'exportation du silex implique une production suffisamment importante pour permettre à la fois l'approvisionnement des populations locales et les exportations.

Dans la sépulture 14.3 de la nécropole de Passy « Richebourg » (Yonne), un des éclats (n° D.85.6.75) a été taillé à partir du sous-faciès de Coizard, et un second est tiré d'un silex crétacé supérieur indéterminé. Ces provenances exogènes sont associées à un éclat brut en silex de Paron (Yonne). Les identifications ont été réalisées dans le cadre du PCR sur les nécropoles préhistoriques et protohistoriques de Passy (resp. O. Lemercier). Cette sépulture d'une femme adulte accompagnée de deux métapodes de cerf, cinq poinçons, une canine de sanglier, quelques éclats de silex et deux nodules ferrugineux, est datée entre 4542 et 4367 cal BC (5635 ± 40 BP ; Duhamel 1997, p. 416). Cette importation de silex dans cette nécropole Cerny située à proximité des importantes minières du Pays d'Othe constitue une situation plutôt étonnante qui pourrait témoigner de relations avec le sud-ouest de la Marne au Néolithique moyen I.

Ainsi au Néolithique ancien et moyen, le silex du sud-ouest de la Marne semble bien avoir diffusé beaucoup plus largement qu'à l'échelle régionale. Dans le cadre d'une étude sur la diffusion de ce silex, les recherches devront ainsi porter au moins sur tout le quart nord-est de la France.

On peut se demander si les productions du Néolithique récent étaient aussi, comme cela semble avoir été le cas aux périodes précédentes d'après les observations macroscopiques, diffusées à une large échelle. On possède très peu de données sur la nature des matériaux siliceux dans les sites du Néolithique récent et final dans la moitié nord de la France. Presles-et-Boves « Les Bois Plantés » a livré 18 % de silex sénonien, dont la provenance n'est pas connue (Thouvenot *et al.,* 2014). L'étude systématique des séries lithiques attribuées à cette période permettrait de réaliser la carte de diffusion.

Les modèles d'interprétation

La question des modalités d'exploitation et de diffusion du silex en contexte minier reste encore très mal connue. Ces intensives exploitations et leur diffusion sous-tendent très certainement une organisation sociale et économique de l'industrie en silex (Ericson, 1984). Peu d'études se sont attachées à reconstituer la circulation des matériaux issus de sites d'exploitation vers des sites

de production, de consommation ou de dépôt funéraire. Ces études ont surtout été réalisées pour les matériaux de qualité particulière et aisément identifiables à l'œil nu (obsidienne, roches vertes, silex du Grand-Pressigny) qui ont circulé sur de plus grandes distances que la plupart des ressources en silex.

Il existe deux grands systèmes d'acquisition des matières premières : par accès direct ou par échanges au travers d'un réseau de distribution (Ericson 1984, p. 6). En théorie, le premier correspond plutôt à des productions comportant une forte variabilité, le second à des productions plus régulières et des produits plus spécifiques. Il est bien entendu indispensable de relier ces études des modalités d'acquisition et de diffusion des matières premières aux analyses typologiques et technologiques des productions.

Les systèmes d'acquisition des matières premières et de production des outils sont aussi liés à la question territoriale. En ce qui concerne la question de la propriété et de l'accès aux zones sources de matière première, quelques observations ethnographiques ont permis de montrer qu'il peut exister presque tous les cas de figure : accès libre pour tous, propriété commune, contrôle des sources, accès aux sources en échange de cadeaux (Ericson 1984, p. 2-3).

Il est aussi nécessaire de s'intéresser à d'autres exemples du Néolithique européen et d'examiner les différents modèles qui ont été proposés pour interpréter les systèmes d'exploitation et de diffusion des matières premières lithiques dans le secteur des Marais de Saint-Gond. Ces études de cas ne sont pas si nombreuses et rares sont les publications proposant des modèles d'interprétation (Lech, 1988 ; Mathis, 1985 ; Pleyer et Rind, 1987 ; De Grooth, 1991 ; Balcer, 1995 ; Mateiciucová, 1997 ; Surmely *et al.*, 1998 ; Fabre, 2001 ; Millet-Richard, 2006 ; Altorfer et Affolter, 2011).

L'étude la plus développée est celle de M. De Grooth (1991) sur la minière Michelsberg de Rijckholt (Pays-Bas). L'auteur y critique l'interprétation selon laquelle l'activité minière serait très organisée, entreprise à large échelle et effectuée par des professionnels hautement spécialisés, cherchant un maximum de rendement. Elle remet aussi en cause l'idée selon laquelle les affleurements seraient possédés et contrôlés par des communautés de mineurs qui les auraient exploités toute l'année ou au moins une grande partie du temps. La fabrication des outils serait très standardisée et les produits diffusés par échange contre des denrées alimentaires, des poteries, des fourrures, des perles, etc. (De Grooth 1991, p. 153).

L'auteur critique ces études et ces interprétations qui ne prennent pas en compte les exemples ethnographiques et les contextes socio-culturels régionaux. M. De Grooth propose d'examiner la question des minières de silex selon un modèle où l'extraction minière et la diffusion des produits ne sont plus regardés comme des activités économiques autonomes, mais comme pleinement intégrées dans les relations de parenté, les liens religieux et politiques. L'auteur développe également, à partir de Torrence (1986), une série de modèles théoriques d'interprétation qui articulent les différentes étapes de la chaîne opératoire (acquisition des matières premières, production d'ébauches, production d'outils, utilisation) dans l'espace. La combinaison des différents cas de figures en fonction de l'existence ou non de déplacements entre les différentes étapes du processus aboutit à la constitution de huit modèles théoriques. Ces modèles permettent de décrire l'organisation spatiale et sociale d'un complexe minier.

À partir de ces modèles théoriques, De Grooth (1991, p. 172) propose un modèle d'interprétation du complexe minier de Rijckholt dans lequel l'acquisition et la production des ébauches étaient effectuées dans les mines, tandis que les outils étaient finis et utilisés dans des habitats situés à plusieurs kilomètres. Deux cas de figures sont possibles dans cet exemple, soit une exploitation directe par les consommateurs, soit une redistribution des ébauches par les mineurs. La présence de silex non Rijckholt dans la région de Rijckholt montre que des échanges multidirectionnels existaient aussi.

L'organisation des exploitations du silex en minières au Néolithique a fait l'objet de quelques études. Celle du complexe minier d'Arnhofen en Bavière, Allemagne (De Grooth, 1995) montre qu'au Néolithique ancien, les populations exploitaient les ressources siliceuses disponibles proches des habitats. Les rognons étaient testés sur les lieux d'extraction puis apportés sur les habitats où ils étaient transformés en ébauches, puis en outils. Pour cette période, le mode de production semble domestique ; une famille produit et consomme ses propres outils.

Au Néolithique moyen, l'augmentation du nombre d'habitats dans la région entraîne un changement dans les stratégies d'acquisitions des ressources siliceuses. Le complexe minier d'Arnhofen se met en place avec des puits qui atteignent 8 m de profondeur pour l'exploitation d'un silex tabulaire jurassique. Les rognons préparés ont été exportés dans les sites d'habitat dans un rayon de 20 km, au-delà on ne retrouve plus que des outils et des lames. On suppose que l'activité minière était saisonnière et réalisée sur de courtes durées par les populations de petits habitats situés dans les environs. Le groupe de production et de consommation aurait été formé par un ensemble de familles qui auraient appartenu à un même lignage ou à un même clan et qui se seraient rassemblées temporairement pour former un groupe de mineurs.

Dans la minière du Néolithique final d'Hallencourt « Les Bouts du Mont » (Somme), les tailleurs qui façonnaient les objets sur les sites d'habitats périphériques locaux semblent également avoir été les mineurs (Fabre, 2001). À proximité des habitats, les tailleurs disposaient de silex turonien et coniacien de moindre qualité par rapport au campanien exploité dans la minière. C'est à partir de ces silex qu'était produit l'essentiel de l'outillage domestique. Le silex campanien quant à lui concerne les pièces bifaciales, les haches polies et quelques pièces domestiques, indiquant que ces populations avaient accès à ce silex sans intermédiaire et sans restriction. Les outils en silex turonien et coniacien retrouvés sur le site d'Hallencourt « Les Bouts du Mont » montrent que ce sont les

tailleurs des habitats périphériques qui étaient aussi les mineurs. L'accès au silex se faisait librement à partir des sites d'habitat locaux et régionaux. Aucun site ne semble avoir eu le contrôle de l'accès à la matière première, ni le contrôle des affleurements de silex. Il ne semble pas y avoir, sur le site même, de population qui exploite en exclusivité la minière et qui servirait d'intermédiaire dans les échanges. Ce cas de figure correspondrait au modèle C0 de De Grooth (1991), où les ébauches sont réalisées sur le site d'extraction.

La question des modes d'exploitation et de diffusion du silex au Néolithique récent et final dans les Marais de Saint-Gond

On a montré une grande diversité des silex de Saint-Gond présents aussi bien dans les habitats que dans les sépultures collectives du Néolithique récent et final. Cette diversité concerne à la fois les silex crétacés locaux provenant des différentes minières exploitées au cours de cette période, que les silex tertiaires, ou encore les silex exogènes provenant parfois de plusieurs centaines de kilomètres. On retrouve cette diversité jusque dans la composition des carquois identifiés dans l'hypogée II (3) des « Mournouards », composés de plusieurs sous-faciès et parfois même de silex exogènes. Par ailleurs, des observations macroscopiques semblent également montrer que, dès le Néolithique ancien et moyen, une grande quantité de silex de Champagne a été exportée dans le quart nord-est de la France.

Par ailleurs, les résultats obtenus dans cette étude montrent qu'il existe un lien bien attesté entre les silex exploités localement dans les minières et les habitats ou les sépultures collectives de la région des Marais de Saint-Gond. En revanche, on ne sait pas si les minières étaient exploitées directement par les habitants du site de « Pré-à-Vaches » (Morains-le-Petit, Val-des-Marais), ou par les populations inhumées dans les sépultures collectives, bien que cela paraisse fortement vraisemblable.

On aurait pu s'attendre à ce que les ressources siliceuses d'un site proviennent plus spécifiquement d'une minière, indiquant qu'un groupe aurait exploité préférentiellement un secteur minier particulier. On peut également s'interroger sur les conditions d'accès à la matière première. S'agissait-il d'un accès libre à tous, ou d'un accès réservé ? Localement, à proximité des zones d'exploitation minière, les populations pouvaient-elles exploiter directement les silex qu'elles utilisaient, ou bien devaient-elles les acquérir auprès d'une communauté de propriétaires des minières, ou auprès d'une communauté d'exploitants ? Existait-il une communauté de mineurs ?

Les exploitants diffusaient-ils eux-mêmes les silex dans toutes les régions pour revenir ensuite dans leur région de départ, ou bien diffusaient-ils les produits jusqu'à une certaine distance où d'autres colporteurs prenaient alors le relais ? Autrement dit, selon quelles modalités et selon quel fonctionnement social les minières de silex étaient-elles exploitées ?

Les modèles et les quelques études de cas présentés ci-dessus semblent montrer que ce sont des populations locales, installées dans un rayon d'une vingtaine de kilomètres, qui exploitaient les minières de silex. La situation était-elle comparable dans le sud-ouest de la Marne au Néolithique récent et final ?

La présence de cinq microfaciès sédimentaires dans les sites étudiés permet de discuter ces questions de façon très détaillée. Les groupes de population ne semblent pas avoir eu la main mise sur certains gîtes de matière première, ou sur certains secteurs miniers en particulier. Au Néolithique récent et final, il est hautement probable que les secteurs miniers étaient déjà ouverts depuis plusieurs centaines d'années lorsque les populations les ont exploités. Sur la durée du Néolithique récent, on peut aussi tout à fait envisager que la diversité des provenances de silex local corresponde à plusieurs phases chronologiques d'exploitation. Dans le même ordre d'idée, se pose également la question de la durée d'utilisation des sépultures collectives, dont ni la chronologie des inhumations successives, ni les éventuelles phases d'interruption ne sont vraiment maîtrisées. On ne sait pas non plus quelle est la représentativité du mobilier lithique déposé dans les sépultures par rapport à celui qui était utilisé dans la vie quotidienne.

Le cas des carquois des « Mournouards » II (3) est justement très informatif à ce sujet. Il est difficile d'imaginer que ces ensembles de flèches aient été constitués sur de longues durées, supérieures à la vie d'un homme, étant donné qu'il s'agit de flèches destinées à être utilisées régulièrement, au moins pour la chasse. Ces témoins archéologiques exceptionnels représentent en fait des sortes d'instantanés archéologiques au sein du Néolithique récent. La diversité des matières premières utilisées pour les constituer, sauf dans un cas particulier, montre clairement que plusieurs minières (mais aussi des matériaux exogènes) étaient exploitées parallèlement au cours d'une période inférieure à une génération, sans doute même inférieure à quelques années.

Le cas de l'habitat de Morains-le-Petit (Val-des-Marais) « Le Pré-à-Vaches » est également tout à fait informatif. Cet habitat a livré des silex provenant de tous les secteurs miniers identifiés dans la région des Marais de Saint-Gond. Ce résultat assez surprenant incite à se demander si les populations de « Pré-à-Vaches » avaient un accès direct à toutes ces sources de matière première, ou bien si une partie au moins de ces objets lithiques étaient récupérés par échanges.

Sur 580 pièces lithiques, le site n'a livré que 37 nucléus identifiés par F. Langry-François (Martineau *et al.,* 2014a), dont 22 sont des nucléus à éclats, 5 des nucléus à lames et 3 des nucléus à lamelles. 19 cassons attestent d'une activité de taille sur le site. Sauf pour les lames de haches, chaque fois que la matière est identifiable, il s'agit de silex crétacé. L'étude du corpus lithique ne montre pas d'indices d'activité de taille, mis à part la présence d'un percuteur en bois de cerf identifié par A. Maingaud (Martineau *et al.* 2014a, p. 228). Malheureusement on ne connaît qu'une toute petite partie du

site d'habitat de « Pré à Vaches », ce qui empêche toute conclusion définitive sur ce point. Il faut aussi ajouter que les haches polies, patinées, mais sans doute en silex tertiaire, ont toutes fait l'objet de recyclages pour le débitage d'éclats.

L'organisation sociale et territoriale de l'extraction et de la production du silex dans les Marais de Saint-Gond semble correspondre aux modèles B et C de De Grooth (1991). Les modèles E, F ou G seraient envisageables s'il existe des ateliers de taille entre les minières et les habitats. Dans le modèle B, les ébauches, les nucléus et les outils sont produits sur le site d'extraction et seuls les outils sont emportés pour être utilisés ailleurs, tandis que dans le modèle C les ébauches et les nucléus sont produits sur le site d'extraction et emportés dans les sites de consommation. C'est plutôt ce dernier cas de figure qui semble s'appliquer aux sites d'habitat de Morains-le-Petit « Le Pré-à-Vaches » et d'Ecury-le-Repos « Le Clos », mais des études lithiques et de nouvelles fouilles devront réexaminer cette question en détail.

Les modèles proposés par De Grooth (1991) ne prennent pas en compte le dépôt des pièces lithiques dans des sépultures. Ces dépôts constituent une étape supplémentaire dans les modèles proposés. La réalité archéologique est ainsi plus complexe que les modèles théoriques proposés. Dans le sud-ouest de la Marne, les nombreux dépôts funéraires de pièces lithiques extraites et produites localement constituent une étape supplémentaire de l'organisation économique, sociale et territoriale des communautés du Néolithique récent.

Comme le souligne De Grooth (1991), quelques études de cas permettent sans doute d'exclure l'hypothèse d'une extraction minière réalisée par des spécialistes à temps plein. L'étude présentée ici confirme cette conclusion. Les exploitants des minières vivaient certainement dans des habitats peu éloignés, comme l'attestent les sites de Morains-le-Petit « Le Pré à Vaches », Broussy-le-Grand « L'Ourlet » ou encore Ecury-le-Repos « Le Clos ». Dans le périmètre immédiat des sites d'extraction, il reste à sonder plusieurs indices d'habitat.

Dans les Marais de Saint-Gond et sur la Côte des Blancs, l'étude a montré localement un lien direct entre les minières, les habitats et les sépultures collectives au Néolithique récent et final. Ces résultats permettent d'envisager que l'exploitation minière a été au moins en partie réalisée par les populations qui vivaient sur place et ont été inhumées dans les nombreuses sépultures collectives.

PERSPECTIVES DE RECHERCHE

L'importance de la variation latérale et stratigraphique du faciès sédimentaire du silex du sud-ouest de la Marne nécessite une caractérisation des silex échantillonnés lors de nos prospections afin d'obtenir une cartographie des sous-faciès du faciès Saint-Gond. Ces caractérisations permettront alors d'établir des secteurs géographiques autour des minières. Les secteurs miniers seront alors définis spatialement par la variation des sous-faciès sédimentaires. L'attribution d'une provenance à un sous-faciès correspondra alors à une zone géographique définie, et non plus à un point précis sur une carte. L'étude du mobilier archéologique de sites bien calés chrono-culturellement nous permettra également, indirectement, de reconstituer la chronologie d'exploitation de ces secteurs miniers.

La récente découverte de silex tertiaire de très bonne qualité dans des niveaux calcaires des formations tertiaires de la vallée du Petit Morin ouvre aussi de nombreuses perspectives. Dans ce secteur, de nombreuses haches polies ont été ramassées en surface et on connaît aussi deux polissoirs fixes. Ces haches pourraient provenir de l'exploitation de ce silex tertiaire. Dans ce secteur, de nouvelles prospections sont envisagées afin de localiser les affleurements et les éventuels sites d'extraction et d'exploitation de ce silex.

Il reste également à étudier les faciès sédimentaires des silex taillés de nombreux sites néolithiques de la région des Marais de Saint-Gond. Il s'agit principalement des corpus lithiques provenant des sépultures collectives. Ces études permettront de compléter le schéma de diffusion des productions minières mis en évidence ici. Il sera intéressant de comparer la diversité des sources d'approvisionnement entre les différentes régions.

Une étude à plus large échelle sur des corpus lithiques de sites datés des différentes périodes du Néolithique fournira également des éléments déterminants pour la compréhension des dynamiques évolutives de l'activité des minières et de la diffusion de leurs productions à l'échelle du nord-est de la France. Ces études de provenance permettront également de reconstituer les aires de diffusion du silex de Saint-Gond pour chaque période.

Comme on l'a vu, l'approche spatiale de la chaîne opératoire des productions lithiques constitue un élément clé de la discussion concernant l'organisation des territoires dans les zones d'exploitation du silex. Les modèles théoriques sont utiles pour construire des raisonnements, mais on perçoit ici les limites des modèles proposés par M. De Grooth (1991). Ces derniers doivent être complétés. Pour améliorer et préciser ces modèles théoriques il sera nécessaire de croiser les données pétrographiques, typologiques, technologiques et fonctionnelles des différentes catégories d'outils. Seule cette approche croisée permettra de reconstituer, à différentes échelles spatiales, les modalités d'organisation économique et sociale des communautés néolithiques.

Les autres voies de recherche concernent la détection de nouveaux sites à l'aide de prospections pédestres et aériennes. Ce travail en cours depuis 2011 (programme sur le Néolithique des Marais de Saint-Gond), sera poursuivi afin de compléter l'inventaire et la cartographie des sites néolithiques. Il s'agit notamment de rechercher de nouvelles minières et des sites d'habitat, y compris temporaires, qui constituent actuellement des chaînons manquants pour l'étude de l'organisation sociale et territoriale du Néolithique dans le sud-ouest de la Marne. De nouvelles études concernant ces sépultures collectives

devraient également nous apporter des renseignements précieux pour répondre à ces problématiques. Les résultats obtenus ici ouvrent déjà de nombreuses perspectives pour l'étude du complexe minier des Marais de Saint-Gond au Néolithique récent.

CONCLUSION

Le faciès sédimentaire Saint-Gond a été identifié et caractérisé précisément. Grâce à cette description détaillée, les provenances des silex archéologiques sont dorénavant identifiables microscopiquement au sein des corpus archéologiques. Le faciès Saint-Gond présente des variations latérales et stratigraphiques. Il est donc possible de distinguer plusieurs sous-faciès correspondant à des secteurs géographiques différents incluant chacun au moins un secteur minier connu. Ce silex est présent majoritairement dans les sites funéraires et domestiques locaux qui ont livré des milliers d'outils et de déchets de taille.

Il existe aussi une part non négligeable de silex exogènes importés dans la zone d'exploitation du silex de Saint-Gond. Des silex tertiaires proviennent de Haute-Saône et du Bassin parisien. D'autres pièces exogènes, en silex crétacé, sont probablement originaires de la vallée de l'Oise. Ces différentes provenances permettent de supposer qu'il existait plusieurs réseaux de diffusion contemporains.

Dans le sud-ouest de la Marne, la présence de 17 secteurs miniers couvrant des étendues considérables semble indiquer une production intensive qui permet de supposer qu'une partie des productions était destinée à l'exportation. Ces observations renforcent l'idée de l'insertion de la région dans un réseau de circulation des matières premières à plus large échelle. Il reste à déterminer les aires de diffusion du silex de Saint-Gond dans les différentes cultures néolithiques du quart nord-est de la France.

L'étude pétrographique du lithique des sépultures collectives a montré que tous les secteurs miniers des Marais de Saint-Gond et de la Côte des Blancs étaient en activité au cours du Néolithique récent. Ainsi, plusieurs minières fonctionnaient en même temps au cours de cette période. Ces études ont mis en évidence un lien fondamental entre ces deux catégories de sites. Il reste bien entendu à savoir si les populations inhumées exploitaient directement les ressources siliceuses, ou bien si celles-ci ont été acquises au travers d'un système économique plus complexe. Par ailleurs, la présence de plusieurs sources de matière première dans un même hypogée ouvre également des perspectives de recherche sur l'organisation économique et sociale des communautés au Néolithique récent. À ce titre, les modèles théoriques déjà envisagés dans d'autres régions d'extraction doivent certainement être complétés.

La question des carquois est tout à fait emblématique à ce sujet. Constitués au cours de la vie d'un homme, voire en quelques mois ou quelques années tout au plus, ces carquois de flèches représentent des instantanés archéologiques. En l'occurrence, ils témoignent de la diversité des sources de silex exploitées sur une même période, confirmant que plusieurs d'entre elles étaient exploitées simultanément.

Les individus inhumés dans les sépultures collectives locales étaient-ils des mineurs, des tailleurs de silex, des colporteurs, ou bien les trois à la fois ? Ces travaux et ces questions ouvrent des perspectives sur les recrutements (origines sociales, géographiques) des inhumés et sur les pratiques funéraires.

Comme pour les sépultures collectives, cette étude a mis en évidence un lien entre les silex exploités dans les minières et ceux qui étaient utilisés dans les habitats locaux. Une des principales questions reste de savoir quelles populations exploitaient les minières. Étaient-elles exploitées uniquement par les populations locales, ou bien également par des groupes voisins ? Les ressources étaient-elles en accès libre ? Tous les groupes de population pouvaient-ils accéder aux affleurements ? Peut-on envisager que certains groupes possédaient ou contrôlaient les zones d'exploitation ?

Indirectement, le corollaire de ces questions est celui de l'existence d'une activité centrée sur l'extraction du silex, la production d'outils et de supports et leur diffusion. Un tel modèle induit une organisation technique et économique structurée socialement et spatialement (Ericson, 1984). La constitution de nouveaux modèles, l'étude des territoires dans les zones d'exploitation du silex et surtout la découverte et la fouille de nouveaux habitats néolithiques devraient permettre d'avancer sur ces questions.

Remerciements : Les auteurs remercient vivement les collègues qui ont facilité ces recherches.
Gaëlle Gauthier, directrice et conservatrice du musée d'archéologie et du vin de Champagne d'Epernay, nous a accueilli et a mis à disposition les collections le temps de l'étude. Anthony Dumontet s'est beaucoup impliqué dans les prospections, les fouilles et le travail de post-fouilles. Helga Zapf a participé activement aux prospections pédestres et au traitement des échantillons gîtologiques. Laure Saligny a mis à notre disposition les GPS pour les prospections, nous a formé à leur utilisation et a élaboré le SIG regroupant les prospections gîtologiques et les sites néolithiques de la région. Jean-Jacques Charpy est très investi dans le programme de recherche sur le Néolithique des Marais de Saint-Gond. Pierre Allard nous a communiqué ses observations et la bibliographie relative à la diffusion du silex champenois. Jean-Paul Thevenot a relu avec beaucoup d'attention notre travail. Catalina Onofrei a relu le résumé en anglais. Deux relecteurs anonymes ont apporté de nombreuses corrections à ce travail.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Affolter J. (1989) – Première approche des gîtes de silex et de leur exploitation préhistorique, *Minaria Helvetica : bulletin de la société suisse d'histoire des mines*, 9, p. 55-60.

Affolter J. (1996) – De verspreiding van vuursteen uit de omgeving van Maastricht = L'exportation du silex de la région de Maastricht, *Sprekende bodem : mededelingen van de Afdeling Limburg van de Nederlandse Geologische Vereniging*, 40, 2, p. 31-35.

Affolter J. (1997) – Petrographic Characterization and Diffusion of the Etrelles Flint, *in* A. Ramos Millán, M.Á. Bustillo Revuelta (dir.), *Siliceous rocks and culture : proceedings of the VIth international flint symposium, (Madrid, 1991)*, Granada, Universidad de Granada (coll. Monografica Arte y Arqueologia, 42), p. 391-396.

Affolter J., Sedlmeier J., Zurbuchen M. (1997) – New results from the study of two flint mines in the Jura mountains of Switzerland, *in* R. Schild, Z. Sulgostowska (dir.), *Man and Flint : proceedings of the VIIth International Flint Symposium, (Warsaw- Ostrowiec Swietokrzyski, 1995)*, Warsaw, Institute of Archaeology and Ethnology/Polish Academy of Sciences, p. 13-21.

Affolter J. (2000) – Présence de silex du Vercors dans les sites archéologiques suisses : état des connaissances, *in* T. Tillet (dir.), *Les Paléoalpins : hommage à Pierre Bintz*, Grenoble, Laboratoire de géodynamique des chaînes alpines/Université Joseph Fourier (coll. Géologie alpine/Mémoire HS, 31), p. 45-47.

Affolter J. (2002) – *Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes*, Neuchâtel, Service et Musée cantonal d'Archéologie (coll. Archéologie neuchâteloise, 28), 341 p.

Allard P. (2003) – Économie des matières premières des populations rubanées de la vallée de l'Aisne, in *Les matières premières lithiques en Préhistoire : actes de la table ronde internationale (Aurillac, juin 2002)*, Cressensac, Association de préhistoire du Sud-Ouest (coll. Supplément à la Préhistoire du Sud-Ouest, 5), p. 15-26.

Allard P. (2005) – *L'Industrie lithique des populations rubanées du nord-est de la France et de la Belgique*, Rahden, Marie Leidorf GmbH (coll. Internationale Archäologie, 86), 280 p.

Allard P., Bostyn F., Fabre J. (2005) – Origine et circulation du silex durant le Néolithique en Picardie : des premières approches ponctuelles à une systématique régionale, *in* G. Auxiette, F. Malrain (dir.), *Hommages à Claudine Pommepuy : textes recueillis par Ginette Auxiette et François Malrain*, Amiens, Service régional de l'archéologie en Picardie (coll. numéro spécial de la *Revue archéologique de Picardie*, 22), p. 59-74.

Allard P., Bostyn F. (2006) – Genèse et évolution des industries lithiques danubiennes du Bassin parisien, *in* P. Allard, F. Bostyn, A. Zimmermann (dir.), *Contribution des matériaux lithiques dans la chronologie du Néolithique ancien et moyen en France et dans les régions limitrophes*, Oxford, Archaeopress (coll. BAR International Series, 1494), p. 28-55.

Allard P., Burnez-Lanotte L. (2006) – Surplus production in the Belgian Linearbandkeramik : blade debitage at Verlaine « Petit-Paradis » (Verlaine, Hesbaye, Belgium), *in* G. Körlin, G. Weisgerber (dir.), *Stone Age – Mining Age*, Bochum, Deutsches Bergbau-Museum (coll. Anschnitt Beiheft, 19), p. 37-54.

Allard P., Bostyn F., Martial E. (2010) – Les matières premières siliceuses exploitées au Néolithique moyen et final dans le Nord et la Picardie (France), *in* C. Billard, M. Legris (dir.), *Premiers Néolithiques de l'Ouest : cultures, réseaux, échanges des premières sociétés néolithiques à leur expansion, Actes du 28e colloque interrégional sur le Néolithique, Le Havre 2007*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (coll. Archéologie & Culture), p. 347-375.

Altorfer K., Affolter J. (2011) – *Schaffhauser Silex-Vorkommen und Nutzung*, Schaffhausen, Baudepartement des Kantons Schaffhausen (coll. Beiträge zur Schaffhauser Archäologie, 5), 160 p.

Anonyme (1907a) – Les chambres sépulcrales de Villevenard, *Revue préhistorique illustrée de l'Est de la France*, 6, p. 182-183.

Anonyme (1907b) – Villevenard – Découverte archéologique, *Le Courrier du Nord-Est*, 21 août 1907, p. 3, col. 2.

Anonyme (1907c) – Galeries souterraines dans la Marne, *L'Homme préhistorique*, 10, p. 314.

Anonyme (1907d) – Importante découverte archéologique, *Le Petit Parisien*, 21 août 1907.

Asselin G. (2014) – Industries lithiques du Néolithique Moyen en moyenne Moselle : étude comparée de trois ensembles provenant de la région de Metz, *Revue archéologique de l'Est*, 63, p. 5-24.

Augereau A. (1995) – Les ateliers de fabrication de haches de la minière du « Grand Bois Marot » à Villemaur-sur-Vanne (Aube), *in* J. Pelegrin, A. Richard (dir.), *Les mines de silex au Néolithique en Europe : avancées récentes*, Paris, CTHS (coll. Documents préhistoriques / Actes de la table ronde internationale de Vesoul), p. 145-158.

Bailloud G. (1974) – *Le Néolithique dans le Bassin parisien*, Paris, CNRS (coll. Supplément à *Gallia Préhistoire*, 2), 440 p.

Balcer B. (1995) – The relationship between a settlement and flint mines: a preliminary study of the Eneolithic workshop assemblages from Ćmielów (Southern Poland), *in* J. Lech (dir.), *Archaeologia Polona, Special Theme: Flint Mining, dedicated to the Seventh International Flint Symposium (Poland, 1995)*, Warsaw, Institute of Archaeology and Ethnology/Polish Academy of Sciences, p. 209-221.

Baye J. De (1872) – Lettre du 19 juin 1872, archives privées.

Baye J. De (1880) – *L'archéologie préhistorique*, Paris, E. Leroux, 417 p.

Baye J. De (1888) – Notice sur les Grottes préhistoriques de la Marne, *Revue des Sociétés savantes de Haute-Normandie*, 5, 8, p. 456-469.

Bignot G. (1982) – *Les microfossiles*, Paris, Dunod Université, 211 p.

Binder D., Perlès C., Inizan M.-L., Lechevalier M. (1990) – Stratégies de gestion des outillages lithiques au Néolithique, *Paléo*, 2, p. 257-283.

Binsteiner A. (1990) – Die Feuersteinlagerstätten Südbayerns und ihre vorgeschichtliche Nutzung, *Der Anschnitt*, 42, 5-6, p. 162-168.

Binsteiner A. (2006) – Die Bandkeramische Kultur, *in* A. Binsteiner (dir.), *Drehscheibe Linz. Steinzeithandel an der Donau*, Linz, Museen der Stadt-Nordico (coll. Linzer archäologische Forschungen, 37), p. 36-42.

Borkowski W., Budziszewski J. (1995) – The use of striped flint in prehistory, *in* J. Lech (dir.), *Archaeologia Polona, Special Theme: Flint Mining, dedicated to the Seventh International Flint Symposium (Poland, 1995)*, Warsaw, Institute of Archaeology and Ethnology/Polish Academy of Sciences, p. 71-87.

Bostyn F., Lanchon Y. (1997) – The neolithic flint mine at Jablines, « Le Haut-Château » (Seine-et-Marne), *in* A. Ramos Millán, M.Á. Bustillo Revuelta (dir.), *Siliceous rocks and culture : proceedings of the VIth international flint symposium (Madrid, 1991)*, Granada, Universidad de Granada (coll. Monografica Arte y Arqueologia, 42), p. 271-291.

Bostyn F., Collet H. (2011) – Diffusion du silex de Spiennes et du silex bartonien du Bassin Parisien dans le nord de la France et en Belgique de la fin du Ve millénaire au début du IVe millénaire BC : une première approche, *in* F. Bostyn, E. Martial, I. Praud (dir.), *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen : habitat et économie aux 4e et 3e millénaires avant notre ère, Actes du 29e colloque interrégional sur le Néolithique, Villeneuve d'Ascq, 2-3 octobre 2009*, Amiens, Service régional de l'archéologie en Picardie (coll. numéro spécial de la *Revue archéologique de Picardie*, 28), p. 331-348.

Brisson A. (1938) – Répertoire alphabétique géographique d'observations et d'indication archéologiques. Notes de fouilles de 1934 à 1938, archives manuscrites, musée d'Epernay,

Brisson A. (1946) – Carnet de fouilles n° 9, notes du 10-11 mai 1946, archives manuscrites, musée d'Épernay.,

Budziszewski J. (1986) – Exploration of the mining field « Za garncarzni » in Ozarow, Tarnobrzeg voivodship. Preliminary report, *in* K. Takács-Biró (dir.), *Internationale Konferenz über Silexgewinnung und Steinwerkzeug - Rohstoff - Charakterisierung im Karpathenbecken*, Budapest, Magyar Nemzeti Muzeum, p. 69-82.

Burnez-Lanotte L. (1987) – *Le Chalcolithique moyen entre la Seine et le Rhin inférieur : étude synthétique du rituel funéraire*, Oxford, Archaeopress (coll. BAR International Series, 354), 853 p.

Campbell N.A., Reece J.B. (2007) – *Biologie*, 7e édition, Paris, Pearson Education France, 1334 p.

Charraud F. (2015) – Exploitation minière et gestion des lames en silex du Cinglais au Néolithique ancien : de la minière d'Espins (Calvados) « Foupendant » aux habitats du Nord-Ouest de la France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112, 2, p. 317-338.

Chertier B., Joffroy R. (1966) – La sépulture danubienne de Vert-la-Gravelle, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 632, p. 228-233.

Chertier B. (1988) – La sépulture danubienne de Vert-le-Gravelle (Marne), lieu-dit Le Bas des Vignes, *Préhistoire et Protohistoire en Champagne-Ardennes*, 12, p. 31-69.

Collet H., Hauzeur A., Lech J. (2008) – The prehistoric flint mining complex at Spiennes (Belgium) on the occasion of its discovery 140 years ago, *in* P. Allard, F. Bostyn, F. Giligny *et al.* (dir.), *Flint mining in prehistoric Europe : interpreting the archaeological records, 12th meeting of European association of archaeologists, Cracow, Poland, 2006*, Oxford, Archaeopress (coll. BAR International Series, 1891), p. 41-77.

Collet H., Collin J.-P., Court-Picon M., Goffette Q., Salavert A., Thienpont I. (2014) – *Les minières néolithiques de silex de Spiennes : patrimoine mondial de l'Humanité*, Namur, Institut du patrimoine wallon (coll. Carnets du patrimoine, 126), 55 p.

Cottiaux R., Salanova L., Brunet P., Hamon C., Langry-François F., Maingaud A., Martineau F., Mille B., Polloni A., Renard C., Sohn M. (2014) – Le Néolithique récent dans le Bassin parisien (3600-2900 avant notre ère) : périodisation et faciès régionaux, *in* R. Cottiaux, L. Salanova (dir.), *La fin du IVe millénaire dans le bassin parisien : le Néolithique récent entre Seine, Oise et Marne (3500-2900 avant notre ère)*, Dijon/Paris, Société archéologique de l'Est/Association des amis de la *Revue archéologique d'Île-de-France* (coll. Supplément à la *Revue archéologique de l'Est*, 34 et Supplément à la *Revue archéologique d'Île-de-France*, 1), p. 455-529.

Coutier L., Benoist E., Brisson A. (1962) – Découverte d'un squelette néolithique dans un puits d'extraction de silex en Champagne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 59, 7-8, p. 491-493.

Cremaschi M. (1981) – The source of the flint artefacts for the Central Po Plain and Apennines sites, between the 7th and the 2nd millenium B.C., *in* F.H.G. Engelen (dir.), *Derde Internationale Symposium over Vuursteen*, Haarlem, Nederlandse geologische vereniging (coll. Staringia, 6), p. 139-142.

Cupillard C., Affolter J., avec la collaboration de Campy M., Contini D., Richard H. (1995) – La minière de silex néolithique de Blanc-Saule à Etrelles-et-la-Montbleuse (70) et l'exploitation du silex lacustre oligocène inférieur de Haute-Saône durant le Néolithique, *in* J. Pelegrin, A. Richard (dir.), *Les mines de silex au Néolithique en Europe : avancées récentes*, Paris, CTHS (coll. Documents préhistoriques/Actes de la table ronde internationale de Vesoul), p. 179-240.

De Grooth M.E.T. (1991) – Socio-economic aspects of Neolithic flint mining: a preliminary study, *Helinium*, 31, p. 153-190.

De Grooth M.E.T. (1995) – The organization of chert exploitation in Southeastern Bavaria during the Neolithic, *in* J. Lech (dir.), *Archaeologia Polona, Special Theme: Flint Mining, dedicated to the Seventh International Flint Symposium (Poland, 1995)*, Warsaw, Institute of Archaeology and Ethnology/Polish Academy of Sciences, p. 163-172.

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, p. 82-102.

Desloges J., Ghesquière E., Marcigny C. (2010) – La minière Néolithique ancien/moyen I des Longrais à Soumont-Saint-Quentin (Calvados), *Revue archéologique de l'Ouest*, 27, p. 21-38.

Di Lernia S., Fiorentino G., Galiberti A., Basili E. (1995) – The Early Neolithic mine of Defensola « A » (I18): flint exploitation in the Gargano area, *in* J. Lech (dir.), *Archaeologia Polona, Special Theme: Flint Mining, dedicated to the Seventh International Flint Symposium (Poland, 1995)*, Warsaw, Institute of Archaeology and Ethnology/ Polish Academy of Sciences, p. 119-132.

Di Lernia S. (1997) – Local and mid-range exchange in the south-eastern neolithisation process in Italy : the problem of lithic raw material distribution, *in* R. Schild, Z. Sulgostowska (dir.), *Man and Flint : proceedings of the VIIth International Flint Symposium (Warsaw- Ostrowiec Swietokrzyski, 1995)*, Warsaw, Institute of Archaeology and Ethnology/Polish Academy of Sciences, p. 217-223.

Duhamel P., avec la collaboration de Fonton M., Carré H. (1997) – La nécropole monumentale de Passy (Yonne) : descriptions d'ensemble et problèmes d'interprétation, *in* C. Constantin, D. Mordant, D. Simonin (dir.), *La Culture de Cerny. Nouvelle économie, nouvelle société au Néolithique*, Nemours, APRAIF (coll. Mémoire du musée de Préhistoire d'Île-de-France, 6), p. 397-448.

Dunham R.J. (1962, pp. 108-121) – *Classification of carbonate rocks according to depositional texture*, Tulsa, American Association of Petroleum Geologists (coll. Memoir, 1)

Ericson J.E. (1984) – Toward the analysis of lithic production systems, *in* J.E. Ericson, B.A. Purdy (dir.), *Prehistoric quarries and lithic production*, Cambridge, Cambridge University Press (coll. New Directions in Archaeology), p. 1-9.

Fabre J. (2001) – L'économie du silex dans la moyenne vallée de la Somme au Néolithique final : l'exemple de la minière d'Hallencourt et des sites périphériques, *Revue archéologique de Picardie*, 3-4, p. 5-80.

Favret P.-M. (1935) – *L'allée couverte sous tumulus du « Reclus »*, *Revue archéologique*, I, p. 3-23.

Favret P.-M., Loppin A. (1943) – Grotte sépulcrale néolithique d'Avize, *Gallia*, 1, p. 19-26.

Felder P.J., Rademakers P.C.M. (1971) – 5 jaar opgraving van préhistorische vuursteenmijnen te Ryckholt-St. Geertruid, *in* K.C. Roos, F.H.G. Engelen, W.M. Felder *et al.* (dir.), *Eerste internationaal symposium over vuursteen*, Haarlem, Nederlandse Geologische Vereniging (coll. Grondboor en Hamer, 3), p. 38-55.

Fernandes P. (2012) – *Itinéraires et transformations du silex : une pétro-archéologie refondée, application au Paléolithique moyen*, Thèse de doctorat, Université Bordeaux I, 623 p.

Folk R.L., Weaver C.E. (1952) – A study of the texture and composition of chert, *American Journal of Science*, 250, july, p. 498-510.

Fröhlich F. (2006) – Silex et cherts : question de genèse, *Bulletin d'information des géologues du Bassin de Paris*, 43, 2, p. 5-22.

Garmond N., Bouquin D. (2016) – Fouille de deux hypogées sur la nécropole de Chouilly « La Grifaine » (Marne) : premiers résultats, *Internéo*, 11, p. 121-139.

Giligny F., Bostyn F. (2016) – *La hache de silex dans le Val de Seine, Production et diffusion des haches au Néolithique*, Leiden, Sidestone Press, 314 p.

Gronenborn D. (1995) – Les haches polies du Lousberg : traces d'un peuple inconnu, *in* J. Pelegrin, A. Richard (dir.), *Les mines de silex au Néolithique en Europe : avancées récentes*, Paris, CTHS (coll. Documents préhistoriques/ Actes de la table ronde internationale de Vesoul), p. 173-178.

Hubert F. (1988) – *L'exploitation du silex à Spiennes*, Bruxelles, Service national des fouilles (coll. Archaeologicum Belgii speculum, 15), 63 p.

Ihuel E. (2008) – *De la circulation des lames à la circulation des poignards. Mutations des productions lithiques spécialisées dans l'Ouest de la France du V^{e} au III^{e} millénaire*, Université Paris X-Nanterre, Thèse de doctorat, 2 vol., 379 p. et 173 p.

Ihuel E. (2009) – De la circulation des lames à la circulation des poignards dans l'Ouest de la France entre le V^{e} et le III^{e} millénaire, *Bulletin des amis du musée de Préhistoire du Grand-Pressigny*, 60, p. 45-65.

Imbeaux M. (2015) – *Traitement, interprétation et spatialisation des photographies aériennes de la région des marais de Saint-Gond (Marne, France)*, Mémoire de Master, Université de Bourgogne, 52 p.

Keefer E. (1993) – *Steinzeit*, Stuttgart, Theiss (coll. Sammlungen des Württembergischen Landesmuseums Stuttgart, 1), 188 p.

Labriffe (De) P.-A., Thébault D. (1995) – Mines de silex et grands travaux, l'autoroute A5 et les sites d'extraction du pays d'Othe, *in* J. Pelegrin, A. Richard (dir.), *Les mines de silex au Néolithique en Europe : avancées récentes*, Paris, CTHS (coll. Documents préhistoriques/Actes de la table ronde internationale de Vesoul), p. 47-66.

Langry-François F. (2003) – *Le mobilier lithique des sépultures collectives en hypogée du département de la Marne. Approche typologique et technologique des industries en silex taillé du III^{e} millénaire avant J-C.*, Mémoire de DEA, Université de Bourgogne.

Langry-François F. (2004) – Le mobilier lithique des sépultures en hypogée du département de la Marne, *in* M. Vander Linden, L. Salanova (dir.), *Le troisième millénaire dans le nord de la France et en Belgique*, Paris/Bruxelles, Société préhistorique française/Société royale belge d'anthropologie et de préhistoire (coll. Mémoires de la Société préhistorique française, 35/Anthropologica et Praehistorica, 1155), p. 91-102.

Lantier R. (1943) – Champagne : recherches archéologiques, *Gallia*, 1, 1, p. 211.

Lech J. (1980) – Das Grab eines Steinschmiedes aus Michalowice bei Krakau – und das Problem der Arbeitsspezialisierung unter der ersten Ackerbau treibenden Bevöl-

kerung Mitteleuropas, *in* G. Weisgerber (dir.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau : die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, Bochum, Deutches Bergbau-Museum (coll. Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, 77), p. 271-278.

Lech J. (1988) – Mining and distribution of siliceous rocks among the first farming communities in eastern central Europe, *in* J.K. Kozłowski, S.K. Kozłowski (dir.), *Chipped Stone industries of the early farming cultures in Europe*, Warsaw/Cracow, Warsaw University/Jagiellonian University (coll. Archaeologia interregionalis, 9), p. 369-379.

Lech J. (1997) – Remarks on Prehistoric Mining and Flint Supply in European Archaeology, *in* A. Ramos Millán, M.Á. Bustillo Revuelta (dir.), *Siliceous rocks and culture : proceedings of the VIth international flint symposium (Madrid, 1991)*, Granada, Universidad de Granada (coll. Monografica Arte y Arqueologia, 42), p. 611-637.

Lefranc P., Michler M., Serrurier A., Minni D., Balasescu A. (2015) – Une nouvelle maison du Rubané récent sur le « Site central » de Rosheim « Rittergass/Sainte-Odile » (Bas-Rhin), *Revue archéologique de l'Est*, 64, 187, p. 27-48.

Leroi-Gourhan A., Bailloud G., Brézillon M. (1962) – L'hypogée II des Mournouards (Mesnil-sur-Oger, Marne), *Gallia Préhistoire*, 5, 1, p. 23-133.

Löhr H. (1975) – Zur Verbreitung von Feuerstein aus den Bergwerken in der Umgebung von Maastricht in Deutschland, *in* F.H.G. Engelen (dir.), *Tweede Internationale Symposium over Vuursteen*, Haarlem, Nederlandse geologische vereniging (coll. Staringia, 3), p. 95-97.

Loppin A. (1937) – Cahier n° 3, notes du 27 février 1937, archives manuscrites du Musée d'Épernay.,

Mallet N. (1992) – *Le Grand-Pressigny : ses relations avec la civilisation Saône-Rhône*, Argenton-sur-Creuse, C.R.R.A. (coll. *Bulletin de la Société des amis du musée du Grand-Pressigny*), 218 p.

Mallet N., Ihuel E., Verjux C. (2008) – La diffusion des silex du Grand-Pressigny au sein des groupes culturels des IV^{e} et III^{e} millénaires avant J.-C., *in* M.-H. Dias-Meirinho, V. Léa, K. Gernigon *et al.* (dir.), *Les industries lithiques taillées des IV^{e} et III^{e} millénaires en Europe occidentale, Actes du colloque international, Toulouse, 7-9 avril 2005*, Oxford, John and Erica Hedges Ltd (coll. BAR International Series, 1884), p. 183-205.

Martineau R., Dumontet A., Charpy J.-J., Laplaige C., Bossuet G., Affolter J., Dupont A., Jacottey L., Thévenot J.-P., Stock A., Lambot B. (2012) – *Les habitats néolithiques dans les marais de Saint-Gond. Prospection thématique. Sondage à Morains-le-Petit « Le Canal », « La Fosse à Gérard », « Les Vordes ». Fouilles de Loisy-en-Brie « 56 Grande Rue » : rapport d'opérations archéologiques*. Châlons-en-Champagne, Service régional de l'archéologie Champagne-Ardenne, 111 p.

Martineau R., Langry-François F., Charpy J.-J., Renard C., Maingaud A., Villes A., Polloni A., Magne P. (2014a) – L'habitat Néolithique récent du Pré-à-Vaches à Morains-le-Petit (Val-des-Marais, Marne), *in* R. Cottiaux, L. Salanova (dir.), *La fin du IV^{e} millénaire dans le bassin parisien : le Néolithique récent entre Seine, Oise et Marne (3500-2900 avant notre ère)*, Dijon/Paris, Société archéologique de l'Est/Association des amis de la *Revue archéologique d'Île-de-France* (coll. Supplément à la *Revue archéologique de l'Est*, 34 et Supplément à la *Revue archéologique d'Île-de-France*, 1), p. 189-309.

Martineau R., Charpy J.-J., Affolter J., Lambot B. (2014b) – Les minières de silex néolithiques des marais de Saint-Gond (Marne), *Revue archéologique de l'Est*, 63, p. 25-45.

Martineau R., Charpy J.-J., Affolter J., Dumontet A., Pierre G., Devos A. (2015a) – Hypogées, minières et ateliers de taille des marais de Saint-Gond et du sud-est du plateau de Brie (Marne), *in* C. Laurelut, J. Vanmoerkerke (dir.), *Occupations et exploitations néolithiques : et si l'on parlait des plateaux ? Actes du 31^{e} colloque Internéo (Châlons-en-Champagne, 2013)*, Reims, Société archéologique champenoise (coll. *Bulletin de la Société archéologique champenoise*, 107/4), p. 281-296.

Martineau R., Affolter J., Allemand P., Bossuet G., Charpy J.-J., Damien T., Depierre G., Devos A., Dufraisse A., Dumontet A., Dupont M., Depreux B., Fronteau G., Grandjean P., Granjon L., Huard P., Joly R., Laplaige C., Lejeune O., Monna F., Pierre G., Pillot L., Quiquerez A., Saligny L. (2015b) – *Les occupations néolithiques dans les marais de Saint-Gond. Minière de silex et nécropole d'hypogées de « La Crayère » à Vert-la-Gravelle (Vert-Toulon, Marne), Rapport d'opérations archéologiques,* Châlons-en-Champagne, Service régional de l'archéologie Champagne-Ardenne, 458 p.

Martineau R., Charpy J.-J., Langry-François F., Polloni A., Avec La Collaboration De, Huard P., Spiès F., Thiol S. (2016) – Les nécropoles d'hypogées de La Grifaine et Les Ronds Buissons à Chouilly (Marne), *Gallia Préhistoire*, 56, p. 127-194.

Martineau R., Affolter J., Augereau A., Bodu P., Bostyn F., Charnot M., Charpy J.-J., Dufraisse A., Dumontet A., Fronteau G., Granjon L., Huard P., Imbeaux M., Landreau C., Langry-François F., Lemoine M., Lenfant P.-E., Lepine G., Polloni A., Saligny L., Zajac J.-C. (2017) – *Les occupations néolithiques des Marais de Saint-Gond : Vert-la-Gravelle (Vert-Toulon, Marne) « La Crayère ». Minière de silex et nécropole d'hypogées. Villevenard « Les Hauts de Congy ». Occupations du Paléolithique, du Néolithique, de l'Âge du Bronze et du Haut Moyen Âge : rapport de fouilles et de prospection*, Châlons-en-Champagne, ARTEHIS/Service régional de l'archéologie Champagne-Ardenne, 510 p.

Mateiciucová I. (1997) – Local Hornstones among the first farmers (LBK) of the Krumlovský Les area, *in* R. Schild, Z. Sulgostowska (dir.), *Man and Flint : proceedings of the VIIth International Flint Symposium (Warsaw- Ostrowiec Swietokrzyski, 1995)*, Warsaw, Institute of Archaeology and Ethnology/Polish Academy of Sciences, p. 249-253.

Mateiciucová I. (2008) – *Talking Stones: The Chipped Stone Industry in Lower Austria and Moravia and the Beginnings of the Neolithic in Central Europe (LBK), 5700- 4900 BC)*, Brno, Muni Press (coll. Dissertationes Archaeologicae Brunenses/Pragensesque, 4), 358 p.

Mauvilly M. (1997) – L'industrie lithique de la culture à céramique linéaire de Haute et Basse Alsace : état des recherches et bilan provisoire, *in* C. Jeunesse (dir.), *Le Néolithique danubien et ses marges entre Rhin et Seine, Actes*

du 22e colloque interrégional sur le Néolithique, Strasbourg 1995, Zimmersheim, Association pour la Promotion de la Recherche archéologique en Alsace, p. 327-358.

Millet-Richard L.-A. (2006) – Settlements and flint workshops in the Grand Pressigny region: hypotheses about the knappers of *livres de beurre*, *in* G. Körlin & G. Weisgerber (dir.), *Stone Age – Mining Age*, Bochum, Deutsches Bergbau-Museum (coll. Anschnitt Beiheft, 19), p. 423-432.

Mischka D. (2009) – Grenzen im Neolithikum, *Archäologische Berichte des Landkreises Rotenburg (Wünne)*, 15, p. 43-65.

Oliva M. (2006) – The Krumlowsky les (southern Moravia) exploitation area: mining techniques, chronology, symbolic meaning, *in* G. Körlin & G. Weisgerber (dir.), *Stone Age – Mining Age*, Bochum, Deutsches Bergbau-Museum (coll. Anschnitt Beiheft, 19), p. 163-172.

Pawlikowski M. (1990) – On the necessity of standardization of petrological investigation in archeology, *in* M.-R. Séronie-Vivien & M. Lenoir (dir.), *Le Silex : de sa genèse à l'outil*, Paris, CNRS (coll. Cahiers du Quaternaire, 17), p. 187-191.

Pétrequin P., Jeunesse C. (1995) – *La hache de pierre : carrières vosgiennes et échanges de lames polies pendant le néolithique (5400-2100 av. J.-C.)*. Paris, Errance, 127 p.

Phillips P. (1986) – Raw material determination and analysis of lithic assemblages from excavations and surveys in Nottinghamshire and Lincolnshire, England, *in* K. Takács-Biró (dir.), *Internationale Konferenz über Silexgewinnung und Steinwerkzeug - Rohstoff - Charakterisierung im Karpathenbecken*, Budapest, Magyar Nemzeti Muzeum, p. 89-94.

Pilkey O.H., Morton R.W., Luternauer J. (1967) – The carbonate fraction of beach and dune sands, *Sedimentology*, 18, p. 311-327.

Pleyer R., Rind M.M. (1987) – Eine mittelneolithische Bestattung von Oberfecking, *in* M.M. Rind (dir.), *Feuerstein: Rohstoff der Steinzeit- Bergbau und Bearbeitungstechnik*, Kelheim, Archäologisches Museum der Stadt (coll. Museumsheft, 3), p. 22-23.

Purser B.H. (1980) – *Sédimentation et diagenèse des carbonates néritiques récents* -1- *Les éléments de la sédimentation et de la diagenèse*, Paris, Technip (coll. Publications de l'Institut français du pétrole : cours de l'École nationale supérieure du pétrole et des moteurs), 366 p.

Renard C. (2010) – *L'industrie lithique à la fin du Néolithique dans le bassin de la Seine de la deuxième moitié du IVe millénaire à la fin du IIIe millénaire av. J.-C.*, Thèse de doctorat, Université Paris I-Panthéon-Sorbonne, 422 p.

Renard C., Polloni A., Sohn M., Ihuel E., Langry-François F., Magne P., Maingaud A., Martineau R., Salanova L. (2014) – La collection Joseph de Baye au Musée d'Archéologie Nationale, *in* R. Cottiaux, L. Salanova (dir.), *La fin du IVe millénaire dans le bassin parisien : le Néolithique récent entre Seine, Oise et Marne (3500-2900 avant notre ère)*, Dijon/Paris, Société archéologique de l'Est/Association des amis de la *Revue archéologique d'Île-de-France* (coll. Supplément à la *Revue archéologique de l'Est*, 34 et Supplément à la *Revue archéologique d'Île-de-France*, 1), p. 313-371.

Renfrew C., Shennan S.J. (1982) – *Ranking, Resource and Exchange, aspect of the archaeology of early European society*, Cambridge, Cambridge University Press (coll. New Directions in Archaeology), 167 p.

Riche C. (2006) – The Vassieux-en-Vercors workshop: raw material exploitation and distribution of products from the sources, *in* G. Körlin, G. Weisgerber (dir.), *Stone Age – Mining Age*, Bochum, Deutsches Bergbau-Museum (coll. Anschnitt Beiheft, 19), p. 433-447.

Scherg R. (2008) – *Fortsetzung der Untersuchungen zur neolithischen Besiedlung und Hornsteinnutzung auf der Blaubeurer Alb*, Alb-Donu-Kreis, Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg, p. 34-37.

Schmidgen-Hager E. (1993) – *Bandkeramik im Moseltal*, Bonn, Habelt (coll. Universitätsforschungen zur praähistorischen Archäologie. Band 18), 236 p.

Séronie-Vivien M.-R., Séronie-Vivien M. (1987) – *Les silex du Mésozoïque nord-aquitain : approche géologique de l'étude des silex pour servir à la recherche préhistorique*, Bordeaux, Société linnéenne de Bordeaux (coll. Supplément au *Bulletin de la Société linnéenne de Bordeaux*, 15), 135 p.

Sidéra I. (1995) – Relations minières/habitat : un problème de méthode. Le potentiel des artefacts osseux, *in* J. Pelegrin, A. Richard (dir.), *Les mines de silex au Néolithique en Europe : avancées récentes*, Paris, CTHS (coll. Documents préhistoriques/Actes de la table ronde internationale de Vesoul), p. 115-134.

Soulié-Märsche I. (1989) – *Étude comparée de Gyrogonites de Charophytes actuelles et fossiles et phylogénie des genres actuels*, Saint Gély du Fesc, Thèse de doctorat, Université de Montpellier, 237 p.

Straet H.-C., Buntgens M. (1981) – Les ateliers de taille du Pays d'Aubel, *in* F.H.G. Engelen (dir.), *Derde Internationale Symposium over Vuursteen*, Haarlem, Nederlandse geologische vereniging (coll. Staringia, 6), p. 52-54.

Surmely F., Barrier P., Bracco J.-P., Charly N., Liabeuf R. (1998) – Caractérisation des silex par l'analyse des microfaciès et application au peuplement préhistorique de l'Auvergne (France), *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* (2a), 326, 8, p. 595-601.

Thouvenot S., Allard P., Cottiaux R., Martineau R., Monchablon C. (2014) – Le site d'habitat du Néolithique récent de Presles-et-Boves, Les Bois-Plantés (Aisne), *in* R. Cottiaux, L. Salanova (dir.), *La fin du IVe millénaire dans le bassin parisien : le Néolithique récent entre Seine, Oise et Marne (3500-2900 avant notre ère)*, Dijon/Paris, Société archéologique de l'Est/Association des amis de la *Revue archéologique d'Île-de-France* (coll. Supplément à la *Revue archéologique de l'Est*, 34 et Supplément à la *Revue archéologique d'Île-de-France*, 1),, p. 27-92.

Torrence R. (1986) – *Production and exchange of stone tools : prehistoric obsidian in the Aegean*, Cambridge, Cambridge University Press (coll. New studies in archaeology), 272 p.

Villes A. (1983) – Le site du « Clos » à Ecury-le-Repos et le Néolithique final en Champagne, *Bulletin de la société archéologiques champenoise*, 2, p. 3-74.

Villes A. (2006) – La question de l'attribution chrono-culturelle des sites du Néolithique récent et final de la région du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire), *in* L. Baray (dir.),

Artisanats, sociétés et civilisations : hommage à J.-P. Thévenot, Dijon, Revue archéologique de l'Est (coll. Supplément à la *Revue archéologique de l'Est*, 24), p. 217-250.

Weiner J. (1986) – Flint mining and –working on the Lousberg in Aachen (Northrhine-Westphalia, Federal Republic of Germany), *in* K. Takács-Biró (dir.), *Internationale Konferenz über Silexgewinnung und Steinwerkzeug - Rohstoff - Charakterisierung im Karpathenbecken*, Budapest, Magyar Nemzeti Muzeum, p. 107-122.

Weztel O. (1971) – Der gemeine Feuerstein als Fundquelle mannigfälter « Kleinwunder, *in* K.C. Roos, F.H.G. Engelen, W.M. Felder *et al.* (dir.), *Eerste internationaal symposium over vuursteen*, Haarlem, Nederlandse Geologische Vereniging (coll. Grondboor en Hamer, 3), p. 58-77.

Zalewski M. (1995) – Utilisation du silex zoné de Krzemionki et l'influence de ses gisements sur les réseaux sédentaires préhistoriques, *in* J. Pelegrin, A. Richard (dir.), *Les mines de silex au Néolithique en Europe : avancées récentes*, Paris, CTHS (coll. Documents préhistoriques/Actes de la table ronde internationale de Vesoul), p. 167-172.

Jehanne Affolter
Ar-Geo-Lab
Membre associé UMR 6298, ArTeHiS
Dîme 86, CH-2000 Neuchâtel
affolterjs@bluewin.ch

Marie Imbeaux
Étudiante
UMR 6298, ArTeHiS
6 boulevard Gabriel 21000 Dijon
marie.imbeaux@yahoo.fr

Rémi Martineau
Chargé de recherches au CNRS
UMR 6298, ArTeHiS
6 boulevard Gabriel 21000 Dijon
remi.martineau@u-bourgogne.fr