



HAL
open science

Détermination et origine géologique de la matière première de l'industrie lithique du site magdalénien du Rocher de la Caille.

Philippe Alix, Sophie A. de Beaune, Huguette Deloge, Danielle Santallier

► To cite this version:

Philippe Alix, Sophie A. de Beaune, Huguette Deloge, Danielle Santallier. Détermination et origine géologique de la matière première de l'industrie lithique du site magdalénien du Rocher de la Caille.. H. Deloge, L. Deloge, S. A. de Beaune. Le Rocher de la Caille: un site magdalénien de plein air au Saut-du-Perron Saint-Jean/Saint-Maurice-sur-Loire (Loire)., Mémoires de la Société préhistorique française, XXXI, pp.63-75, 2003. halshs-00722337

HAL Id: halshs-00722337

<https://shs.hal.science/halshs-00722337>

Submitted on 1 Aug 2012

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.

SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

2003

MÉMOIRE
XXXI

LE ROCHER DE LA CAILLE

un site magdalénien de plein air
au Saut-du-Perron

Saint-Jean/Saint-Maurice-sur-Loire (Loire)

Sous la direction de
Huguette Deloge (†) et Louis Deloge

Préface de J.-P. Daugas • Édité par S.A. de Beaune



Ouvrage publié par la Société Préhistorique Française
avec le concours du Conseil Général de la Loire et de la Société Préhistorique de la Loire

Détermination et origine géologique de la matière première de l'industrie lithique du site magdalénien du Rocher de la Caille

Philippe ALIX*,
Sophie A. de BEAUNE**,
Huguette DELOGE
et Danielle SANTALLIER***

Résumé

Les matières premières utilisées appartiennent aux deux grandes catégories des roches sédimentaires et des roches cristallines. Quelques analyses micrographiques sur lames minces ont été effectuées sur des roches volcaniques. Elles étaient majoritairement d'origine locale, ramassées à proximité du site ou dans un rayon d'une dizaine de kilomètres (galets en roches cristallines et granitiques provenant des alluvions de la Loire, plaquettes de schiste peut-être des affleurements de schiste de Bully, situés à 9 km en amont du site, matières colorantes). En revanche, les différents silex proviennent de plusieurs gîtes, certains distants de 10 à 40 km du site, en aval du fleuve, d'autres beaucoup plus éloignés, à environ 200 km au nord/nord-ouest. Mais l'origine de certains d'entre eux, dont un rappelle beaucoup le fameux silex du Grand-Pressigny, n'a pu être déterminée. Enfin, la stéatite (ou talc) pourrait provenir de la région du Haut-Allier éloignée de 50 à 80 km du Rocher de la Caille à vol d'oiseau.

Abstract

The raw materials used belong to the two great classes of rocks: sedimentary and crystallin. Few micro analysis made by the mean of thin slides concerned volcanic rocks. Most of them were mainly taken in the local place, gathered near the site or within ten kilometers (pebbles in crystallin and granitic rocks coming from deposits of the Loire, schist plates which perhaps are coming from outcrops of schiste from Bully, situated to 9 km upstream, coloring materials) On the other hand, the different silex are coming from several seats, some of them are 10 to 40 km apart from the site, downstream to the river, others are much more distant, to 180-200 km at North/North-West. But the origin of some of them, one is very near of the famous flint of Grand Pressigny, cannot be determined. Finally, the soapstone could be come from the region of Haut Allier distant of 50 to 80 kms from Rocher de la Caille, by the shorter distance.

Du point de vue géologique, les matières premières utilisées appartiennent aux deux grandes catégories des

roches sédimentaires et des roches cristallines (tabl. 1). L'essentiel des roches sédimentaires est constitué par les silex. Les matériaux cristallins sont peut-être moins abondants, mais ils sont plus variés puisque l'on a relevé la présence de roches volcaniques anciennes et récentes, de roches granitiques, de talc et de schistes

* Rue de Boissière, 01150 Vaux-en-Bugey

** Université Jean-Moulin-Lyon III, 1, rue de l'Université, 69239 Lyon cedex 02. debeaune@mae.u-paris10.fr

*** 1, passage Soupèze, 87230 Dournazac.

	Orthophyre	Paléo-ignimbrite	Trachyte	Phonolite	Basalte	Trachy-andésite	Leucogranite	Stéatite	Tuf volcano-sédimentaire	Ocre	Quartz
Godets	1 cornéifié		1					X	2 détermination macro		
Galets utilisés	1	1		5			3				
Galets bruts				2	5	1					
Nodules										3 RX	1 RX
Roche brute	1										

Tabl. 1 – Étude pétrographique sur lames minces de quelques exemplaires d'objets, galets utilisés, galets bruts, nodules et échantillons naturels de roche en provenance du site du Rocher de la Caille. Il s'y ajoute des déterminations macroscopiques et 4 analyses diffractométriques (RX).

Quelques définitions :

Les orthophyres et paléo-ignimbrites sont des roches volcaniques anciennes. Les orthophyres sont des paléo-trachytes en principe dépourvus de quartz. Les ignimbrites sont des tufs rhyolitiques riches en quartz. Les deux contiennent une grande quantité de feldspaths surtout potassiques et très peu de minéraux ferro-magnésiens (biotite). L'orthophyre cornéifié a été affecté par un métamorphisme de contact lors de l'intrusion d'un massif de granite. Les deux types de volcanites anciennes sont issues de la formation volcanique d'âge viséen supérieur connue sous le nom de "tufs anthracifères" et qui affleure dans le nord du Massif Central. Les plaquettes de "schistes" gravés du Saut-du-Perron sont des tufs volcano-sédimentaires qui pourraient être associés aux tufs anthracifères.

Les roches volcaniques récentes (trachytes, phonolites, trachy-andésites et basaltes) proviennent des provinces volcaniques d'Auvergne ou plus probablement du Velay. Trachytes et phonolites sont des laves alcalines composées essentiellement de microlites de sanidine (feldspath potassique de haute température). Les phonolites présentent souvent une orientation fluidale et un débit de plaquettes. Les deux types de laves montrent souvent quelques phénocristaux de sanidine ou de plagioclase. Les ferro-magnésiens sont très peu abondants et souvent alcalins : augite ægyrinique ou biotite en général. Les trachy-andésites diffèrent des trachytes par une plus grande richesse en plagioclases et en ferro-magnésiens (biotite, hornblende brune et/ou diopside). Les basaltes sont des laves très sombres, à texture microlitique parfois

fluidale et partiellement vitreuse. Ils sont composés de microlites et éventuellement phénocristaux de plagioclase calcique, avec des phénocristaux d'augite (pyroxène) et d'olivine.

Les leucogranites sont des roches magmatiques à texture grenue. Ils sont composés surtout de quartz, de feldspath potassique et de plagioclase. Ils ne contiennent que de faibles proportions de minéraux ferro-magnésiens ; ces derniers sont le plus souvent des micas (biotite et/ou muscovite). Les leucogranites sont soit à biotite et muscovite, soit à muscovite seule. Il en existe de nombreux massifs dans le Massif Central, dont certains dans la partie nord du Massif.

La stéatite (cf. texte p. 71).

Les quartz filoniens (cf. texte p. 72).

Les matières colorantes (cf. texte p. 72).

faiblement métamorphiques. À cet inventaire pétrographique nous adjoindrons les matières colorantes minérales. La plupart des déterminations ont été faites à l'œil nu, en particulier en ce qui concerne les silex (déterminations Ph. Alix) et le talc (détermination S. A. de Beaune). Quelques analyses micrographiques sur lames minces ont été effectuées pour ce qui est des roches volcaniques, essentiellement par D. Santallier ainsi que par M. Courel de l'Université de Dijon pour un échantillon.

Pour les lecteurs peu familiers avec le vocabulaire géologique, nous conseillons vivement le recours au *Dictionnaire de Géologie* (Foucault & Raoult 1988).

LES ROCHES SILICEUSES

Le silex n'existe pas à l'état naturel dans les gorges de la Loire. Dès 1930, Marc Larue écrivait à propos de La Vigne-Brun : "La grande variété de silex employée a déjà été signalée dans les précédentes fouilles. Le fait mérite d'autant plus d'attirer l'attention que la Région est absolument dépourvue de silex, si l'on fait exception pour quelques silex grossiers qui sont loin de constituer la majorité des pièces provenant du gisement" (Larue 1930, p. 111). Les récents travaux de recensement des sources de matières premières disponibles dans un proche environnement des gisements du Saut-du-Perron (Masson 1981) ainsi que les inventaires liés aux travaux de cartographie des formations superficielles réalisés par le BRGM dans la région roannaise (carte n° 672, Gagny *et al.* 1989 et carte n° 648, Bouiller *et al.* 1990) nous permettent aujourd'hui de relativiser ce propos.

Du silex en grande quantité a été reconnu dans des formations géologiques au nord-est du bassin de Roanne, ainsi que dans le sud-ouest de la Saône-et-Loire (Masson 1981). M. Popier écrivait dès 1973 que les silex provenant de la région roannaise avaient été très employés au Paléolithique moyen sur le gisement moustérien du Champ Grand (Popier 1973). Plus tard, A. Masson précisait qu'ils l'avaient été aussi, en de moindres proportions, sur les sites du Paléolithique supérieur des gorges de la Loire, à La Vigne-Brun (Masson 1982a), à La Goutte-Roffat, ainsi qu'au Rocher de la Caille. La présence effective de gîtes de matière siliceuse dans le nord du département de la Loire et dans le sud-ouest de la Saône-et-Loire ne doit pas nous faire oublier cependant qu'aux premières occupations du Paléolithique supérieur dans les gorges de la Loire correspond l'arrivée de matières allochtones en quantité importante sur ces mêmes sites.

En 1982, A. Masson a examiné l'ensemble des silex du Rocher de la Caille et a constaté que tous les types de silex employés dans les niveaux gravettiens et magdaléniens du Saut-du-Perron sont représentés sur le site (Masson 1982b). Nos propres observations permettent d'apporter des précisions dans ce domaine, même si nous ignorons encore aujourd'hui les provenances exactes de la plupart des matériaux allochtones.

L'industrie lithique a été ici répartie en trois groupes. Le premier comprend les pièces en silex d'origine locale ou régionale, avec des gîtes situés dans un rayon de moins de cinquante kilomètres du site. Le deuxième regroupe les produits réalisés dans des silex ou matériaux siliceux allochtones. Dans le troisième, se trouvent les éléments qui n'ont pu être inclus dans aucun des deux premiers groupes : il s'agit soit de silex

brûlés ou assez fortement patinés, soit de silex qui pourraient appartenir à des formations locales ou régionales non répertoriées pour le moment.

Matériaux siliceux d'origine locale ou régionale (fig. 1)

Le premier gîte de matière siliceuse que l'on rencontre à proximité du gisement est un filon de silice hydrothermale située à 2 km au sud-ouest, dans la vallée de la Loire (Collet 1912). Connaissant cet affleurement, les Magdaléniens ont utilisé ce matériau pourtant de très mauvaise qualité mais en infime quantité (Deloge & Deloge 1972, p. XIV). En effet, seulement 35 pièces pour un poids de 231 g ont été retrouvées, ce qui représente 0,2 % de la totalité du matériel. Les Magdaléniens du Rocher de la Caille semblent avoir eu le même comportement que les Périgordiens de La Vigne-Brun : A. Masson signale que ces derniers ont évité l'emploi de ce matériau alors qu'ils le connaissaient, sans doute parce que la silice hydrothermale est très hétérogène. Cette matière première correspond au type 14 de sa typologie des silex (Masson 1981 et cf. *infra*, annexe).

Les autres possibilités d'approvisionnement régional en silex sont de l'ordre de 8 à 40 km environ, en aval du gisement, au nord-est du bassin de Roanne, jusqu'au sud du département de la Saône-et-Loire. Les silex ou chailles se rencontrent dans des formations de versant décrites comme argiles à jaspes (Gruner 1857) ou argile et cailloutis à silex (Le Verrier 1890). R. Bouiller précise que les silex (ou chailles) présents dans ces formations, et qui ont une grande extension sur les collines de la rive droite de la Loire, dérivent de sédiments jurassiques affleurant actuellement plus au nord (Bouiller *in* Gagny *et al.* 1988). R. Bouiller pose également la question de savoir si des silicifications postérieures ne se joindraient pas à cette silice d'origine sédimentaire (*ibid.*). Outre les formations de versants, les Magdaléniens ont pu s'approvisionner en silex ou en chailles dans la vallée fossile du Rhin, dans les alluvions de l'interfluve Loire-Rhin, dans les alluvions de la Loire et la vallée du Sornin par exemple, voire à quelques kilomètres au nord-ouest du site aux lieux-dits la Fouillouse, la Mirandole ou Joulou. En effet, l'existence d'alluvions résiduelles auxquelles se rattachent des "galets siliceux (quartz dominant et quelques silex) conservés vers les cotes 335-340 au nord et nord-ouest de Villerest" est mentionné dans le livret joint à la carte géologique de Roanne (*ibid.*, p. 43). Nous n'avons pas prospecté dans ce secteur et ignorons si ces galets siliceux ont été collectés par les Magdaléniens.

Ces silex ou chailles fortement épigénéisés, à la texture plutôt grenue, de couleurs variées, beige, gris clair, bleuté, marron, initialement compris dans des sédiments jurassiques sont pour un grand nombre de médiocre qualité. A. Masson remarque qu'ils sont difficiles à tailler en raison de leur hétérogénéité (Masson 1981, p. 64). Plusieurs expérimentations réalisées récemment nous permettent aujourd'hui de moduler ce point de vue. Si la majorité des rognons ou blocs se

prêtent mal à la taille, nous avons pu obtenir, à partir de quelques blocs à grains assez fins, de petites séries de lames tout à fait convenables. Dans la série lithique du Rocher de la Caille, ce silex est représenté par 3 594 pièces (soit 19,5 % du nombre total de pièces) pour un poids de 10,7 kg. Il correspond aux types 15 et 16 de A. Masson (cf. *infra*, annexe).

On trouve aussi dans l'industrie du Rocher de la Caille un type de silex jaspé (calcaire silicifié ?) de couleur brun-jaune orangé, comportant de nombreuses inclusions de dendrites ferro-manganiques. Il n'est pas rare d'observer des cristallisations importantes, des micro-géodes de quartz ainsi que des plans diaclastiques dus à des phénomènes de gélifraction sur les produits de débitage et sur les nucléus. Trouvé en quantité non négligeable sur le site (1 419 pièces pour un poids de 3,5 kg) sous forme de déchets de taille, de produits de débitage bruts ou façonnés et de nucléus, ce silex aux grains fins n'a pas été utilisé très intensément par les Magdaléniens, sans doute en raison de la défektivité des blocs, qui permet rarement d'obtenir des lames régulières. Ce silex est classé sous le type 04 dans l'étude de A. Masson (1981).

Lors de prospections, nous avons retrouvé sur la commune d'Iguerande (Saône-et-Loire) au lieu-dit Les Gannates, un très gros banc siliceux, sans doute celui décrit par M. Thorat (1927) et mentionné par A. Masson (1981). Le silex rencontré sur ce gîte est tout à fait semblable à celui trouvé au Rocher de la Caille. D'après la feuille géologique de Charlieu, cette masse de silex correspond à une silicification générale au toit du Bajocien supérieur qui pourrait dater du début du Tertiaire (Bouiller *et al.* 1988). Grâce à la carte géologique n° 672, nous avons pu retrouver des témoins de cette silicification dans d'autres secteurs de la commune d'Iguerande : à La Rivolière et Les Têtes et au lieu-dit La Goutte-l'Oie, à Saint-Pierre-la-Noaille (Loire) (Gagny *et al.* 1989). Dans tous ces cas, les masses de silex sont plus ou moins jointives. La qualité même du silex est variable au sein d'un même banc, mais le silex présentait tout ou partie des caractéristiques signalées précédemment dans chacun des lieux de ramassage. Les secteurs d'approvisionnement de cette qualité de matière première se situent entre 30 et 45 km au nord du site en longeant le fleuve.

Bien qu'abondantes dans certains secteurs, ces matières premières d'origine régionale n'offraient pas toutes les qualités requises par les Magdaléniens pour la réalisation du débitage laminaire et lamellaire et l'utilisation spécifique de certains des produits. C'est pourquoi une grande partie de l'industrie a été confectionnée dans des roches siliceuses allochtones, de bonne, voire d'excellente qualité, mais dont les provenances précises posent parfois problème.

Matériaux siliceux allochtones (fig. 2)

L'industrie lithique compte 12 156 pièces en silex exogène qui représentent un peu plus de 66 % de la totalité du matériel. Parmi ces matériaux, on observe de beaux silex analogues à ceux de la craie : blonds, le plus souvent translucides et à grain fin. Certains

d'entre eux correspondent aux types 03, 05, 06, 07 et 10 de A. Masson (1981). Ils proviendraient, pour l'essentiel, de terrains du Crétacé situés au sud du bassin parisien. D'autres pièces ont été réalisées dans des matériaux pour lesquels nous ne pouvons, pour le moment, proposer une origine.

Les silex du Crétacé sont largement représentés au sein de la série lithique du Rocher de la Caille. De nombreuses pièces ont été confectionnées sur le site dans des silex à texture très homogène, à grain très fin, translucide et de couleur variant du jaune très clair au marron clair. Les parties corticales visibles sur les pièces sont souvent calcaires. Certaines d'entre elles présentent cependant un cortex siliceux de colluvion (types 06 et 10 de A. Masson). Les Magdaléniens ont utilisé cette matière première pour l'obtention de supports laminaires et de supports lamellaires.

De nombreuses pièces ont également été réalisées au moins en partie sur le site dans un silex qui passe pour être le "matériau mode" du Paléolithique supérieur dans le centre de la France (*ibid.*, p. 48). Il s'agit d'un silex à grain très fin, très translucide, à la texture homogène et qui présente souvent des dendrites de manganèse plus ou moins abondantes. Selon A. Masson, il pourrait provenir de la région de Valençay ou Selle-sur-Cher, dans le Loir-et-Cher (type 07). C. Torti précise qu'un silex blond translucide avec ou sans inclusion de manganèse se rencontre dans des gîtes de tertiaire lacustre en plusieurs points du Massif Central comme à Collange (Haute-Loire) (Torti 1980, p. 164-165). Nous n'avons pu nous procurer ce silex pour comparaison. Par ailleurs – et comme nous l'a signalé P.-Y. Demars, pour T. Aubry – les silex 07 de A. Masson ont des origines géographiques et géologiques très diverses et les silex provenant de Meusne sont différents de ceux que l'on trouve dans le Massif Central ou en Périgord. Il pense "qu'il existe un groupe de silex au faciès convergent dans les séries du Paléolithique supérieur du pourtour du Massif Central français" (Aubry 1991, p. 79).

Quelques pièces, peu nombreuses, ont été obtenues dans un silex noir de la craie, très homogène et limpide (type 05 de A. Masson). Il s'agit d'un burin, d'un grattoir et d'un fragment d'armature, auxquels viennent s'ajouter quelques chutes de burin et déchets de taille toujours très réduits. Pour A. Masson, ce type de silex proviendrait du Sennonnais (Masson 1981, p. 48). Mais C. Torti mentionne un silex noir de bonne qualité dans un banc calcaire à l'est de Montluçon (Allier), aux gîtes du Bouchat (Torti 1980, p. 160).

Des prospections dans le sud-ouest de l'Auxerrois nous ont permis de localiser un affleurement de rognons de silex à proximité de Saint-Fargeau. Compris dans des argiles, ces rognons sont munis d'un cortex siliceux de colluvion souvent encore calcaire. De couleurs variées, du jaune-miel au brun-roux, ils ont une texture plutôt homogène avec parfois quelques passées grisâtres très bioclastiques. Des tests de taille nous ont permis d'obtenir sans grande difficulté quelques séries de lames et lamelles. Cette matière première pourrait correspondre au type 03 de A. Masson. Il est bien représenté dans la série du Rocher de la

Caille, de l'état d'éclat de décorticage à celui de produit fini.

Les différents types de silex allochtones précédemment décrits représentent un peu plus de 75 % des pièces en matériau siliceux allochtone retrouvées sur le site. Cependant, de nombreux autres types de silex allochtones, provenant de terrains crétacés ou non, ont été utilisés en des proportions variables.

Signalons tout d'abord, un silex marron clair, "pailleté", qui ressemble fortement à certains silex que l'on rencontre dans le secteur du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire). Seuls trois produits finis, dont un burin et une pièce esquillée, ont été réalisés dans cette matière première. Le débitage de ce silex ne semble donc pas avoir eu lieu sur le site.

Deux lames, une pièce esquillée et quelques éclats ont été confectionnés dans un silex bariolé, se rapprochant de celui du gîte de Tilly (Allier), mentionné par C. Torti (1980, p. 161).

Quelques produits de débitage ont aussi été obtenus à partir d'un silex blanc-beige, à grains fins et à texture opaque comprenant quelques fossiles (foraminifères et sans doute bryozoaires).

Deux ébauches de nucléus, parmi les pièces les plus volumineuses de la série lithique, ont été réalisées dans un silex marron couleur chocolat. Ce silex à la texture opaque et aux grains moyennement fins présente un cortex calcaire de couleur jaunâtre-marron clair. C. Torti signale l'existence de silex en rognon, présentant souvent une teinte chocolat, (10 YR 43 à 10 YR 62), dans les niveaux du Stampien inférieur du gîte d'Aurillac dans le Cantal (*ibid.*, p. 165).

Par ailleurs, à l'examen de la série du Rocher de la Caille, A. Masson a reconnu au moins deux types de meuliers (ses types 01 et 02) qui pourraient provenir du calcaire d'Étampes ou d'un affleurement situé plus au sud mais de faciès équivalent (Masson 1981). Les pièces retrouvées dans cette matière sont peu nombreuses.

D'autres types de silex et matières siliceuses allochtones plus difficiles à individualiser ont été utilisés. Certains ne sont probablement que des variantes des types précédents.

Matériaux siliceux dont l'origine n'a pu être déterminée

Cette troisième catégorie regroupe 1 195 pièces, soit 6,5 % de la totalité du matériel.

Le premier groupe de pièces de cette catégorie comprend des silex d'origine probablement régionale mais dont nous ne connaissons pas les affleurements ou les gîtes.

Les Magdaléniens ont utilisé occasionnellement, des silex oolithiques. Quelques-uns semblent correspondre au type 35 de A. Masson et d'autres à son type 22. Pour le type 35, elle indique une possible provenance des "sables à chailles" du Velay ou du Haut-Allier, et pour le type 22, du Bajocien du Poitou (Masson 1981). C. Torti signale un silex oolithique provenant de formations secondaires du Bourbonnais. Elle localise le gîte au nord de Saint-Amand-Montrond (Cher), dans

la forêt de Meillant (Torti 1980, p. 158-159). Mais ils peuvent aussi provenir de sédiments jurassiques plus proches du site.

Un matériau vert foncé, parfois légèrement bleuté qui évoque de la cinérite (niveau de cendre volcanique

stratifiée en milieu lacustre) a été isolé dans l'industrie lithique. Ce matériau est peut-être celui que A. Masson décrit comme étant "une roche sans fossile, vert foncé à interclastes un peu plus clairs" et qui pourrait être une meulière lacustre ou pédologique de provenance

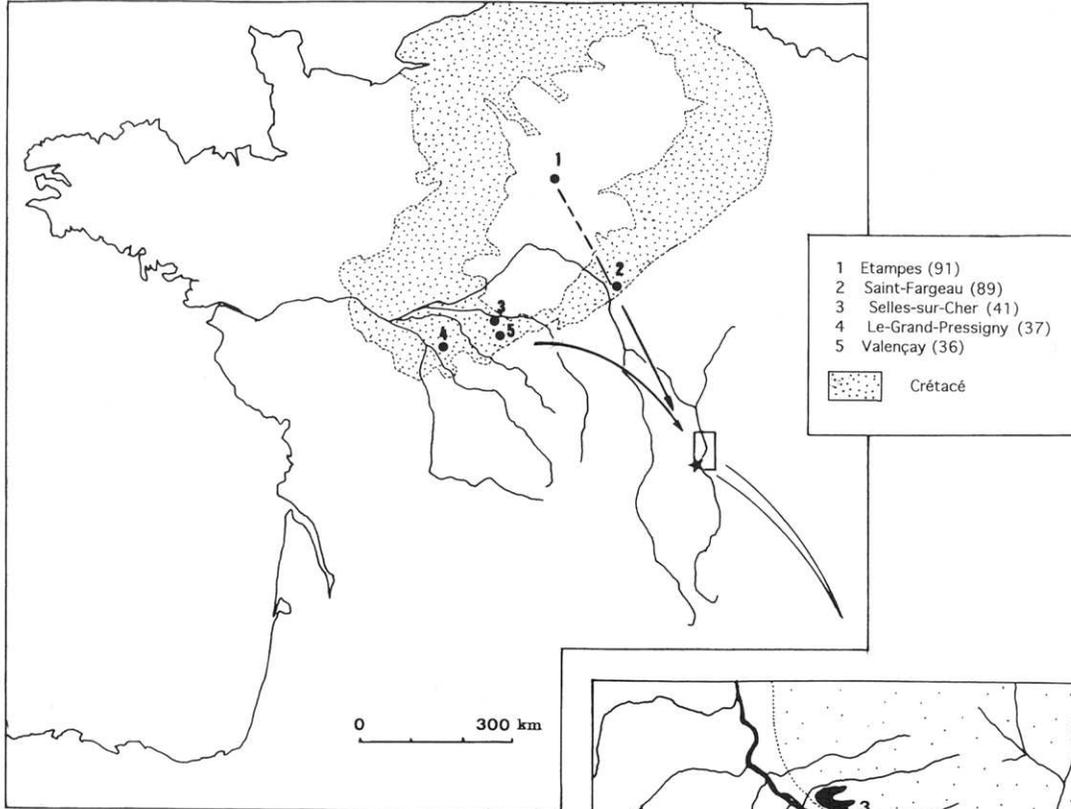


Fig. 2 – Possibles sources d’approvisionnement en matières premières exogènes.

- 1 Roanne
 - 2 Villerest
 - 3 Iguerande
 - 4 Saint-Pierre-la-Noaille
- Formations résiduelles à matériaux siliceux (silex, chailles, quartz)
 - Silicifications massives au toit du Bajocien supérieur
 - Alluvions résiduelles (sables, quartz et quelques silex)
 - Gîte de silice hydrothermale "Le Ménard" (Saint-Jean-Le-Puy)
 - Site du Rocher de la Caille



Fig. 1 – Sources d’approvisionnement en matières premières régionales (d’après les cartes géologiques BRGM n° 672 et n° 648 au 1/50000 et la carte routière Michelin n° 73 au 1/20000).

inconnue (Masson 1981, p. 50). Les Magdaléniens ont confectionné au moins une armature et une pièce esquillée dans ce matériau de très médiocre qualité.

Un autre groupe de silex brun jaunâtre, parfois un peu orangé, n'a pu être précisément classé. Il est proche du type 04 de A. Masson, mais a une texture beaucoup plus homogène, sans cristallisation, et présente beaucoup moins de dendrites de manganèse. Cette matière correspond peut-être à un microfaciès de ce type 04. Dans le doute, nous avons choisi de ne pas rattacher ces pièces à un type précis. Plusieurs outils sur lame ou lamelle ont été réalisés dans ce silex de bonne qualité. Des données très récentes nous permettent toutefois de penser que cette matière première peu provenir de la région de Saint Jeanvrin, dans le sud du département du Cher.

Le deuxième groupe rassemble les pièces ayant subi des altérations thermiques rendant leur identification impossible. Nous en avons dénombré 236, presque toutes inférieures à 1,5 cm. Ces pièces présentent le plus souvent de petites cupules, réseaux et éclatements caractéristiques et ont des couleurs qui varient du rose pâle au rouge.

Enfin, le troisième ensemble comprend les pièces patinées dont l'identification pose problème. Les pièces présentant une patine blanche sont peu nombreuses. Elles ont des degrés d'altération divers : certaines ont un début de patine localisée sur les arêtes de débitage et parfois un léger voile blanc-bleuté sur le reste de la pièce ; celles à patine bien uniforme sont minoritaires. D'autres pièces plus nombreuses ont des patines colorées, de teinte rouge-orangé à rouge foncé. Cette patine pourrait être due à une imprégnation ferrugineuse des silex (Masson 1981, p. 31). Des silex ou chailles présentant cette patine particulière ont été trouvés sur les communes de Perreux et Charlieu, dans le département de la Loire.

Au terme de cette étude, deux conclusions s'imposent : d'abord, la grande variété des matériaux siliceux allochtones collectés ou échangés par les Magdaléniens pour confectionner leur outillage permet de proposer de possibles axes de déplacement de ces populations de chasseurs-cueilleurs et d'apprécier leurs connaissances de l'environnement minéral ; ensuite, cette analyse souligne les difficultés de détermination des matières premières siliceuses (Demars 1982). En l'absence d'une lithothèque régionale et d'analyses effectuées à partir de lames minces, les hypothèses avancées concernant l'origine géographique des silex doivent être considérées avec prudence.

LES ROCHES CRISTALLINES

Les roches cristallines se rencontrent essentiellement parmi les galets de la Loire pour ce qui est des roches volcaniques récentes et des granites. Les roches volcaniques anciennes sont peu représentées, mais elles ont servi à façonner au moins un godet et une lampe. La stéatite ou talc a été utilisée pour réaliser de nombreux godets décorés.

Les roches volcaniques

Deux catégories de roches volcaniques d'âges géologiques différents ont été retrouvées sur le site : d'une part des roches volcaniques anciennes appartenant à la formation dite des tufs anthracifères, d'autre part des roches volcaniques récentes identiques à celles qui affleurent actuellement dans les provinces volcaniques d'Auvergne et du Velay.

Les roches volcaniques anciennes

Un des fragments de godet décoré (R4/31) a fait l'objet d'une étude micrographique sur lame mince après carottage préalable.

En lame mince, la roche apparaît légèrement poreuse, non orientée, à grain fin et non porphyrique. Elle présente une teinte générale brunâtre. Elle est constituée de trois minéraux principaux, feldspaths, biotite et oxydes de fer. L'essentiel de la roche est formé par une trame de baguettes automorphes de feldspath entre-croisées, de quelques dixièmes de millimètre de long. Leur altération grisâtre en lumière naturelle et polarisée est plutôt celle de feldspaths potassiques. On relève cependant la trace de quelques macles polysynthétiques, ce qui tendrait à prouver que des plagioclases peuvent également être présents. Quelques rares plages de feldspaths très limpides, xénomorphes, paraissent avoir recristallisé entre les baguettes précédentes et pourraient représenter une deuxième génération. La biotite (mica brun) est abondante et se présente sous forme de petites lamelles le plus souvent isolées, beaucoup plus rarement regroupées en amas de plusieurs individus. Ceux-ci évoquent des fantômes d'anciens minéraux ferro-magnésiens remplacés par une biotite secondaire. Le mica est le plus souvent frais, parfois plus ou moins complètement chloritisé bien qu'il garde une teinte d'absorption plutôt brunâtre. Les lamelles de biotite ne présentent aucune orientation particulière, ce qui évoque une recristallisation tardive, de type métamorphisme de contact par exemple. De nombreuses granulations sombres, d'un brun rougeâtre ou noirâtre, correspondent à des oxydes de fer, probablement à de l'hématite. Ces granulations sont de taille variable et disséminées dans toute la masse de la roche, ce qui explique la teinte d'ensemble brunâtre de celle-ci.

En conclusion, il semble que l'on ait affaire à une cornéenne, qui est une roche de métamorphisme de contact. Les cornéennes se forment lors de l'intrusion d'un granite dans des roches pré-existantes. Ces dernières recristallisent sous l'influence de la seule élévation de température induite par la montée du magma granitique chaud. Dans le cas présent, la roche pré-existante (ou roche-mère) était d'origine ignée, sans que l'on puisse préciser, d'après le seul examen de la lame mince, s'il s'agit d'une ancienne lave ou d'une ancienne roche filonienne ou hypo-volcanique. Les feldspaths xénomorphes limpides et les biotites non orientées seraient à rapporter à la paragenèse métamorphique.

La consultation de la carte géologique de Roanne à 1/50000 apporte des éléments supplémentaires. La

roche étudiée appartient à la formation dite des tufs anthracifères. Ceux-ci constituent un ensemble paléo-volcanique d'âge viséen supérieur (Carbonifère inférieur), qui comprend essentiellement des ignimbrites rhyolitiques riches en quartz. Quelques pointements de nature orthophyrique (un orthophyre est un paléotrachyte) sont cependant également signalés. Deux sont situés à quelques kilomètres au sud-sud-ouest (village de Quincé, commune de Bully) et à l'est (abbaye de Pradines) du Rocher de la Caille. Pour le premier de ces affleurements, la carte géologique signale en outre que la roche est affectée par un métamorphisme de contact qui se traduit par une recristallisation des biotites. Les orthophyres en question pourraient donc bien être le matériau utilisé pour la confection de l'objet étudié.

Pour vérifier cette hypothèse, une lame mince a été taillée dans un échantillon naturel prélevé à proximité immédiate de l'abbaye. La texture est microgrenue porphyrique avec un aspect tufacé dû à la présence de nombreux cristaux cassés à contours anguleux. La trame est constituée essentiellement de petits cristaux trapus de feldspaths potassiques souvent groupés en petits sphérolites grossiers. Dans la trame, on observe la présence de nombreux phénocristaux entiers ou sous forme de fragments anguleux. On y reconnaît des plagioclases sodiques (oligoclase probable) et des quartz peu abondants et plutôt de petite taille. La roche contient également des lamelles d'assez grande taille de chlorites d'altération, chargées de granulations opaques, ayant remplacé d'anciennes biotites. On y trouve encore des fantômes d'anciens minéraux ferromagnésiens pseudomorphosés par des feutrages de phyllosilicates verts en lumière naturelle et quelques granulations opaques.

Il s'agit d'une paléovolcanite appartenant à l'ensemble des tufs anthracifères et à composition de rhyolite ou de rhyo-dacite pauvre en quartz (que l'on peut également appeler trachyte, ou trachy-andésite, ou latite quartzifère). De par sa pauvreté en quartz, la roche de l'abbaye de Pradines se rapproche donc de la composition de l'objet R4/31, mais il n'y a pas identité. En particulier, elle en diffère par l'absence de toute indication de métamorphisme de contact. Il n'a malheureusement pas été possible de vérifier une éventuelle identité avec l'orthophyre de Quincé car il n'y a plus d'affleurement visible dans le village.

Deux galets utilisés (cf. *infra*, de Beaune & Santallier) sont également à rattacher à la formation des tufs anthracifères. Ils portent les numéros L5/44 et N7/44.

Le galet L5/44 présente en lame mince une texture microgrenue porphyrique avec une mésostase essentiellement quartzo-feldspathique et un grain excessivement fin, typique d'un ancien verre volcanique dévitrifié. On note également l'existence de deux enclaves de roches microgrenues (xénolites) essentiellement quartzo-feldspathiques. Aucune orientation n'est visible. Les cristaux ou fragments de cristaux sont de taille très variable et souvent cassés. Les minéraux constitutifs sont les suivants : le quartz se présente sous forme de phénocristaux souvent cassés et à contours anguleux ; les golfes de corrosion sont fréquents ; le microcline se

présente en phénocristaux, avec parfois des contours anguleux ; les plagioclases (oligoclase probable) sont également présents sous forme de phénocristaux parfois à contours anguleux ; ils sont très séricitisés. On note également quelques phénocristaux automorphes d'une biotite actuellement complètement chloritisée. Il y a aussi quelques granulations opaques. Les caractères précédents sont ceux d'une roche volcanique ancienne de type tuf rhyolitique. Il s'agit d'une paléo-ignimbrite qui appartient à la formation des tufs anthracifères.

Le galet N7/44 ne montre aucune orientation en lame mince. La texture est microgrenue isogranulaire avec disposition fréquente en petits sphérolites grossiers. L'essentiel de la trame de la roche est constitué par le feldspath potassique ; celui-ci se présente en petits cristaux groupés en sphérolites. On note la présence de nombreuses petites lamelles de muscovite qui pourraient provenir au moins pro parte de la séricitisation d'anciens plagioclases actuellement disparus. Quelques granulations de leucoxène et d'oxydes de fer sont également visibles. La roche a tous les caractères d'un orthophyre, c'est-à-dire d'un paléotrachyte. Celui-ci est issu de la formation des tufs anthracifères.

Les roches volcaniques récentes

Le fragment de lampe I8/37 a fait l'objet d'une étude micrographique sur lame mince. Le travail a été effectué par M. Courel de l'Université de Dijon. D'après la description publiée, il s'agit d'un trachyte récent à matrice partiellement vitreuse (cité par Deloge 1978, p. 28). Cette conclusion a été confirmée par M. Courel au cours d'un entretien téléphonique en février 1997.

Parmi les galets recueillis sur le site, quelques-uns ont fait l'objet d'une étude micrographique sur lames minces. Dans sept cas (H6/16, I2/22, K10/30, M5/198, O6/110, O7/47 et P6/11), il s'agit de galets bruts qui n'ont pas été utilisés. Six autres, au contraire ont été utilisés (cf. *infra*, de Beaune & Santallier). Les études micrographiques ont donné les résultats suivants.

Le galet brut H6/16 présente une texture microlitique fluidale porphyrique. La roche est composée essentiellement de microlites de sanidine avec quelques clinopyroxènes sodiques et de minuscules plages d'analcime. On y trouve également quelques rares phénocristaux d'anorthose de grande taille et des clinopyroxènes sodiques (augite ægyrinique probable) de petite taille, un peu de sphène et de fines granulations opaques. Il s'agit d'une phonolite.

Le galet brut I2/22 montre une texture microlitique fluidale légèrement porphyrique. La roche est constituée de microlites de feldspath potassique (sanidine ou anorthose) avec de très nombreuses mais minuscules plages d'analcime. On y reconnaît également quelques microlites de clinopyroxène sodique (augite ægyrinique), de fines granulations opaques et quelques rares phénocristaux d'augite ægyrinique. C'est une phonolite.

Le galet brut K10/30 présente une texture microlitique porphyrique. La roche est constituée de plagioclase calcique et d'augite, avec des phénocristaux

d'augite et d'olivine corrodée. Il s'y ajoute des granulations opaques. Il s'agit d'un basalte à augite et olivine.

Le galet brut M5/198 montre une texture microlitique porphyrique. La roche est formée de microlites de plagioclase calcique et d'augite (ces derniers sont abondants). On y trouve des phénocristaux d'augite et d'olivine corrodée ainsi que des granulations opaques très abondantes. C'est un basalte à augite et olivine.

Le galet brut O6/110 présente une texture hyaline porphyrique, avec du verre en abondance. La roche est constituée de microlites de plagioclase calcique, avec des phénocristaux de plagioclase calcique, d'augite (les plus abondants) et d'olivine (peu abondants et corrodés). Il s'y ajoute de nombreux minéraux opaques parfois de grande taille. C'est un basalte à augite et olivine.

Le galet brut O7/47 montre une texture microlitique fluidale et porphyrique. La roche est constituée de microlites de sanidine, de petits cristaux de clinopyroxène et probablement d'une ancienne amphibole brune complètement oxydée. On y reconnaît également des phénocristaux de plagioclase zoné (probablement de l'oligoclase) parfois chemisé de feldspath potassique (sanidine ou anorthose), de clinopyroxène (probablement du diopside), et d'anciennes grandes amphiboles brunes complètement remplacées par des oxydes de fer. On remarque aussi de fines et très nombreuses granulations opaques. La roche est un trachyandésite.

Le galet brut P6/11 présente une texture hyaline porphyrique. La teinte très sombre du fond montre que le verre est abondant. La roche montre des microlites de plagioclase calcique avec de fines granulations opaques et des phénocristaux d'augite (de taille moyenne) et d'olivine (de grande taille). Il s'agit d'un basalte à augite et olivine.

Pour ce qui est des galets utilisés (I6/38, I7/11, K4/17, L8/12, N6/18 et N8/30), l'étude micrographique a fourni les renseignements suivants.

Le galet I6/38 montre une texture microlitique porphyrique avec une orientation fluidale très marquée. Parmi les minéraux constitutifs, on rencontre l'anorthose sous forme de phénocristaux automorphes à orientation peu marquée. Les microlites de feldspath potassique (sanidine ou anorthose) constituent l'essentiel de la mésostase. Quelques gros minéraux opaques et de très rares sphères automorphes de grande taille sont présents. D'abondantes baguettes sombres de petite taille, complètement altérées sont à rapporter à un clinopyroxène sodique de type ægyrine. Enfin, de nombreuses et très petites plages d'un feldspathoïde incolore, probablement de l'analcime, sont visibles. Les caractères précédents sont ceux d'une lave alcaline récente sous-saturée. Il s'agit d'une phonolite.

Le galet I7/11 montre une texture microlitique fluidale à orientation très marquée. La texture est très légèrement porphyrique (un seul phénocristal dans la lame mince). Le feldspath potassique (sanidine ou anorthose) constitue l'essentiel de la roche, y compris le phénocristal. On trouve fréquemment de petites

baguettes d'un clinopyroxène sodique de type ægyrine, ainsi que, probablement, quelques grains de cossyrite très altérée. On observe aussi quelques granulations opaques ainsi que de très rares sections losangiques de sphène. Enfin, il y a de petites plages d'un feldspathoïde qui paraît être plutôt de l'analcime. La roche est une lave récente, une phonolite alcaline.

Le galet K4/17 montre une texture microlitique fluidale avec une orientation très marquée. Parmi les minéraux constitutifs, on note la présence de très nombreux microlites de feldspaths potassiques (sanidine ou anorthose). Dans leur grande majorité, les microlites sont tous alignés parallèlement à une direction majeure. Les autres sont parallèles à une deuxième direction transverse sur la première. On observe fréquemment de petites aiguilles d'un clinopyroxène sodique vert de type ægyrine. Les granulations opaques sont abondantes. Quelques petites sections hexagonales de néphéline sont visibles. La roche est donc une lave récente ; c'est une phonolite alcaline.

Le galet L8/12 montre une texture microlitique porphyrique avec une orientation fluidale marquée. Parmi les minéraux constitutifs, on note la présence d'anorthose qui constitue la plus grande partie des phénocristaux. Il y a également quelques très rares phénocristaux de plagioclase (oligoclase probable). L'essentiel de la mésostase est constituée par des microlites de feldspath potassique (sanidine ou anorthose). Les baguettes de clinopyroxène sodique vert sont fréquentes et souvent complètement altérées : il doit s'agir d'ægyrine. Il y a également de rares grains de cossyrite brun rouge et des ponctuations opaques. La néphéline est assez fréquente sous forme de très petites sections hexagonales. La roche est une lave récente ; il s'agit d'une phonolite à tendance calco-alcaline du fait de la présence de plagioclase.

Le galet N6/18 montre une texture microlitique porphyrique non orientée. Le verre est probablement présent en petite quantité. L'olivine est visible sous forme de phénocristaux et de petits grains dans la mésostase. Un clinopyroxène de type augite abonde sous forme de petits cristaux. Les microlites de plagioclase altéré sont peu fréquents. Il y a enfin de très nombreuses granulations opaques de petite taille. La roche est une lave récente. C'est un basalte alcalin.

Le galet N8/30 montre une texture microlitique porphyrique fluidale avec une orientation très marquée. Le plagioclase (oligoclase probable) est présent en faible quantité exclusivement en phénocristaux. Le feldspath potassique constitue l'essentiel de la roche soit sous forme de phénocristaux (anorthose), soit sous forme de microlites (sanidine ou anorthose). On observe de nombreuses petites baguettes d'un clinopyroxène sodique vert de type ægyrine ainsi que de rares et petits grains de cossyrite brun-rouge. Le feldspathoïde paraît plutôt être de l'analcime. La roche est une lave récente. C'est une phonolite à tendance calco-alcaline comme l'indique la présence de plagioclase.

Toutes les roches volcaniques précédentes sont très fraîches. Elles proviennent sans doute de massifs volcaniques récents drainés par la Loire ou ses affluents. Le confluent avec l'Allier se situant très en aval du

Rocher de la Caille, on doit exclure une origine dans la chaîne des Puys ou dans le massif du Mont-Dore, du moins par transport fluvial naturel. La seule possibilité envisageable est alors le Velay avec ses volcans quaternaires.

Les granites

Quelques galets de granite ont été trouvés sur le site. Ils sont fréquents dans les alluvions de la Loire. Une partie de ceux-ci ont été utilisés (cf. *infra*, de Beaune & Santallier). Quelques lames minces réalisées sur ces derniers permettent d'apporter les précisions suivantes.

Le galet K6/20 montre une texture grenue hétérogranulaire. Il contient du quartz en grande quantité, sous forme de cristaux xénomorphes. Les plagioclases sont nombreux, légèrement séricitisés ; il s'agit probablement d'oligoclase. Le microcline est également abondant ; il est légèrement kaolinisé. Il y a un peu de micas (muscovite et biotite) en cristaux de grande taille mais très corrodés par le quartz. La biotite est parfois plus ou moins chloritisée. La roche est plutonique ; c'est un leucogranite à deux micas.

Le galet R3/29 ne montre pas d'orientation. La texture est grenue à grain fin. Elle est très hétérogranulaire avec des cristaux millimétriques automorphes séparés par des cloisons de très petits cristaux. Le quartz est visible sous forme de petits cristaux mais également sous forme de grands cristaux globuleux sub-automorphes, ces derniers portant des traces de corrosion. Le microcline abonde, en cristaux plutôt xénomorphes de taille petite à moyenne. Les plagioclases nombreux tendent à être automorphes. On les trouve en cristaux de taille très variable ; il s'agit probablement d'albite. D'abondantes lamelles et paillettes de muscovite se concentrent dans les cloisons entre les grands cristaux. C'est une roche magmatique de type granite, plus précisément un leucogranite à muscovite. La finesse du grain permet de préciser que l'on a affaire soit à un faciès de bordure d'un grand batholite, soit plus probablement à un petit massif (de dimension hectométrique par exemple).

Le galet R5/56 provient d'une roche non orientée. La texture est très hétérogranulaire, avec des porphyroblastes millimétriques dans une matrice à grain fin. Le quartz est présent en grande quantité ; il est en général roulant. On observe du microcline en cristaux perthitiques, xénomorphes, de taille moyenne. Le plagioclase (albite probable) est également présent en cristaux de taille variable, automorphes et très séricitisés. Il y a enfin des lamelles de muscovite rares et de petite taille. La roche est un leucogranite à muscovite. La finesse du grain permet de supposer que l'on a affaire soit à un faciès de bordure d'un grand batholite, soit à un corps magmatique de petites dimensions.

Les leucogranites et leurs équivalents microgrenus en filons ou en petits corps sont bien représentés dans la partie nord-est du Massif Central où ils sont souvent recouverts par les tufs anthracifères. Ils étaient donc accessibles à des distances raisonnables de l'ordre de quelques kilomètres ou dizaines de kilomètres au grand maximum.

La stéatite (ou talc)

Le talc a été trouvé en relative abondance sur le site du Rocher de la Caille. Il a servi en particulier à la confection de plusieurs godets décorés. Le talc n'est pas une roche mais un minéral. C'est un phyllosilicate magnésien hydraté de formule $Mg_6(Si_8O_{20})(OH)_4$. Il apparaît dans des roches riches en magnésium. On peut ainsi le trouver dans des dolomies siliceuses peu métamorphiques ou dans des massifs ultrabasiques où il se développe lors de l'altération hydrothermale. Dans le premier cas, par exemple dans les schistes lustrés alpins, il ne forme en général pas des masses monominérales de grandes dimensions. Dans le second cas, il peut au contraire se trouver en quantités très importantes sous forme de veines lenticulaires ou le long de plans de failles ou de glissements, ou dans des zones réactionnelles entre ultrabasites et calcaires encaissants. C'est par exemple le cas pour le talc de Luzenac dans les Pyrénées. On le connaît alors également sous les noms de stéatite ou de pierre-savon du fait de sa très faible dureté (degré 1 sur l'échelle de Mohs). La pierre ollaire est un talc contenant une grande quantité de chlorite. Le développement du talc dans les roches ultrabasiques est lié à leur altération hydrothermale, c'est-à-dire à la serpentinisation des péridotites.

L'origine de la stéatite utilisée au Rocher de la Caille pose un problème de provenance. Aucun autre gisement du Saut-du-Perron n'en a livré. Si la Loire avait charrié des galets en talc ou stéatite, on voit mal pourquoi les Magdaléniens de La Goutte-Roffat, ceux de La Vigne-Brun ou leurs prédécesseurs gravettiens n'auraient pas utilisé cette roche. C'est qu'elle est absente des alluvions du fleuve, et n'a jamais été signalée à proximité immédiate du gisement. Des prospections systématiques confirment l'absence de cette matière première dans les alluvions du fleuve. Il faut donc aller chercher ailleurs son origine.

Diverses solutions ont été envisagées : il existe, dans la vallée de la Brevenne (département du Rhône), vers Sain-Bel, Fleurieux, Sourcieux et Chevenay, des roches feuilletées tendres et onctueuses, argilo-stéatiteuses, diversement colorées, blanches, brunes ou vertes, signalées par M.-L. Gruner (1857). Cette vallée ne communique pas avec celle de la Loire. D'après R. Bouiller, ces gîtes se situent entre 70 et 80 km de l'habitat magdalénien (Sider *et al.* 1988, Delfour *et al.* 1989). La distance d'approvisionnement serait raisonnable, et la qualité du matériau diversement coloré serait en conformité avec celui décrit par M.-L. Gruner, si quelques doutes ne subsistaient quant à la position géographique de ces gîtes situés au sud-est du gisement de la Caille. Cependant, les quantités de talc disponibles sont toujours très faibles, au maximum métriques et les voies de communication dans cette direction semblent incertaines pour l'époque.

Qu'en est-il de la région qui nous occupe ? Il y aurait du talc associé à de la serpentine, dans le bassin du Haut-Allier (Forestier 1964) ; également en Haute-Loire, vers Craponne-sur-Arzon, Montfaucon-en-Velay et Saint-Paulien, mais il ne s'agit que de gîtes peu

importants dont certains ne dépassent pas dix mètres carrés.

Si l'on s'éloigne, le talc est signalé en Ariège où il est encore exploité (à Luzenac) et l'on en trouve également dans le Rouergue et dans la Montagne noire (Pough 1979, p. 282). D'après certains, il en existerait dans le Massif Central, à la Crouzille et près d'Ambazac en Haute-Vienne, mais cela n'est pas confirmé par les levés récents de la feuille d'Ambazac (Flageolet *et al.* 1974). Enfin, des sources de pierre ollaire étaient exploitées dans les Alpes au XIX^e siècle (Paris 1991, p. 155).

On peut conclure aujourd'hui de la manière suivante : de nombreux massifs de serpentinites sont connus dans tous les segments de la chaîne paléozoïque française, en particulier dans le Massif Central (Ploquin *et al.* 1994). On en connaît également dans les Pyrénées et les Alpes. Les massifs les plus proches de la région de Roanne paraissent bien être les quelques 83 corps ultrabasiques dénombrés et décrits par Forestier (1964) dans la région du Haut-Allier. Parmi ceux-ci, plus de 20 sont signalés pour montrer du talc en quantités variables. Il est donc tout à fait possible que quelques poches de dimensions métriques se soient trouvées dans la région, ce qui représenterait une distance d'approvisionnement minimale de 50 à 80 km à vol d'oiseau par rapport au gisement du Rocher de la Caille. On sait que les populations paléolithiques pratiquaient l'échange, de proche en proche ou sur de longues distances, de certains matériaux remarquables tels que les coquillages et il n'est pas absurde de supposer qu'ils l'aient également fait pour une matière première d'une qualité exceptionnelle et facilement transportable en petite quantité.

LE SCHISTE

Quelques plaquettes de schiste ont été gravées au Rocher de la Caille. D'autres sites magdaléniens de la région de Roanne ont livré de telles plaquettes. Une centaine d'entre elles provenant du Saut-du-Perron ont été étudiées par M. Faure qui a fait procéder à des analyses pétrographiques sur lame mince d'échantillons provenant d'une part du Saut-du-Perron et d'autre part de Bully, un affleurement de schiste situé sur les bords de la Loire, à environ 9 km en amont du site. Elle en conclut qu'un rapprochement avec les affleurements de schiste de Bully semble possible et même probable (Faure 1979, p. 534).

Deux lames minces du Saut-du-Perron (Faure 1979) ont été récemment revues par D. Santallier. Le premier échantillon est à grain fin et présente une orientation fruste soulignée par des alignements de paillettes de micas blancs. La roche est constituée de quartz en petits grains souvent anguleux, de petits grains de feldspath très altérés, de petites paillettes de biotite et de séricite orientées parallèlement les unes aux autres, d'un peu de chlorite mêlée aux micas avec de fines granulations opaques (oxydes de fer et leucoxène). Il paraît probable qu'une certaine quantité d'argile est encore présente. L'orientation des

micas et la présence de biotite plaident en faveur d'une recristallisation métamorphique de faible degré accompagnée du développement d'une schistosité (alignement des micas). La présence de leucoxène fait supposer l'existence d'une contamination du sédiment originel par des produits titanés d'origine magmatique : un magmatisme basaltique est effectivement signalé dans le Viséen sur la feuille de Roanne à 1/50 000.

Le second échantillon est une roche à grain très fin qui ne montre aucune orientation visible. La trame est probablement argileuse ; il s'y superpose un semis de très fines granulations opaques et de leucoxène. Il y a également quelques petits nodules constitués par des phyllosilicates de teinte verte et non orientés, ainsi que quelques rares petits amas lenticulaires de quartz ou de calcédoine. Dans ce cas encore la présence de leucoxène abondant fait supposer une certaine charge de matériel d'origine ignée.

Les deux roches pourraient appartenir à la série volcano-sédimentaire du Viséen supérieur, étroitement associée aux tufs anthracifères. La série va de termes très fins type siltite (échantillon n° 2) jusqu'à des termes conglomératiques (feuille de Roanne à 1/50 000 de Roanne) en passant par des termes gréseux ou greywackeux (échantillon n° 1) de granulométrie variable. Les conclusions de M. Faure (1979) se trouvent donc pleinement confirmées et le rapprochement avec les schistes de Bully voisins paraît tout à fait justifié.

LES QUARTZ FILONIENS

Quelques galets de quartz purs ont été trouvés sur le site. Ils proviennent sans doute à l'origine des nombreux filons de quartz qui lardent traditionnellement les massifs cristallins du type du Massif Central. Il ne sera sans doute jamais possible d'être plus précis quant à leur origine.

LES MATIÈRES COLORANTES

Quelques nodules ou concentrations colorés dans les tons jaunes à brun rouge, découverts sur le site, paraissent susceptibles d'avoir été utilisés comme matières colorantes. Ainsi, de l'ocre rouge a été signalée en certains points de la fouille, sous forme de placages peu étendus, de quelques millimètres d'épaisseur ou en petits fragments compacts résultant peut-être du frottement ou du raclage d'éléments plus gros, chauffés ou non (Masson 1986, p. 92). Par ailleurs, quelques petits amas pulvérulents de couleur jaune d'or semblaient, à l'œil nu, pouvoir être considérés comme de l'ocre. Certains nodules semblent bien être d'hématite et de psilomélane (oxyde de manganèse), comme l'indique la couleur noire de la trace sur porcelaine du nodule de psilomélane P3/57.

Dans le but de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse de l'apport de matières colorantes sur le site, quatre analyses diffractométriques ont été effectuées. Les nodules retenus ont été choisis les plus différents

possibles de façon à couvrir le spectre des couleurs représentées. Trois d'entre eux vont du brun rouge (L7/14) au jaune (N2/15) en passant par un gris beige marbré de rouge (N3/88). Le quatrième échantillon (H7/65) appartient à un petit lot de quatre nodules à éclat vitreux plus ou moins marqué. Les analyses ont été effectuées au laboratoire de diffractométrie Henri Longchambon de l'Université de Lyon I. Les diagrammes de poudre sont passés en conditions standard en une heure de temps. Les résultats obtenus sont les suivants.

Dans le cas du nodule L7/14, il s'agit d'un mélange constitué de beaucoup de quartz et d'un peu de goëthite (oxyde de fer hydraté de formule $\text{FeO}(\text{OH})$).

Le nodule N2/15 est constitué par un mélange de quartz et d'albite (ou du moins de plagioclase sodique) liés par un peu d'argile (il s'agit apparemment d'une illite qui pourrait provenir de l'altération des plagioclases).

Le nodule N3/88 correspond également à un mélange de quartz et de feldspath (plagioclase sodique probablement) avec un peu de montmorillonite (argile) et de goëthite.

Quant au nodule d'aspect rognoneux H7/65, il est constitué de quartz sombre pur. Ce quartz est craquelé ; les fissures apparaissent tapissées d'oxyde de fer orangé, mais ce dernier est en trop faible quantité pour apparaître sur le diagramme. Un autre des trois rognons restants a néanmoins laissé une trace brun rouge sur la porcelaine, ce qui montre la présence d'oxyde de fer (goëthite possible) en petite quantité.

Or les trois échantillons analysés correspondent à des formations superficielles de type arène comme l'indique la présence de feldspath et surtout de quartz en grandes quantités. Ces arènes ont été cimentées par des argiles et des oxydes de fer. Les échantillons analysés peuvent effectivement correspondre à des ocres au sens large du terme. Ils paraissent donc avoir pu être utilisés comme des colorants. Il n'en va pas de même dans le cas du quartz pur que l'on peut qualifier de galet roulé.

Compte tenu de la transformation naturelle ou anthropique des ocres selon leur condition de gisement, il est impossible de situer précisément les lieux

d'approvisionnement. Des gîtes d'argile rouge et d'ocre sont connus à environ 25 km en aval du site, dans la région de Saint-Nizier-sous-Charlieu et de Saint-Bonnet-de-Cray à la base de l'Oligocène (Bouiller *et al.* 1990, p. 20).

CONCLUSION

On peut conclure de cela que la plus grande partie de la matière première lithique utilisée par les occupants du Rocher de la Caille était d'origine locale, ramassée à proximité du site ou dans un rayon d'une dizaine de kilomètres. Il en est très probablement ainsi en tout cas des galets en roches cristallines et granitiques provenant des alluvions de la Loire, des plaquettes de schiste qui pourraient venir des affleurements de schiste de Bully, situés à 9 km en amont du site et des matières colorantes.

En revanche, les différents silex pourraient provenir de plusieurs gîtes différents, certains distants de 10 à 40 km du site, en aval du fleuve, d'autres beaucoup plus éloignés, à 180-200 km au nord/nord-ouest. Mais l'origine de certains silex, vraisemblablement plus lointaine, n'a pu être déterminée. Il en est un en particulier qui rappelle beaucoup le fameux silex du Grand-Pressigny. Enfin, la stéatite (ou talc), utilisée pour la confection de plusieurs petits récipients décorés, pourrait provenir de la région du Haut-Allier éloignée de 50 à 80 km du Rocher de la Caille à vol d'oiseau.

Le territoire régional de ces Magdaléniens s'étendrait au moins sur une cinquantaine de kilomètres, le long de la vallée de la Loire : sur une quarantaine de kilomètres en aval, jusque vers le sud du département de la Saône-et-Loire et sur une dizaine de kilomètres en amont, jusqu'aux schistes de Bully. La Loire a du reste très bien pu jouer, dès le Paléolithique supérieur, un rôle de couloir de circulation et de communication entre le Roannais et des régions plus septentrionales. Quant aux matières premières d'origine plus lointaine telle que certains silex et la stéatite, rien n'empêche de penser que les Magdaléniens entretenaient des liens et pratiquaient l'échange de certaines denrées avec des groupes voisins.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUBRY T. (1991) – *L'exploitation des ressources en matières premières lithiques dans les gisements solutréens et badegouliens du bassin versant de la Creuse (France)*, Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I, n° 650, 327 p.
- BOUILLER R., ARÈNE J., DELFOUR J., LEMIERRE B. (1990) – *Feuille géologique de Charlieu à 1/50000°*. Carte et notice n° 648, Orléans, éd. BRGM, 37 p.
- COLLET A. (1912) – Sur la calcédoine du Ménard, près de Saint-Maurice-sur-Loire, *Ann. Soc. linnéenne de Lyon*, T. 59, p. 103-139.
- DELFOUR J., DUFOUR E., FEYBESSE J.-L., JOHANN V., KERRIEN Y., LARDEAUX J.-M., LEMIERRE B., MOÛTERDE R., TEGYÉY M. (1989) – *Feuille de Tarare à 1/50000°*. Notice et carte géologique, Orléans, éd. BRGM, 120 p.
- DELOGE H. (1978) – Monographie d'une lampe magdalénienne découverte au Rocher de la Caille, *Bull. de liaison et d'inform. de la Soc. préh. de la Loire*, n° 17, p. 26-34.
- DELOGE H., DELOGE L. (1972) – Le matériel archéologique du gisement magdalénien du "Rocher de la Caille", 42 - Saint-Maurice-sur-Loire, *Bull. mensuel de la Soc. linnéenne de Lyon*, n° 5, p. LXI-LXVI.
- DEMARS P.-Y. (1982) – *L'utilisation du silex au Paléolithique supérieur : choix, approvisionnement, circulation. L'exemple du bassin de Brive*, Paris, éd. du CNRS, Cahiers du Quaternaire, n° 5, 180 p.
- FAURE M. (1979) – Les schistes gravés du Saut-du-Perron à Villerest (Loire - France), historique et mise au point, *BMSLL*, n° 9, 1979, 48^e année, p. 529-536 et 569-579.

- FLAGEOLET J.-C., CHANTRAINE J., RANCHIN G., BURNOL L., MARQUAIRE C., GEOFFROY J., GUYONNAUD G. (1974) – *Feuille d'Ambazac à 1/50 000^e. Notice et carte géologique*, Orléans, éd. BRGM, 50 p.
- FORESTIER F.-H. (1964) – *Les péridotites serpentinisées en France*. Groupe I : Péridotites intracristallines ; fascicule IV Massif Central médian : bassin du Haut-Allier, Orléans, éd. BRGM, 289 p.
- FOUCAULT A., RAOULT J.-F. (1988) – *Dictionnaire de Géologie*, Paris, éd. Masson (3^e éd.), 334 p.
- GAGNY C., BOUILLER R., KERRIEN Y. (1988) – *Feuille géologique de Roanne à 1/50 000^e. Carte et notice n° 696*, Orléans, éd. BRGM, 81 p.
- GAGNY C., LEISTEL J.-M., SIDER H., BOUILLER R., KERRIEN Y. (1989) – *Feuille géologique de Feurs à 1/50 000^e. Carte et notice n° 672*, Orléans, éd. BRGM, 57 p.
- GRUNER M.-L. (1857) – *Description géologique et minéralogique du Département de la Loire*. Paris, Imprimerie impériale, 778 p.
- LARUE M. (1930) – Compte rendu des fouilles de la station paléolithique du Saut du Perron, *Bull. mensuel de la Soc. linnéenne de Lyon*, n° 15, p. 110-111.
- LE VERRIER U. (1890) – Note sur les formations géologiques du Forez et du Roannais, *Bull. du Service de la carte géol. de la France*, n° 15, T. II.
- MASSON A. (1981) – *Pétraarchéologie des roches siliceuses. Intérêt en préhistoire*, Thèse de III^e cycle, Université Claude Bernard-Lyon I, n° 1035, 101 p.
- MASSON A. (1982a) – Les silex utilisés par les Périgordiens de la Vigne-Brun (Villereest, Loire), in : *Les habitats du Paléolithique supérieur*, Pré-actes du colloque international en hommage au prof. A. Leroi-Gourhan, 22-24 juin 1982, Roanne-Villereest, vol. I, p. 163-165.
- MASSON A. (1982b) – Circulation paléolithique : question de longueur, *Bull. de la Soc. préh. franç.*, T. 79, n° 7, p. 197.
- MASSON A. (1986) – Les ocres et la pétroarchéologie. L'aspect taphonomique, *Revue d'archéométrie*, T. 10, p. 87-93.
- PARIS A. (1991) – De pierre comme de bois ? Encriers queyrassins du musée dauphinois de Grenoble, in : CUISENIER (J.) dir., *Matière et figure*, Paris, La Documentation française, Coll. Etudes et travaux, N° 3, p. 153-162.
- PLOQUIN A., BRIAND B., DUBUISSON G., GIRARDEAU J., MERCIER J.-C., OHNENSTETTER M., SANTALLIER D., STUSSI J.-M. (1994) – Igneous activity. Caledono-Hercynian Magmatism in the French Massif Central, in : KEPPIE (J.D.) et al. eds, *Pre-Mesozoic Geology in France and related areas*, Berlin et Heidelberg, Springer Verlag, p. 341-378.
- POPIER A. (1973) – État des recherches actuelles sur l'origine des matériaux utilisés par l'homme préhistorique dans le nord du Département de la Loire, depuis l'Acheuléen supérieur jusqu'au Bronze, Actes du 98^e Congrès national des sociétés savantes, 13-17 avril 1973, Saint-Étienne, p. 56-57.
- POUGH F.H. (1979) – *Guide des roches et minéraux*, Paris, Delachaux et Niestlé, 4^e éd., 384 p.
- SIDER H., GAGNY C., KERRIEN Y., MOUTERDE R., FLEURY R. (1988) – *Feuille d'Amplepuis à 1/50 000^e. Notice et carte géologique*, Orléans, éd. BRGM, 81 p.
- THORAL M. (1927) – *Contribution à l'étude des dépôts jurassiques des environs de Charlieu (Loire)*, DES de Géologie, Université de Lyon I, 1927, 117 p.
- TORTI C. (1980) – *Recherches sur l'implantation humaine en Limagne au Paléolithique moyen et supérieur*, Thèse de III^e cycle, Université de Bordeaux I, n° 1594, 3 vol.

ANNEXE :
Description sommaire de quelques types de silex
de la liste de Annie Masson (1981)

Type 01

- Meulière - Tertiaire - bancs
- Cortex blanc crayeux à nombreux fossiles
- Coloration : beige clair à brun foncé (J 21)...
- Zonation et parfois roche rubanée
- Texture très variable peut être homogène à très bioclastique
- Fossiles : gastéropode...
- Foraminifères : Ammonia...
- Calcédoine, quartz microcristallin, rares pigments ferrugineux et opale probable
- Provenance : peut-être le calcaire d'Étampes

Type 02

- Meulière - Tertiaire - bancs
- Coloration gamme brune (J 61 à E 81 - 61). Opaque - litage
- Lamines très bioclastiques à enchevêtrement de tiges de charophytes et gyrogonites
- Provenance : semble être une variante latérale du type précédent

Type 03

- Silex de la craie - Crétacé - rognons
- Cortex de colluvion, parfois encore calcaire
- Coloration : jaune ou brun roux (D 66 - D 62)
- Zonation franche, rare
- Texture : très homogène, grain très fin
- Fossiles : spicules d'éponges et rares foraminifères
- Calcédoine, un peu de fer
- Provenance : argile à silex du Sud du bassin de Paris ?

Type 04

- Silex - Secondaire ? galet et dalles
- Cortex jaune irrégulier ou cortex alluvial
- Coloration jaune d'or
- Parfois amorce de litage
- Texture hétérogène, bioclastique
- Reliquats calcitiques fréquents
- Mouchetures et microgéodes de fer
- Fossiles : tiges de crinoïdes, spicules abondants
- Foraminifères

- Quartz clastique, quartz microcristallin, calcédoine, imprégnation ferrugineuse importante
- Provenance : peut-être le sud de la Saône-et-Loire

Type 05

- Silex de la craie - Crétacé supérieur - rognons
- Cortex siliceux de colluvions
- Coloration noire à gris clair - facies foncés très translucides
- Texture souvent homogène mais les passées claires sont souvent très bioclastiques
- Fossiles : spicules d'éponges
- Foraminifères, fragments de bryozoaires, terriers de vers
- Quartz microcristallin, calcédoine
- Provenance : Bassin de Paris, assises du Crétacé Supérieur

Type 06

- Silex de la craie - Sénonien - rognons
- Cortex de colluvions souvent encore calcaire
- Coloration : incolore à jaune clair, très variable
- Texture : très bioclastique mais parfois complètement homogène et limpide, grande variabilité
- Fossiles : bryzoaire très abondant...
- Foraminifères, spicules
- Quartz microcristallin, calcédoine
- Provenance : argiles à silex du sud du Bassin de Paris

Type 07

- Silex de la craie - Crétacé (Sénonien vraisemblablement) - rognons
- Cortex siliceux de colluvions
- Coloration : B 61 - B 90 - B et A 81
- Texture : très homogène, grain très fin, très translucide
- Dendrites de manganèse parfois très abondants
- Fossiles : spicules et fragments de spongiaires, fragments de bryozoaires, radiolaires rares, foraminifères
- Quartz microcristallin et calcédoine
- Provenance : probablement la région de Valençay, Meusnes, Selles-sur-Cher (Loir-et-Cher)

Type 10

- Silex de la craie - Crétacé supérieur - rognons
- Cortex siliceux de colluvions
- Coloration brun-roux D 52 - D 62, translucide
- Texture : très homogène

- Fer disposé en légers flocons, très petits et très nombreux
- Fossiles : spicules d'éponges et foraminifères rares
- Mosaïque de calcédoine finement cristallisée
- Provenance : argiles à silex du sud du Bassin de Paris?

Type 14

- Silice hydrothermale - Âge? - filon
- Pas de cortex
- Coloration : rose, verte, gris-bleuté clair
- Texture : géodes et filonnets ou sphères à silicification secondaire et d'aspect blanc opaque, dans le fond translucide
- Fossiles : absents
- Possibilité d'empreintes végétales
- Quartz automorphe, microcristallin, calcédoine, opale
- Provenance : Le Ménard, Saint-Jean.Saint-Maurice sur Loire (Loire)

Type 15

- Silex Jurassique (Barthonien probablement) - galets
- Cortex alluvial, patine noire inconstante
- Imprégnation ferrugineuse systématique d'intensité variable
- Coloration : gris clair et patine jaune
- Texture : hétérogène, très bioclastique avec parfois une disposition orientée, fluidale, litage possible
- Fossiles : spicules très abondants, rares foraminifères, très rares bryozoaires...
- Quartz automorphe, quartz microcristallin, calcédoine, pigment ferrugineux
- Provenance : argiles à silex du nord-est du Roannais

Type 16

- Silex Jurassique (Barthonien probablement) - galets
- Cortex alluvial, patine noire inconstante
- Imprégnation ferrugineuse systématique d'intensité variable
- Coloration : gris clair et patine jaune
- Texture : passées oolithiques plus ou moins franches avec oolithes vraies et gravelles, dans une texture identique à celle du type 15
- Quartz microcristallin, calcédoine, pigments ferrugineux
- Provenances : argiles à silex du nord-est du Roannais