

EXPLOITATION ET USAGES DES MATÉRIAUX COLORANTS EN PROVENCE AU NÉOLITHIQUE

Aux IV^e et III^e millénaires av. J.C., c'est-à-dire à la fin du Néolithique moyen et pendant tout le Néolithique final, les communautés agropastorales du sud de la France utilisent des auvents rocheux, rarement des grottes, en limite de leurs territoires, pour l'accomplissement de pratiques apparentées à des rites de passage et de transformation sociale. L'hypothèse de rites de passage, trop fréquemment associée au domaine de l'«art» préhistorique pariétal et rupestre sans que les faits archéologiques ne viennent toujours l'étayer, s'appuie ici sur de nombreuses données qualitatives et quantitatives : sélection des abris selon une conjonction de critères précis, mise en scène du paysage et de ses accidents naturels, présence de dispositifs de réclusion, mobilier domestique attestant des séjours de courte durée, maladresses patentes dans le débitage *in situ* de matériaux siliceux locaux, façonnage tout aussi malhabile d'armatures de flèche, sacrifice d'animaux domestiques, etc.¹. Nous intégrons ces données au schéma tripartite des rites de passage selon A. Van Gennep², repris et amendé depuis cette date par de nombreux autres chercheurs qui considèrent les lieux comme un espace à la fois physique et social³.

Au cours de la fréquentation de ces sites, leurs visiteurs occasionnels marquent également la paroi de figures schématiques peintes. Le corpus iconographique est réduit à cinq grandes catégories de figures qui sont les êtres vivants et les signes d'accompagnement⁴. Les premiers concernent le

1. Voir Philippe HAMEAU, *Passage, transformation et art schématique: l'exemple des peintures néolithiques du sud de la France*, *British Archaeological Reports*, vol. 1044, 2002, 280 p., 204 fig. et Philippe HAMEAU, « Un passage obligé par les abris peints au Néolithique », dans Philippe HAMEAU, Christian ABRY et Françoise LETOUBLON (coord.), *Les Rites de passage - 1909-2009 - De la Grèce d'Homère à notre XXI^e siècle, Le Monde alpin et rhodanien*, 2010, p. 47-56

2. Arnold VAN GENNEP, *Les rites de passage*, Paris, 1981 (1^{re} éd. 1909), 288p.

3. On lira notamment Victor. W. TURNER, *Le phénomène rituel. Structure et contre-structure*, Paris, 1990, (trad. de l'éd. anglaise de 1969), coll. Ethnologies et Aboubacar BARRY, *Le sujet nomade, lieux de passage et liens symboliques*, Paris, 2003.

4. HAMEAU *Passage... op. cit.*

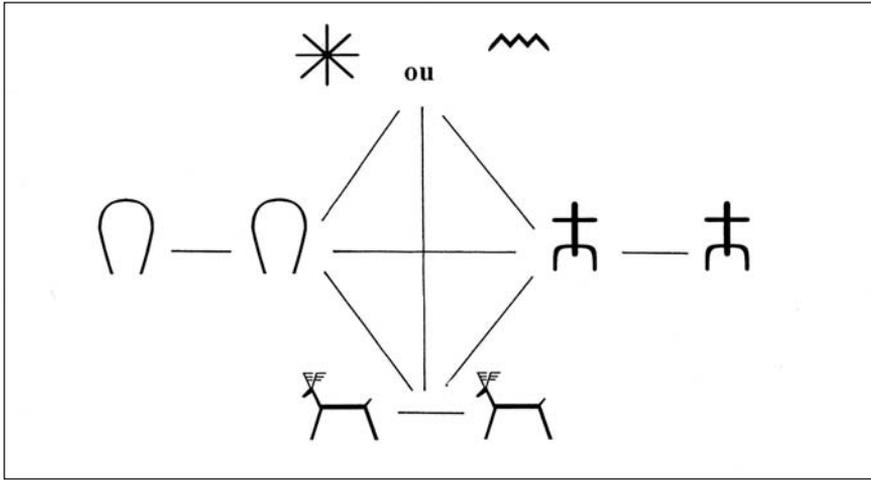


Fig. 1 – Les catégories de signes de l’expression schématique.
Leurs associations entre elles.

personnage masculin, le quadrupède qui est souvent un cervidé et l’idole, terme générique utilisé pour signaler une représentation anthropomorphe mais qui à notre sens n’est pas humaine et qu’il semble falloir placer à un niveau supranaturel. Les deux signes d’accompagnement de ces êtres vivants sont le signe soléiforme (qui résulte de la simplification de la représentation solaire) et la ligne brisée. Comme il s’agit d’une expression graphique schématique, ces figures peuvent être réalistes ou très simplifiées en passant par une multitude de versions morphologiques très dépendantes de la personnalité de leurs auteurs. Ainsi, un personnage masculin constitué d’un simple trait vertical (tête-tronc-sexe) agrémenté de quatre appendices pour les membres est très souvent réduit à un simple trait ou à une croix, et il en est de même des quatre autres catégories de signes. Dans le même temps, ces figures répondent à une syntaxe précise et à des règles de translation, de doublement et d’association (par juxtaposition ou contraction) qui se répètent d’un site à l’autre (fig. 1). Il semble en effet que l’on puisse voir dans ces compositions de signes, la relation de ce qui justifie le passage sur les sites: les « peintres » expriment les différents états de leur transformation sociale: avant et/ou pendant et/ou après celle-ci.

À ce jour, on compte pour la France une centaine de ces abris répartis sur la Provence, le Dauphiné et le Languedoc oriental⁵. À la même époque, des abris peints de figures analogues sont disséminés dans toute la péninsule ibérique et quelques sites sont connus dans le Piémont et le Val d’Aoste⁶. La

5. HAMEAU, 2002, *ibid.*

6. Pour la péninsule ibérique, on peut se reporter aux inventaires de sites dressés par Henri BREUIL, *Les Peintures schématiques de la péninsule ibérique*, Paris, 4 vol. 1933/35 ou Pilar

distribution de tels abris peints dans le quart sud-est de la France montre qu'ils se situent majoritairement à l'est du sillon rhodanien, dans les massifs de collines et les premiers contreforts alpins mais quelques découvertes récentes comme celles de l'abri Faravel à Freissinières (Hautes-Alpes) laissent augurer une implantation également dans les zones proprement alpines et un maillage de l'ensemble de ces sites sans discontinuité territoriale. En revanche, la moindre représentation des sites à l'ouest du Rhône pourrait s'expliquer par une préférence culturelle pour la gravure rupestre.

Ces sites peints sont les exemples les plus évidents d'une utilisation des pigments et donc de l'exploitation et de la diffusion de ces matériaux au Néolithique, mais nous n'oublierons pas leurs nombreux autres usages à la même époque, notamment pour le décor des stèles anthropomorphes ou de la céramique. Toutefois, la complexité des mélanges picturaux utilisés pour la peinture exprime, plus que pour les autres vestiges qui seront signalés, la diversité des comportements humains vis-à-vis des matières colorantes ou apparentées.

LES PIGMENTS

Au cours du travail de prospection, de recherche et d'analyse de ces signes, amorcé dans les années 1980, nous avons sollicité par trois fois un programme d'analyses élémentaires de la part du Centre de recherche et de restauration des musées de France (laboratoires sis au Louvre). Ces analyses concernent une centaine de signes peints sur les parois de divers abris provençaux. Elles donnent les preuves de l'usage de trois matières colorantes (l'hématite, l'ocre et la bauxite) et de trois charges (le talc, l'os brûlé et l'argile)⁷. La matière colorante donne donc sa couleur à la peinture du fait de sa teneur plus ou moins forte en oxydes de fer. La charge est un matériau généralement neutre d'un point de vue technique mais qui augmente le volume de la matière utilisée. Le liant pour apposer ces figures n'a été qu'empiriquement déduit: il s'agit certainement de l'eau malgré l'existence de nombreux autres liants signalés dans la littérature ethnographique. En plus de l'eau, nous-mêmes avons expérimenté le miel, l'huile végétale, la graisse animale, le beurre et l'œuf sous trois formes: entier, le vitellus et l'albumen⁸.

ACOSTA, *La pintura rupestre esquematica en España*, Salamanca, 1968, 250 p. et pour l'Italie par Andrea ARMA et Angelo FOSSATI, *Sui sentieri dell'arte rupestre*, Torino, 199, 183 p.

7. Analyses présentées dans Philippe HAMEAU, Michel MENU, Marie-Pierre POMIES et Philippe WALTER, «L'art schématique postglaciaire dans le sud-est de la France: analyses pigmentaires», *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 92, 1995, p. 108-119 et Philippe HAMEAU, Virginia CRUZ, Eric LAVAL, Claude VIGNAUD et Michel MENU, «Les peintures postglaciaires du sud de la France: recettes picturales», *Anthropologie (Paris)*, t. 105, 2001, p.611-626

8. Hafida TAHRAOUI, «Premières expérimentations picturales à la bergerie des Maigres (Signes)», *Cahier de l'ASER*, n° 11, 1999, p. 1-9, Ph. Hameau 2009 «Expérimenter la peinture Néolithique», *Actes du Colloque Archéologie expérimentale*, Les Baux-de-Provence 10 octobre 2009, p.5-14

Rajoutons à ces analyses élémentaires (au sens d'analyses des éléments chimiques) celles réalisées sur les stèles anthropomorphes contemporaines des peintures et qui ont été apprêtées avec du cinabre ou de la bauxite selon le même centre de recherches⁹.

Il est difficile de connaître précisément la provenance de ces divers matériaux car l'analyse ne peut être reliée à aucun gîte particulier (fig. 2). Elle permet certes de connaître le matériau utilisé mais non précisément le gisement car, à l'intérieur même d'un gîte de colorant, chaque petite zone donne des résultats chimiques un peu différents. À ce jour, seule une veine d'argile colorée ayant pu servir pour la réalisation des peintures de la Bergerie des Maigres dans le massif d'Agnis (Signes, Var) a été identifiée. Des fragments de colorant ont été également retrouvés dans la partie inférieure du remplissage de ce site ainsi qu'un petit galet creux ayant servi de godet à peinture. Toutefois, la veine d'argile colorée que nous avons retrouvée n'offre pas toutes les nuances chromatiques des figures tracées sur la paroi. Nous supposons aussi que l'ocre contenue dans les strates gréseuses du fond de l'abri Otello à Saint-Rémy-de-Provence (Bouches-du-Rhône) a servi pour la réalisation de plusieurs des quatre phases graphiques décelées. Toutefois, en croisant les données, du colorant utilisé, de la nuance chromatique sollicitée et des potentialités pigmentaires à l'échelon local ou régional, il est possible d'évoquer des circuits de distribution de ces matériaux.

L'hématite est un matériau que l'on ramasse un peu partout dans la Provence calcaire. Le fait qu'elle a été retrouvée dans 42,2 % des cas est tout à fait en accord avec sa répartition naturelle mais n'apporte bien sûr aucune certitude quant à la provenance de l'hématite utilisée pour les figures de tel ou tel site. La bauxite est présente dans 17,1 % des échantillons. Elle est essentiellement utilisée pour les figures du centre du Var du fait de la présence de nombreux affleurements de cette roche. Pour les mêmes raisons, certaines figures de l'abri Otello, à Saint-Rémy-de-Provence (près des Baux), ont sans doute été faites à la bauxite (nous attendons les résultats pour ce site précis). Il est plus surprenant que la bauxite ait servi de colorant pour quelques signes de l'abri d'Eson (Pont-de-Barret, Drôme) car la distance entre ce site et l'affleurement de bauxite le plus proche est d'environ 80 km.

L'ocre est utilisée dans 32,8 % des cas. C'est un matériau qu'on ne peut pas discriminer à l'œil nu. En effet, alors que l'hématite broyée donne plutôt un rouge carmin et que la bauxite restitue plutôt un rouge vermillon, ce qui ne signifie pas pour autant que cette relation du matériau à la couleur soit systématiquement vraie, l'ocre à l'état naturel peut avoir de multiples

9. Philippe WALTER, Christine LOUBOUTIN et Anne HASLER, « Les stèles anthropomorphes de la Bastidonne, Trets (Bouches-du-Rhône) et l'usage de la couleur sur les stèles provençales de la fin du Néolithique », *Antiquités Nationales*, n° 29, 1997, p. 27-34, André D'ANNA, Stéphane RENAULT, Jean-Louis GENDON, Jean-Pierre MASSE, Laurence PINET et Philippe WALTER, *Stèles anthropomorphes néolithiques de Provence*, Catalogue du musée Calvet d'Avignon, Avignon, 2004, 96 p.

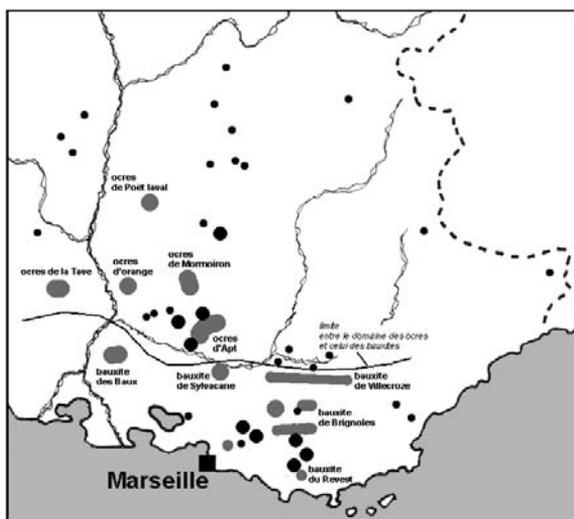


Fig. 2 – Distribution des abris et groupes d’abris peints au Néolithique (ronds noirs). Indication des principaux gisements d’ocre et des zones bauxitiques, d’après J.-M. Triat 2010.

nuances chromatiques, du jaune très pâle au violet en passant par la gamme des orangés et des rouges. En revanche, les ocres mises en évidence par l’analyse élémentaire ont concerné des figures essentiellement orangées dans le Var et rouges dans le Vaucluse, ce qui signifie que la diversité chromatique naturelle des ocres vauclusiennes ne se retrouve pas automatiquement sur les parois des abris peints proches de ces gisements.

Dans le Vaucluse et pour l’ocre, on invoque automatiquement les gîtes de Villars, Gargas, Rustrel et Roussillon. Pour le Var, les gisements sont peu connus. Les archives départementales rappellent l’existence d’un filon d’ocre jaune au lieu-dit l’Acate du Viallat, au nord-nord-ouest du Revest, hameau de Sainte-Maxime, une ocre exploitée pendant l’Antiquité pour fabriquer un colorant rouge après qu’elle a été chauffée à 800 °C¹⁰, et réexploitée à partir d’avril 1844 par les frères Jean-Louis et Léandre Béranguier, toujours pour l’obtention d’un colorant rouge¹¹. Il existe aussi des ocres violettes à Villecroze (Var) et des gîtes d’ocre exploités plus ou moins longtemps à Dieulefit et Poët-Laval dans la Drôme, par exemple. Leur existence ne signifie pas nécessairement que ces ocres ont été utilisées pour tracer des figures pendant la Préhistoire récente. La découverte d’une veine d’argile colorée près de la Bergerie des Maigres, censément utilisée pour les figures du site, démontre que des gîtes très discrets peuvent exister un peu partout.

10. Marie-Pierre LANZA, « Massif des Maures, Mines et sites métallurgiques », dans *Bilan Scientifique du SRA. DRAC PACA 1997*, p. 119-120.

11. AD Var 9M15/52.

Il faut donc ajouter à ces pigments le cinabre, révélé pour la coloration des stèles anthropomorphes à chevrons représentant l'idole à la Bastidonne à Trets (Bouches-du-Rhône). Il s'agit d'un sulfure naturel de mercure inconnu régionalement et dont les gîtes naturels les plus proches sont Cucugnan dans l'Aude, Réalmont dans le Tarn et la Chapelle-en-Vercors dans le nord-est de la Drôme. D'autres analyses réalisées en 1995 sur les stèles aniconiques de la nécropole de Château-Blanc à Ventabren (Bouches-du-Rhône) ont révélé la présence de bauxite, matériau que l'on peut trouver dans un périmètre plus restreint : une trentaine de kilomètres. Quatre stèles de Sénas/La Puagère (Bouches-du-Rhône) ont été peintes avec de l'ocre, matériau possiblement local. En fait, pour peu qu'ils aient pris la peine de les examiner au moment de leur exhumation, les chercheurs ont presque systématiquement signalé des traces de peinture rouge sur la plupart des stèles provençales. Cependant, les analyses n'ont pas permis de montrer l'existence de mélanges picturaux plus complexes.

LES CHARGES

Les charges sont donc l'os, brûlé ou non, la plupart du temps brûlé, le talc et l'argile.

La présence du talc en tant que charge est étonnante puisqu'il s'agit d'un matériau hydrophobe. Il est tout de même utilisé aujourd'hui dans la confection de peintures industrielles auxquelles il confère des qualités de couvrance, d'adhérence et de résistance aux intempéries et à la corrosion. Il est présent dans le Var. Le talc est en fait la forme pulvérulente d'une roche qu'on appelle stéatite et qui prend des nuances vertes ou bleues plus ou moins prononcées. Lors des premières analyses, nous avons pensé que ce talc était importé du nord des Alpes ou des Pyrénées, notamment de la carrière à ciel ouvert de Luzénac (Ariège). Certaines peintures paléolithiques de la grotte de Niaux, proche de Luzénac, ont été confectionnées avec un pigment mêlé de talc, par exemple¹². Récemment, des géologues ont indiqué la présence de petits filons de stéatite dans le massif cristallin des Maures. J.-C. Dietrich signale quelques affleurements de cette roche à la Molle (Var) et dans les Hautes-Alpes¹³.

L'os, qu'il soit brûlé ou non, identifié par la présence d'apatite dans les échantillons analysés, et l'argile sont des matériaux ubiquistes. La seconde peut être présente à l'état naturel lorsque les ocres n'ont pas été lavées comme on le fait aux époques historiques avant de les utiliser. On peut soupçonner qu'elle constitue une charge lorsque sa proportion est importante.

12. Jean CLOTTES, Michel MENU et Philippe WALTER, « Le liant des peintures ariégeoises », *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, t. 312, série II, 1991, p.929-934.

13. Jacques-Émile DIETRICH, 1988, *Les parures néolithiques du sud de la France, guide minéralogique*, Notes et Monographies Techniques, n° 26, Paris, 1988.

En Provence, au Néolithique, une partition assez nette est observable entre les peintures du Vaucluse qui sont faites à base d'ocre ou d'hématite associée à de l'os brûlé et des peintures varoises confectionnées avec de l'ocre, de l'hématite ou de la bauxite que l'on renforce avec du talc. Il s'agit certainement d'une distinction d'ordre culturel, d'une préférence par les communautés réciproques pour l'un ou l'autre matériau. Comme il n'y a pas de distinction régionale pour les matériaux colorants, pas plus qu'il n'y a de code chromatique pour réaliser tel ou tel type de figure, on peut supposer que, dans l'élaboration du matériau pictural, l'importance est conférée à la charge. Il s'agit pourtant d'un matériau neutre, sans incidence technique ou chromatique sur le mélange définitif si l'on s'en tient à de petites proportions. L'analyse élémentaire des figures provençales conclurait donc à l'existence de deux systèmes picturaux distincts par la charge, l'un sombre (l'os brûlé) dans le Vaucluse et l'autre clair (le talc) dans le Var, ces deux nuances contraires étant proposées pour rester dans le seul monde de la couleur. Dans chaque zone, les choix se feraient en dépit ou par-delà les potentialités naturelles, géologiques. Ces mélanges de matières picturales, ces « recettes », suggèrent des logiques identitaires de la part de leurs auteurs.

QUELQUES AUTRES USAGES DE CES MATÉRIAUX

La stéatite, forme indurée du talc, a servi à la même époque pour la fabrication de certains objets de parure retrouvés dans les structures à usage funéraire : grottes sépulcrales, dolmens, hypogées. Sur près de 35 000 perles et pendeloques dont elle a analysé le matériau, S. Roscian montre une forte représentation des objets en stéatite dans le Var et dans le Vaucluse¹⁴. Toutefois, comme on l'a indiqué précédemment, la stéatite est présente à l'état naturel dans le premier département mais non dans le second. De même, bien que peu utilisée, la bauxite est présente dans la parure néolithique. Le Var et les Alpes-Maritimes comptent respectivement 6 et 4 sites avec des perles en bauxite, le Vaucluse et les Alpes-de-Haute-Provence ont chacun 1 site, les Bouches-du-Rhône et le Languedoc n'en ont aucun. En conséquence, pour la peinture comme pour la parure, la présence d'une matière première induit généralement son exploitation mais on constate aussi l'utilisation de matériaux exogènes, sans doute acquis au terme d'un processus complexe d'échanges.

Toujours dans les contextes funéraires de la fin du Néolithique, il n'est pas rare non plus de retrouver des nodules de colorant de diverses teintes et souvent de teintes différentes des figures des abris peints les plus proches. Ces morceaux de colorant portent parfois des facettes d'usure qui trahissent

14. Suzanne ROSCIAN, Françoise CLAUSTRE et Jacques-Émile DIETRICH, « Les parures du midi méditerranéen du Néolithique ancien à l'Age du Bronze : origine et circulation des matières premières », *Gallia Préhistoire*, t. 34, 1992, p. 209-257.

leur utilisation sans qu'on puisse nécessairement identifier la nature de celle-ci. Quelques auteurs signalent parfois la présence d'un colorant pulvérisé à hauteur des sépultures pendant les phases anciennes du Néolithique, pratique amorcée depuis le Paléolithique. On a pu y voir une symbolique conférée à la matière pigmentaire et à la couleur rouge.

Cette même importance de la couleur rouge est attestée pour les abris ornés eux-mêmes puisque la rubéfaction des parois est au nombre des critères de sélection de ces sites. Cette coloration rouge est le plus souvent naturelle. Elle peut être volontaire comme à l'abri A des Eissartènes (Le Val, Var) où les « peintres » ont badigeonné la paroi avec une solution d'ocre diluée avant de tracer leurs figures. Il s'agit en effet du seul abri de ce vallon qui soit disponible et qui réponde aux autres paramètres nécessaires à son choix pour l'ornementation. Les Préhistoriques lui ont donc ajouté la coloration requise.

Les matières colorantes ne sont pas liées qu'aux seuls contextes funéraires ou rituels. On les retrouve aussi dans les habitats, qu'ils soient pérennes ou ponctuels, sous la forme de nodules présentant des facettes d'usure et des traces de raclage, parfois associés à des meules et des broyons maculés de pigment. Ainsi, les communautés du Néolithique moyen ont abondamment usé d'hématite et de bauxite sans que l'usage de ces matériaux soit exclusif à cette période, bien sûr. On peut supposer que ces matières colorantes ont été affectées à des travaux de peausserie. Elles peuvent effectivement servir pour tanner, lustrer et assouplir les peaux. Pour le Paléolithique par exemple, des grattoirs en silex dont la partie active était incrustée de colorant ont été associés au traitement de peaux animales¹⁵.

Nous pouvons aussi rappeler l'usage de matières colorantes dans les décors céramiques en creux: de la pâte blanche dans 80 % des cas, faite de poudre d'os, de calcite, de calcaire ou de coquilles, mélangée à l'eau et incrustée dans des décors en creux. Récemment, des analyses élémentaires ont été réalisées sur les décors peints de petits récipients du site des Bagnoles à l'Isle-sur-la-Sorgue (Vaucluse): des décors constitués de bandes brunes à noires ayant le chevron pour motif de base. Le pigment appliqué avant cuisson est assimilable à l'hématite. Les récipients sont attribuables au Néolithique moyen¹⁶.

15. Frédérique AUDOUIN et Hugues PLISSON, « Les ocres et leurs témoins au Paléolithique en France: enquête et expériences sur leur validité archéologique », *Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques de l'Université de Paris I*, n° 8, 1982, p.33-80; Sylvie PHILIBERT, « Quelle interprétation fonctionnelle pour les grattoirs ocrés de la Balma Margineda (Andorre) ? » *Traces et fonctions: les gestes retrouvés*. Colloque international de Liège, ERAUL, vol. 50, 1993, p. 131-137.

16. Jean-Philippe SARGIANO, Samuel VAN WILLIGEN, André D'ANNA, Stéphane RENAULT, Katja HUNGER, Marie WOERLE-SOARES et Robert GADAY, 2010, « Les Bagnoles à l'Isle-sur-la-Sorgue (Vaucluse): aspects nouveaux dans le Néolithique moyen du midi de la France », *Gallia Préhistoire*, 52, 2010, p. 193-239.

DES STRATÉGIES ÉCONOMIQUES ET CULTURELLES

Il s'avère donc difficile d'établir une relation directe entre le lieu de prélèvement et le lieu d'utilisation d'une matière colorante. Même dans le cas d'analyses élémentaires, il est rarement possible d'aller au-delà d'une détermination générique. Dans quelques cas, la faible distance entre les gîtes supposés et les sites archéologiques favorise l'usage de tel colorant, dans d'autres cas, il y a eu manifestement recherche de matériaux plus lointains et censément plus rares. Le déterminisme géologique n'est donc pas le seul critère de l'usage de certains matériaux. Les hommes, les biens et les idées ont beaucoup circulé dans un système complexe d'échanges.

Il existe parfois des recettes picturales propres à un site ou à un groupe de sites, ce qui signifie des mélanges particuliers qui semblent spécifiques à des groupes humains. Cette distribution des formules colorantes semble révéler des stratégies à la fois économiques et culturelles.

Au Néolithique, la peinture nécessite le broyage des matériaux voire leur mélange et l'usage d'un fixatif. Cette remarque a son importance car la même zone, voire les mêmes sites ornés sont parfois réinvestis par l'expression graphique dite linéaire dont la version peinte consiste en figures au bâton de colorant¹⁷. Ces figures datent de la période historique, peut-être du Moyen Âge pour certaines d'entre elles, et ont donc été tracées avec un nodule d'hématite taillé en pointe. Toutefois, si les matériaux colorants ont été pulvérisés au Néolithique, leur transformation ne semble pas s'être accompagnée d'une pyrotechnie. On aurait pu en effet, comme cela est attesté dès le Paléolithique¹⁸, réaliser le grillage de l'ocre jaune pour lui donner une teinte rouge vif, teinte qu'elle obtient avec une chauffe entre 230 °C et 350 °C¹⁹. Les analyses du centre de recherche et de restauration des musées de France n'ont pas conclu en ce sens. Que les matériaux soient locaux ou importés, leurs couleurs originelles n'ont pas été modifiées. La diversité chromatique a plutôt constitué un marqueur de chronologie relative. En cas d'une multiplicité de phases graphiques, chaque nouvel ensemble de signes est distinct des précédents par des teintes et/ou l'usage de matériaux différents. Une grande variabilité procède donc de l'exploitation et de l'usage des matières colorantes au Néolithique.

Philippe HAMEAU

17. Philippe HAMEAU, 2001, « L'art schématique linéaire dans le Sud-Est de la France » - *Anthropologie (Paris)*, t. 105, 2001, p. 565-610.

18. H. SALOMON et C. VIGNAUD, 2010, « Chauffage de minéraux au Paléolithique pour en changer la couleur. Apport de la microscopie électronique en transmission », *Matériaux*, 18-22 oct. 2010, Nantes, p. 1-9.

19. X. BOUCHONNET, 1911, « Action de la chaleur sur les ocres », *Bulletin de la Société Chimique de France*, p. 345-351; Jean-Marie TRIAT, 2010, *Les Ocres*, CNRS Éd. Paris, 198 p.

