

CHAPITRE IV

L'étude des œuvres d'art paléolithiques

Les œuvres d'art mobilier paléolithique sont des objets archéologiques qui requièrent une étude spécifique, liée aux conditions de leur découverte, à leur nature extrêmement fragile et aux impératifs de conservation.

Malheureusement, une partie très importante des œuvres d'art mobilier du Magdalénien moyen ont été mises au jour dans les premiers temps de la recherche sur le Paléolithique européen, à la fin du XIXe siècle et au commencement du XXe, en particulier dans la région pyrénéenne. A cette époque, les techniques de fouilles se limitaient à la récolte des objets les plus remarquables et à l'observation de stratigraphies verticales, permettant d'ordonner les découvertes en fonction de leur typologie et de leur chronologie. Les données relatives au contexte qui sont particulièrement utiles pour corréliser les objets d'art avec d'autres artefacts archéologiques comme les industries lithiques et osseuses et obtenir des informations sur les activités qui se sont déroulées dans les grottes, ont été perdues et il ne nous reste plus aujourd'hui d'autre voie à suivre que l'étude individuelle de ces pièces décontextualisées.

Cela explique pourquoi une grande partie de la tradition historiographique a été consacrée à l'analyse des gravures paléolithiques d'un point de vue descriptif, mettant surtout en avant les aspects formels et esthétiques. Cependant il existe aujourd'hui de nouveaux moyens d'analyse, qui permettent d'étudier d'autres aspects importants, concernant par exemple la façon dont ces objets ont été fabriqués, c'est-à-dire les caractéristiques techniques de leur réalisation.

Pourquoi s'intéresser à la technique ?

Sous le concept de technique, on regroupe les différents modes de réalisation d'un motif, que ce soit au moyen de la gravure, de la peinture, de la sculpture, du bas-relief, etc. Mais le terme possède une signification bien plus large, notamment depuis les travaux

de A. Leroi-Gourhan (*Le geste et la parole, I. Technique et langage* (1964) et *II. La mémoire et les rythmes* (1965a)). Cet auteur a étendu le concept en proposant que l'étude de la technique n'inclue pas seulement celle des objets (ou des motifs dans notre cas), mais également le geste qui les a façonnés. Cette notion pour laquelle Leroi-Gourhan a proposé le terme de « chaîne opératoire », s'appuie sur les thèses des ethnologues et anthropologues qui l'ont précédé comme E. Durkheim et M. Mauss. Pour ce dernier, la technique est conçue comme un *acte traditionnel efficace*, c'est-à-dire comme un acte qui suppose des connaissances acquises et transmises par la tradition et la transmission (Mauss, 1997, p. 363-86). Ainsi, les pratiques technologiques étaient fondées sur des représentations collectives, constamment réaffirmées à travers les gestes quotidiens et les routines techniques.

L'apport fondamental de l'œuvre de Leroi-Gourhan fut d'avoir transposé l'étude de la technologie, jusque là limitée aux formes des outils et à leurs différents stades de fabrication, à la reconstruction des gestes qui donnent vie à cet outil, afin qu'à travers eux, on puisse accéder à l'ensemble des gestes opératoires et des comportements que l'homme acquiert par l'éducation au sein de sa communauté et qui font partie de la tradition collective.

D'autres auteurs ont développé les idées de Leroi-Gourhan, concernant notamment la notion de « chaîne opératoire », afin de prendre en compte la totalité des processus de mise en forme des outils, depuis la collecte de la matière première jusqu'à son abandon en passant par la fabrication du support et son utilisation (Creswell, 1983).

Dans le domaine de l'archéologie, le concept de « chaîne opératoire » s'est appliqué surtout à l'étude de l'industrie lithique, en raison de la bonne conservation des supports et des déchets de taille qui permettaient de reconstituer les processus techniques de mise en forme et d'utilisation des pièces (Pelegrin *et al.*, 1988 ; Pigeot, 1988 ; Karlin, 1991a y b).

Cependant, une voie de recherche très prometteuse s'est ouverte dans le domaine de

l'art paléolithique à partir de cette même méthodologie, concernant notamment l'étude de la gravure. Les premières études de technologie de la gravure ont été réalisées en France par F. D'Errico (1994), M. Crémadès (1996) et C. Fritz (1999) et suivies par d'autres concernant la technologie de la gravure (Mélard, 2006) ou de la sculpture (White, 2006 ; Dupuy 2009).

Ces études présentent l'analyse des traits gravés du point de vue du geste de l'artiste qui les a réalisés. Elles utilisent un protocole d'expérimentations qui a pour but de reproduire les différents types d'incisions qui apparaissent dans les gravures paléolithiques sur matière dure animale ou sur support lithique, ainsi que les gestes nécessaires pour les réaliser. L'utilisation d'appareillages permettant des observations microscopiques, tels que microscope électronique à balayage (MEB), microscope optique, loupe binoculaire, station de mesures microtopographiques (EMM), apparaît comme une constante dans ce type de travail.

En revanche, la finalité de l'étude des chaînes opératoires n'est pas identique chez les différents auteurs. Certains, comme C. Fritz, ont pour objectif de mettre en évidence des structures techniques récurrentes dans l'art mobilier concernant l'élaboration de décors figuratifs ou non figuratifs, et de montrer que ces récurrences révèlent l'existence de relations entre sites et même entre groupes culturels. F. D'Errico s'intéresse, quant à lui, essentiellement à la reconstitution des processus cognitifs et à la signification de l'art azilien.

L'analyse des chaînes opératoires de la gravure a apporté une véritable révolution méthodologique dans l'étude de l'art mobilier, en transcendant les discours habituels sur la description du style et de la forme des objets d'art, en y introduisant d'autres aspects comme les notions d'apprentissage, de préparation du support et des considérations sur l'usage de l'objet dans les activités de la vie quotidienne (Tosello, 2003 ; 2004). De cette façon, il est possible de suppléer en partie à l'absence de contexte connu pour la plupart des œuvres de cette période et d'intégrer les représentations artistiques dans une étude plus globale des sociétés qui les ont créées.

Comment étudier la technique de la gravure dans l'art mobilier ?

L'étude de la technologie de la gravure fait appel à une double méthodologie : d'une part, la reproduction expérimentale des incisions destinée à une meilleure compréhension des différents paramètres qui entrent en jeu (dureté et résistance du matériau servant de support, pression de la main, amplitude et force du geste) ; d'autre part, l'observation microscopique. Grâce à cette dernière, on procède à l'analyse des incisions, archéologiques et expérimentales, afin d'identifier les indices, le plus souvent invisibles à l'œil nu, qui permettent de comprendre comment elles ont été réalisées. Ces stigmates sont générés par le mouvement du fil du silex, soumis à une pression, à la surface d'un support. Le déplacement d'un matériau plus dur que le support à la surface de celui-ci se trouve en quelque sorte « enregistré » plus ou moins fidèlement par les altérations de la morphologie et des caractéristiques physiques de la surface qu'il provoque.

Ces altérations morphologiques sont aisément identifiables par leur aspect particulier que l'on peut comparer aux études réalisées sur des matériaux expérimentaux. La répétition des mêmes indices permet de reconnaître certains aspects technologiques de la gravure comme le sens du mouvement, le nombre de passages de l'outil et l'ordre dans lequel les traits ont été réalisés.

Ces stigmates ont été en grande partie définis dans des travaux antérieurs (D'Errico, 1994 ; Fritz, 1999). Ils répondent essentiellement à trois grandes questions : dans quels sens l'outil a-t-il été déplacé pour produire chaque trait ? Quel a été l'ordre d'exécution des différents traits ? Un même outil a-t-il été utilisé pour réaliser plusieurs traits ?

Outre ces indices, il existe d'autres indicateurs qui peuvent être mis en relation avec certains aspects concrets de l'exécution, comme des variations de pression de la main, de possibles accidents de parcours ou le nombre de passages de l'outil. Ces derniers indices constituent une information supplémentaire sur la qualité technique de la réalisation et la maîtrise du graveur (fig. 36).

L'analyse microscopique ne permet pas seulement l'identification des indices techniques, mais elle donne également des indications sur d'autres aspects de l'incision, comme le profil du trait ou le degré de

préparation préalable du support. Ces variables, que l'on peut également reproduire expérimentalement, permettent d'obtenir une vision globale de la manière dont un objet a été transformé et décoré.

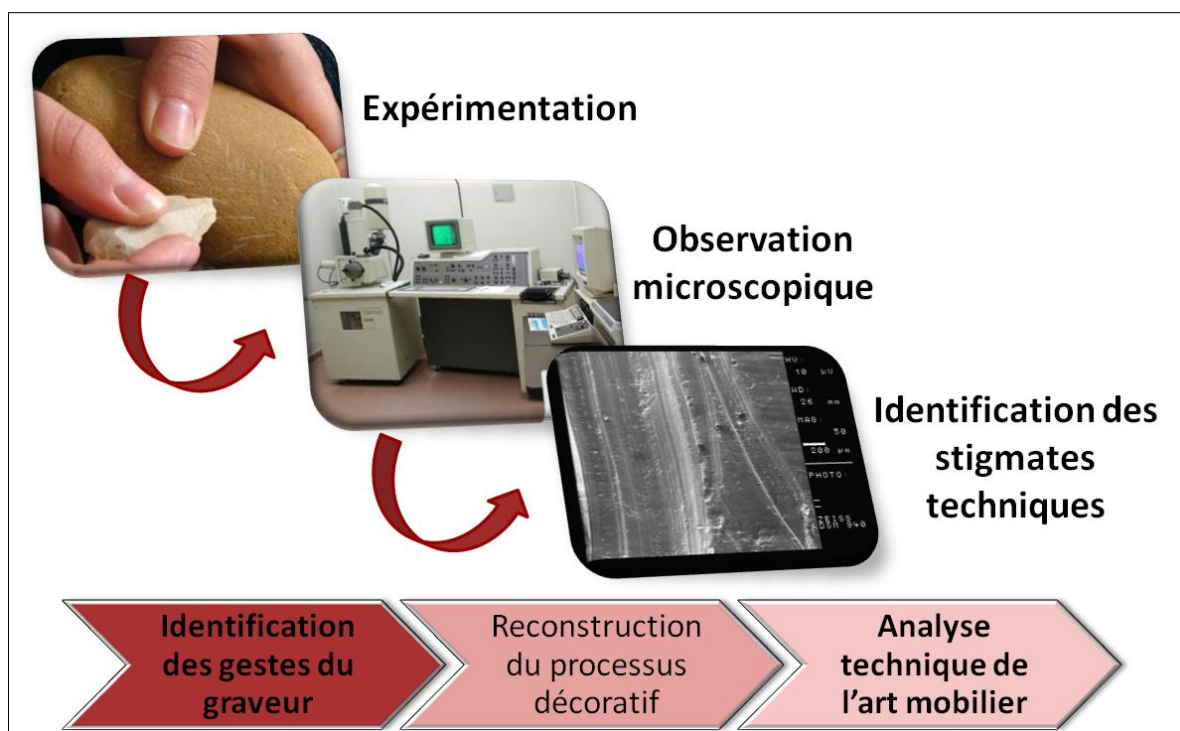


Figure 36. Schéma d'application de la méthodologie utilisée pour l'analyse technique de la gravure paléolithique.

L'expérimentation

Le but de l'expérimentation que nous avons faite était de reproduire certains motifs artistiques en employant les mêmes techniques que les Magdaléniens. Nous avons utilisé des outils de silex, essentiellement des burins, car ceux-ci possèdent une extrémité pointue qui se prête bien à la réalisation de gravures. Différents types de supports ont été expérimentés : os, bois de cervidé, grès ou ardoise, sur lesquels nous avons tracé de simples incisions linéaires, mais aussi des motifs figuratifs complexes comme des animaux.

Cette expérimentation nous a montré que la réalisation de gravures sur os ou bois de cervidé requerrait beaucoup plus de soin que sur plaquettes lithiques, étant donné que l'os est recouvert d'une pellicule externe nommée *périoste* qui empêche la réalisation d'incisions et qui doit être retirée avant gravure. De même,

le bois de cervidé présente une surface rugueuse qui doit être préalablement régularisée. C'est pour cela que les matières dures animales, à la différence des supports minéraux, nécessitent une étape préalable de conditionnement de la surface, par raclage, abrasion ou même en les faisant bouillir ou en les exposant longuement aux agents naturels. Ces procédés ont également été reproduits expérimentalement afin d'apprendre à reconnaître les traces qu'ils laissent sur les supports et suivre les pas des artistes magdaléniens.

L'observation microscopique

L'étude technologique des incisions, qu'elles soient expérimentales ou archéologiques, nécessite une observation à l'aide de divers procédés d'agrandissement parmi lesquels les plus utilisés sont la loupe binoculaire et le microscope électronique à

balayage (MEB) qui présentent tous les deux des avantages pour l'étude de l'art mobilier. Le principal intérêt de la loupe binoculaire est son maniement facile et la possibilité d'observer directement des pièces originales, même relativement fragiles. Le MEB est certainement l'outil le plus puissant pour l'analyse technologique de la gravure, car il permet une très large gamme de grossissements avec une grande profondeur de champ, mais les difficultés de conservation de beaucoup de pièces empêchent son utilisation dans de nombreux cas, puisqu'un traitement de métallisation préalable est indispensable pour rendre les surfaces conductrices. Comme il est évidemment impensable de métalliser les originaux, il est nécessaire de réaliser des moulages directs afin d'obtenir des répliques que l'on pourra ensuite métalliser, ce qui fait

courir un risque aux pièces archéologiques. L'observation au MEB est donc réservée à quelques pièces dont la conservation est optimale. Pour les incisions expérimentales, la question ne se pose évidemment pas, puisqu'il n'y a aucun problème de conservation.

Les indices techniques

Les stigmates observés à la surface du support sont des indices techniques qui permettent de reconstituer les gestes du graveur (tableau 1). Pour parvenir à une interprétation correcte de la séquence opératoire telle qu'elle a été planifiée et exécutée par l'auteur, il est nécessaire de combiner les informations fournies par plusieurs de ces indices.

Stigmates	Information technique
Attaque de trait	sens du déplacement de l'outil et nombre de passages
Fin de trait	sens du déplacement de l'outil et nombre de passages
Dérapages de l'outil	sens du déplacement de l'outil, maîtrise technique du graveur
Zones d' « accrochage » et accidents de parcours	sens du déplacement de l'outil, maîtrise technique du graveur
Morphologie de l'incision	sens du déplacement de l'outil
Superpositions, jonctions, croisements	ordre d'exécution des traits
Stries parasites	sens du déplacement de l'outil, identification de l'outil
« Codes-barres »	identification de l'outil
Ondulations transversales serrées (« broutage »)	modification de la pression de la main
Marches latérales	nombre de passages de l'outil

Tableau 1. Informations techniques déduites des stigmates de la gravure.

L'attaque du trait

L'attaque du trait se caractérise par une légère dépression à l'endroit où débute le trait, car il est nécessaire d'exercer une forte pression de la main pour que le silex pénètre dans la matière avant de commencer à le déplacer. Morphologiquement, cela se présente comme une forme losangique ou arrondie, parfois appelée « tête de comète » (D'Errico, 1994, p. 18 ; Fritz, 1999, p. 32), bien que dans certains cas, l'attaque de trait présente une forme plutôt quadrangulaire (fig. 37-A). Dans ce dernier cas, la morphologie est différente parce que la pression exercée à l'attaque du trait n'a pas été particulièrement forte, ce qui peut être dû soit à un manque de soin du

graveur, soit à un manque de contrôle du burin, ou encore à la réalisation de passages multiples qui ont altéré la morphologie initiale du trait.

La fin de trait

C'est un des stigmates les plus aisément reconnaissables, parce que la matière entraînée par l'outil s'accumule à l'endroit où la pression de la main s'arrête, déterminant une « butée » très caractéristique (Fritz, 1999, p. 32) (fig. 37-B). La morphologie peut parfois être un peu différente, si la main se relève progressivement ; la fin de trait est alors plus fine et moins profonde que le reste de l'incision. Cela se produit généralement dans le cas des

incisions courtes où les différences de pression exercée par la main sont plus évidentes.

Les dérapages de l'outil

Lors des passages successifs de l'outil, il se produit parfois des dérapages de l'outil en dehors du sillon principal (fig. 37-C). Ces accidents sont surtout le fait de graveurs inexpérimentés. Ils sont particulièrement difficiles à éviter, lorsque le nombre de passages est élevé et que le mouvement est réalisé dans une direction différente du sens de la fibre du matériau. Ces sorties involontaires indiquent clairement la direction du tracé et permettent parfois de connaître le nombre de passages de l'outil.

Zones d'« accrochage » et accidents de parcours

Outre l'attaque du trait et la fin de trait qui permettent de reconnaître sans ambiguïté la direction du tracé, d'autres indices sont également caractéristiques du sens du déplacement de l'outil. Parfois, le burin s'arrête de manière involontaire au milieu de sa course, soit parce qu'il a rencontré un défaut de la surface ou que la main a exercé une pression excessive ou encore en raison d'une difficulté de mouvement de la main (pour réaliser une courbe par exemple). Cette petite « pause » se trouve enregistrée au fond du trait sous la forme d'une ligne transversale, souvent légèrement surcreusée, d'où le nom d'« accrochage » que nous lui avons donné (fig. 37-D). Ces stigmates sont facilement reconnaissables sans avoir recours à de forts grossissements, car ils affectent la totalité de la largeur du trait.

Les imperfections du support peuvent provoquer aussi des accidents de parcours. En effet, des impuretés hétérogènes présentes à la surface de l'os ou des restes du *périoste* peuvent provoquer un accrochage du silex ou une déviation de sa trajectoire. Ces accidents apparaissent notamment lors de la réalisation de traits peu profonds lorsque la pression exercée est relativement faible. Ils sont moins fréquents dans les tracés qui ont été repassés à plusieurs reprises, car chaque passage de l'outil tend à minimiser les altérations susceptibles de subsister au fond du trait.

La morphologie de l'incision

La morphologie de l'incision est un élément important pour caractériser le geste du graveur, et elle se base en grande partie sur nos propres observations. Par exemple, lorsque l'on a affaire à des incisions courtes avec peu de passages, on observe parfois une morphologie en forme de « larme inversée » où la partie arrondie la plus large correspond à l'attaque du trait et la queue effilée à la fin de l'incision (fig. 37-E). En effet, lorsqu'on réalise une incision courte, la force appliquée va en diminuant, de sorte l'incision est plus large et plus profonde au début et qu'elle va en s'affinant vers la fin.

L'application de ce principe peut se révéler particulièrement utile lorsque les traits sont remplis de sédiments, mais elle est souvent difficile à interpréter car les passages successifs de l'outil tendent à modifier ou même effacer complètement la forme initiale.

Croisements de traits et ordre relatif d'exécution

Lorsque deux traits se croisent, il est aisé de reconnaître l'ordre dans lequel ils ont été exécutés (fig. 38-A). Cette information associée à celle qui concerne la direction des tracés constitue ce que l'on peut considérer comme le schéma technique de la représentation. L'ordre de réalisation des traits est un des indices les plus facilement reconnaissables, parfois même à l'œil nu, mais l'utilisation d'un microscope ou d'une loupe binoculaire est souvent nécessaire pour parvenir à une interprétation correcte, car des variations de pression ou du nombre de passages (et par conséquent de la profondeur du trait) peuvent parfois induire en erreur.

Les stries parasites

Nous regrouperons dans un même paragraphe les stries parasites initialement définies par F. d'Errico (1994, p. 27-35). Cet auteur distingue plusieurs modalités en fonction de leur emplacement par rapport à l'incision (au début, sur un bord ou à la fin).

SENS DU DÉPLACEMENT DE L'OUTIL

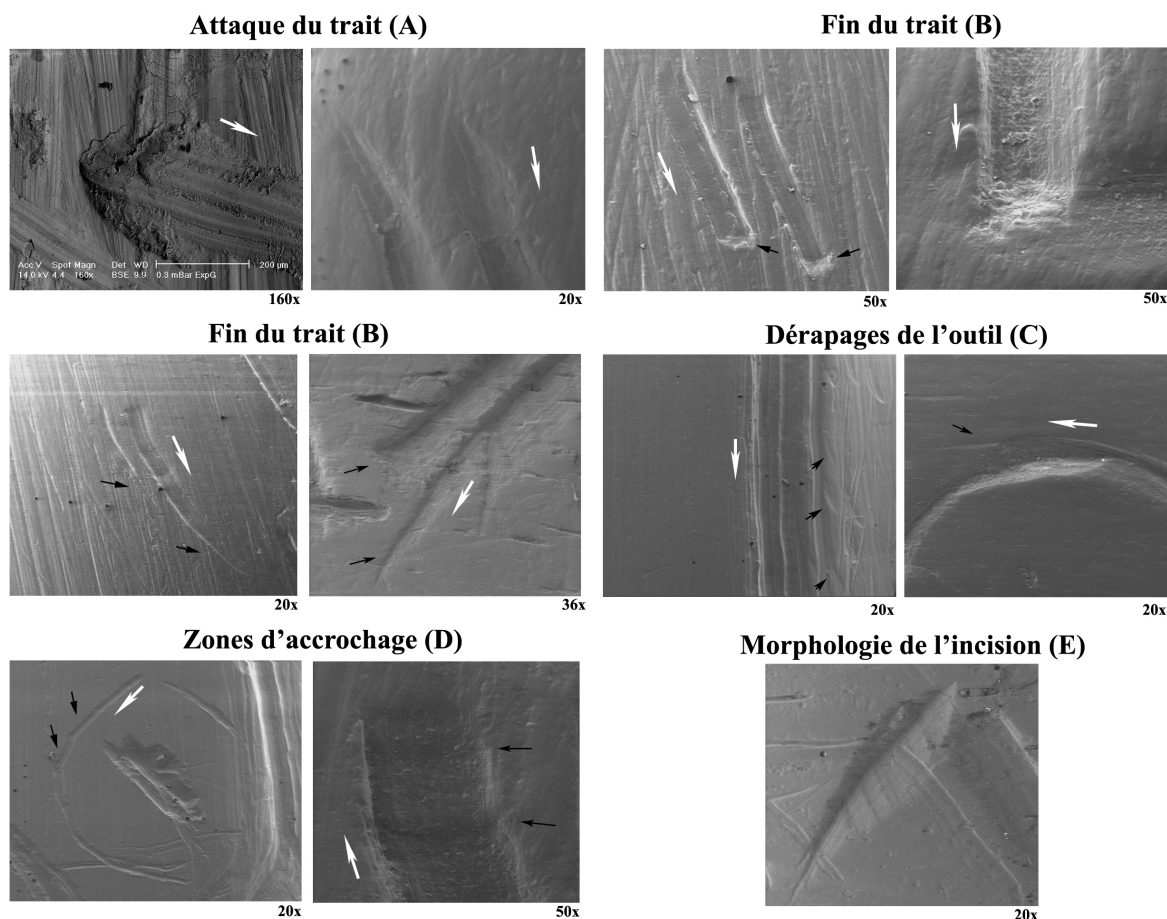


Figure 37. Indices technologiques permettant de déterminer le sens du déplacement de l'outil observés au MEB. A) Attaque du trait avec la morphologie caractéristique en « tête de comète » ; B) Fins de trait présentant une accumulation de matière en butée et fins de trait de morphologie plus fine et moins profonde que le reste de l'incision ; C) Dérapages de l'outil (les flèches noires indiquent de petites stries qui se produisent lorsque l'outil sort involontairement de son sillon lors d'un passage) ; D) Zones d'accrochage (les flèches noires indiquent des « pauses » dans le geste qui laissent de petits crans visibles sur la pièce expérimentale et les zones d'« accrochage » de l'outil sur la pièce archéologique) E) Morphologie d'un trait court (la partie large et profonde correspond à l'attaque et la partie effilée à la fin de l'incision). Pour chaque paire d'images, celle de gauche est une pièce expérimentale et celle de droite, une pièce archéologique. Les flèches blanches indiquent le sens de l'incision.

Ces stries apparaissent préférentiellement sur des supports incurvés et à la partie terminale du tracé, mais selon notre propre expérimentation et nos observations des pièces archéologiques, elles peuvent se produire dans de nombreuses circonstances. Elles sont le plus souvent en relation avec des inclinaisons de l'outil consécutives à des mouvements de la main. Leur répétition en accompagnement de traits différents permet parfois de montrer qu'ils ont été produits par le même outil (fig. 38-B).

Parmi ces stries, il en existe un type particulier qui se situe à la fin du trait et que l'on peut considérer également comme un

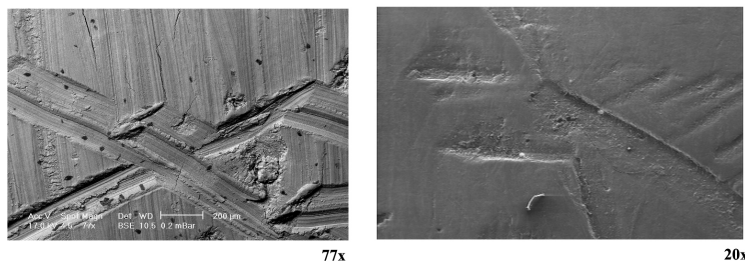
indicateur de direction. Ce sont des stries produites par le relèvement rapide de l'outil, lors du dernier passage ou d'un passage antérieur. Nous avons nommé ce type de stries, « stries de sortie », suivant la terminologie proposée par F. d'Errico (1994, p. 30).

Les « codes-barres »

La partie active de l'outil laisse à la surface de l'os une empreinte caractéristique, car le silex comporte toujours des micro-reliefs (résultant d'inclusions de microfossiles, de grains de quartz ou de la présence de minuscules ébréchures). Le négatif de ces

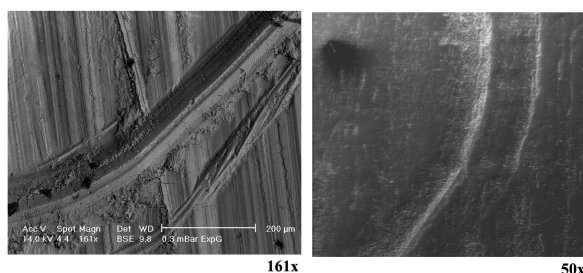
ORDRE DE RÉALISATION DE LA GRAVURE

Croisements des traits (A)



TRAITS DE MORPHOLOGIE IDENTIQUE

Estries parasites (B)



«Codes-barres» identiques (C)

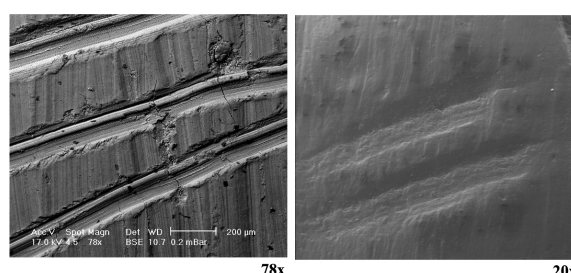


Figure 38. Micrographies MEB montrant les indices techniques relatifs à l'ordre de réalisation des traits et à l'identification de l'outil : A) croisements de traits ; B) stries parasites latérales (le sillon principal est accompagné d'une fine strie due au balancement de l'outil) ; C) exemples de « codes-barres » identiques sur des traits différents. Pour chaque paire d'images, celle de gauche est une pièce expérimentale et celle de droite, une pièce archéologique.

irrégularités se trouve enregistré dans le fond du trait, sous la forme de fins sillons longitudinaux plus ou moins larges et plus ou moins espacés, d'où le terme imagé de « code-barres » (Fritz, 1999, p. 32) qui exprime bien le fait que chaque silex est unique et laisse une trace qui permet de l'identifier (fig. 38-C).

L'examen de la morphologie de ces empreintes est donc, en principe, un moyen de savoir si un ou plusieurs outils ont été utilisés pour la réalisation d'une gravure complexe. Malheureusement, de nombreux aléas tels que les variations de l'inclinaison de la main ou du nombre de passages, rendent parfois difficile l'identification de code-barres correspondant à différents tracés. La difficulté est encore accrue par la présence de sédiments dans les fonds de traits des pièces archéologiques ou par des traitements de restauration.

p. 32) (fig. 39-A). Ces vaguelettes, plus ou moins rapprochées et régulières, répondent à des causes diverses ; elles sont fréquentes lors de la réalisation de courbes, mais elles apparaissent aussi souvent en relation avec des traits de profil en V dissymétrique ou en angle droit. Le phénomène semble avoir des causes purement mécaniques, indépendantes du degré de maîtrise du graveur. Dans certains cas, des irrégularités de la surface du matériau peuvent en être la cause, notamment lorsque l'os est attaqué perpendiculairement à la direction des fibres.

Dans notre expérimentation, nous avons observé que ces ondulations parfois appelées « broutage » se produisaient en réalisant des traits alternativement dans un sens et dans l'autre, par un mouvement de va-et-vient.

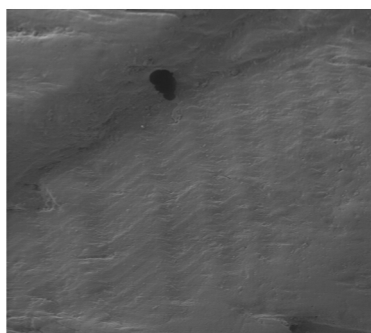
Ondulations transversales, « broutage »

Des variations de pression de la main, même infimes, se traduisent par de petites ondulations dans le fond du trait (Fritz, 1999,

Les marches latérales (nombre de passages de l'outil)

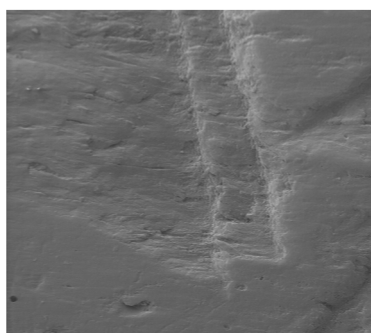
La multiplication des passages de l'outil dans un même trait afin de l'approfondir est aisément détectable au niveau de l'attaque et

Ondulations transversales (A)



50x

Marches latérales (B)



50x

Figure 39. Autres indices techniques mis en évidence par l'analyse microscopique (MEB). A) Variations de la pression de la main produisant des ondulations en fond de trait. Pièce archéologique ; B) Marches latérales, produites par les passages successifs destinés à approfondir l'incision. Pièce archéologique.

de la fin de trait, mais une information complémentaire peut également être obtenue en examinant les bords latéraux du tracé. En effet, chaque passage, très légèrement décalé par rapport au précédent, provoque la formation d'une petite marche. Dans certains cas favorables, il est possible de compter le nombre de gradins et d'en déduire un nombre minimal de passages de l'outil (fig. 39-B).

Les indices de l'inexpérience du graveur

Comme nous le disions plus haut, certains indices peuvent non seulement être mis en relation avec le schéma technique d'exécution des motifs, comme la direction du trait par exemple, mais ils donnent également des informations sur l'habileté du graveur. Il y a en effet certains stigmates qui reflètent un manque de contrôle de l'outil. Ces indices spécifiques

sont très importants, car ils permettent de distinguer les graveurs expérimentés de ceux qui sont en cours d'apprentissage.

Les indices de l'inexpérience du graveur sont : des traits qui sortent du sillon principal (fig. 40-A), la difficulté d'approfondir un sillon unique (fig. 40-B), des changements brusques de direction et des accrochages (particulièrement lors de la réalisation de traits courbes) (fig. 40-C) et des accidents de parcours (fig. 40-D).

La présentation des résultats

Les observations réalisées lors de l'analyse microscopique doivent être mises en forme et synthétisées sur des calques qui constituent toujours la première étape de l'étude d'un objet d'art mobilier.

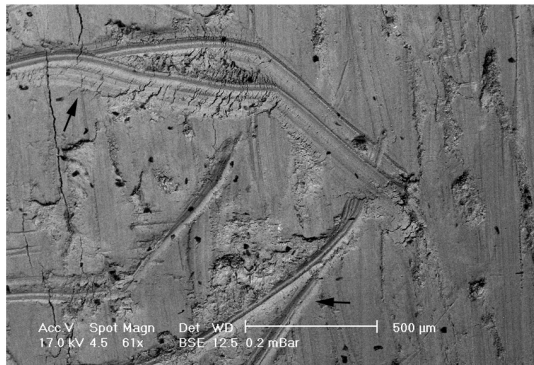
Les méthodes de relevés ont suivi l'évolution générale de la discipline. Dans l'art pariétal, les premières restitutions graphiques furent de simples croquis à main levée, accompagnés dans le meilleur des cas par la prise de mesures par triangulation. Dans ces croquis, le support disparaissait totalement (cas par exemple des bisons du grand plafond d'Altamira relevés par H. Breuil, *cf.* Cartailhac et Breuil, 1906).

La technique du calque direct sur des supports souples et transparents a été longtemps utilisée aussi bien pour l'art pariétal que pour l'art mobilier (Lorblanchet, 1984 ; Aujoulat, 1987). Cette technique permet une transcription parfaite des figures peintes ou gravées sur une surface plane en supprimant les distorsions, mais elle suppose d'appliquer directement le support flexible sur la paroi afin d'en suivre la morphologie, ce qui n'est pas sans danger pour les parois fragiles des grottes ornées. Ce système fut appliqué par H. Breuil aux Combarelles et aux Trois-Frères, mais il est abandonné aujourd'hui pour des raisons évidentes de conservation, sauf dans des cas particuliers de roches très dures comme les schistes de Foz Côa.

Aujourd'hui, tant dans l'art pariétal que mobilier, la technique privilégiée est le calque sur photographie qui offre les meilleures garanties de conservation et permet d'inclure les données relatives au support. Pour cela, on réalise des mosaïques photographiques en assemblant des clichés pris avec un fort

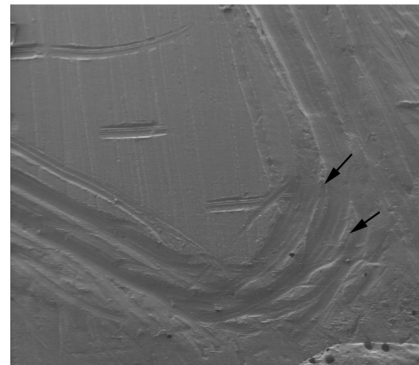
INDICES DE L'INEXPÉRIENCE DU GRAVEUR

Sorties de l'outil (A)



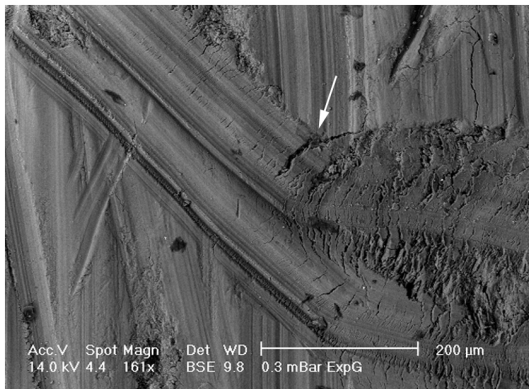
61x

Difficulté d'approfondir un seul sillon (B)



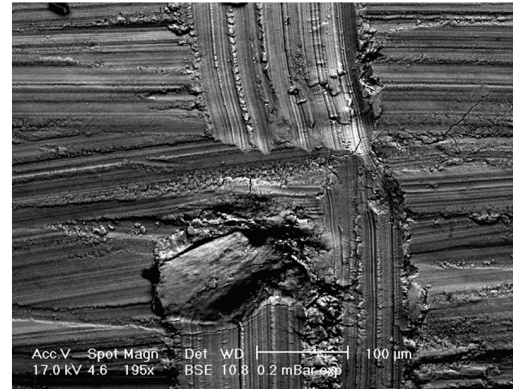
20x

Changements brusques de direction (C)



161x

Accidents du parcours (D)



195x

Figure 40. Indices de l'inexpérience du graveur. Micrographies MEB sur des incisions expérimentales. A) Passages de l'outil sortant du sillon principal ; B) Difficulté d'approfondir un sillon ce qui produit l'aspect de « tracés multiples » ; C) Changements brusques de direction résultant de la difficulté de réaliser une courbe ; D) Accidents provoqués par l'irrégularité de la pression de la main et le manque de contrôle du geste.

grossissement. Ces mosaïques, une fois imprimées sur papier, servent de base pour réaliser le calque en conservant toujours une référence directe à l'œuvre originale. Cette méthodologie a été développée principalement par M. Lorblanchet (1984, 2010) et C. Fritz et G. Tosello au cours de leurs études des grottes du Tuc d'Audoubert, de Chauvet et de Marsoulas (Bégouën *et al.*, 2009; Fritz et Tosello, 2004, 2008; Tosello et Fritz, 2004, Fritz et Tosello, 2007).

Pour notre étude d'objets d'art mobilier, nous avons adapté cette dernière méthode en réalisant des montages de micrographies réalisées au moyen d'une loupe binoculaire, mosaïques sur lesquelles sont ensuite élaborés

les calques (fig. 41). L'avantage évident de ce procédé est la grande taille du document de travail qui permet d'obtenir des images jusqu'à dix fois plus grande que l'original, ce qui facilite le déchiffrement des figures et la compréhension du schéma technique mis en œuvre par le graveur.

En outre, le recouvrement partiel de nombreuses photographies permet d'éliminer les distorsions produites par l'objectif photographique, qui sont particulièrement importantes dans le cas de vues rapprochées.

En ce qui concerne le rendu des traits, nous nous sommes appliqué à reproduire la plus grande quantité possible de données relatives à la technologie et à la morphologie

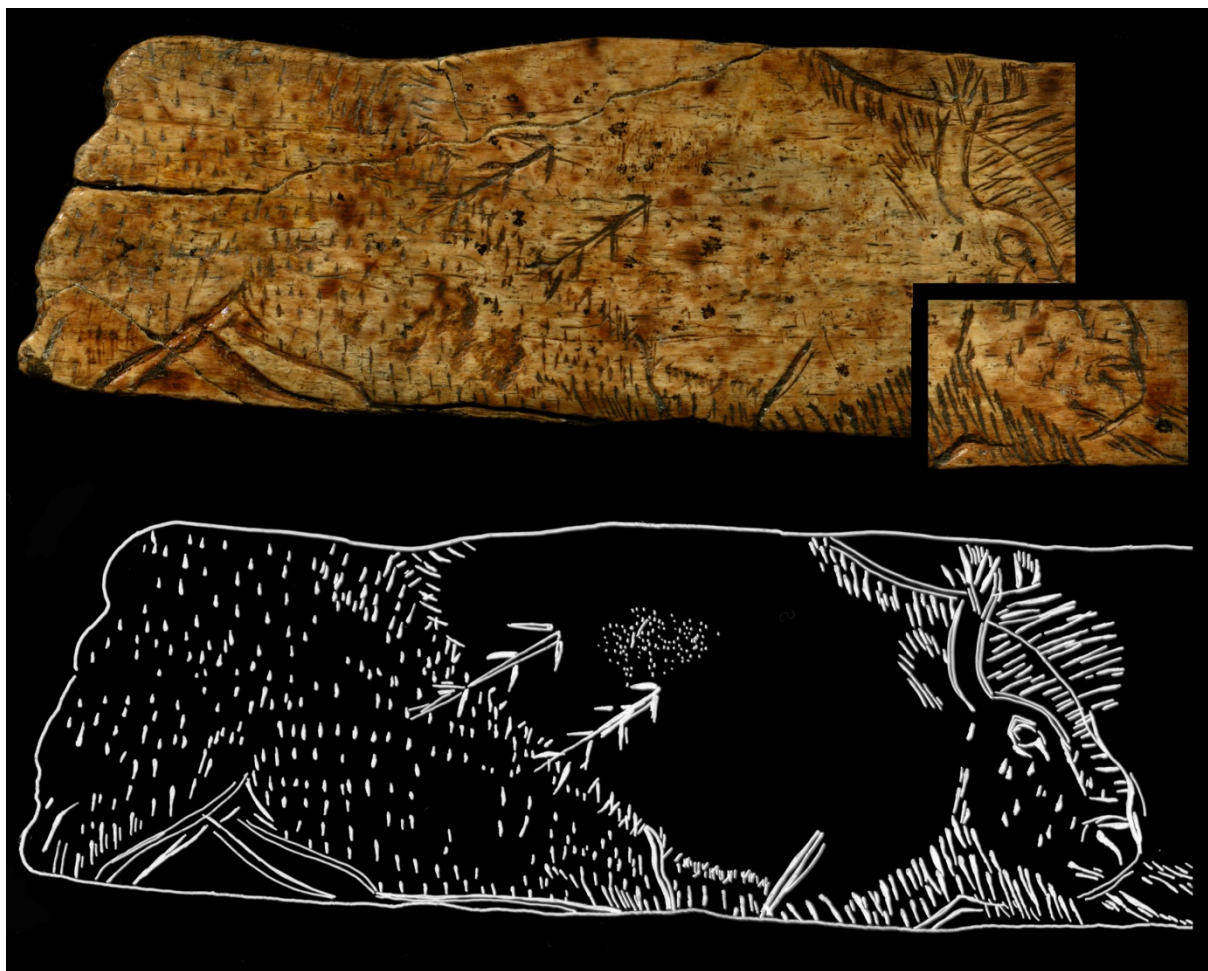


Figure 41. Méthodologie pour la réalisation des relevés : montage de micrographies et transposition des traits gravés sur calque (exemple d'une lame d'os d'Isturitz, MAN 84772).

des incisions. Pour cela, nous avons mis au point une codification adaptée à cet objectif (fig. 42).

Problèmes de conservation

Les œuvres d'art mobilier, comme les œuvres pariétales, sont extrêmement fragiles et les impératifs de conservation doivent être placés au-dessus de toute autre considération.

Malheureusement, depuis leur découverte, beaucoup de ces œuvres ont souffert de nombreuses altérations et subi des modifications, parfois irréversibles, dues en

particulier à l'utilisation de méthodes de restauration inadéquates. Certaines présentent des fractures ou des altérations de leur morphologie originale, et leur surface est souillée par des substances adhésives utilisées pour leur consolidation ou la présence d'impuretés diverses (restes de sédiments ou de produits de moulage, traces de pinceaux).

Ces détails, parfois invisibles à l'œil nu, deviennent extrêmement gênants pour l'analyse technique au microscope. De nombreuses pièces échappent ainsi à l'analyse technique en raison de leur mauvaise conservation due à une combinaison des facteurs ci-dessus.







	Gravure profonde de profil indéterminé (avec du sédiment dans le fond du trait)
	Gravure de profil plat et peu profond
	Trait unique sans approfondissement
	Gravure avec lecture du code-barres
	Gravure de profil en V très profond mais sans lecture du fond de trait.
	Gravure de profil en 90°. La partie plus fine correspond au bord abaissé par raclage

Figure 42. Codification utilisée pour la réalisation des calques, permettant de transcrire une partie des données techniques identifiées sur les gravures.