

LA TRACE ET L'EMPREINTE

La mémoire des matériaux pour une tracéologie générale

Michel Menu, Responsable de la recherche au Centre de recherche et de restauration des musées de France (C2RMF), Palais du Louvre.

Résumé : L'archéologie préhistorique a développé une discipline, la tracéologie qui consiste, en observant la surface des outils en pierre, à rechercher les traces de leur utilisation et de leur fonction. Par extension et pour l'ensemble des œuvres du patrimoine, les traces multiples, à différentes échelles vont permettre de comprendre les techniques de réalisation, la provenance des matériaux. La tracéologie générale vise ainsi à conjuguer l'approche traditionnelle de l'histoire de l'art, l'histoire des images, avec le concept puissant de « chaîne-opératoire » énoncé par André Leroi-Gourhan.

Abstract : Prehistoric archeology has developed traceology, a discipline that consists in searching for traces of the way stone tools were used and employed by observing their surfaces. By extension and for all the works of the patrimony, multiple and multi-scale traces will enable to understand the manufacturing techniques, the origin of the materials. In this way, general traceology aims at combining the traditional approach of art history, the history of pictures, with the powerful "operational chain" concept expounded by André Leroi-Gourhan.

**Tous les souvenirs enfin s'effacent.
Et puis restent les rêves.
Alors, comme ils sont seuls désormais,
c'est à eux que l'on confie le souci de la vie.**

Philippe Forest

Au fond des images, la trace de l'artiste. Au cœur de la matière, l'empreinte de la main de l'homme pour transformer les objets, les matériaux qu'il a su trouver, sélectionner dans la nature.

Les objets, les œuvres, légués par nos ancêtres, et qui peuplent désormais nos musées, sont non seulement les témoins d'une pensée symbolique, des accessoires, des ornements accompagnant les différents moments de leur existence, mais également des produits qui permettent de rendre compte des tendances, des conditions socio-technico-économiques.

Les œuvres constituent ainsi des objets de mémoire à plusieurs titres : d'une part, au niveau fondamental, en tant que lien matériel avec nos aïeux, comme les vieilles photographies jaunies nous rappellent la vie de l'ancien temps. À ce stade, la matière n'a que peu d'importance et la nostalgie, consciente ou dissimulée, n'est souvent jamais totalement absente. Il est reconnu que des recherches puissantes, érudites peuvent être entreprises dans ce domaine afin de dégager la symbolique, les enjeux psychosociologiques des œuvres. Dans ce vaste champ, les historiens, les philologues, les philosophes s'emploient à retrouver les questions fondamentales posées par les objets, le style, l'image, la signification...

Mais, il existe aussi un second niveau qui n'est pas donné d'évidence, celui d'une mémoire technique. Nous ne savions pas voir cet aspect de témoins du temps car pour les décrypter il faut recourir à l'usage d'instruments et à la mise au point de stratégies méthodologiques, pluridisciplinaires. Ce sont les traces laissées dans l'objet par la présence même des hommes qui l'ont créé. Elles composent une sorte de palimpseste de la modification

des matériaux, une sorte de fantôme qui recouvre la surface des objets et que l'on peut, dans certains cas favorables, découvrir : apparaissent alors, dans les interstices de la matière, les indices laissés par les hommes. Ces traces sont de plusieurs ordres et se livrent à plusieurs échelles (du macro au nano). C'est donc l'enjeu de cette discipline, que j'appelle la

tracéologie, de mettre en commun les méthodes développées dans de nombreux domaines mais non explicitement, et non délibérément employées dans le champ de l'histoire de l'art ou celui de l'archéologie.

L'empreinte, la trace, la marque, le stigmat recouvrent des notions variées qu'il nous faut distinguer au préalable afin de préciser les nombreuses façons d'aborder les œuvres et pouvoir répondre aux multiples questions qu'elles nous posent. Dans le domaine de la paléontologie, l'empreinte est la question posée à l'ichnologue qui étudie les traces fossiles. L'archéologie a créé une sous-discipline, la tracéologie, qui vise à retrouver, par l'étude des traces laissées sur les objets, les matières travaillées par les outils préhistoriques, notamment en pierre, en silex, pour en déterminer l'usage et la fonction. C'est l'extension de ces deux notions à l'ensemble des œuvres du patrimoine culturel qui nous permettront de décrire ce que nous entendons par une *tracéologie générale*.

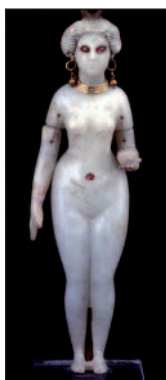
“ Michel Menu est le responsable de la recherche au laboratoire du C2RMF au Palais du Louvre. Il est aussi rédacteur en chef de la revue Technè. ”

C2RMF = Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France.

Les deux disciplines, tracéologie et ichnologie, sont en réalité assez imbriquées car elles entretiennent des relations étroites avec le matériau support ou le matériau réceptacle. En fait, dans un premier temps, nous pouvons aisément les différencier en considérant s'il y a apport de matière extrinsèque, ou non. Ainsi la gravure peut être considérée, à juste titre, comme une empreinte laissée dans un matériau par le déplacement d'un outil – burin, ciseau, stylet, etc. De même, le pinceau, le crayon laissent une trace de leur passage sur un support quelle qu'en soit la matière. L'approche archéologique fournit donc un paradigme intéressant, une véritable méthode pour aborder la notion d'empreinte. Ainsi, peut-il être

pertinent de transférer les points de vue, les problématiques propres à l'archéologie dans l'ensemble du vaste champ de l'histoire de l'art. De plus, le transfert peut se révéler si fécond que l'on peut trouver, dans la matière même des œuvres, les traces, les signes, les empreintes, les vestiges de la vie des œuvres, dans une perspective généralisante qui engloberait l'ensemble de la « chaîne opératoire », puissant concept énoncé par l'ethnologue-archéologue André Leroi-Gourhan. Ce concept peut être assimilé à une démarche permettant de mettre en évidence les différentes séquences de fabrication de l'objet, en prenant en compte les circonstances liées au système (scientifique, juridique, économique...).

Les éléments-traces ou la provenance des rubis d'Ishtar



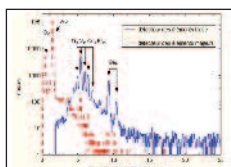
Ishtar est une petite statuette en albâtre découverte au XIX^e siècle dans les ruines de Babylone. Mesurant 25 cm de haut, elle représente une femme nue, debout, avec deux bras articulés et parée de bijoux en or. Ses yeux et son nombril sont incrustés de rubis. Le système d'analyse basé sur l'accélérateur AGLAE du C2RMF au palais du Louvre a permis une analyse précise des impuretés et des éléments-traces des rubis, sans préparation ni dommage. On confirme ainsi qu'il s'agit d'un cristal d'alumine (Al2O3) avec un peu de chrome (Cr2O3) qui confère une couleur rouge attrayante.

La composition en éléments-traces des rubis de la statuette a été comparée à celles de plus de 400 rubis de référence

provenant de sources connues : Inde, Afghanistan, Sri Lanka (Ceylan), Birmanie (Pégu), Thaïlande (Siam), Cambodge, Kenya, Madagascar, etc. Une analyse multi-paramétrique qui combine la totalité des éléments mesurés atteste que les rubis d'Ishtar proviennent de Birmanie.



Les yeux d'Ishtar devant le faisceau extrait d'AGLAE.



Spectres PIXE (Particle Induced X-ray Emission).

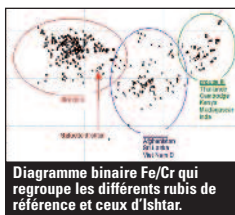


Diagramme binaire Fe/Cr qui regroupe les différents rubis de référence et ceux d'Ishtar.



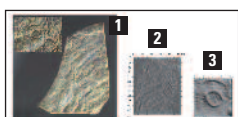
Route des gemmes entre Mésopotamie et Asie.

L'ichnologie

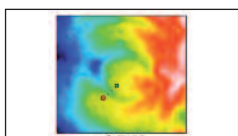
Cette science des empreintes fait partie du champ des études paléontologiques et préhistoriques : elle concerne essentiellement les traces laissées par les animaux et les hommes, mais non par leurs outils. À la fin du XIX^e siècle, Francis Galton (1822-1911) indexa morphologiquement et déchiffra les empreintes digitales. Si sa méthode eut l'avenir que l'on sait, de nombreux essais pour la trans-

poser dans le champ d'autres disciplines n'eurent pas le même succès. En archéologie, on retrouve les empreintes des Magdaléniens qui ont laissé leur marque en dessinant au doigt chargé de matière picturale des signes ou des figures sur les parois calcaires des grottes. Des historiens de l'art se sont exercés à tenter de retrouver les empreintes digitales des artistes, pour marquer peut-être la relation singulière que l'on entretient avec les œuvres : retrouver l'empreinte digitale de Léonard de Vinci ou

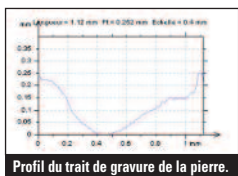
Microtopographie et tracéologie



1 - Plaquette en calcaire gravée de La Marche.
2 - Image de synthèse de la tête d'enfant.
3 - Détail de l'œil.



Acquisition confocale de l'œil et zone d'enregistrement du profil du trait de gravure.



La *microtopographie* est l'étude de la topographie d'une surface quelconque à l'échelle du micromètre et la *tracéologie* l'étude des traces que l'on trouve sur une surface. Traces d'usures, de fabrication mais aussi traces intentionnelles laissées par l'homme pour communiquer. La préhistoire avec ses vestiges de pierres gravées, ses outils et ses bijoux, sont, entre autres, un domaine où l'étude topographique de la surface de ces objets représente une aide importante à l'histoire de l'art et des civilisations.

Étude d'une pierre gravée du site de la Marche (étude de l'œil)

Le site de La Marche se trouve à Lussac-les-Châteaux, à 30 km au sud-est de Poitiers (Vienne), il est daté du Magdalénien moyen, autour de 14.000 BP. Dans le grand abri-sous-roche, de nombreuses œuvres d'art mobilier ont été découvertes. Plus de 2500 pierres portant des traces gravées ont été retrouvées. Une étude de la technique des gravures des pierres a été entreprise au cours de la thèse en Préhistoire de Nicolas Mélard en 2006, avec l'emploi du système de microtopographie du C2RMF, sans prélèvement, sans moulage, ni préparation.

celle de Raphaël, pour mieux encore se laisser séduire, et ce dans tous les sens, par tous les sens, mais aussi pour trouver des critères d'attribution que l'on pourrait appliquer à toutes fins utiles. Les historiens de l'art cherchent dans l'ombre des Époux *Arnolfini* les empreintes digitales de Jan Van Eyck en personne, nous rappelle Georges Didi-Huberman. On peut trouver un débouché au XIX^e siècle à cette démarche particulière dans les propositions de l'amateur d'art Giovanni Morelli qui,

avec une emphase toute romantique mais aussi enthousiaste, affirme que « dans les dessins des grands maîtres, l'homme tout entier est là devant nous, sans masque, ni affectation et son génie parle directement à notre esprit, avec ses grandeurs et ses faiblesses ». S'il ne retrouve pas les empreintes digitales *stricto sensu*, il en recherche dans les œuvres des substituts : les tics des artistes, les façons spécifiques de dessiner, de peindre qui n'appartiennent qu'à lui et à lui seul.

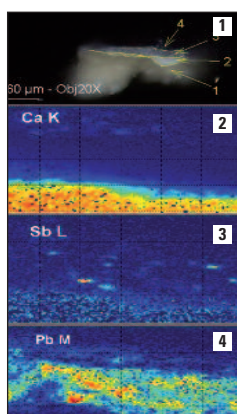


La Crucifixion du musée des Beaux-Arts de Bâle, Matthias Grünewald. (74,8 x 54,3 cm) © Kunstmuseum Basel, photo M. Bülher

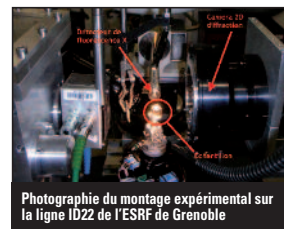
Redécouverte d'un pigment rare : la stibine, sulfure d'antimoine.

Dans un tableau de Matthias Grünewald.

L'analyse de la *couleur grise* a permis de révéler l'emploi par Grünewald d'un pigment rare. Sur la coupe du prélèvement pris dans l'armure du soldat Longin à la gauche du Christ, soigneusement préparé, on peut voir au microscope optique, de tout petits grains noirs, de 0,5 à 1,5µm de diamètre, dans une matrice grise. Au microscope électronique, on détecte du plomb, de l'antimoine, du soufre. Au synchrotron de l'ESRF (European Synchrotron Facility) de Grenoble, les minuscules grains de pigment gris ont été identifiés par microdiffraction. Nous sommes en présence de stibine, sulfure d'antimoine, Sb₂S₃. Ce pigment a été retrouvé dans la polychromie de quelques sculptures de la Renaissance et très rarement dans la constitution de peintures de chevalet. La stibine, mélangée en faible concentration avec un pigment blanc, permet d'obtenir un gris plus ou moins foncé aux reflets métalliques chatoyants.



Coupe d'un petit prélèvement de matière grise de l'armure de Longin. De bas en haut : microscope optique, cartographie des éléments Calcium, Antimoine et Plomb (en fluorescence X à l'ESRF, ID 22).



Photographie du montage expérimental sur la ligne ID22 de l'ESRF de Grenoble

Stratigraphie au microscope optique de la coupe, de bas (support) en haut (surface).
 1. Couche de préparation au carbonate de calcium.
 2. Couche d'impression au blanc de plomb. Présence de carbonate de calcium et d'aluminosilicates.
 3. Couche grise : blanc de plomb et grains sombres (0,5 à 1,5 µm de diamètre) dans lesquels le plomb et l'antimoine sont associés. Ce pigment gris est constitué probablement de stibite (trisulfure d'antimoine).
 4. Vernis.

On doit étendre cette discipline ichnologique à l'ensemble des empreintes laissées par les instruments dans les œuvres. Les façons de les observer jusqu'aux échelles microscopiques permettront de préciser une science de l'empreinte qui permet de distinguer la gravure de la ciselure pour la réalisation des décors sur les plaques de métal, en or, en argent, en métal cuivreux... de redécouvrir les techniques de taille des pierres précieuses, de préciser les moyens auxquels les artistes et les artisans anciens ont recouru pour tailler, sculpter les objets...

L'ichnologie prend en compte le temps et en reconnaît la complexité. Le temps court : le pas qui passe, l'effleurement d'une aile de libellule, le trait de gravure d'un objet d'art mobilier magdalénien. Le temps long : la prise de forme, la fossilisation, la transformation du matériau dans lequel l'empreinte a laissé sa trace. On peut étendre cette approche, mise au point par les archéologues, à l'étude du travail du sculpteur, du graveur pour retrouver les gestes de l'atelier d'art, reconnaître les techniques et les pratiques, en comprendre le développement et la transmission.

La tracéologie

Cette science plus récente est plus complexe et plus ambitieuse, car elle est moins descriptive et vise à fournir une explication. Elle occupe dans le champ de l'archéologie une place privilégiée dans la mesure où elle complète l'approche que le préhistorien entretient avec les objets. Rechercher, en l'absence de textes, les façons de fabriquer les objets, redécouvrir les anciennes technologies, décrire l'environnement socio-économique des sociétés disparues, sont les objectifs quotidiens des archéologues. La tracéologie, en retrouvant la fonction, l'usage des objets, s'est engagée dans une entreprise plus globale, visant à préciser les différents moments des objets, comment ces derniers s'inscrivent dans une chaîne opératoire : de l'intention de ceux qui les fabriquèrent jusqu'à leur abandon, en passant par la recherche des matériaux

adéquats, leur transformation, leur assemblage et les multiples étapes de leur fabrication, leur décor, leur(s) emploi(s) et leur(s) réemploi(s). Ce concept de *chaîne opératoire* est si puissant qu'il pourrait permettre de comprendre les multiples dimensions des objets jusqu'à leur utilité symbolique contemporaine qui peut leur être concédée dans l'organisation même de notre présent et de notre futur. Pourtant, il n'a pas été complètement intégré dans les problématiques et les recherches en archéologie, et a *fortiori* en histoire de l'art, comme n'ont pas été explorés son extension et ses multiples domaines d'application pour suivre efficacement, sur le temps court comme sur le temps long, les lignes tracées par les hommes qu'ils soient artistes ou non.

La tribologie

Science des frottements, cette discipline étudie l'usure des matériaux. Elle est fort utile dans l'analyse des traces et des empreintes pour ses apports méthodologique et conceptuel. Le champ d'application de la tribologie concerne ainsi tous les types de détériorations dues à l'usage des objets. Le frottement entraîne toutes sortes de déformations plastiques, des fissurations ou des pertes de matière, endommagements qui se produisent au niveau de la zone de contact. Les scientifiques de cette discipline ont développé des outils de visualisation de la topographie des surfaces à différentes échelles pour quantifier les usures et les dommages.

Échelles d'observation

Dans l'analyse des empreintes, l'échelle d'observation va définir les niveaux d'intervention et les questions auxquelles on sera amené à répondre. Ainsi à l'échelle macroscopique, à l'œil nu, pour celui qui cherche le détail, à la suite de l'historien d'art Daniel Arasse, et qui ambitionne de redonner à l'œuvre une signification, la

trace est celle du trait, de la façon de dessiner, de peindre, d'écrire. C'est une sorte de graphologie de la ligne, « la trace est la forme de l'informe » (Plotin) et l'empreinte évoque tout naturellement le tracé pour le dessin ou pour les images. Tracer une ligne est l'acte fondamental de la création d'images. Les traces apposées sur une surface, et singulièrement sur celle manufacturée d'une feuille de papier, dynamise sa neutralité. Cela fonctionne pour une ligne tracée, une marque d'une certaine longueur faite par un instrument tenu et guidé par la main. En regardant une ligne tracée, on observe le parcours décrit par le mouvement et le regard fait intervenir plusieurs niveaux, une trajectoire de la vision, les déplacements de l'œil. L'observateur réagit alors plus particulièrement aux singularités de la ligne, à la façon dont elle est tracée, à son matériau, à la pression et à la vitesse de la main qui la fit, à sa physionomie et à sa résonance affective plus générale. On peut conséquemment aborder une vraie phénoménologie du dessin, où des liens étymologiques entre style et *stilus* (stylet) permettent de définir là encore une signature de l'œuvre. Pour l'historien d'art américain, David Rosand (*La trace de l'artiste*), s'occuper de la trace, c'est prendre contact avec ce qui constitue en fin de compte la dimension la plus captivante de l'image, c'est-à-dire son élaboration. Comme Giovanni Morelli avec l'empreinte digitale, David Rosand postule que « l'émotion ressentie devant la trace nous met face à face avec l'artiste », mais ne va-t-il pas plus loin encore puisque l'on va rechercher l'art même du créateur où la « transcription de ses gestes créateurs (de l'artiste) nous permet de reconstituer le mécanisme de création ». On voit bien que l'on se trouve dans la position même de l'archéologue cherchant à décrire une à une les différentes étapes de la chaîne-opératoire. La réalisation de l'image n'est ici pas moins porteuse de sens que sa fonction figurative, et il faut définir avec précision les enjeux de chacune des approches complémentaires.

Les échelles microscopiques (micromètre, millième de millimètre), voire du nanoscopique (nanomètre, encore mille fois plus petit) d'observation vont révéler des

traces et des empreintes qui sont devenues parties intégrantes de la matière des objets et furent laissées le plus souvent à l'insu même des créateurs. Empreintes à la surface des œuvres, traces contenues dans le matériau. Tout l'art de l'analyste consiste ainsi à révéler ces témoins pour caractériser les matériaux constitutifs, en retrouver la provenance, comprendre les modes de transformation de la matière, les techniques d'élaboration des objets, dévoiler la présence inconsciente de l'homme qui les a conçus et réalisés. Pour ce faire, l'analyste possède, développe, adapte des méthodes d'examen, de caractérisation physico-chimique appropriées. Toute la panoplie de ces dernières peut être appliquée, à bon escient, pour retrouver et décrire les différentes étapes de la *chaîne-opératoire*.

La trace au fil du temps

La difficulté de la question de la trace est de choisir le point de vue le plus adéquat. On ne trouve que ce que l'on cherche ! La trace atteste de la présence réelle de ce qui fut. Mais au-delà de la démarche classique de redécouvrir un passage ancien, la question de la trace et de l'empreinte nous incite aujourd'hui à nous interroger sur ce qui reste de ce passage, à appréhender comment celui-ci apparaît désormais et témoigne des multiples aspects de la vie d'autrefois. Il y a un véritable art de la trace puisqu'elle apporte une vision nouvelle, inédite du patrimoine, des objets, des œuvres d'art qui le constituent. « *L'erreur vient de ce que le peintre peut partir d'une image mentale qui est, comme telle, incommunicable et de ce que, à la fin de son travail, il livre au public un objet que chacun peut contempler. On pense alors qu'il y a eu passage de l'imaginaire au réel. Mais cela n'est point vrai. Ce qui est réel, il ne faut pas se laisser de l'affirmer, ce sont les coups de pinceau, l'empâtement de la toile, son grain, le vernis qu'on a passé sur les couleurs. Mais précisément tout cela ne fait point*

l'objet d'appréciations esthétiques... ». (Jean Paul Sartre, *L'imaginaire*). La trace pour être révélée, comprise, interprétée, s'adjoint le concours de méthodes issues de disciplines scientifiques variées. Elle nécessite la mise en œuvre de méthodes pointues, sophistiquées, adaptées à chaque fois à l'objet particulier étudié, et le plus généralement plusieurs méthodes s'avèrent nécessaires pour examiner à chaque échelle, du centimètre, du millimètre, au nanomètre, les empreintes subtiles laissées par la nature, par le passage d'un outil, par la présence d'un être humain. Historiquement, la trace s'est inscrite dans des branches de la paléontologie et de l'archéologie. Ichnologie et tracéologie ont précisé les méthodes et les

enjeux, développé les performances des appareils, affiné les démarches, cependant dans une perspective « archéométrique », descriptive, comme si les informations nouvelles fournissaient de nouveaux jalons dans la compréhension de la vie d'autrefois, sans remettre toutefois en question fondamentalement les modes d'appréhension de ces phénomènes. Mais pourtant la trace joue un rôle essentiel ; n'appartenant à aucune science en particulier, elle est la clé qui nous met en contact avec les gestes de nos aïeux, la vie de nos ancêtres, elle provoque la pluridisciplinarité qui seule permet de dépasser les hypothèses antérieures, d'accéder enfin à des connaissances laissées voilées.

RÉFÉRENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Analyse de la palette des couleurs du retable d'Issenheim par Matthias Grünewald

Menu (M.), Ezrati (J.J.), Laval (E.), Pagès (S.), Principaud (A.), Rioux (J.-P.), Walter (Ph.), Welcomme (E.), Nowik (W.)

La Technique picturale de Grünewald et de ses contemporains, C2RMF, Paris, 2007, pp. 49-60.

Synchrotron-Based X-ray Spectromicroscopy used for the Study of an Atypical Micrometric Pigment in 16th Century Paintings

Cotte (M.), Welcomme (E.), Solé (V.A.), Salomé (M.), Menu (M.), Walter (Ph.), Susini (J.)

Analytical Chemistry, 79, 2007, 6988-6994.

Mélard (N.)

Les pierres gravées du Magdalénien Moyen de la Marche/Lussac-les-Châteaux – Réalisation, fonctions et interprétations. Thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 2006, 2 tomes, 380 p.

Calligaro (Th.), Bouquillon (A.), Querré (G.), Poirot (J.-P.)

Rubis d'Ishtar : étude en laboratoire. Actes du colloque « Cornaline et pierres précieuses. La Méditerranée, de l'Antiquité à l'Islam », 1995, musée du Louvre. Paris, 1999.

Tallon (F.)

Rubis d'Ishtar : étude archéologique. Actes du colloque « Cornaline et pierres précieuses. La Méditerranée, de l'Antiquité à l'Islam » 1995, musée du Louvre. Paris, 1999.