

# **CHAPITRE 4**

Analyser les vestiges  
matériels

## INTRODUCTION

Alexandre Livingstone Smith<sup>1</sup>

Parce qu'elle justifie une grande partie du travail de terrain, il est important de savoir ce que l'analyse des artefacts peut, en fin de compte, nous apprendre. Ce chapitre explique le travail de l'archéologue après les fouilles et se concentre sur les principales catégories de l'analyse de la culture matérielle. Les contributions qui suivent traitent des sujets se rapportant aux techniques d'échantillonnage, au catalogage des objets et à l'analyse des artefacts lithiques, céramiques ou métalliques.

La contribution de **Dominique Bosquet** établit un lien entre pratiques de terrain et analyses de laboratoire. Il examine tout d'abord les types d'échantillons et les méthodes d'échantillonnage pour les artefacts archéologiques, en distinguant contextes perturbés et contextes *in situ*. Il donne également des conseils quant à la manière d'emballer les artefacts sur le terrain et de les stocker au mieux. Concernant les écofacts, il explique ce qui doit être échantillonné et comment. L'accent est mis sur la nécessité d'enregistrer convenablement les contextes fouillés avant l'échantillonnage, et de localiser précisément l'origine des échantillons (voir aussi Ozainne). Un étiquetage approprié est également crucial si l'on veut pouvoir relier les résultats des analyses au contexte d'origine des échantillons. Même si, comme toujours, le type et la quantité des échantillons dépendent des questions de recherche et de l'opinion des spécialistes, l'auteur passe en revue les principes généraux et fournit des procédures d'échantillonnage simples et efficaces.

**Sylvain Ozainne** fait la synthèse d'une composante majeure de la relation entre le terrain et l'analyse de laboratoire : le catalogage des objets. Il souligne la nécessité de concevoir un système de catalogage avant de se rendre sur le terrain et, même si le catalogue sur le terrain peut varier en fonction du type de site, il passe en revue une série d'éléments essentiels à sa réalisation. L'utilisation du catalogue sur le terrain est ensuite envisagée, avec, entre autres, des recommandations sur son utilisation et sa sauvegarde régulières. L'usage du catalogue est aussi relié à la conservation ultérieure du matériel, et ici l'auteur pense aux musées et laboratoires qui peuvent avoir des besoins spécifiques. Enfin, il fournit une série de trucs et astuces sur les choses à faire et à éviter dans la version finale du catalogue. Il envisage également la possibilité d'utiliser le catalogue comme outil d'analyse, ainsi que de le convertir en base de données.

**Nicholas Taylor** explique comment l'étude d'artefacts lithiques nous informe sur le comportement humain dans le passé, ainsi que sur les processus naturels qui ont contribué à la formation de l'horizon d'où sont issues ces pièces lithiques. Après un court passage sur le cadre général des Âges de la Pierre et la classification en modes I à V, il aborde les étapes initiales de l'analyse avec le groupement des pièces d'après les matières premières. Il explique l'intérêt du mesurage pour l'analyse de la technologie et pour celle du contexte de découverte. L'analyse typologique consiste à identifier des attributs communs en classant le matériel en pièces taillées ou détachées, pièces retouchées ou outils formels, éléments polis ou abrasés et pièces modifiées ou non-modifiées. L'approche technologique repose sur le concept de la chaîne opératoire, c'est-à-dire sur la séquence des phases qui s'étendent de la recherche de la matière première jusqu'à l'abandon de l'outillage. Il examine brièvement dans quelles conditions et pour quelles raisons procéder à des analyses interprétatives plus spécialisées, telles que la taille expérimentale, les remontages, les analyses de résidus et la tracéologie. Sur base d'un cas d'étude,

**Els Cornelissen** analyse, étape par étape, le matériel lithique provenant de l'abri sous roche de Shum Laka au Cameroun. Le point de départ est la définition de l'unité d'analyse en prenant en compte l'enregistrement des artefacts lithiques pendant la fouille. Ensuite un canevas d'analyse est créé en utilisant un simple tableur. Elle y liste les caractéristiques prises en considération pour la description d'éléments typologiques et technologiques des différentes entités reconnues dans le matériel lithique selon les matières premières. Elle illustre son propos à l'aide de deux exemples d'analyse concernant le choix des matières premières à travers le temps.

<sup>1</sup> Service Patrimoines, Musée royal de l'Afrique centrale, Université libre de Bruxelles, Belgique et GAES-Université de Witwatersrand, Afrique du Sud.

**Le présent auteur et Cécile de Francquen** présentent une approche initiale de l'analyse de la poterie. Ils détaillent les différentes étapes depuis le terrain jusqu'aux premières phases de l'analyse. Les recommandations concernant le terrain sont courtes et insistent sur l'étiquetage approprié du matériel. Le travail de laboratoire implique le référencement, le remontage, la description et enfin l'analyse. Pour chacune de ces étapes, des procédures simples sont suggérées. Ces procédures sont loin d'être universelles, mais elles fournissent au chercheur une manière simple et directe de gérer une quantité importante de poteries. Finalement, les auteurs considèrent les analyses plus poussées, faisant allusion à des approches qui peuvent mener à la reconstitution de processus de production des poteries.

**Tom Huffman** mène un pas plus loin l'analyse de la poterie, en abordant la définition des styles céramiques. Ici, il distingue deux principaux types d'interprétation : l'une vise la caractérisation d'une identité de groupe, et l'autre le développement d'une séquence chrono-culturelle. Concernant la première, l'auteur commence par esquisser la procédure générale et poursuit avec la notion de distribution stratigraphique. Concernant la seconde, il examine comment construire une séquence chrono-culturelle et comment aborder les questions de continuité et discontinuité, ainsi que celles de frontières et d'interaction. Bien que la place manque pour un article détaillé, il fournit une manière simple et efficace de représenter les assemblages complexes de poteries.

**David Killick** donne un aperçu de ce qui peut être fait avec les artefacts en fer. Après un bref rappel de ce que l'on peut espérer trouver pendant les fouilles (voir aussi Robion-Brunner & Serneels, ce volume, pp.129-134), il se concentre sur le traitement post-fouille. Pour ce faire, il commence par aborder des questions relatives à la conservation, résumant les mécanismes de la corrosion et les meilleures manières de la prévenir ou de la retarder. Il considère ensuite le potentiel des analyses métallographiques et chimiques, en récapitulant les techniques à utiliser et le type d'informations qu'elles permettent d'obtenir sur les matériaux utilisés et les méthodes de production d'artefacts. L'auteur explique ensuite pourquoi la provenance du fer peut rarement être déterminée. Finalement, il note la possibilité de datation directe des objet en fer.

**Laurence Garenne-Marot** donne une vue d'ensemble de l'utilisation du cuivre en Afrique sub-saharienne. Les caractéristiques de ce matériau sont d'abord examinées et comparées à celles du fer. L'auteure examine ensuite la caractérisation des techniques de production d'objets en cuivre, par le biais de l'analyse compositionnelle et métallographique. Le potentiel de ces analyses est brièvement exposé et deux exemples pratiques sont développés. Elle évalue aussi le poids relatif de la culture et des choix techniques et enfin considère les limites de l'analyse technique d'objets à base de cuivre.

**Nicolas Nikis** mène l'analyse des objets archéologiques à base de cuivre un cran plus loin, à l'aide d'une étude de cas sur des lingots de cuivre provenant d'Afrique centrale. Il explique qu'il est nécessaire de cataloguer, décrire et analyser les découvertes. Il passe ensuite en revue l'histoire des lingots de cuivre, en utilisant leur typologie et leur distribution géographique grâce à un programme GIS libre. Il suggère des pistes d'interprétation de modèles de distribution géographique, en montrant comment on peut passer de l'analyse des artefacts à une vision plus holistique de ce type d'objet, ainsi qu'à un contexte social et économique plus large.

## DU TERRAIN AU LABORATOIRE

Dominique Bosquet<sup>1</sup>

### INTRODUCTION : LES PRINCIPES DE BASE DE L'ARCHÉOLOGIE INTERDISCIPLINAIRE

Ce chapitre est consacré aux principes et méthodes de prélèvement d'échantillons sur le terrain : artefacts (céramique, lithique, verre, os travaillé, etc.) et échantillons destinés aux spécialistes des sciences partenaires de l'archéologie : anthropologie, archéobotanique, archéozoologie, géologie, pédologie, etc.

Il est important d'organiser la fouille au quotidien. Les gestes et les choix effectués au jour le jour auront une répercussion sur les analyses en laboratoire et donc sur les résultats qui en découleront. Quel que soit le type d'intervention archéologique – préventive, de sauvetage ou de programme –, on n'a jamais les moyens de tout fouiller, prélever, enregistrer. Il est d'ailleurs bien plus intéressant et productif sur le plan scientifique de gérer sa fouille à l'économie, au plus près des questions posées. Fouiller consiste à faire des choix en permanence, en fonction non seulement des questions scientifiques qui, par ailleurs, évoluent souvent pendant la fouille, mais aussi des impératifs logistiques qui tiennent une part cruciale dans la chaîne opératoire archéologique : les moyens humains, financiers et matériels qui encadrent l'opération de terrain et le traitement des données en laboratoire. Par exemple, si vous n'avez pas les moyens de stocker 100 échantillons palynologiques dans les conditions adéquates, il faudra préciser vos questions. On prélève dans une structure parce qu'elle occupe une position intéressante par rapport aux autres structures du site, parce que son mode de remplissage permet de supposer que des pluies polliniques y ont été piégées, parce que sa profondeur permet de prélever dans des couches relativement exemptes de perturbations récentes, etc. Vous vous épargnez ainsi les échantillons stériles ou pollués, qui encombreraient inutilement vos réserves car ils ne seraient probablement jamais étudiés. Lorsque vous prélevez, évitez de fonctionner sur le mode « on verra bien ce que ça donne »...

Par contre, comme la fouille détruit tout ou partie du site, il faut aussi que les prélèvements que vous effectuez soient suffisants en quantité et représentatifs des différentes structures qui forment le site. En effet, certains prélèvements sont utilisés par plusieurs spécialistes et certaines analyses sont répétées, nécessitant alors un échantillonnage supplémentaire. Ce second échantillonnage est impossible dans le cas où la quantité de matière prélevée au départ est trop faible. Il

faut également savoir que, les résultats étant souvent analysés de façon statistique, si la quantité de matière après traitement (tamisage, extraction...) est trop faible, c'est la validité même des résultats qui est remise en question.

Un principe fondamental découle de ce qui précède : pour prélever correctement, il faut connaître les disciplines auxquelles sont destinés vos échantillons, car, le plus souvent, les spécialistes qui les maîtrisent ne sont pas avec vous sur le terrain. Ainsi, avant même de commencer une fouille, allez à leur rencontre afin de savoir à quelles questions ils peuvent éventuellement répondre et quelles sont leurs exigences en matière de prélèvements. Les types de matériaux étudiés, les méthodes de prélèvement et d'enregistrement spatial, la quantité nécessaire, les conditions de conservation, les modes de tamisage, l'une ou l'autre précaution particulière, sont autant de paramètres que vous devrez maîtriser au mieux pour optimiser les chances d'obtenir des résultats de qualité et, encore une fois, pour éviter les prélèvements inutiles sur le terrain.

La somme de connaissances à acquérir peut sembler importante, mais l'archéologie moderne ne peut plus se passer de ces disciplines. Fréquemment complémentaires entre elles, elles apportent en effet des éléments d'interprétation extrêmement riches, variés et souvent décisifs lorsqu'il s'agira de comprendre votre site.

### SUR LE TERRAIN : TYPES DE PRÉLÈVEMENTS ET MÉTHODES

#### A. Le matériel archéologique

Deux cas de figure sont majoritairement rencontrés sur le terrain : soit le matériel archéologique provient de contextes détritiques dans lesquels il a été jeté en vrac, formant un mélange de toutes sortes de déchets quotidiens, soit le matériel est découvert en place (ou *in situ*)\*, dans des contextes domestiques (sol d'habitat, fondations, caves enfouies, foyers...), funéraires ou culturels.

##### 1. Contextes détritiques

Dans les contextes détritiques – fosse ou fossé –, le matériel archéologique sera recueilli au fur et à mesure de la fouille et classé par catégories (céramique, lithique, fer, ossements, etc.) qui seront emballées séparément. Ces matériaux seront mis non nettoyés<sup>2</sup> en sachets ou sacs en

<sup>1</sup> SPW-DGO4, service de l'Archéologie, direction extérieure du Brabant wallon, Belgique.

<sup>2</sup> Il faut absolument éviter de nettoyer les objets sur le terrain, car le risque est grand de détruire les résidus organiques et autres micro-éléments (phytolithes, grains d'amidon...) présents sur nombre d'objets archéologiques et riches en informations diverses.

plastique<sup>3</sup>, en quantité adaptée à leur état de préservation : les objets plus fragiles doivent être conditionnés séparément, éventuellement emballés dans du papier ou du plastique pour les protéger des chocs. Dans chaque sachet (et pas agrafée sur le sac) sera placée une étiquette en papier, elle-même emballée dans du plastique, qui reprendra les informations suivantes, écrites au stylo à bille ou au crayon gris (pas au feutre indélébile) : nom du site, date, numéro du secteur, numéro de la structure, lettre ou numéro du carré dans lequel a été trouvé le matériel, unité stratigraphique et/ou profondeur de découverte et remarque(s) éventuelle(s). Il faut éviter le marquage direct sur le sac qui s'efface trop facilement, occasionnant ainsi une perte irrémédiable de l'information contextuelle. Les sachets seront ensuite placés les uns à côté des autres (et non les uns sur les autres) dans des caisses en bois, plastique ou carton sur lesquelles seront notés le type de matériel présent dans la caisse et ses références, de façon à faciliter le traitement post-fouille. Ceci évitera de devoir débiller toutes les caisses pour retrouver le matériel d'une fosse qu'on voudrait étudier pour établir, par exemple, une chronologie préliminaire du site.

## 2. Contextes domestiques, funéraires et culturels préservés in situ

Dans ce type de contexte, qu'il s'agisse d'une tombe, d'un sol d'habitat ou d'un dépôt culturel, le matériel doit, dans un premier temps, être laissé en place avant tout prélèvement. Il convient, avant le démontage, d'enregistrer en détail et en trois dimensions la disposition de chaque objet par rapport aux autres afin de reconstituer la taphonomie\* du dépôt, condition *sine qua non* d'une interprétation précise du fait archéologique. Une fois ce travail effectué, on peut alors démonter tous les objets ayant été enregistrés et les emballer en respectant les principes énumérés au chapitre précédent et, si nécessaire, poursuivre la fouille en suivant la même méthode, en démontant les couches l'une après l'autre jusqu'à avoir tout enlevé.

## B. Prélèvements destinés aux sciences naturelles

Les prélèvements destinés aux spécialistes des sciences naturelles interviennent en cours de fouille, dans les structures qui ont été complètement enregistrées en plan et en coupe, en dessins et/ou photos. Tout d'abord parce que le prélèvement détruit en partie le vestige au sein duquel il est effectué et donc une partie de l'information archéologique (fig. 6) et ensuite parce qu'il doit être parfaitement situé dans l'espace, aussi bien en plan qu'en stratigraphie. Tant que vous n'avez pas de plan de vos structures et que la stratigraphie n'en est pas maîtrisée, il est inutile de prélever, car

aucun lien correct ne pourra être fait en laboratoire entre le sachet qu'on s'apprête à tamiser et la structure et la couche dont il provient. Un sac ou une boîte qui ne comporte pas le nom du site, le numéro de structure, le numéro du carré de fouille et l'identification de la couche dont provient le prélèvement ou, à défaut, la profondeur à laquelle il a été effectué, sera refusé par le spécialiste auquel vous l'adresserez ! Un dessin et/ou une photo doivent également **toujours** illustrer ces informations (cf. ci-dessous « Comment prélever ? »), ainsi qu'un commentaire dans le carnet de fouille qui justifie et explique le prélèvement. Enfin, une liste de tous les prélèvements est tenue à jour, à part, dans le carnet de fouille. Ils y sont numérotés **en continu** sur toute la fouille, de 1 à x. Par exemple, les prélèvements 1 à 8 ont été effectués dans la fosse 12, couches x, y et z et les prélèvements 9 à 24 dans la fosse 21, couche w. De cette façon, si on a oublié de noter le numéro de fosse sur une étiquette ou un sachet, on se donne une chance supplémentaire de retrouver l'information dans la liste des prélèvements. Si, au contraire, on recommence la numérotation à zéro dans chaque fosse, on va se retrouver avec plusieurs prélèvements n° 1, plusieurs prélèvements n° 2, etc., pour un même site, ce qui augmente dangereusement les risques de confusion. Ce système est également valable sur une fouille programmée d'année en année, et permettra de ne pas confondre le prélèvement n° 1 de 2014 avec le n° 1 de 2013 au cas où l'année de prélèvement n'est pas mentionnée sur le sachet. Ces principes, qui s'appliquent également aux artefacts, peuvent sembler triviaux, mais les petites distractions sont inévitables et il y a toujours un moment où l'on oublie d'indiquer une information sur une étiquette ou un sachet. Il est donc indispensable de se donner les moyens de la retrouver par un autre biais.

Il nous reste maintenant à répondre aux questions suivantes :

### 1. Que prélever ?

Dans la mesure où l'analyse des biorestes\* contenus dans vos prélèvements est censée répondre à une série de questions environnementales, culturelles et historiques que vous vous posez sur votre site, il est capital que l'échantillonnage réalisé sur le terrain soit statistiquement représentatif des restes réellement contenus dans les vestiges que vous étudiez. En d'autres termes, si vous vous contentez de prélever à vue, au fur et à mesure de la fouille, les restes de moyenne et grande taille (entre 2 mm et plusieurs cm), ou macrorestes, seront surreprésentés, tandis que les restes de très petite taille et microscopiques seront systématiquement absents de votre matériel. C'est la raison pour laquelle ce sont les sédiments formant le remblai des faits archéologiques qui seront prélevés pour les analyses en laboratoire, car ils contiennent, potentiellement, l'ensemble des biorestes du site. Il n'est pas

3 Si vraiment aucun autre matériau n'est disponible, des sachets en papier peuvent être utilisés.

interdit de prélever les « beaux morceaux » à vue lors de la fouille, mais, encore une fois, l'étude de ces seuls fragments ne permettra pas de répondre de façon fiable aux questions relatives au paléoenvironnement et à son exploitation par l'homme.

Par ailleurs, comme il n'est pas possible – ni même intéressant – de tout prélever de façon systématique, il faut se poser alors une autre question :

### 2. Où prélever et en quelle quantité ?

On prélèvera de préférence dans les faits et/ou les couches archéologiques dont la teneur en biorestes, connue ou supposée, est importante et/ou pour lesquels des questions se posent qui pourraient trouver au moins un élément de réponse dans l'étude paléoenvironnementale. Il s'agit le plus souvent de couches détritiques de couleur foncée, mais pas toujours. Dans ce cadre, on ne répètera jamais assez qu'un contact régulier avec les spécialistes à qui ce matériel est destiné est souhaitable, car ce sont eux qui, tout au long de la fouille, vont élaborer avec vous une politique de prélèvement cohérente et équilibrée.

La quantité prélevée peut varier en fonction du type de contexte (fosse, tombe, fossés...) et de la richesse connue ou supposée en biorestes, elle-même influencée par les caractéristiques chimiques et physiques du substrat. On peut cependant donner des quantités à prélever qui seront valables dans la grande majorité des cas, conventionnellement exprimées en litres de sédiment, soit autour de 20 litres pour les macrorestes et de 0,2 litre pour les restes microscopiques. Ces quantités pourront parfois correspondre à une partie importante de la couche ou du fait visés par le prélèvement. De la même manière elles ne pourront pas toujours être atteintes quand la couche est de faible importance, ce qui ne doit pas vous empêcher de prélever, des résultats intéressants pouvant parfois être obtenus sur une faible quantité de sédiments.

### 3. Comment prélever ?

En fonction de la technique de fouille, de la morphologie de la couche ou de l'unité à prélever et des type(s) d'analyse(s) à laquelle/aux lesquelles seront soumis les échantillons, on prélèvera en vrac ou en bloc, à plat ou sur coupe.

#### a) Prélèvements en vrac

Ces prélèvements se font dans des sacs ou des sachets en plastique et concernent essentiellement les macrorestes. Ils peuvent aussi bien être réalisés à plat, en cours de fouille, lorsque des concentrations sont rencontrées (**fig. 1a**), que sur coupe, une fois qu'un ou plusieurs carrés auront été vidés (**fig. 1b**). Les prélèvements sont alors réalisés dans les carrés préservés (**fig. 1c**). Cette dernière méthode permet un contrôle plus strict de l'emplacement stratigraphique du prélèvement

et est préférable au prélèvement à plat en cours de fouille, les deux pouvant cependant aussi être pratiqués conjointement afin, par exemple, d'atteindre le bon volume de prélèvements pour une couche de faible épaisseur. Lors des prélèvements en vrac dans plusieurs couches au sein d'une même structure, il faut impérativement éviter de mélanger, au sein d'un seul échantillon, le contenu de couches différentes : chaque couche doit faire l'objet d'un prélèvement séparé (**fig. 1b**). Pour ce faire, il faut essayer de prélever la partie centrale des couches en évitant autant que possible d'entamer les interfaces entre elles, ce qui n'est pas toujours facile quand les couches sont fines.

#### b) Prélèvements en blocs

Ces prélèvements se font le plus souvent sur coupe et sont essentiellement destinés à l'analyse des restes microscopiques. Ils peuvent se faire en boîte ou à l'aide de cornières métalliques (comme celles utilisées sur les chantiers de construction) ou, dans le cas où le sédiment est suffisamment compact et cohérent (plutôt argileux que sableux donc), en blocs qui seront directement découpés dans le sédiment et emballés par la suite dans du film plastique de type « feuille fraîcheur » pour aliments. On procédera comme suit :

*Étape 1* : nettoyer la coupe du haut vers le bas<sup>4</sup>, en retirant au moins 2 à 3 cm d'épaisseur pour éliminer les pollutions (pollens présents dans l'atmosphère, sur les outils de travail, sur les mains...);

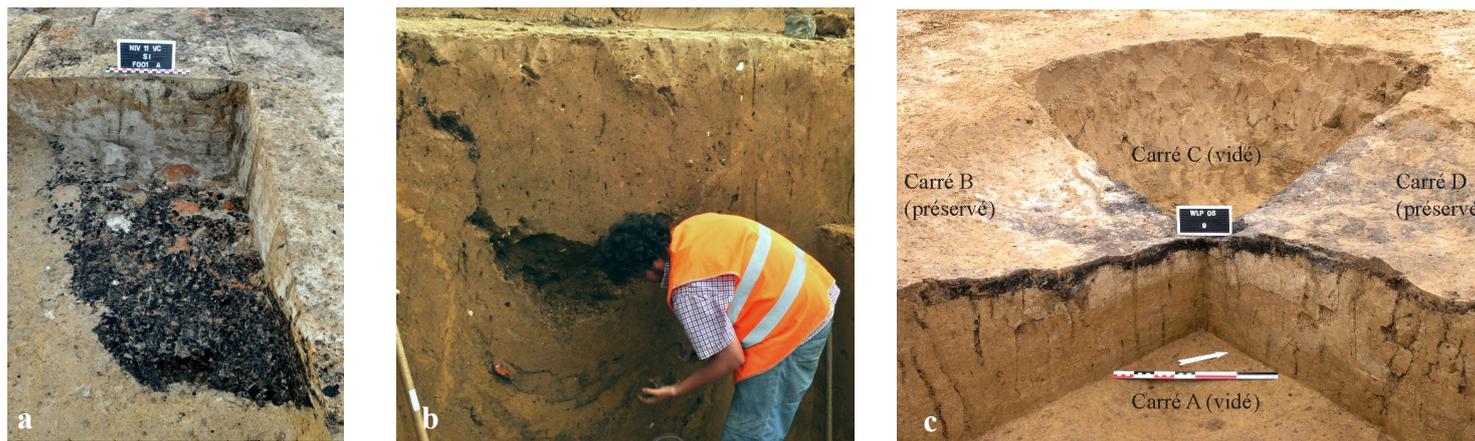
*Étape 2* : en évitant les bioturbations, fentes de dessiccation et autres sources de pollution récentes, **déterminer les emplacements** de vos prélèvements et expliquer dans le carnet de fouille pourquoi vous prélevez dans cette structure et dans cette couche. Dessiner les blocs à prélever et leurs numéros à la pointe du couteau ou de la truelle sur la coupe (vous pouvez aussi les numéroter avec des lettres en plastique ; **fig. 2a, b et c**).

Si vous avez des boîtes (avec couvercle) ou des cornières (sans), les enfoncer à l'emplacement voulu soit directement avec un maillet si le sédiment est très meuble, soit, afin de faciliter l'enfoncement, en découpant le sédiment le long des parois de la boîte/cornière avec un couteau à lame fine.

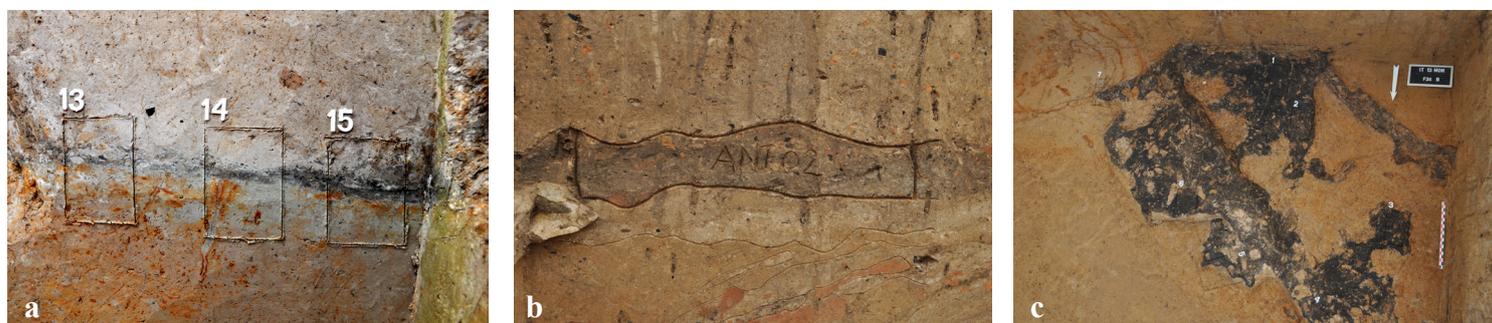
Remarque importante : les prélèvements effectués sur le fond d'une structure doivent toujours empiéter d'au moins 5 cm sur le substrat\* naturel dans lequel cette structure a été creusée (**fig. 3**);

*Étape 3* : **orienter** les blocs en gravant dans le coin supérieur gauche une petite flèche qui indique le haut du bloc (**fig. 4a**).

4 Si vous nettoyez de bas en haut, le sédiment retombera sur la partie déjà nettoyée, ce qui est évidemment à éviter.



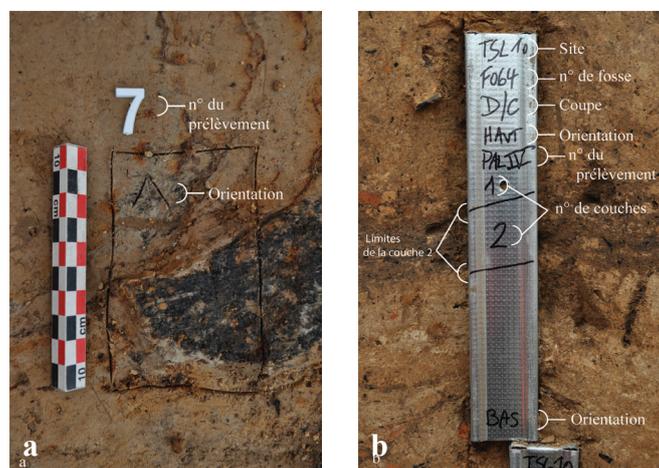
**Fig. 1.** Couche charbonneuse avant prélèvement à plat (a), prélèvement en vrac sur coupe d'une couche détritique dans un silo (b), couche charbonneuse préservée dans les carrés B et D non fouillés d'une fosse (c). (Photos © D. Bosquet.)



**Fig. 2.** Les prélèvements sont dessinés et numérotés sur la coupe (a, b) ou en plan en cours de fouilles, ici sur une couche de bois décomposé en place (c). (Photos © D. Bosquet.)



**Fig. 3.** Prélèvement dans le fond d'une fosse : la boîte doit empiéter sur le substrat naturel. (Photos © D. Bosquet.)



**Fig. 4.** Le bloc est orienté par une petite flèche, gravée ici dans le coin supérieur gauche (a), tandis que sur la boîte sont indiqués toutes les informations contextuelles, le numéro d'échantillon et l'orientation (b). (Photos © D. Bosquet.)

**Marquer** la boîte/cornière : avec un feutre indélébile, indiquer le sigle du site, les numéros de fait archéologique, de coupe et de prélèvement, le haut et le bas de la boîte/cornière et, éventuellement, les limites et numéros d'US (unité stratigraphique) des couches principales (fig. 4b);

**Étape 4** : photographier l'ensemble de la zone de prélèvement (fig. 5a), puis chaque bloc séparément (fig. 5b) et **dessiner** vos prélèvements sur le dessin de la coupe;

**Étape 5** : **extraire** le bloc en découpant d'abord le sédi-

ment sur son pourtour (fig. 6a) et, une fois que la bonne profondeur est atteinte, soit au moins 6 à 7 cm, découper l'arrière du bloc en oblique pour le détacher. En tenant le bloc en main, aplanir la face arrière au couteau.

Pour extraire la boîte/cornière, dégager les côtés d'abord (fig. 6b) pour pouvoir ensuite découper le sédiment à l'arrière de la boîte afin de la détacher de la coupe, puis araser au couteau le sédiment excédentaire juste au bord de la boîte afin de pouvoir placer le couvercle.

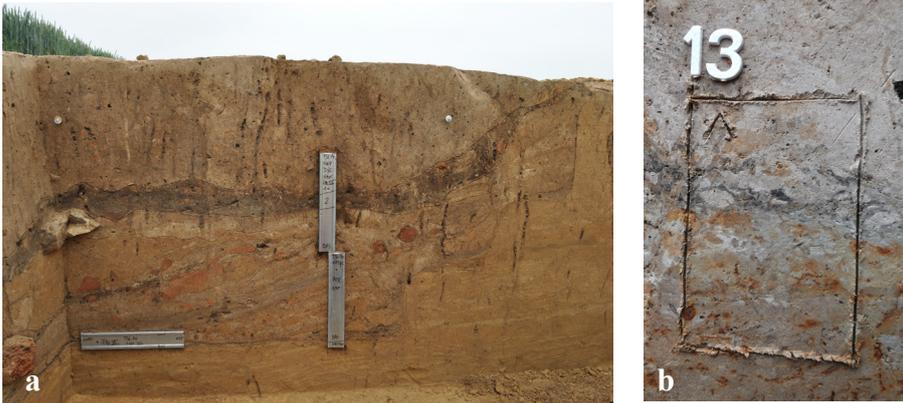


Fig. 5. Photo d'ensemble des prélèvements (a) et de détail d'un bloc orienté et numéroté (b). (Photos © D. Bosquet.)

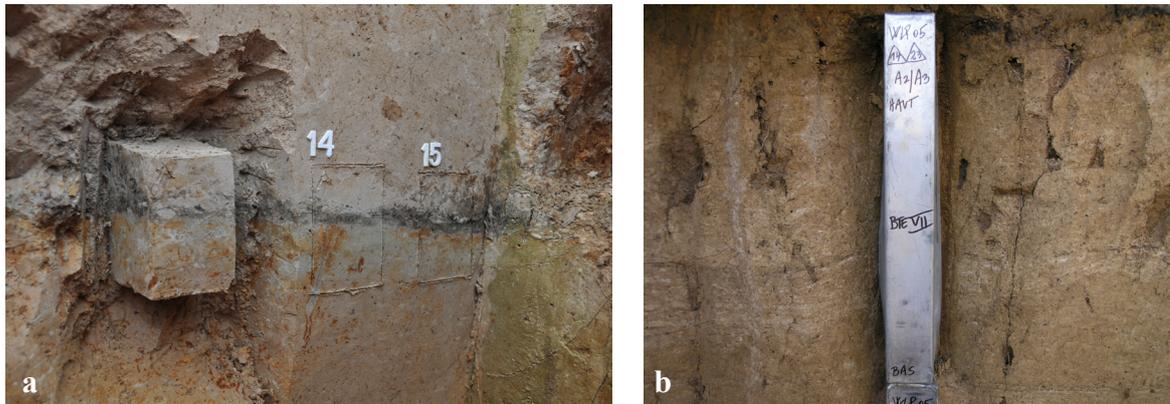


Fig. 6. Dégagement d'un prélèvement sur coupe en bloc (a) et en boîte (b). (Photos © D. Bosquet.)

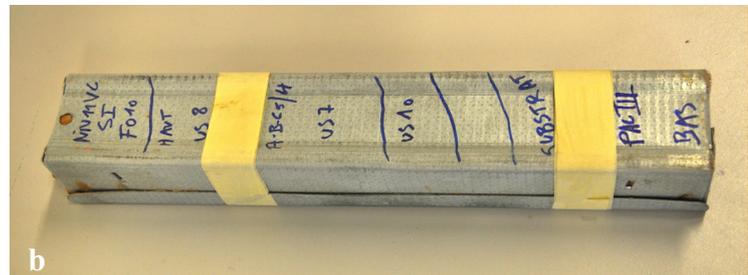


Fig. 7. Prélèvements en bloc (a) et en boîte (b) prêts pour le stockage. (Photos © D. Bosquet.)

**Étape 6 : emballer** le bloc en l'entourant de 4 à 5 couches de film plastique alimentaire, puis, directement sur le plastique, marquer le sigle du site, les numéros de fait archéologique, de coupe et de prélèvement, puis poursuivre l'emballage par 4 ou 5 couches supplémentaires par-dessus l'inscription et annoter à nouveau avec les mêmes informations sur une autre face du bloc (fig. 7a).

Après avoir placé le couvercle de la boîte, solidariser l'ensemble avec du papier collant ou une couche de film plastique alimentaire (fig. 7b). S'il n'y a pas de couvercle (cornière), emballer solidement dans du film alimentaire;

**Étape 7 : conserver** vos prélèvements dans un frigo ou, à défaut, dans un endroit frais et pas trop sec, si possible...

## GLOSSAIRE

**Taphonomie** : histoire, souvent complexe, des perturbations, altérations et mouvements naturels (animaux fouisseurs, racines, érosion...) ou humains (manipulation, tri, pillage...) qu'a subis un fait archéologique entre sa mise en place, il y a plusieurs siècles, et le moment de sa découverte par l'archéologue.

**En place ou in situ** : se dit de vestiges peu perturbés depuis leur enfouissement dans le sol, dont l'emplacement est supposé proche de la situation d'origine.

**Biorestes** : tous les restes d'origine biologique, organiques ou non, contenus dans un fait archéologique : charbons de bois, fruits, graines, pollens, phytolithes, grains d'amidons, ossements... Ces restes peuvent être macroscopiques (visibles à l'œil nu ou sous loupe binoculaire) ou microscopiques (visibles sous microscope à fort grossissement).

**Substrat** : sédiment naturel ou couche géologique sur ou dans le(la)quel(le) sont implantés les faits archéologiques (ou structures) qui composent un site archéologique. On parle de substrat sableux, argileux, calcaire, etc.

## LE CATALOGUE DES TROUVAILLES

Sylvain Ozainne<sup>1</sup>

### INTRODUCTION

Le catalogue des objets prélevés lors de fouilles, de sondages ou de prospections est un outil important. Il établit une interface entre plusieurs grandes étapes de la recherche archéologique : travail de terrain, analyse des découvertes et conservation du matériel. Son rôle principal consiste à assurer un lien permanent entre les pièces collectées et leur contexte de découverte, sans lequel l'objet archéologique perd irrémédiablement sa valeur scientifique. Le catalogue devrait avant tout être simple mais efficace et permettre au chercheur de retrouver facilement les informations contextuelles sur chaque pièce découverte, le nombre et la nature des différentes rubriques à renseigner pouvant bien entendu varier suivant la nature de la fouille. La pérennité de ces données est cruciale non seulement pour la réalisation des analyses post-fouilles mais aussi pour la conservation des objets qui, dans certains cas, peuvent être amenés à rester de nombreuses années dans les tiroirs d'un laboratoire ou d'un musée avant d'être étudiés par des chercheurs autres que ceux qui ont réalisé les fouilles.

### I. CONCEPTION ET PRÉPARATION

Le catalogue devrait idéalement être conçu en amont de la fouille par l'ensemble des chercheurs concernés tant par la recherche de terrain que par les études post-fouilles. Il est important de le concevoir dans un esprit de collaboration entre chercheurs de terrain et spécialistes, surtout si ces derniers ne participent pas aux fouilles.

Concrètement, il est également conseillé de prévoir quel sera le format de marquage des pièces archéologiques, en même temps que le format du catalogue. Le code du marquage pourra ainsi être rappelé dans les documents de catalogage, qu'ils soient physiques ou informatiques. Si le catalogue est précis, mais que le code de marquage des pièces ou des sachets n'est pas explicité, il existe un risque de perte d'informations.

La liste des rubriques à renseigner sur le terrain (dans un carnet de fouille ou une fiche de site/secteur/prospection/m<sup>2</sup>/etc.) et qui seront reprises dans le catalogue définitif devrait faire l'objet d'une discussion entre les différents chercheurs qui prendront part à la fouille, surtout en ce qui concerne les

informations contextuelles essentielles : décapage, altitude, coordonnées spatiales, attribution stratigraphique provisoire (unité stratigraphique et/ou couche), attribution culturelle générale provisoire, etc. (**fig. 1, 2**).

Les différentes rubriques d'un catalogue de terrain peuvent bien entendu varier en fonction du type de recherche entreprise, mais plusieurs rubriques indispensables devraient être systématiquement incluses, notamment : numéro de fiche ou de page de catalogue, date complète, nom du chercheur (la personne qui remplit la fiche), nom ou numéro du site, coordonnées GPS (**fig. 1, 2**). Le numéro de fiche/page, le nom et le numéro de site permettent de gérer et de contrôler l'information recueillie et facilitent la préparation d'une base de données après les fouilles (voir *infra*). La date et le nom de la personne remplissant la fiche permettront de comprendre et de corriger plus facilement d'éventuelles erreurs constatées lors de la lecture des fiches après les fouilles ou les prospections. Si l'archéologue ne dispose pas d'un appareil GPS ou d'une carte précise, il devra s'assurer de recueillir suffisamment d'informations (localisation approximative par rapport au village et/ou à la particularité géographique les plus proches, éventuellement croquis de terrain) pour pouvoir retrouver les coordonnées du site concerné après les travaux de terrain. De retour en laboratoire, il lui sera ainsi possible de relocaliser le site précisément, en utilisant une carte officielle ou une ressource en ligne telle que Google Earth.

### II. LE CATALOGUE DE TERRAIN

Sur le terrain, le catalogue doit être si possible rempli au fur et à mesure des travaux (**fig. 2**). Il est imprudent d'attendre la fin des opérations pour le rédiger. Il existe en effet un risque important de perte d'informations entre le moment de la fouille et celui des analyses en laboratoire. Même si la version définitive du catalogue est établie après les fouilles et d'éventuelles corrections, **il est donc important de consigner l'information liée aux pièces aussitôt que possible sur le terrain**. Il n'est toutefois pas toujours possible de préparer un catalogue sur le terrain, par exemple lors de prospections ou petits sondages en équipe réduite dans des régions difficiles d'accès, lors desquels les chercheurs n'auront pas forcément le temps de réaliser un catalogue au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Dans ce cas, il est crucial que le matériel prélevé, même classé sommairement sur le terrain, soit associé à une information contextuelle précise (fiche de

<sup>1</sup> Laboratoire Archéologie et Peuplement de l'Afrique (APA), département de Génétique et Évolution de l'Université de Genève (GENEV), unité d'Anthropologie, Suisse.

<b>FICHE PROSPECTION/points GPS</b>		<b>Numéro</b>		<b>Secteur</b>	
<b>Date</b>		<b>Responsable</b>			
<b>GPS 1</b>		<b>GPS 2</b>			
<b>N° point GPS</b>		<b>Nom_Site</b>			
<b>X deg min sec (E ou W)</b>		<b>Y deg min sec (N ou S)</b>			
<b>X décimal</b>		<b>Y décimal</b>			
<b>Type_Site</b>		<b>Contexte_Site</b>			
<b>Type_info archeo</b>		<b>Type_info environnement</b>			
<b>Remarques</b>					

---

<b>FICHE PROSPECTION/points GPS</b>		<b>Numéro</b>		<b>Secteur</b>	
<b>Date</b>		<b>Responsable</b>			
<b>GPS 1</b>		<b>GPS 2</b>			
<b>N° point GPS</b>		<b>Nom_Site</b>			
<b>X deg min sec (E ou W)</b>		<b>Y deg min sec (N ou S)</b>			
<b>X décimal</b>		<b>Y décimal</b>			
<b>Type_Site</b>		<b>Contexte_Site</b>			
<b>Type_info archeo</b>		<b>Type_info environnement</b>			
<b>Remarques</b>					

Fig. 1. Exemple de fiche de prospection, recueillant les informations de contexte qui seront liées aux pièces archéologiques dans le catalogue définitif. Ce type de fiche peut être facilement préparée avec un programme de traitement de texte. Il est toutefois recommandé de produire ce genre de document directement à partir d'un tableur (MS Excel étant une solution largement répandue), qui sera aussi utilisé pour la saisie informatique.

Nom du site / année: Kéli Sogou 2006					Fiche N° 15			
Date:02.05.2006			Fouilleurs: Bemba, David					
Secteur	Décapage	N°	M2	Matériel	X	Y	Z	Remarque
7	2	1	AO121	Tesson			3.09	
7	4	1	AO120	Tesson			2.86	
7	4	2	AO120	Tesson			2.86	
7	4	3	AO120	Tesson			2.85	
7	4	4	AO120	Tesson			2.85	
7	4	5	AO120	Tesson			2.86	
7	4	6	AO120	Tesson			2.85	
7	4	7	AO120	Tesson			2.83	
7	4	8	AO120	Tesson			2.84	
7	4	9	AO120	Tesson			2.84	
7	4	10	AO120	Tesson			2.84	
7	4	11	AO120	Tesson			2.85	
7	4	12	AO120	Tesson			2.87	
7	4	13	AO120	Tesson			2.86	
7	4	14	AO120	Tesson			2.86	
7	4	15	AO120	Tesson			2.87	
7	4	16	AO120	Tesson			2.86	
7	4	17	AO121	Tesson	175	160	2.83	Relevé sur plan n°3
7	5	1	AO120	Tesson	138	43	2.82	Relevé sur plan n°4
7	5	2	AO120	Tesson	106	34	2.82	Relevé sur plan n°4
7	6	1	AN120	Tesson			2.59	
7	6	2	AN120	Tesson			2.57	
7	6	3	AN120	Tesson			2.58	
7	6	4	AO120	Tesson			2.59	
7	6	5	AO120	Tesson			2.60	
7	6	6	AO120	Tesson			2.60	
7	6	7	AN121	Tesson			2.61	
7	6	8	AN121	Tesson			2.69	
7	6	9	AN121	Tesson			2.60	
7	6	10	AN121	Tesson			2.61	
7	6	11	AO121	Tesson			2.61	
7	6	12	AO121	Tesson			2.62	
7	6	13	AO121	Tesson			2.63	
7	6	14	AO121	Tesson			2.65	
7	6	15	AO121	Tesson			2.63	
7	7	3	AO120	Tesson			2.52	
7	7	4	AO120	Tesson			2.54	
7	7	5	AN121	Tesson			2.49	
7	7	6	AN121	Tesson			2.56	
7	7	7	AN121	Tesson			2.54	
7	7	8	AN121	Tesson			2.57	
7	7	9	AN121	Tesson			2.55	
7	7	11	AN121	Tesson			2.58	

Fig. 2. Exemple de catalogue de terrain, utilisé lors d'un sondage sur le site de Kéli Sogou (Mali). Cette version est une mise au net d'une fiche identique remplie à la main sur le terrain.

prospection ou de site ; **fig. 1**) qui permettra de rédiger le catalogue dès que possible.

Un catalogue de terrain doit pouvoir être facilement utilisé. Idéalement, un support papier devrait être utilisé en premier lieu (classeur avec fiches en papier de bonne qualité : vent et/ou humidité peuvent facilement altérer les pages) ou un cahier de la meilleure qualité possible. Il est également crucial de conserver précieusement cette première version sur papier ; elle servira à comprendre et corriger certaines erreurs, qui peuvent survenir par exemple lors du passage à l'informatique. Elle constitue aussi tout simplement la version primaire de la saisie d'informations, ainsi qu'une indispensable archive physique complémentaire au support informatique.

Le format papier est d'ailleurs souvent incontournable lors de prospections ou de sondages réalisés dans une optique de recherche extensive et donc avec un mode de fonctionnement très mobile des chercheurs. Dans ce contexte, la logistique est souvent réduite au minimum et il est évident que les chercheurs n'ont pas la possibilité de faire appel à des ressources informatiques. Même lors de fouilles, il n'est pas toujours possible de disposer d'un ordinateur sur le terrain, pour des raisons logistiques et/ou financières (coût et fragilité, accès à l'électricité). Sur des chantiers de longue durée, il est toutefois recommandé de saisir régulièrement la version informatique du catalogue sur le terrain ou le plus près possible de celui-ci.

Dans l'idéal, le catalogue sur format papier provient d'un document informatique (impression d'un fichier MS Word ou Excel, par exemple). L'avantage est d'utiliser directement la structure et les rubriques définies par l'équipe de recherche avant les fouilles et de faciliter ainsi la future saisie informatique (**fig. 2**). Si le catalogue est directement réalisé à la main dans un cahier, il est recommandé de le préparer avant le commencement des travaux.

L'essentiel est de disposer d'un catalogue complété de façon systématique selon la technique et les rubriques décidées avant la fouille, qu'il soit sur papier ou directement en format informatique. Il est possible de corriger ou supprimer certaines rubriques si le catalogue est complexe et qu'on s'aperçoit lors de la fouille que certains champs sont inutiles. Dans ce cas, les décisions doivent être prises par l'ensemble des chercheurs impliqués sur le terrain et l'information doit être transmise à tous les acteurs. Dans l'idéal, surtout si certains spécialistes qui ont participé à l'élaboration du catalogue ne sont pas présents sur le terrain, il est préférable de ne pas apporter de modification importante au catalogue pendant la période de fouilles.

### III. LE CATALOGUE ET LA CONSERVATION DU MATÉRIEL

Si l'institution au sein de laquelle se déroulent les recherches (laboratoire, musée) possède son propre système de catalogage pour la conservation du matériel, les archéologues pourront bien entendu élaborer leur catalogue en fonction de ce système. À nouveau, une bonne collaboration est indispensable entre les différents acteurs impliqués dans le travail de terrain, les analyses et la conservation du matériel.

Si le catalogue est entièrement élaboré par les archéologues, une version définitive peut être réimprimée une fois de retour au laboratoire, éventuellement corrigée ou améliorée pour faciliter la lisibilité si l'on s'est aperçu de certains défauts lors de la fouille. Il est important de garder un ordre de saisie des champs et des noms de rubriques identiques dans cette version mise au propre, qu'elle soit faite de façon régulière sur le terrain ou après coup au laboratoire.

La version définitive du catalogue de base destiné à la conservation des pièces doit être gardée en format physique (imprimé) et sous forme de plusieurs sauvegardes informatiques, dont une idéalement sur un serveur du laboratoire. La pérennité des versions physique et numérique doit être assurée (pour l'informatique, effectuer des sauvegardes et contrôler les changements de format avec réenregistrements sous le nouveau format de programme si nécessaire, etc.).

Il est très important d'imprimer une version du catalogue destinée à rester physiquement liée au matériel. Cette version, sous forme de cahier ou de fiches de classeur soigneusement rangées dans un porte-dossier en carton ou plastique ou dans une enveloppe solide, accompagnera la caisse ou le carton contenant le matériel lors de son dépôt au laboratoire ou dans un musée. Cette information de base cruciale ne devrait plus quitter le matériel. Il s'agit d'une mesure de sécurité et de sauvegarde importante en cas de déménagement du musée ou de l'institut où est conservé le matériel. Cette mesure constitue aussi une sécurité en cas de sinistre, de vol ou de tout autre événement susceptible d'entraîner la perte des classeurs ou des fichiers informatiques d'un laboratoire ou d'un musée.

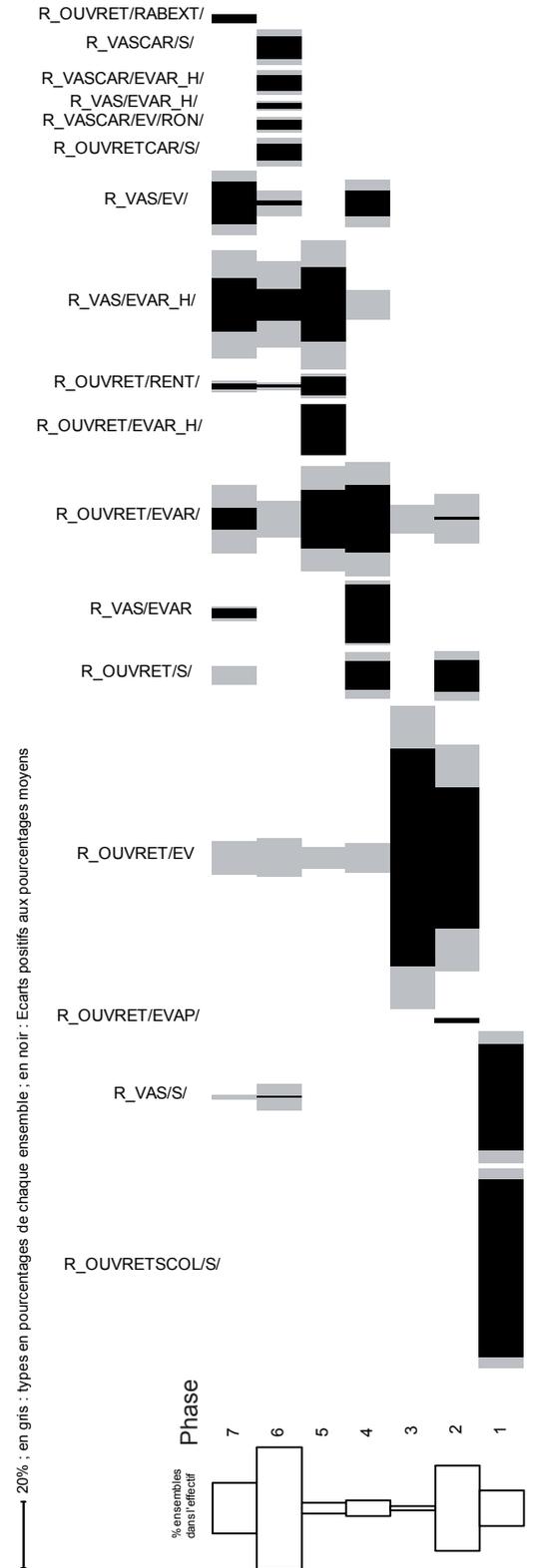
Dans tous les cas, il est nécessaire de bien communiquer avec tous les acteurs impliqués et d'informer de votre démarche toutes les personnes qui seront chargées de la conservation du matériel, qu'il s'agisse du personnel d'un laboratoire ou d'un musée. Gardez toujours à l'esprit que, dans certains cas, le matériel ramené de fouilles ne sera peut-être étudié que de nombreuses années plus tard et par des personnes qui n'ont pas participé à ces fouilles. Ces chercheurs devront avoir accès à l'information contextuelle des objets, sinon toute étude scientifique sera impossible.

### Catalogue céramique / motifs décoratifs

Nom_Site	Horizon	N°_tesson	code motif
Kélisogou	KH4	840	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	841	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	842	////
Kélisogou	KH4	908	////
Kélisogou	KH4	909	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	910	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	911	////
Kélisogou	KH4	912	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	913	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	914	////TRMX/
Kélisogou	KH4	968	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	969	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	970	////TRMX/
Kélisogou	KH4	1289	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	1290	////TRMX/
Kélisogou	KH4	1792	////
Kélisogou	KH4	1793	////
Kélisogou	KH4	1794	/TRMOBLSER////
Kélisogou	KH4	1795	////TRMX/
Kélisogou	KH4	1885	////TRMX/
Kélisogou	KH4	1886	////TRMX/
Kélisogou	KH4	1887	////IND/
Kélisogou	KH4	1888	////TRMOBLESP/
Kélisogou	KH4	1889	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	1890	////TRMX/
Kélisogou	KH4	1894	////TRMX/
Kélisogou	KH4	1895	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	1896	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	1897	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	1898	////TRMOBLSER/
Kélisogou	KH4	1899	////TRMOBLSER/

jeudi 23 octobre 2014

**Fig. 3.** Exemple d'un catalogue de tessons de céramique, généré à partir d'une base de données. Les tessons ont été triés par site, horizon et numéro de tesson. Le catalogue inclut également déjà une étape de l'analyse, la dernière colonne contenant un code descriptif des motifs décoratifs observables sur chaque tesson. Ce code rassemble dans un même champ le type de motifs décoratifs observables sur chaque partie de récipient représentée sur les tessons (bord, lèvre, col, panse, etc.), chaque partie étant séparée par une barre oblique (/). Dans cet exemple, seuls des tessons issus de panses de récipients sont représentés, la plupart montrant un décor de trame oblique serrée imprimée (TRMOBLSER). Le tesson 911 ne possède en revanche aucun décor. Lorsqu'on utilise ce type de catalogage, les détails du codage de l'information doivent bien entendu être accessibles aux différentes personnes susceptibles de travailler avec ce document par la suite.



**Fig. 4.** Exemple d'une sériation de types céramiques du Néolithique du pays Dogon (Mali), effectuée à partir d'une base de données permettant de synthétiser l'information de plusieurs catalogues. Le codage des types analysés (en horizontal) a été généré par la base de données à partir de plusieurs rubriques du catalogue céramique originel. La sériation a été réalisée avec le sériographe conçu par B. Desachy (2004). (D'après Ozainne 2013, fig. 62, modifiée.)

#### IV. LE CATALOGUE DÉFINITIF ET L'ANALYSE DU MATÉRIEL

Lors des premières analyses du matériel, il peut arriver que certaines pièces doivent être éliminées du catalogue, par exemple lorsqu'on s'aperçoit qu'un objet enregistré lors de la fouille comme tesson de céramique est en réalité un fragment lithique sans aucune valeur archéologique. Dans ce cas, il est important de barrer toute la ligne dans le cahier et/ou de supprimer l'enregistrement (base de données) et/ou la ligne des fichiers informatiques concernés. On supprime la ligne ou l'enregistrement avec toute l'information. Le numéro d'objet est supprimé et ne doit plus être utilisé sous peine de se retrouver confronté à de graves problèmes par la suite. Il est préférable d'avoir une liste où les numéros des objets ne se suivent pas plutôt que de vouloir à tout prix avoir une liste propre dont tous les numéros se suivent et de risquer de graves erreurs lors de la renumérotation.

Le catalogue rempli et mis en forme pendant ou après la fouille pourra directement servir à l'élaboration d'une base de données plus complexe à des fins d'analyse. Il crée ainsi le lien entre les données de terrain et le processus analytique qui permettra à l'archéologue de proposer des interprétations.

Un catalogue complexe peut d'ailleurs directement être conçu comme une base de données ou une étape intermédiaire vers la réalisation d'une base de données. Cette démarche complète devrait être envisagée systématiquement si le chercheur sait qu'il va réaliser lui-même l'ensemble du processus de recherche, de la fouille à la publication, notamment dans le cadre d'une thèse de doctorat. Dans ce cas, le chercheur va passer plus de temps à se renseigner sur

le terrain. Cette approche est également à envisager lorsque le chercheur sait qu'il ne pourra pas étudier longuement le matériel sur place pour des raisons logistiques et/ou financières. Si cette approche est retenue, l'action de catalogage pourra revêtir des formes plus complexes et comprendre le renseignement de plus nombreuses rubriques. On peut ainsi produire un catalogue analytique, c'est-à-dire rassemblant et codifiant des informations de base et une information descriptive brute qui pourront être utilisées directement par le chercheur ayant réalisé la fouille ou d'autres chercheurs qui mèneront ultérieurement les études de matériel (fig. 3, 4).

Ce type de catalogue analytique nécessite évidemment d'enregistrer, de transmettre et de conserver également le langage documentaire employé (codes, abréviations, etc.). Cette démarche plus complexe n'empêchera pas d'éditer un catalogue plus simple destiné à la conservation des objets par la suite. Une telle approche permet également de préparer rapidement des catalogues spécifiques destinés à accompagner une publication.

#### BIBLIOGRAPHIE

Desachy, B. 2004. « Le sériographe EPPM : un outil informatisé de sériation graphique pour tableaux de comptages ». *Revue archéologique de Picardie* 3-4 : 39-56.

Ozainne, S. 2013. « Un Néolithique ouest-africain : cadre chrono-culturel, économique et environnemental de l'Holocène récent en pays Dogon (Mali) ». *Journal of African Archaeology monograph series 8 (Peuplement humain et paléoenvironnement en Afrique de l'Ouest 3)*. Frankfurt am Main : Africa Magna Verlag.

## INTERPRÉTER LES MATÉRIAUX LITHIQUES

Nicholas Taylor<sup>1</sup>

## INTRODUCTION : CADRES DE RÉFÉRENCE

Les artefacts lithiques sont les éléments les plus durables et les plus répandus permettant de reconstituer le passé lointain en Afrique. Rencontrés dans toutes les principales régions géographiques du continent, ils fournissent dans certaines zones les témoignages d'une activité humaine ancienne (Hominien) et moderne (*Homo sapiens*) remontant d'il y a 3,3 millions d'années jusqu'aux temps historiques récents. La compréhension scientifique des processus techniques ou des « stratégies de réduction » impliquées dans la production d'outils lithiques signifie qu'une fois que ces derniers ont été enregistrés lors d'une fouille, récupérés et soigneusement traités, leur étude peut mettre en lumière le comportement des populations du passé en un lieu donné – incluant les modes de vie, les activités économiques, l'organisation sociale et les compétences cognitives – et fournir des indices essentiels quant à l'intégrité des niveaux et des séquences archéologiques.

Les outils de pierre taillée sont toujours faits à partir de roches clastiques (silex, obsidienne, quartz, quartzite, rhyolite, différentes pierres de lave, etc.) qui se brisent de manière prévisible lorsqu'elles sont frappées avec un percuteur en pierre ou en un matériau organique (le bois par exemple), alors que les outils de pierre polie sont produits par abrasion de matériaux durs et grossiers (basalte, rhyolite, granit, hématite ou grès par exemple), parfois après une phase initiale de taille ou de façonnage. Les processus de réduction impliqués dans la fabrication des outils de pierre sont irréversibles : une fois fracturés ou polis, les morceaux de roche ne peuvent plus être réassemblés de manière à reconstituer le tout initial – avec le temps, chaque artefact ne peut que diminuer en taille et en volume tandis que parallèlement la quantité globale d'objets lithiques s'accroît. Lorsqu'on ne fouille pas de manière exhaustive un site afin que des archéologues futurs puissent l'examiner dans son contexte, il est fortement recommandé de collecter tous les fragments lithiques de la partie fouillée, car c'est l'étude des assemblages dans leur ensemble – y compris des pièces très petites et non-diagnostiques de moins d'1 cm dans leur dimension maximale – qui fournit les éléments nécessaires à la compréhension du passé.

Les industries lithiques en Afrique diffèrent de celles de l'Eurasie et du reste du monde, mais certaines parties du continent – l'Afrique centrale et occidentale en particulier – sont encore très peu documentées ; il est donc préférable d'étudier tout matériau lithique en se basant tout d'abord sur ses caractéristiques propres, plutôt que d'imposer des concepts ou des nomenclatures élaborés pour des cultures archéologiques dis-

tantes. Le système à trois âges répartit les industries lithiques africaines en séquences d'Âge de la Pierre ancien, moyen et tardif, ce qui correspond approximativement aux subdivisions européennes en Paléolithique inférieur, moyen et supérieur. Ce séquençage offre un cadre très large au sein duquel on peut situer un assemblage lithique archéologique, et ainsi donner une *idée générale* de son âge relatif et de son contenu. L'assignation d'un assemblage lithique à l'une ou l'autre de ces périodes se fonde sur l'identification de types d'outils diagnostiques (fossiles directeurs) et des technologies dominantes. Un système de catégories distinguant différentes technologies lithiques – à éclat et nucléus (mode 1), le façonnage bifacial (mode 2), le débitage avec prédétermination (mode 3), le débitage laminaire (mode 4), la technologie microlithique (mode 5) et celle de la pierre polie (mode 6) – offre un modèle utile pour ce faire. Il est important de garder à l'esprit les nombreux exemples d'industries et d'assemblages lithiques qui contredisent toute notion de « progrès » clair et séquentiel dans le temps quant aux techniques de fabrication des outils de pierre. Toutefois, la caractérisation d'assemblages fournit une base utile pour les étapes ultérieures de toute étude lithique.

## I. PREMIÈRES ÉTAPES DE L'ANALYSE

Une bonne idée consiste à étaler tout le matériel sur une table (en conservant pour chaque pièce les informations sur le contexte de fouille et de stratigraphie, afin de s'assurer de la traçabilité de sa provenance pour tout travail futur) et, pour chaque unité stratigraphique ou de fouille, de regrouper toutes les pièces produites à partir de la même matière première. Même sans connaissances géologiques spécialisées, on peut s'appuyer sur des attributs distinctifs tels que la taille du grain de la matière première (fin ou grossier), la translucidité et/ou la couleur (incluant si c'est pertinent tous les traits internes subtils, tels que le litage). Comme les objets lithiques issus d'un même type de roche ne peuvent pas résulter du travail de matériaux bruts différents, ce regroupement garantit une séparation entre les séquences techniques et permet de mettre en évidence similarités et différences au sein des et entre les types de roches et les unités de fouille. La forme originale et les caractéristiques physiques des matériaux bruts peuvent dicter à un tailleur de pierre sa stratégie pour confectionner des outils et affecter la taille et la forme des pièces lithiques produites. Existant à l'état naturel sous forme de petits galets ou de plus gros morceaux anguleux, le quartz se révèle par exemple moins propice à la fabrication de longues lames que des blocs plus importants de silex ou de quartzite, tandis que le granit et l'hématite sont rarement bons pour la taille, mais peuvent faire

<sup>1</sup> Stony Brook University, New York, États-Unis.

de bons outils en pierre polie. Les tendances relatives aux fréquences et à l'origine des matières premières peuvent aussi être examinées, révélant les réseaux de circulation et/ou les efforts déployés pour se procurer les roches ; si un matériau est présent dans la géologie locale, il peut avoir été obtenu à proximité, mais d'autres roches non-locales (« exotiques ») peuvent avoir été collectées et transportées à des kilomètres de distance.

La mesure des pièces lithiques dans un assemblage fournit des informations essentielles sur les pièces individuelles, de sorte que d'autres chercheurs peuvent en saisir l'échelle, ainsi que la diversité des artefacts constituant l'assemblage dans sa totalité. Au sein de chaque groupe de matière première par unité de fouille, il faut compter les pièces lithiques par classe de taille (par exemple >20 cm, 10-20 cm, 5-10 cm, 1-5 cm, <1 cm) avant de mesurer leur longueur, largeur et épaisseur maximale (et de les peser si possible). De très petites pièces renvoient généralement aux déchets ou à de la poussière générée incidemment durant la taille d'un outil ou son polissage et peuvent plutôt être comptées ou pesées globalement. Prenez note de ces détails, auxquels vous pourrez ajouter d'autres informations relatives à la typologie et la technologie de chaque pièce.

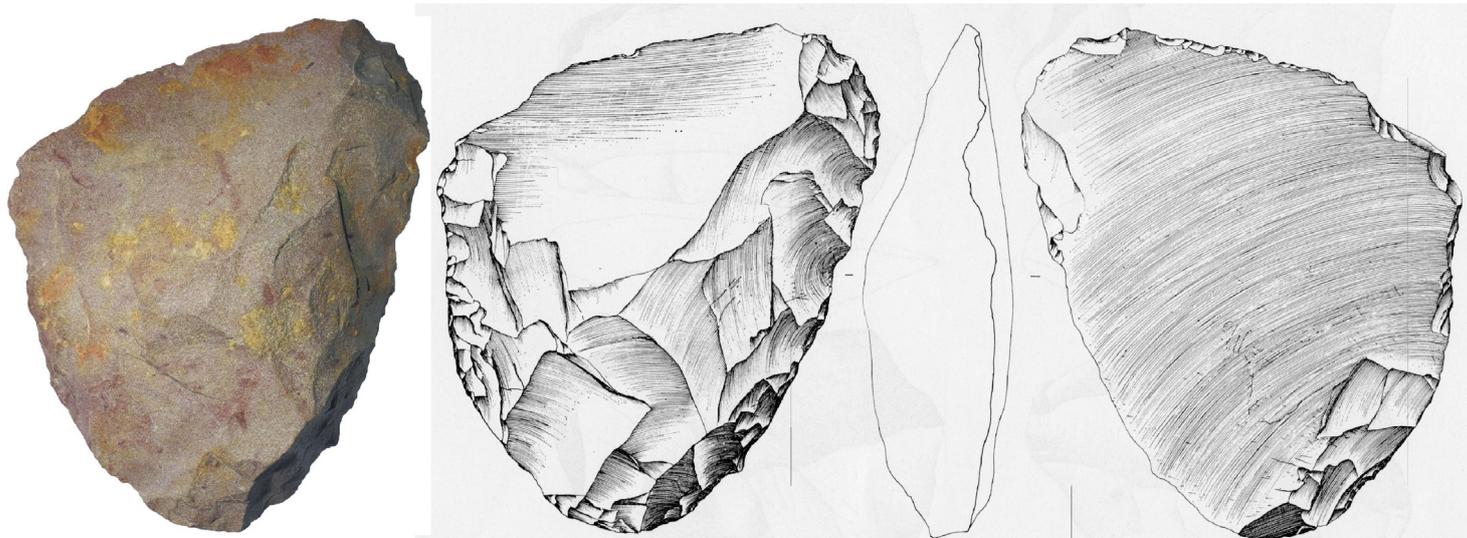
## II. LES PRINCIPALES MÉTHODES D'ANALYSE

### A. Approche typologique

La détermination typologique est basée sur l'identification d'éléments caractéristiques et de formes récurrentes dans les produits finaux, en fonction d'un ensemble d'attributs et d'un vocabulaire commun. Ce processus peut inclure des catégories et sous-catégories typologiques très spécifiques, mais l'application de tout modèle doit toujours refléter les matériaux lithiques examinés et résumer la variabilité des assemblages pour faciliter la description et la comparaison avec d'autres horizons et sites. Bien que de nombreux termes typologiques (par exemple « grattoir » ou « racloir ») se réfèrent à la fonction de chaque groupe, l'usage réel d'artefacts lithiques ne peut pas être précisément déterminé sur base de leur morphologie ou de leurs caractéristiques technologiques ; la compréhension de la fonction nécessite une analyse spécialisée au microscope (voir *infra*). Certains types morphologiques peuvent fonctionner comme des fossiles directeurs diagnostiques d'une industrie ou culture particulière (par exemple les bifaces acheuléens, les pointes de l'Âge de la Pierre moyen), tandis que d'autres sont très répandus dans le temps et l'espace (par exemple les grattoirs sur éclat, coches, burins).

Les pièces lithiques étant étalées comme indiqué précédemment, recherchez les artefacts présentant des attributs communs dans chaque groupe de matière première et transversalement par rapport à ces groupes. Une catégorisation initiale applicable à la plupart des assemblages lithiques peut-être de faire la différence entre pièces débitées et détachées, petites pièces retouchées et outils formels, éléments polis, et pièces modifiées ou non. Les **pièces débitées** telles

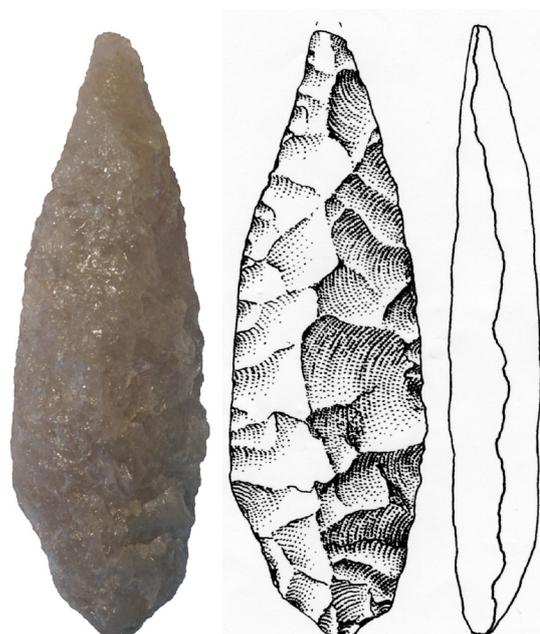
que les nucléus montrent de multiples négatifs d'enlèvement indiquant qu'elles ont été frappées de manière répétée pour produire des éclats. Les **nucléus simples** peuvent ne montrer que quelques négatifs d'enlèvements effectués sur un côté, près du bord d'un seul plan de frappe, tandis que des **nucléus complexes** montrent des éclats détachés à partir de plusieurs plans de frappe et selon plusieurs directions. Les **nucléus spécialisés**, Levallois ou discoïdes, ou encore des nucléus à lames ou à lamelles révèlent une préparation minutieuse en vue de générer des formes particulières conçues pour permettre un détachement systématique d'éclats ou de lames dont la taille et la forme sont contrôlées par le tailleur. Les **pièces détachées** incluent tous les matériaux lithiques taillés à partir d'une pièce plus grande mais sans modifications secondaires (retouches). Cela inclut les **éclats entiers** qui gardent les traits distinctifs de leur production (plan de frappe, point de percussion, bulbe de percussion, terminaison), les **éclats cassés** qui se sont fragmentés durant la taille, les **lames et lamelles** allongées aux bords et nervures dorsales parallèles et les **fragments** et **déchets** à morphologie irrégulière, sous-produits de la taille. Les **outils façonnés** peuvent être subdivisés en **grands outils coupants**, comme des hachereaux (**fig. 1**) et des bifaces (**fig. 2**) et montrant un façonnage bifacial complet, **outils lourds**, tels que des haches et rabots, pics, galets aménagés, généralement taillés à partir de gros galets ou blocs de matière, et **outils légers**, incluant des pointes (retouchées (**fig. 3**) ou non), des microlithes (**fig. 4**), des grattoirs et racloirs, des denticulés, des burins et des perçoirs. Les artefacts lithiques **polis**, qui présentent un certain degré d'abrasion sur les faces de l'objet ou sur le biseau tranchant, incluent les haches polies (**fig. 5**), les **meules** avec une ou plusieurs faces lisses et polies, les molettes et les galets présentant des faces érodées, polies par abrasion, et des **pierres perforées**. Les pièces **modifiées** peuvent montrer une certaine altération de surface ou un enlèvement de matière causés par une action humaine et incluent des objets tels que : des **percuteurs** utilisés en tant qu'outils percussifs manuels pour la taille, qui présentent des surfaces émoussées ou écrasées ; des enclumes avec des marques d'impact percussif sur une surface ou plus ; et aussi des **pigments portant des traces de frottement**, morceaux de pierres tendres qui peuvent être râpées pour être transformées en poudres colorées. Enfin, les pièces **non modifiées** incluent tout élément lithique apporté sur le site par des hommes mais qui ne présente aucune trace d'altération ultérieure. Il faut s'assurer qu'aucun **manuport** ou **pigment non modifié** n'était présent naturellement sur le site ou n'y a été transporté par des processus naturels tels que l'action de l'eau. La fréquence des artefacts appartenant à chacune de ces catégories doit être notée et peut être représentée sous forme de tableau ayant pour entrées l'horizon de fouille et la matière première, pour aider à identifier les tendances dans la fabrication des outils.



**Fig. 1.** Hachereau (20,6 x 17,0 x 5,4 cm) de l'Acheuléen tardif de Kamoia, (République démocratique du Congo) en grès polymorphe. (Dessin extrait de CAHEN, D. 1975. *Le Site archéologique de la Kamoia (région du Shaba, Rép. du Zaïre). De l'Âge de la Pierre ancien à l'Âge du Fer* (coll. « Annales in 8° de Sciences humaines », n° 84). Tervuren : MRAC, planche 1. Photo © MRAC.)



**Fig. 2.** Biface (16,6 x 8,8 x 3,7 cm) de l'Acheuléen tardif de la Kamoia (République démocratique du Congo) en grès polymorphe. (Photo © MRAC.)



**Fig. 3.** Pointe foliacée (12,8 x 4,2 x 1,8 cm) en quartz filonien trouvé dans du gravier lors des exploitations minières dans la mine de Kasongo (République démocratique du Congo) et donnée au Musée royal de l'Afrique centrale en 1939. (© MRAC.)

## B. Approche technologique

L'analyse technologique se concentre sur la compréhension des processus en jeu dans la production des artefacts lithiques. Elle se base sur une lecture attentive de l'ordre et des types de détachements et des processus abrasifs (polissage) qui ont généré la forme finale des matériaux lithiques. La morphologie des négatifs sur les nucléus, les éclats et les outils confectionnés peuvent être utilisées pour inférer un usage répété de modes de taille particuliers (par exemple bifacial, Levallois, lame, lamelle, bipolaire), reflétant les décisions prises par l'artisan ou le groupe d'artisans qui travaillait la pierre sur le site. Elles peuvent exprimer les habitudes collectives culturelles et sociales d'une communauté du passé, certaines techniques nécessitant plus de préparation et de réflexion en amont de la taille, suggérant un investissement supérieur en effort, en compétence et en complexité cognitive. L'examen typologique déjà effectué doit fournir des indices forts quant aux tendances technologiques des assemblages lithiques ; par exemple s'il y a de nombreux outils bifaciaux et façonnés ou un grand nombre de lames, de lamelles ou de nucléus à lames/lamelles, ou encore des pièces en pierre polie, cela peut indiquer un recours récurrent à des stratégies particulières de réduction. Cherchez les différences dans la fréquence ou l'usage de ces techniques, par type de roches et par horizon de fouille. Sous réserve (voir *supra*), certaines technologies, telles que la technologie microlithique ou celle de la pierre polie, semblent apparaître plus tardivement que d'autres dans les industries préhistoriques en Afrique, ce qui pourrait indiquer un âge relativement plus récent pour un type d'assemblage. La technologie microlithique ne doit toutefois pas être identifiée sur la seule présence de « petits éclats » (qui peuvent provenir de toute stratégie de réduction lithique), mais plutôt sur celle de pièces géométriques intentionnellement façonnées, souvent à partir de petits nucléus bipolaires ou à lamelles. De même, les artefacts aux surfaces polies ou abrasées peuvent apparaître sur certains sites à côté de technologies acheuléennes, de l'Âge de la Pierre moyen et tardif, ce qui rend primordial de bien faire la distinction entre les éléments présentant un polissage résultant d'autres activités (par exemple le traitement de matériau végétal sauvage ou de colorants) et les outils de pierre polie fabriqués intentionnellement et minutieusement, tels que des haches polies.

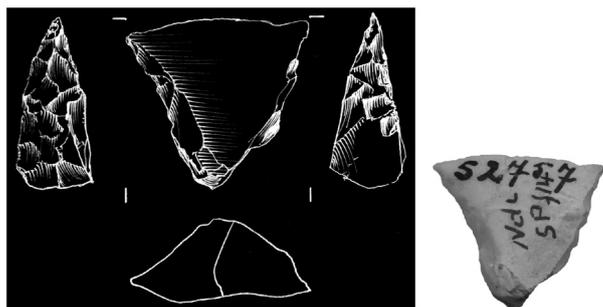
Une analyse technologique détaillée peut générer une information très précise sur les comportements passés. Le matériel lithique issu de fouilles est le produit de séquences dynamiques constitutives d'une « chaîne opératoire » et comprenant les étapes suivantes : approvisionnement et essai de taille sur la matière première ; taille initiale (enlèvement du cortex) ; préparation du nucléus et production des éclats ; utilisation des artefacts (incluant un possible raffûtage) ; transformations secondaires et subséquentes (re-façonnage ou recyclage en d'autres types d'outils) et exhaustion et abandon de l'outil. Toutes ces étapes peuvent être enregistrées dans un assemblage, mais certaines

parties de la séquence de taille peuvent manquer, en particulier si elles ont été réalisées à un autre endroit. Dans leur état naturel, pratiquement toutes les roches ont un revêtement extérieur altéré – le cortex – qui est progressivement enlevé lorsque la roche est taillée ou polie pour fabriquer des outils. Pour chaque matière première et chaque horizon de fouille, il faut enregistrer la proportion de la surface de chaque pièce qui est couverte par le cortex. La présence de cortex sur n'importe quelle partie d'une pièce lithique signale par définition la surface extérieure du morceau de roche originel ; si des artefacts corticaux d'une matière première spécifique sont absents ou très peu fréquents dans une unité de fouille, cela peut suggérer que la phase de réduction initiale a été effectuée à l'extérieur du site (peut-être sur le lieu d'approvisionnement) et que la séquence de taille se trouvait à un stade déjà relativement avancé lorsque cette matière première a été apportée sur le site. De même, si l'assemblage inclut pour l'essentiel des artefacts complètement corticaux, cela indique que le débitage initial s'est fait sur le site et, si aucun outil fini clairement identifié de ce matériau n'est présent, que ces outils ont été transportés pour être utilisés ailleurs. Les informations sur la classe de dimension de chaque type de roche enregistré précédemment peuvent être combinées avec les données sur le cortex pour tester ces hypothèses, puisque la fraction la plus petite et la plus légère du matériau (<1 cm) représente typiquement des déchets de taille, résultant de la fabrication d'outils sur site. Toutefois, il faut ici être prudent, car ces pièces légères sont également celles qui risquent le plus d'être emportées par l'eau ou par le vent *via* des processus naturels et post-dépositionnels – leur absence complète d'un horizon fouillé ne signifie pas nécessairement qu'aucune taille n'a été réalisée sur le site. Cependant, si elles sont absentes pour un type de roche et présentes pour un autre, on peut en inférer que les matières premières ont été taillées à différents endroits du paysage.

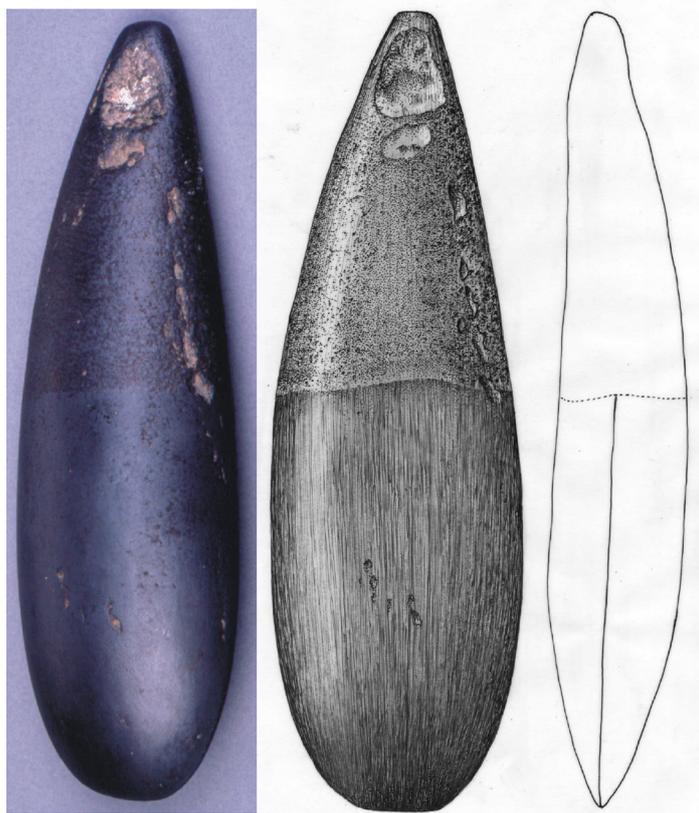
### POUR ALLER PLUS LOIN : LES ANALYSES INTERPRÉTATIVES SPÉCIALISÉES

D'autres sortes d'analyses lithiques plus détaillées peuvent aussi aider à comprendre les comportements et les décisions des populations anciennes. La **taille expérimentale** de matières premières semblables ou très similaires à celles identifiées sur un site peut fournir des informations comparatives concernant l'adéquation ou au contraire la difficulté que présentent certaines roches pour la fabrication d'outils, ou bien apporter un éclairage sur la morphologie, la technologie et l'éventail des dimensions des artefacts qui en résultent habituellement. Ces éléments peuvent être utilisés pour interpréter plus précisément l'assemblage archéologique. Par exemple, si la taille d'une roche spécifique ne produit qu'un très faible nombre de petits fragments, il n'est peut-être pas pertinent d'expliquer leur nombre limité par des décisions techniques (taille hors site) ou des perturbations post-dépositionnelles.

Il est possible d'entreprendre des analyses technologiques



**Fig. 4.** Petit tranchet/pointe à tranchant transversal (2,0 x 2,2 x 0,9 cm) de l'Âge de la Pierre récent, en grès polymorphe avec une patine blanche, Ndinga Saint-Pierre (République démocratique du Congo), fouilles de M. Bequaert en 1952. Notez le numéro d'inventaire du Musée royal de l'Afrique centrale (52757) et la provenance (site et tranchée, Ndi SP f 14). Sur la face ventrale la profondeur à laquelle la pièce a été trouvée est marquée (-1,20-1,25 m), ainsi que la date de trouvaille (23.v.52). (Photo @ MRAC.)



**Fig. 5.** Hache polie (20,4 x 6,1 x 2,7 cm) en hématite de l'Uele (République démocratique du Congo), trouvaille fortuite et don au Musée royal de l'Afrique centrale en 1898. (Photo J.-M. Vandycq © MRAC.)

à échelle encore plus fine en essayant de rassembler les matériaux lithiques provenant de la même matière première en groupes de **remontage**. Si deux pièces ou plus se remontent entre elles, on peut en déduire que le procédé technique susceptible de s'être déroulé sur le site, ainsi que l'intégrité de l'horizon archéologique, n'ont pas été gravement compromis depuis le dépôt des artefacts. En outre, si de nombreuses pièces peuvent être remontées, il est possible d'identifier des choix de taille très spécifiques, y compris la fréquence des rotations du nucléus et tous les accidents évités ou résolus, tandis que l'absence de certains matériaux lithiques de la chaîne opératoire peut indiquer leur sélection préférentielle pour le transport et l'usage à un autre endroit.

Les analyses fonctionnelles visent à déterminer l'usage réel des artefacts lithiques archéologiques (qu'ils soient débités, façonnés, retouchés/non retouchés ou polis) par examen au microscope et interprétation des particules organiques adhérentes (**analyse de résidus**) et/ou la présence d'altérations laissant des traces spécifiques sur les bords et les faces (**analyse des traces d'utilisation**). Ce sont là de véritables spécialités scientifiques qui nécessitent des années d'apprentissage, mais si vous souhaitez y recourir, la première étape recommandée est de ne pas laver après la fouille les artefacts qui feront l'objet d'une analyse de résidus et de prélever des échantillons de sédiments de l'horizon de fouille, afin que les types et les fréquences de ces résidus sur l'outil et dans l'environnement de l'enfouissement puissent être comparés. Pour éviter toute contamination, limitez au maximum la manipulation de l'artefact : si possible, ne le maniez que munis de gants de laboratoire (sans talc) ou, si vous n'en avez pas à disposition, avec les mains propres. Après la fouille, les outils doivent être isolés dans deux sacs en plastique scellés (de préférence à fermeture **®Mini-grip**) avant de contacter pour avis l'analyste des résidus lithiques. Pour l'analyse des traces d'utilisation, limitez la manipulation de l'artefact et, s'il est nécessaire d'enlever des sédiments des surfaces, opérez un lavage rapide de la pièce à l'aide d'une brosse à dents souple (en évitant tout grattage intensif). Là encore, en vue de l'analyse spécialisée, préservez chacun de vos artefacts dans deux sacs plastiques hermétiquement fermés et évitez autant que possible tout contact percussif ou abrasif lors du transport depuis le site vers le laboratoire.

#### LECTURES COMPLÉMENTAIRES

Inizan, M.-L., Reduron-Ballinger, M., Roche, H. & Tixier, J. 1999. *Technology and Terminology of Knapped Stone : followed by a multilingual vocabulary (Arabic, English, French, German, Greek, Italian, Portuguese, Spanish)*, traduit par Jehanne Féblot-Augustins. Nanterre : CREP, 191 p. [http://www.mae.u-paris10.fr/prehistoire/IMG/pdf/Technology\\_and\\_Terminology\\_of\\_Knapped\\_Stone.pdf](http://www.mae.u-paris10.fr/prehistoire/IMG/pdf/Technology_and_Terminology_of_Knapped_Stone.pdf).

Inizan, M.-L., Reduron-Ballinger, M., Roche, H. & Tixier, J. 1995. *Technologie de la pierre taillée : suivi par un vocabulaire multilingue allemand, anglais, arabe, espagnol, français, grec, italien, portugais*. Meudon : CREP, 199 p. [http://www.mae.u-paris10.fr/prehistoire/IMG/pdf/Technologie\\_de\\_la\\_pierre\\_taillee.pdf](http://www.mae.u-paris10.fr/prehistoire/IMG/pdf/Technologie_de_la_pierre_taillee.pdf).

## ÉTUDE DE CAS : ANALYSE LITHIQUE DE SHUM LAKA, PROVINCE NORD-OUEST, CAMEROUN

Els Cornelissen<sup>1</sup>

### I. CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'ABRI SOUS ROCHE

Dans le cadre du Projet Wide Bantu Homeland, l'abri sous roche de Shum Laka a fait l'objet de fouilles au cours de deux campagnes de terrain en 1991 et 1993, sous la direction générale de Pierre de Maret. L'objectif était de documenter la séquence archéologique de cette zone considérée par les linguistes comme le berceau des langues bantu. Il s'est avéré que les occupations s'y sont succédé depuis plus de 30 000 ans (**fig. 1**) et les fouilles ont livré une importante quantité d'artefacts lithiques. Comme dans tout abri sous roche, la réoccupation d'un espace précis a très certainement perturbé les occupations précédentes, oblitérant les limites d'horizons séparés. Les sédiments et artefacts qui s'y sont progressivement accumulés offrent cependant un bon point de départ pour établir le cadre chronologique régional.

L'étude des abondantes pièces lithiques de Shum Laka montre la présence d'une industrie microlithique, essentiellement sur quartz, à partir du Pléistocène supérieur. Elle est suivie et remplacée en partie durant l'Holocène par une importante industrie en basalte, macro-lithique, bifaciale et laminaire. Afin d'appréhender la continuité et les variations dans le temps entre ces deux assemblages différents, nous avons comparé un certain nombre de leurs caractéristiques typologiques et technologiques. Nous nous concentrerons ici sur le choix des matières premières lors des 30 000 ans durant lesquels l'abri sous roche a été fréquenté. Vous trouverez ci-dessous un premier aperçu des unités d'analyse et de la grille d'analyse générale des éléments typologiques et technologiques qui ont été utilisés, qui sont ensuite appliquées pour répondre à la question spécifique de l'utilisation des matières premières au cours du temps.

L'approche typologique et technologique générale et quelques analyses spécifiques du site de Shum Laka seront utiles à vos propres analyses ; la première étape consiste toutefois à disposer votre propre matériel lithique de façon à y repérer des caractéristiques qui vous guideront dans le choix de la typologie spécifique à appliquer (voir aussi Taylor, ce volume, pp. 163-164).

### II. UNITÉS D'ANALYSE

À Shum Laka, tous les artefacts, y compris les pièces lithiques  $\geq 2$  cm, ont été enregistrés en trois dimensions sur le terrain. Tous les sédiments ont été collectés dans des *spits*

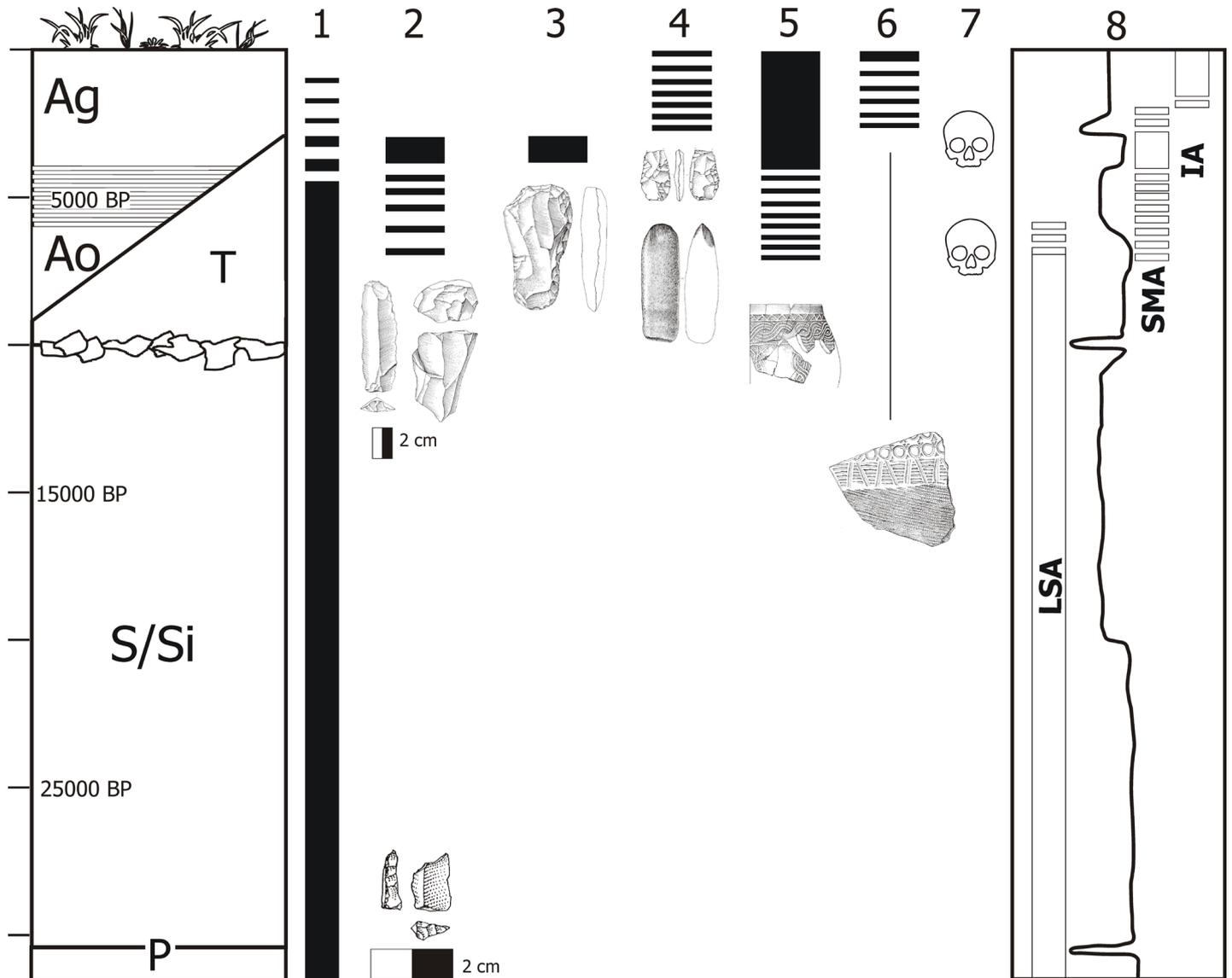
artificiels de 5 cm sur un mètre carré. Ils ont ensuite été tamisés à l'état sec puis humide sur un maillage de 5 mm. L'unité de 1m<sup>2</sup> x 5 cm est ainsi la plus petite unité commune d'analyse des artefacts tamisés et des artefacts enregistrés en trois dimensions ; c'est l'unité en fonction de laquelle les os, les objets en pierre, les poteries et le charbon de bois retirés des tamis ont été ensachés et étiquetés.

Le choix de procéder par *spits* artificiels à Shum Laka s'est fait en l'absence d'unités stratigraphiques ou culturelles claires au moment des fouilles (voir Vogelsang, ce volume, p.107). Des études géomorphologiques approfondies ont permis d'identifier 6 grandes unités stratigraphiques (**fig. 1**), à savoir de haut en bas : une couche A en forme de lentille ou des cendres meubles subdivisées en cendres grises (Ag) et ocres (Ao), avec des dépôts T correspondants, constitués de sédiments fluviaux, apportés par la chute d'eau à l'entrée de la grotte. Ces dépôts holocènes A et T ont encore été subdivisés en utilisant des dates <sup>14</sup>C faites sur du charbon de bois et des os humains. Les dépôts S-Si et les dépôts P sous-jacents appartiennent au Pléistocène. À l'exception des cendres grises et ocres, les unités stratigraphiques ont été difficiles à distinguer sur le terrain ; d'où le regroupement après fouille des *spits* artificiels en une des six unités stratigraphiques. En fonction de la pente de ces unités stratigraphiques et de leur variation latérale, certains des *spits* artificiels appartiendront partiellement à deux des grandes unités stratigraphiques.

### III. GRILLE D'ANALYSE

Une simple feuille de calcul Excel a été utilisée pour analyser les divers paramètres répondant aux questions ci-dessus. On peut bien sûr utiliser un autre logiciel, mais Excel et tout particulièrement son équivalent en Open Office, sont largement accessibles et utilisés. Un atout important d'Excel, à savoir que le contenu des cellules peut être modifié à tout moment par simple écrasement, constitue aussi son inconvénient majeur. Les colonnes comportent des variables. Les lignes correspondent à un seul artefact, ou à un assemblage d'artefacts similaires, par exemple, 20 fragments de quartz sans cortex, mesurant tous entre 1 et 2 cm (ou de classe de taille 1). Une telle organisation d'une feuille de calcul, permet, en utilisant les filtres de données des diverses colonnes ou les fonctions spécifiques d'Excel, de répondre à des questions telles que « quel est le nombre d'artefacts en quartz de taille inférieure à 2 cm au niveau -120-130 cm dans le carré B12 ? ».

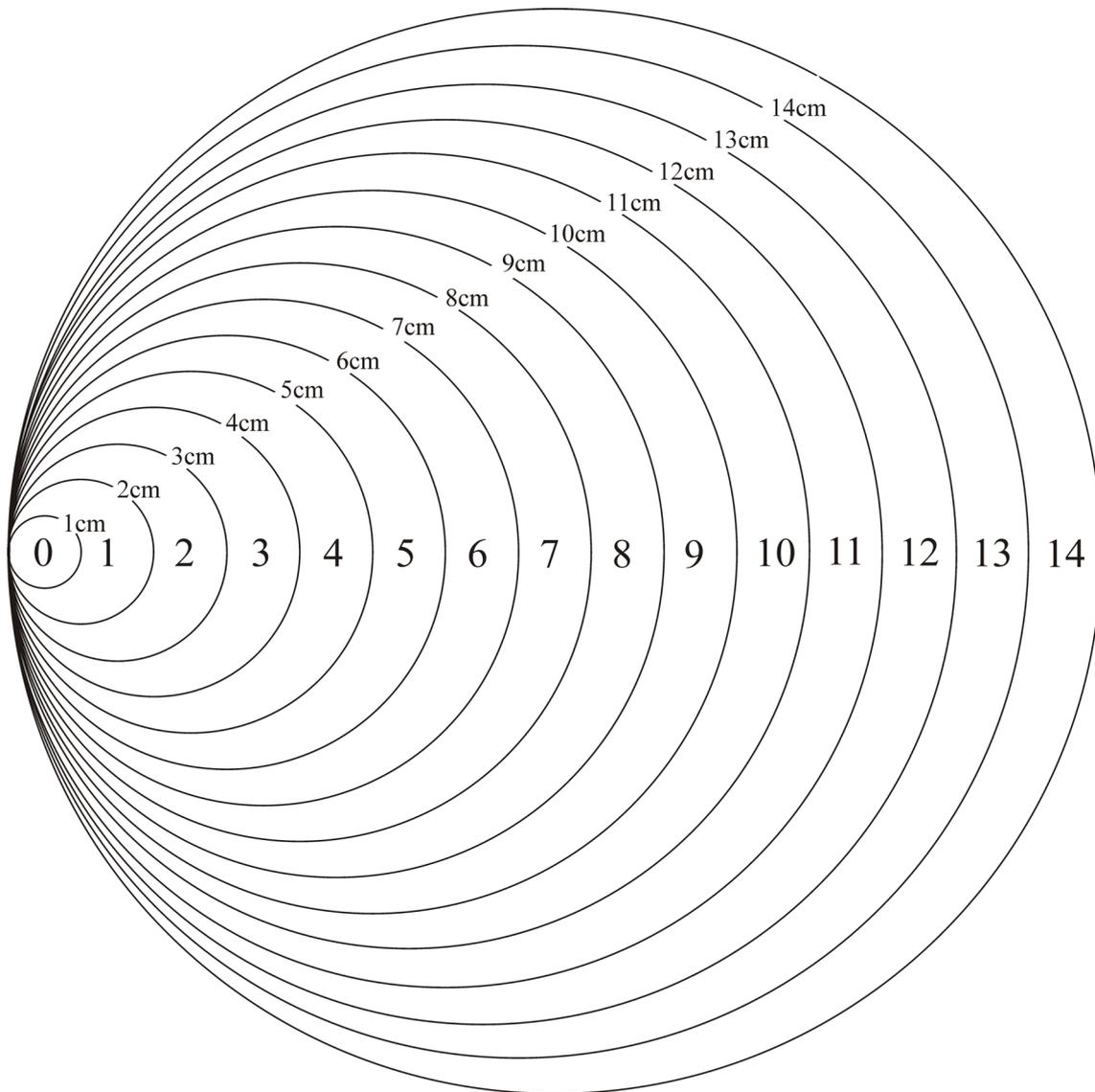
<sup>1</sup> Service Patrimoine, Musée royal d'Afrique centrale, Belgique.



**Fig. 1.** Survol des résultats du site de Shum Laka. La colonne de gauche représente la stratigraphie générale et les points rouges indiquent la position des datations au radiocarbone. Les numéros 1 à 6 indiquent les apparitions et disparitions des traditions technologiques : (1) industrie microlithique sur quartz ; (2) industrie macrolithique à éclats et lames sur basalte ; (3) bifaces de type hache-houe ; (4) pointes de flèches et haches polies piquetées ; (5) poteries et (6) objets en fer. (7) désigne les deux phases funéraires et (8) l'oscillation entre des conditions climatiques arides (à gauche) et humides (à droite). LSA = Âge de la Pierre récente, SMA = « de l'Âge de la Pierre à l'Âge des Métaux », IA = Âge du Fer.

Pour l'analyse du matériel lithique de Shum Laka, nous avons listé les paramètres (repris dans les colonnes sous Excel) suivants :

1. Date de fouille ;
2. Abréviation officielle du site LAK91 ou LAK93 ; 91 renvoyant à la campagne 1991-1992 et 93 à la campagne de 1993-1994 ;
3. Carré : combinaison d'une lettre et d'un chiffre renvoyant au carroyage ;
4. Niveaux ou *spits* de fouille exprimés en cm sous le datum/surface : la profondeur a été calculée à partir d'un point artificiel fixé à 10 m de hauteur qui a été ensuite recalculé en tant que profondeur sous surface ;
5. Numéro d'inventaire : uniquement pour les artefacts dotés de coordonnées x, y et z ;
6. Coordonnées N à l'intérieur du carré ;
7. Coordonnées E à l'intérieur du carré ;
8. Profondeur sous datum/surface pour les objets enregistrés un par un, voir le point 4 ;
9. Nombre : 1 pour un artefact enregistré en trois dimensions ou un artefact unique spécifique, plus pour n'importe quel nombre donné d'artefacts partageant les mêmes caractéristiques enregistrées (par exemple, fragments de quartz non corticaux de dimensions de classe 1) ;
10. Cortex : afin d'évaluer dans quelle mesure une matière première a été « décortiquée » avant son introduction dans l'abri sous roche, la présence (C)/l'absence (N) de cortex pour tous les artefacts (sauf les éclats complets) a été enregistrée. Dans le cas d'éclats complets, le système de classification de N. Toth (fig. 9, 1985) a été adopté. Six



**Fig. 2.** Les cercles concentriques gradués constituent la façon la plus simple de mesurer la dimension maximale de tout artefact/pierre donné(e). La classe 0 correspond à tous les objets dont la dimension maximale est  $< 1$  cm, la classe 1 à ceux  $\geq 1$  cm et  $< 2$  cm, etc.

types d'éclats représentent une combinaison de talons corticaux/non corticaux et de surface dorsale (50 % ou plus, moins de 50 % et sans cortex). Si la matière première a été transformée sur le site, les éclats associés à des talons corticaux (types I-III) et du cortex sur la face dorsale (types I-II et IV-V) prévalent. Les matières premières qui ont peu ou pas de cortex pour commencer, comme le quartz filonien utilisé à Shum Laka, produisent le cas échéant essentiellement des éclats de type VI ;

11. Matière première : les codes renvoient à diverses matières premières. Nous les avons cependant classées en trois grandes catégories en fonction de leurs propriétés de taille : (1) tufs consolidés et basaltes, disponibles sur place dans l'abri sous roche qui s'est formé dans ce type de roche ; (2) tous les types de quartz – quartz filonien surtout – qui doivent provenir de couches de granit à proximité de l'abri sous roche et (3) toutes les roches à grain fin – grès siliceux, obsidienne, *mudstone* silicifié,

silex – qui ont été amenées dans l'abri sous roche. Toutes les matières premières étaient disponibles sur place ou dans un périmètre maximal de 5 km pendant toute la durée de l'occupation de la grotte. Par conséquent, toute variation dans l'exploitation des roches et minéraux peut être interprétée comme un choix délibéré d'utiliser une matière première spécifique plutôt qu'une autre ;

12. Condition physique : non altéré, érodé, roulé. Pour les éclats (retouchés, pièces modifiées, et éclats complets), les mesures suivantes ont été enregistrées :
13. Longueur maximale, L ;
14. Largeur maximale, l ;
15. Épaisseur maximale, E ; Le rapport L/l des éclats sert à évaluer les tendances dans la production générale d'éclats. On distingue les éclats latéraux ( $L/l < 1$ ) obtenus par exemple lors d'un façonnage bifacial, les éclats ( $L/l \geq 1$  and  $< 2$ ) et les lames ( $L/l \geq 2$ );

16. La dimension maximale de tous les artefacts a été enregistrée en les positionnant sur des cercles concentriques gradués (fig. 2). Ce paramètre permet de visualiser les dimensions présentes/absentes afin d'évaluer l'intégrité du site (voir également la contribution de R. Vogelsang, ce volume, pp. 104-108);

17. Type : au moment des analyses, le site de Shum Laka était relativement unique à l'échelle régionale. Nous avons par conséquent établi notre propre cadre typologique et technologique, principalement inspiré de celui proposé en 1974 par M. Kleindienst et J.D. Clark pour le site de Kalambo Falls (Zambie). L'approche et la terminologie développées pour ce dernier site couvrant l'Âge de la Pierre jusqu'à l'Âge du Fer, ont pu être, en les adaptant, appliquées au matériel non-décrit à Shum Laka. En fait, nous avons suivi les quatre grandes catégories typo-technologiques utilisées à Kalambo Falls, qui ont été distinguées en fonction du degré croissant des modifications depuis un produit brut tel qu'un éclat ou une lame jusqu'au produit fini, un outil :

- (1) déchets (fragments détachés) : ECL pour éclats, FRAG pour Fragments, et DEB pour débris et pièces débitées (nucleus) : NE pour le nucleus à éclats ou NL pour le nucleus à lames, éventuellement suivis par un chiffre se référant à un type spécifique de nucleus, par exemple CF01 pour un nucleus à éclats et à plan de débitage simple ;
- (2) pièces utilisées : abréviations à composer (par exemple pour meules ou percuteurs) ;
- (3) pièces modifiées (idem par exemple pour retouchés ou encoches) ;
- (4) outils mis en forme (pointes de flèches, bifaces) : ON est un outil sur nucléus et OE un outil sur éclat ; ONGR est un grattoir Nucléiforme et OEGR un grattoir sur Éclat. Des lettres et des chiffres peuvent être ajoutés à l'infini pour plus de détails ;

18. Forme de l'éclat, basée sur le positionnement proximal ou intermédiaire ou encore distal de la largeur maximale pour les formes respectivement convergente, intermédiaire et divergente ; les formes triangulaire et rectangulaire prennent la régularité des bords en compte et ces deux dernières peuvent indiquer l'aménagement du nucléus en vue d'une forme prédéterminée ;

19. Aménagement dorsal et nombre de négatifs ;

20. Type de talon, voir fig. 79 Inizan *et al.* 1995 ;

21. Type d'extrémité distale, voir fig. 57 Isaac 1977 ;

22. Remarques : cette colonne est utile pour noter les observations faites pendant l'analyse qui n'entrent dans aucune des catégories précédentes, et qui peuvent s'avérer sans intérêt ou au contraire révéler un trait significatif récurrent.

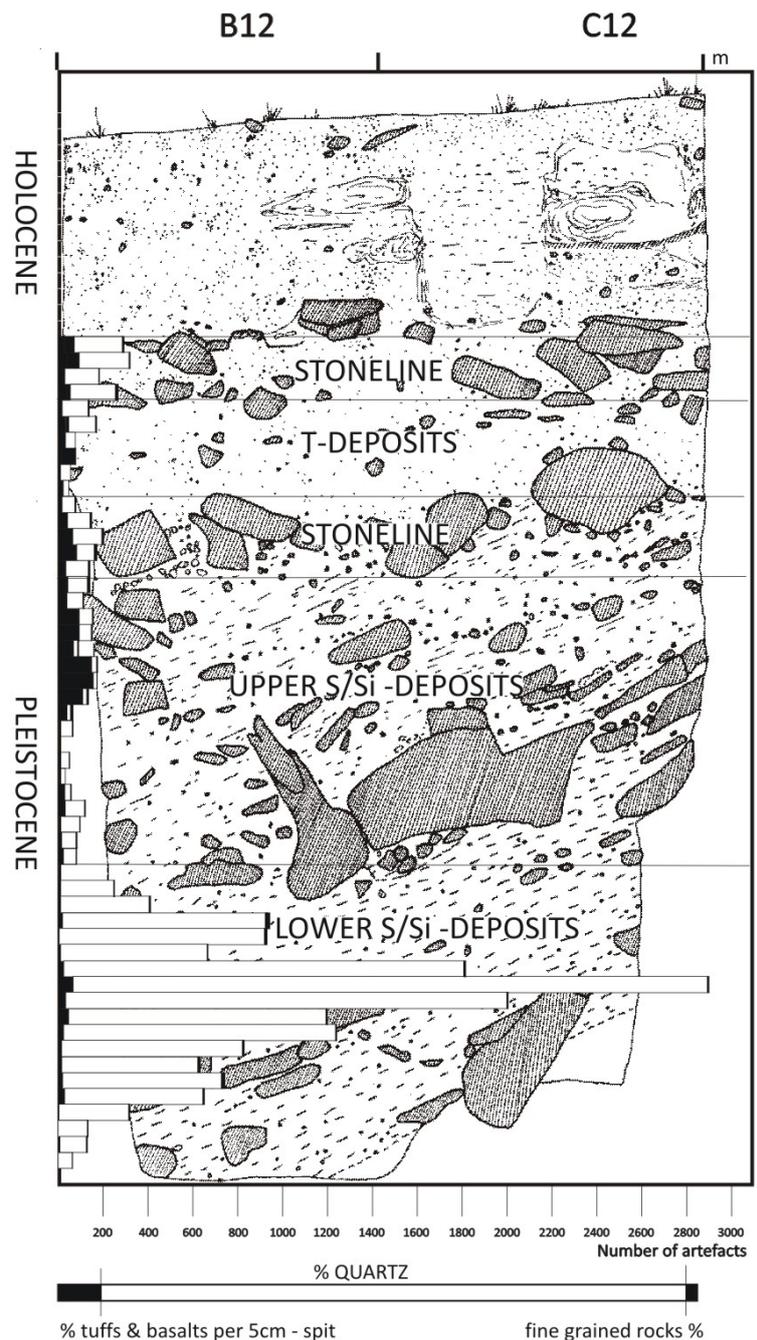
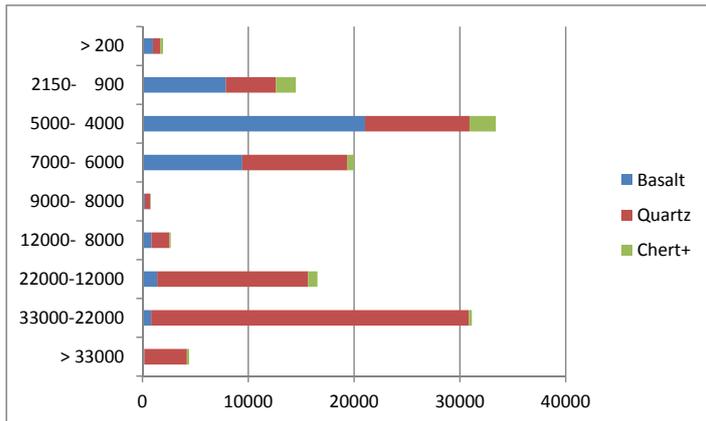


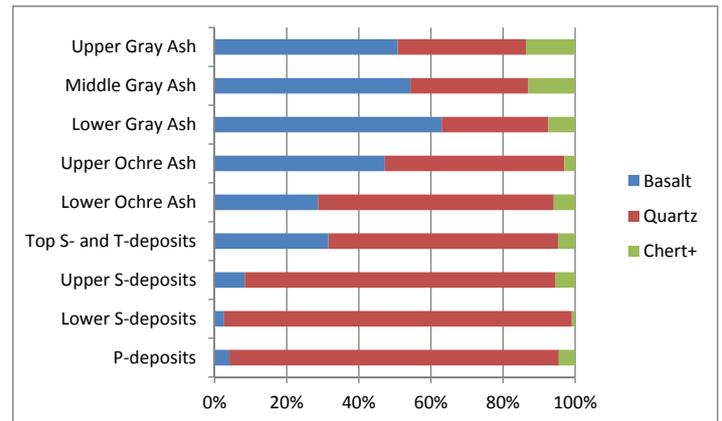
Fig. 3. Distribution de matières premières et densité des artefacts dans toutes les couches inférieures du Pléistocène, sur base de l'analyse par *spit* artificiel dans le carré B12. La projection des *spits* artificiels de fouille sur les dessins stratigraphiques a permis d'affecter les *spits* à des unités chronostratigraphiques plus larges.

Des colonnes peuvent être ajoutées pour lister les numéros des dessins ou des photos, les liens vers d'autres bases de données, ou les unités définies après enregistrement et en cours d'analyse, ou encore pour incorporer des résultats de datation.

Il est possible d'affiner davantage cette typologie générale en accord avec un spécialiste qui peut vous aider, sur base de votre analyse préliminaire, à vous y retrouver dans l'offre énorme d'études technologiques spécifiques.



**Fig. 4A.** Nombre de matières premières par unité chronostratigraphique.



**Fig. 4B.** Pourcentage de matières premières par unité chronostratigraphique.

**Fig. 4.** Représentation de trois catégories de matières premières (voir texte) par unité chronostratigraphique. Le tableau en 4A montre la densité ou le nombre total. Notez que bien que l'unité datant de 4 000 à -5 000 ans a produit une quantité d'artefacts comparable à celle allant de -33 000 à -22 000 ; la comparaison n'aurait pas de sens en raison de la différence dans l'échelle du temps (1 000 contre 11 000 ans). Dans le tableau 4B, la proportion donnée pour chaque matière première fait abstraction du nombre total d'artefacts. Cela indique, pour le basalte et dans une moindre mesure pour la catégorie des silices, une tendance générale, depuis le bas (dépôts-P) vers le haut (cendres grises de surface), à l'augmentation lors de la transition du Pléistocène à l'Holocène, ainsi qu'une diminution concomitante des artefacts en quartz. (Sur base du tableau II, Cornelissen 2003 ; tableaux II, V et VII-IX, Lavachery 2001.)

#### IV. EXEMPLE : EXPLOITATION DE MATIÈRES PREMIÈRES À TRAVERS LE TEMPS À SHUM LAKA

##### A. Des spits aux unités chronostratigraphiques

Une première étape a consisté à grouper en unités chronostratigraphiques pertinentes les *spits* de 5 cm des carrés étudiés. Ce travail s'est effectué en combinant interprétation géomorphologique et datations au  $^{14}\text{C}$ , ce qu'illustre la **fig. 3** pour les niveaux inférieurs. La résolution chronologique pour les couches de cendres supérieures de l'Holocène est meilleure que pour les couches inférieures du Pléistocène, tant en termes de description et formation des sédiments que de datation (**fig. 4**). En raison de cette différence, la partie de l'Holocène peut être comparée à celle du Pléistocène en ce qui concerne les tendances et similarités générales ou les différences dans la composition des assemblages d'artefacts, mais pas pour la densité ou le nombre des artefacts.

##### B. Des tableaux aux graphiques et leurs interprétations (**fig. 4**)

Dans la figure 4, le paramètre (ou la colonne) « Date BP » a été sélectionné dans le fichier Excel avec les totaux de basaltes, de quartz et de matières premières à grain fin – principalement des silices – dans la figure 4A. Dans la figure 4B, la colonne « unité chronostratigraphique » a été sélectionnée et les pourcentages de ces trois groupes de matières premières ont été calculés sur le total par unité. Cela permet différentes évaluations des tendances à travers le temps (voir les explications dans les légendes). Le quartz est clairement la matière première qui prévaut dans les niveaux inférieurs et puisque toutes les matières premières étaient accessibles et disponibles tout au long de l'occupation, cela reflète un choix délibéré de la part des occupants lors du Pléistocène.

Cet exemple illustre comment des méthodes simples permettent une analyse lithique qui répond à des questions sur les tendances en matière d'acquisition et de sélection de matières premières. La même approche peut être utilisée pour tout autre paramètre, tel que la répartition des dimensions de chaque catégorie de matières premières à l'intérieur des diverses couches de cendres de l'Holocène, ou la comparaison de la répartition des dimensions d'une catégorie spécifique d'artefacts (par exemple les nucleus de quartz) pendant la séquence tout entière.

#### BIBLIOGRAPHIE

Clark, I.D. 1974. *Kalambo Falls Prehistoric Site. II : The Later Prehistoric Cultures*. Cambridge : Cambridge University Press.

Cornelissen, E. 2003. « Microlithic quartz industries at the end of the Pleistocene in Central Africa : the evidence from Shum Laka ». *African Archaeological Review* 20 (1) : 1-24.

Isaac, G.L. 1977. *Olorgesailie : Archaeological Studies of a Middle Pleistocene Lake Basin in Kenya*. Chicago/London : University of Chicago Press.

Lavachery, P. 2001. « The Holocene archaeological sequence of Shum Laka rock shelter (Grassfields, Cameroon) ». *African Archaeological Review* 18 : 213-247.

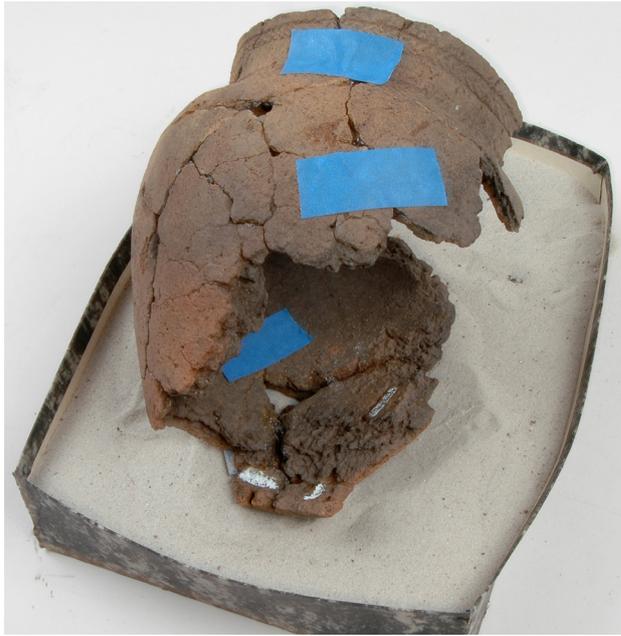
Toth, N. 1985. « The Oldowan Reassessed : A Close Look at Early Stone Artifacts ». *Journal of Archaeological Science* 12 : 101-120.

Pour plus d'informations sur la terminologie, la typologie et la technologie, voir :

- N. Taylor, ce volume pp.163-167;

- Inizan, M.-L., Reduron, M., Roche, H. & Tixier, J., 1995. *Technologie de la pierre taillée*, tome 4, Paris : CREP-C.N.R.S. ([http://www.mae.u-paris10.fr/prehistoire/IMG/pdf/Technologie\\_de\\_la\\_pierre\\_taillee.pdf](http://www.mae.u-paris10.fr/prehistoire/IMG/pdf/Technologie_de_la_pierre_taillee.pdf)).





**Fig. 3.** Si possible, utiliser de la colle réversible composée de paraloïde B72 (25 %) et d'acétone (75 %). Lorsque deux tessons sont remontés et collés, les placer dans une boîte remplie de sable ou de grains de riz afin qu'ils conservent la bonne position pendant que la colle prend. Une accumulation de petites erreurs change la courbe de la pièce et peut devenir très problématique à la fin. (Photo A. Livingstone Smith © MRAC.)

## I. SUR LE TERRAIN

Les tessons sont généralement nettoyés sur le terrain, car il n'est pas très utile de transporter la crasse à travers le monde ; mais ce n'est pas une nécessité. Le nettoyage devrait se faire à l'eau et à la brosse douce. Une fois séchés, les tessons sont rangés dans des sachets de plastique clairement étiquetés. Quel que soit le système choisi, assurez-vous que le sachet mentionne *le site, le sondage, le contexte et la profondeur* où la céramique a été trouvée. Il convient de percer de petits trous dans le sac si les pièces ne sont pas totalement sèches au moment de l'emballage. Si le matériel est en mauvais état, il est fortement conseillé de photographier les fragments les plus représentatifs juste après le nettoyage, car ils pourraient s'effriter durant le transport.

## II. PREMIÈRES ÉTAPES À EFFECTUER EN LABORATOIRE

Au laboratoire, les étapes suivantes sont un minimum : (1) marquage, (2) remontage, (3) tri en différentes catégories, (4) dessin et/ou photographie et (5) édification d'un catalogue présentant le matériel ; celui-ci est alors prêt à être (6) analysé.

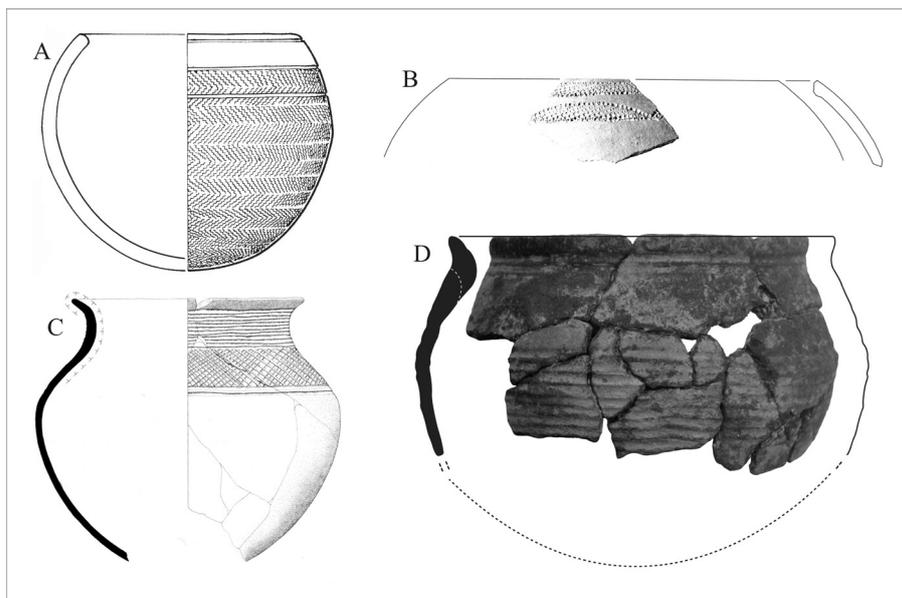
### A. Marquage

La première chose à faire est (1) de marquer et numéroter les tessons. Cela permettra au chercheur de retirer le tesson du sachet sans perdre la trace de son origine<sup>5</sup>. Le marquage doit résumer l'information écrite sur l'emballage (par exemple : un tesson exhumé sur le site de Birni Lafia 2014 dans le puits de sondage 9, contexte 5 à une profondeur de 40-50 cm et numéroté 514, peut être marqué comme suit : LAF/14/9/5/40-50/514). Il convient d'écrire petit, mais clairement, pour éviter toute confusion (**fig. 2**) ! Une façon de faire consiste à apposer d'abord une fine couche de vernis, à écrire ensuite le code sur celle-ci, à l'encre de chine (noire ou blanche, selon la couleur du tesson), puis à appliquer une seconde couche, protectrice, de vernis. Il est important de vérifier que tous les marquages sont exacts et clairement lisibles.

### B. Remontage

L'étape suivante (2) consiste à recoller (dans le jargon archéologique on dit remonter) les tessons trouvés dans chaque contexte d'abord, puis en recoupant les différents contextes. Pour ce faire, les tessons d'un même contexte sont étalés sur une table, face extérieure tournée vers le haut, et sont groupés selon leur apparence et leur texture – un peu comme un jeu des familles. Ensuite, en retournant les tessons pour observer leur face intérieure, on peut scinder davantage les groupes selon le traitement de la surface interne des tessons. L'analyse se termine généralement avec quelques groupes de tessons présentant une forte ressemblance, et d'autres isolés – le nombre de tessons concernés varie considérablement selon le contexte archéologique d'origine. On peut alors commencer à rechercher au sein de ces petits groupes les fragments qui se correspondent. Une fois que l'on a terminé ce travail au sein de chaque contexte, on peut chercher des correspondances entre

<sup>5</sup> Si vous travaillez avec une énorme quantité de matériel (par ex. des dizaines de milliers de pièces), il se peut que vous deviez commencer par les étapes 3a et 3b afin de réduire la quantité de matériel à marquer et numéroter.



**Fig. 4.** Il existe diverses manières d'illustrer les céramiques archéologiques, selon les traditions régionales et académiques. On peut par exemple dessiner la section et la surface de la pièce comme en A (d'après Mayor 2011) et en D (d'après de Maret 1985) ou combiner dessins et photographies à l'aide d'un programme informatique illustré en B (d'après Wendt 2007) et en D (d'après Delvoye 2012). Quel que soit le système choisi, il est important que les traitements de surface (y compris les décorations) soient clairement illustrés et photographiés. Il est également important de faire référence à l'origine exacte du tesson (site et contexte de la découverte) sur les planches finales.

les différents contextes. Il est important d'enregistrer la référence des tessons assemblés, afin de faciliter le recollage et une analyse plus complète – on peut ajouter une marque au crayon sur la surface intérieure pour les ranger et les conserver ensemble. Ils peuvent également être remontés temporairement au moyen de papier collant. Quand tous les tessons assemblables ont été identifiés, on peut alors les recoller pour constituer les récipients (ou du moins leur profils). Pour ce faire, le mieux est de commencer par la base, et de remonter vers le col (fig. 3).

Réassembler prend beaucoup de temps. Si on se retrouve face à des dizaines de milliers de tessons à étudier, on peut décider arbitrairement du temps que l'on y consacrerait. On peut aussi gagner temps et énergie en commençant par étudier un échantillon représentatif du site.

### C. Tri, comptage et description

Pour simplifier la procédure analytique, particulièrement pour les sites de grande ampleur livrant des centaines de milliers de tessons, le matériel doit être trié en différentes catégories, en fonction de leur utilité : un petit fragment à la surface érodée ne livre pas autant d'information qu'un autre bien conservé ou qu'un ensemble de tessons qui, réassemblés, forment un récipient pratiquement complet. Le fait de les trier en différents groupes : (a) érodés, (b) petits, (c) fragments de panse, (d) fragments de forme (base, épaule, col) réduit aussi la quantité de matériel à étudier en détail.

(a) Tous les fragments de panse érodés doivent être comptés et emballés. En effet, ils nous donnent très peu d'information même si leur composition pourra fournir des informations à un stade ultérieur.

(b) Les tessons de très petite taille (moins de 2 cm de diamètre) dont la forme et la décoration sont difficiles à interpréter doivent être comptés et stockés. Comme les frag-

ments érodés, ils peuvent représenter une perte de temps lorsqu'on travaille sur de grands assemblages;

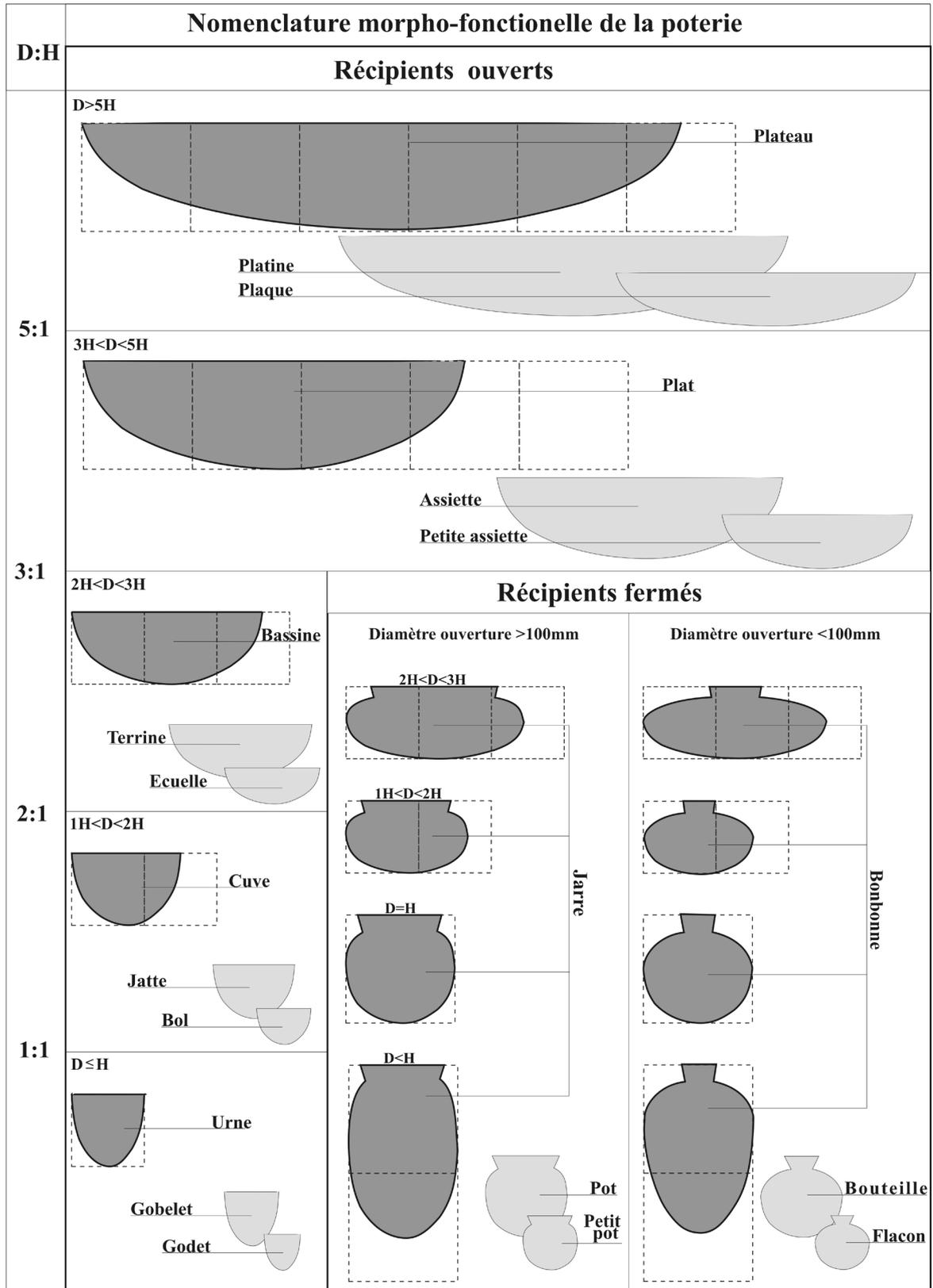
Les résultats des étapes (a) et (b) peuvent être résumés dans un tableau ou exprimés dans un graphique montrant le nombre de tessons érodés ou de petite taille par unité stratigraphique;

(c) Les tessons de panses sont décrits, comptés et emballés. On conservera à part les fragments à motifs complexes, en vue d'un futur référencement et d'une illustration éventuelle;

(d) Les fragments présentant des éléments de forme (y compris ceux dont le remontage permet de reconstituer un profil partiel ou complet) doivent être catalogués en vue d'une analyse approfondie. Ce groupe fournit le nombre minimum de récipients correspondant à chaque contexte et permet d'établir une typologie générale.

Pour dresser le catalogue, on doit photographier *toutes* les pièces du dernier groupe (d) et les intégrer dans des planches organisées par contexte et par profondeur, pour chaque assemblage céramique (on peut ajouter les tessons de panse du groupe (c) présentant des motifs complexes, car ils ne sont pas représentés ailleurs). Ce catalogue, qui peut constituer un document de travail d'équipe ou une annexe de mémoire ou de thèse, est avant tout le rapport complet de ce qui a été trouvé sur un site<sup>6</sup>. Un dernier tri sera nécessaire pour sélectionner les tessons suffisamment bien conservés, ou particulièrement caractéristiques, à dessiner pour la version publiée du catalogue (qui, selon le budget, devrait au moins produire une illustration pour chaque type de récipient identifié). Pour réaliser les dessins, une recherche internet utilisant des mots clés tels que « archéologie - dessin - céramique » fournit de

<sup>6</sup> Ce point est crucial, si l'on sait que de mauvaises conditions de conservation peuvent entraîner la perte ou la détérioration des collections.



**Fig. 5.** P. de Maret (1985 : 282), inspiré par d'autres chercheurs, a suggéré un système simple pour nommer les différents récipients. Cette nomenclature ne doit pas être utilisée comme un système de classification strict, car des cas intermédiaires peuvent se présenter, mais elle procure une manière simple de classer les formes générales, reliées *grosso modo* à de grandes fonctions. Par exemple, une fois que, dans un assemblage, tous les récipients tombant dans la catégorie « bouteilles » ont été identifiés, il est facile d'aller plus avant et d'examiner les divers types de « bouteilles ». Le schéma proposé ici résume les différentes catégories morphologiques et leur nomenclature. Il est basé sur une division simple entre forme *ouvertes* et *fermées*, répartie dans trois classes de taille, grande (30 cm<Diamètre), moyenne (30cm<D<15 cm) et petite (D<15 cm), en fonction de leur diamètre maximum – dans chaque cas les récipients de grande taille sont indiqués en gris foncé, tandis que ceux de taille moyenne et petite sont en gris clair. Les récipients ouverts sont divisés en quatre sous-catégories en fonction de leur rapport diamètre (D) sur hauteur (H). Les récipients fermés sont divisés en deux sous-catégories en fonction de leur diamètre à l'ouverture (d) : cuisson et stockage (d>10 cm), conteneur de liquide (d<10 cm). Les récipients fermés présentant un rapport D/H différent sont nommés de la même manière car leur fonction sont *grosso modo* identiques.

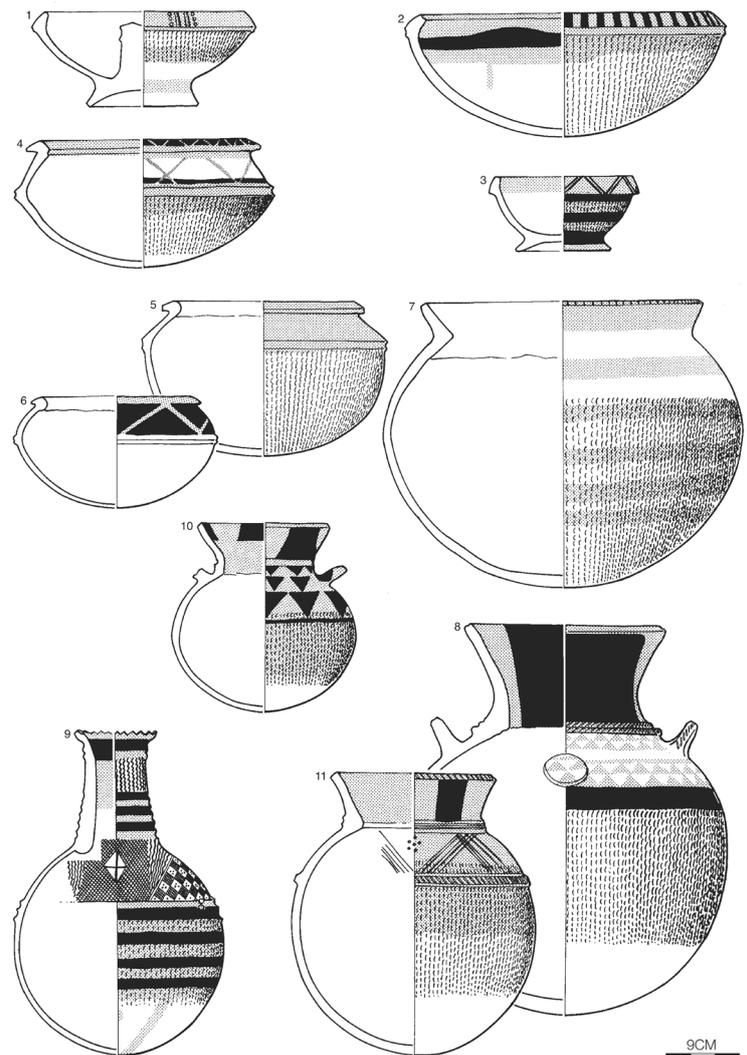
nombreux tutoriels de dessin archéologique, mais il existe de nombreuses écoles quant à la façon de représenter les récipients, et il faut donc veiller à respecter les conventions régionales (voir Huffman, ce volume, pp. 180-186) (fig. 4).

#### D. Analyse

On peut établir une typologie de la céramique de façon théorique, en confrontant diverses classifications existantes, ou intuitive, à partir du catalogue des pièces. Nous nous concentrerons ici sur la seconde méthode. En effet, il est assez facile, lorsqu'on dresse le catalogue, couche après couche, de grouper les récipients aux formes similaires, et ensuite ceux qui montrent des décorations semblables (voir Gallin 2011 pour une solide nomenclature des décorations<sup>7</sup>). Une fois esquissées les diverses catégories de récipients d'un assemblage (à savoir : couvercles, pots, bouteilles, jarres, etc.) (fig. 5), il est possible de distinguer différents types au sein de chacune d'elles (par exemple, on peut reconnaître différents types de bouteilles en considérant la longueur du col ou la forme de la panse, etc.). À moins que l'analyste soit déjà très expérimenté, il est plus facile d'avancer progressivement en mettant les photos et dessins en corrélation avec la stratigraphie, que d'établir un modèle théorique à l'avance. La conclusion de cette classification empirique et intuitive peut être incorporée dans un tableur dont les critères comprennent des informations générales sur le contexte archéologique des récipients (latitude et longitude du site, référence de sondages) et la description détaillée des formes, des décorations, etc. (voir également Ozainne ou Huffman dans ce volume). Cela permettra d'analyser la distribution spatiale et chronologique des diverses caractéristiques des découvertes de céramique, au niveau du site (analyse stratigraphique ou de plan) ou aux niveaux régional ou continental, en utilisant des programmes informatiques conçus à cet effet (voir par exemple <http://www.qgis.org/en/site/>, logiciel GIS gratuit que l'on peut utiliser pour dessiner des cartes de distribution).

Finalement, il devrait être possible d'établir des assemblages types de céramiques pour une zone donnée et une période donnée. Un ensemble de céramiques est constitué d'exemples de toutes les formes de chaque catégorie morphologique, présentés habituellement sur une planche d'illustration. Cela exprime de manière simple la série de récipients que l'on peut attendre, tout en soulignant les variations. Par exemple, un certain type de pots « de cuisson » peut se trouver systématiquement en association avec une série d'autres récipients types (fig. 6).

<sup>7</sup> Garder à l'esprit qu'une même forme peut être représentée plusieurs fois sous différents ornements, mais que des formes distinctes peuvent aussi être décorées d'une même façon. Il vaut donc mieux se centrer d'abord sur la forme, puis sur la décoration.



**Fig. 6.** Ensemble typique de la tradition céramique songhaï du Mali, fin XX<sup>e</sup> siècle (d'après Mayor 2011). Ce matériel ayant été produit par des potiers qui vivent aujourd'hui, sa fonction est connue : 1. ablution ; 2-3 laver ; 4-6 cuisine ; 7-8 stockage de l'eau ; 10-11 transport de l'eau.

Mais il peut aussi arriver que dans un ensemble donné, le type des pots « de cuisson » montre une importante variété (fig. 7). Les assemblages types facilitent donc l'identification des variations stylistiques que l'on peut interpréter en termes de dynamique stratigraphique ou culturelle.

Dans bien des cas, il ne sera possible de reconstruire les formes que partiellement, et certaines typologies ne sont même construites que sur base de tessons du bord. Quel que soit le cas, l'analyste doit garder à l'esprit que plusieurs formes peuvent partager le même genre d'ouverture ou le même genre de base, et il convient d'en tenir compte au moment de l'interprétation (fig. 8).

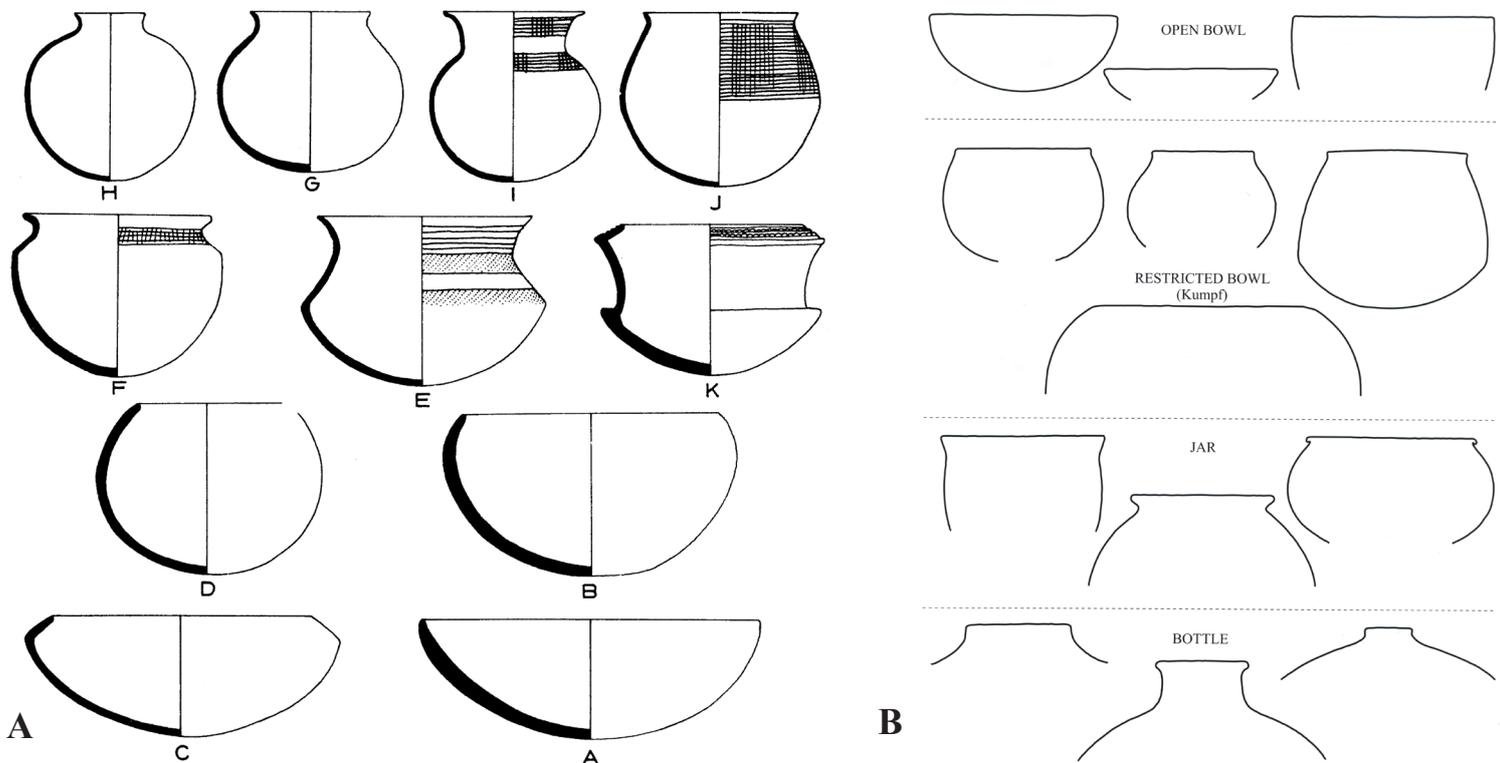
### III. ANALYSE APPROFONDIE

Lorsque le cadre typologique et chronologique des assemblages céramiques est fermement établi, il est possible de répondre à des questions sur les variations stylistiques en reconstruisant les chaînes opératoires et en étudiant leur distribution géographique à travers le temps. Bien qu'il y ait encore d'importantes lacunes méthodologiques dans la reconstruction des processus de fabrication de la céramique, une série de protocoles analytiques – passés en revue par van Doosselaere (2014) – sont disponibles pour l'identification des matières premières et de leur préparation (combinaisons d'analyses minéralogiques et chimiques), des méthodes de fabrication (examen macroscopique des surfaces et des sections fraîches, rayons X), des méthodes de décoration (examen macroscopique et analyse des images), des techniques de cuisson (données archéologiques sur les structures de cuisson et les combustibles combinées aux caractéristiques physiques de la pâte), des traitements post-cuisson (protocole analytique non standardisé), et de l'utilisation de l'objet (examen macroscopique et à la loupe binoculaire, analyse des résidus alimentaires).

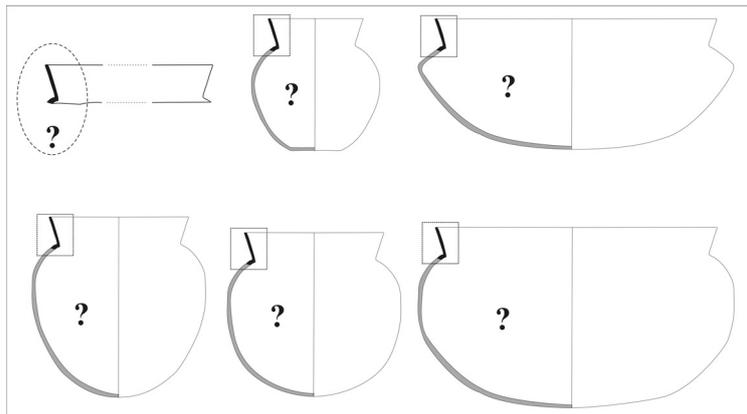
Avec un minimum d'entraînement, les analyses peuvent être réalisées simplement, en observant les tessons à l'œil nu (surfaces et sections) ou en les examinant au microscope binoculaire.

### CONCLUSION

À son terme, le processus permettra à l'analyste de caractériser des assemblages types de diverses catégories de récipients. Par exemple, l'assemblage type caractéristique d'un contexte domestique inclura des récipients utilisés pour le service, pour la préparation des plats et pour le stockage, et peut-être des éléments à but spécifique tels que des jouets pour enfants ou des récipients sacrés/rituels. Alors que la fonction des récipients est difficile à identifier pour la céramique archéologique, il est possible de définir de grandes catégories morphologiques, au sein desquelles il est possible d'observer des variations. Par exemple, on peut constater sur un site ou dans une zone donnée deux types distincts de pots de cuisson. Les différences qu'ils présentent signifient généralement qu'ils ont été fabriqués par des populations diffé-



**Fig. 7.** Exemple d'ensemble type de poterie archéologique. A. Ensemble typique de récipients tels que l'on peut en trouver dans les tombes attribuées à la culture kabambienne de la dépression de l'Upemba, en RDC, du XII<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle (d'après de Maret 1985 : 290). Dans ce cas, il est étonnant que l'ensemble céramique funéraire kabambienne montre plusieurs types pour une même catégorie de pots (ce que l'on peut certainement mettre en relation avec l'extension chronologique de cette culture). B. Ensemble type de récipients du site de Gajiganna au Nigeria attribué au *Final Stone Age* et daté entre 2500 et 3500 BP. Le matériel issu d'un site d'habitat a fourni moins de formes complètes que les nécropoles évoquées plus haut, mais il est quand même possible d'établir un ensemble type et de relever des variations au sein des catégories morphologiques. L'exploration de la variation chronologique et spatiale de ce genre de diversité constitue la première étape de l'interprétation.



**Fig. 8.** Il s'agit d'être vigilant lorsque l'on utilise des typologies basées uniquement sur des fragments de céramique, car des catégories distinctes de récipients peuvent partager, partiellement, des profils similaires. Dans le cas hypothétique donné en exemple, basé sur des observations archéologiques, on peut voir que des profils partiels offrent une vue limitée de l'assemblage. Le remontage est crucial.

rentes, mais le tout est de savoir : en quoi elles sont différentes. La première possibilité est qu'elles ne vivaient pas en même temps – en d'autres mots, on peut observer des variations diachroniques (des tessons sont trouvés dans les mêmes niveaux, mais ils ont été fabriqués à différents moments et, plus tard, mélangés dans les couches archéologiques). Une seconde possibilité est que les objets ont été fabriqués par des populations vivant plus ou moins en même temps, mais pas au même endroit. Les récipients peuvent avoir été transportés loin du lieu où ils ont été fabriqués. Enfin, si différents récipients d'une même catégorie morphologique ont été fabriqués au même moment et au même endroit, ils peuvent l'avoir été par des populations appartenant à des groupes ou des sous-groupes sociaux différents – par exemple, des personnes de nations différentes ou de groupes linguistiques différents, ou de sexe différent. En bref, les différences stylistiques synchroniques et locales témoignent nécessairement d'une certaine distance sociale entre les producteurs.

L'interprétation des résultats des analyses de céramiques est une affaire complexe. La présente contribution couvre les premières étapes du processus, et doit être vue avant tout comme un ensemble de directives. Ce protocole devra toujours être adapté au matériel archéologique auquel il sera appliqué.

De la même façon, les interprétations tirées de ce protocole dépendront toujours des questions auxquelles l'équipe archéologique cherchera à répondre, mais en fin de compte on devra toujours garder en mémoire que la céramique archéologique doit nous informer sur la vie des populations du passé. Avant d'entreprendre toute analyse, il convient de veiller à ce qu'elle conduise à des résultats interprétables en termes de comportement humain.

## BIBLIOGRAPHIE

Delvoe, A., 2012. « La céramique de l'aire mégalithique sénégalaise à travers le cas de la nécropole de Wanar (Sénégal). Étude des répertoires formels, décoratifs et approche technologique. Campagnes 2005-2011 », in *Centre d'Archéologie et d'Histoire de l'Art de Michelet*. Paris : Université Paris I Panthéon-Sorbonne, 128 p. + 96 p.

van Doosselaere, B. 2014. *Le Roi et le Potier : Étude technologique de l'assemblage céramique de Koumbi Saleh, Mauritanie (V<sup>e</sup>/VI<sup>e</sup>-XVII<sup>e</sup> siècles)*. Francfort-sur-le-Main : Africa Magna Verlag.

de Maret, P. 1985. *Fouilles archéologiques dans la vallée du Haut-Lualaba (Zaïre) II : Sanga et Katongo 1974. Vol. I : Textes*. Tervuren : MRAC.

de Maret, P. 1999. « The power of symbols and the symbols of power through time : probing the Luba past ». In MacIntosh, S.K. (éd.), *Beyond Chiefdoms : Pathways to Complexity in Africa*. Cambridge : Cambridge University Press, pp. 151-165.

Gallin, A. 2011. *Les Styles céramiques de Kobadi : analyse comparative et implications chronoculturelles au Néolithique récent du Sahel malien*, Francfort-sur-le-Main : Africa Magna.

Mayor, A. 2011. *Traditions céramiques dans la boucle du Niger : ethnoarchéologie et histoire du peuplement au temps des empires précoloniaux*. (Annexe 1), Coll. « Peuplement humain et paléoenvironnement en Afrique de l'Ouest ». Francfort-sur-le-Main : Africa Magna Verlag.

Wendt, K.P., 2007. *Gajiganna – Analysis of Stratigraphies and Pottery of a Final Stone Age Culture of Northeast Nigeria*. Francfort-sur-le-Main : Africa Magna Verlag.

Wotzka, H.-P. 1995. *Studien zur Besiedlungsgeschichte des äquatorialen Regenwaldes Zaïres : Die archäologische Keramik des inneren Zaïre-Beckens und ihre Stellung im Kontext der Bantu-Expansion*. Cologne : Heinrich Barth Institut.

## DÉFINIR LES STYLES DE POTERIE

Tom Huffman<sup>1</sup>

### INTRODUCTION

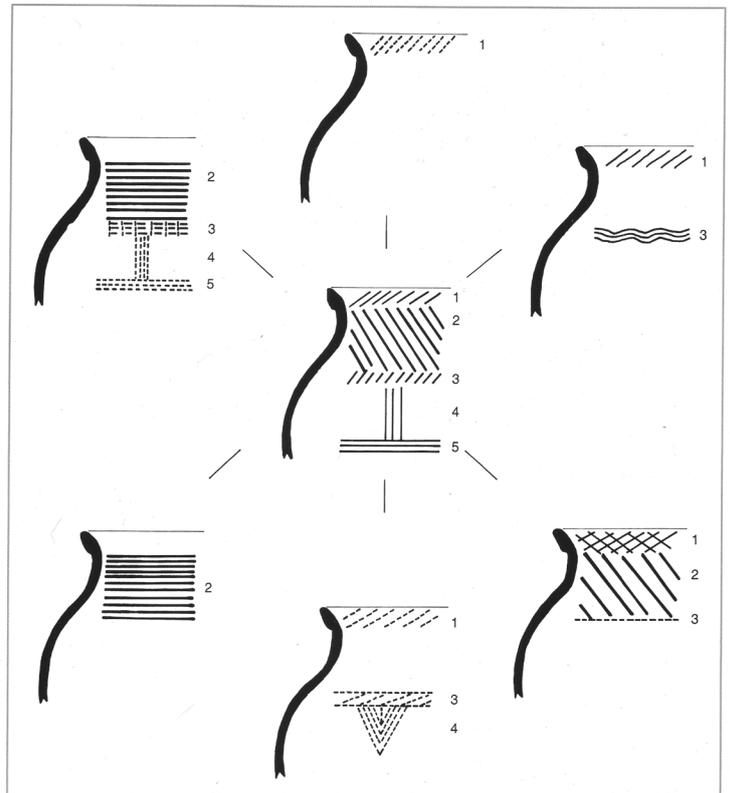
Toutes les classifications sont arbitraires, car il est possible de sélectionner de multiples variables : le choix dépend de l'objectif de la classification. L'un de ces objectifs consiste à tenter d'identifier de véritables « groupes de population » au sein du corpus de données archéologiques. Par « véritables groupes de population », on entend des populations qui ont partagé une histoire, une langue et des normes culturelles communes, par opposition à d'autres groupes du même ordre. À large échelle, de nombreux groupes ont en effet « signé » leur culture matérielle pour délimiter, négocier et/ou recréer leur identité. En effet, les populations recourent parfois à ce qui distingue leur culture matérielle, pour se différencier d'autres groupes, avec lesquels ils interagissent au quotidien (Hodder 1982). À l'échelle d'un groupe, les caractéristiques spécifiques d'une culture matérielle, sa signature, s'expriment souvent dans un répertoire commun de motifs présents sur différents éléments qui vont de petites boîtes en bois, appuie-tête et plats à viande aux fours de réduction, habitations et greniers et, bien évidemment, jusqu'au corps humain.

Par chance pour les archéologues, la poterie décorée fait partie de cet « univers ornemental » ou « champ ornemental ». Dans le passé récent, quelque 47 % à 75 % des motifs retrouvés sur d'autres supports l'ont également été sur les poteries. Des indices archéologiques nous apprennent que de tels univers ornementaux existaient par le passé, car les dessins découverts sur des murs de pierre ont également été retrouvés sur des poteries des XIII<sup>e</sup> et XIV<sup>e</sup> siècles dans les palais de la culture du Grand Zimbabwe, tandis que les dessins des célèbres masques en céramique de Lydenburg ont également été trouvés sur des poteries associées du VIII<sup>e</sup> siècle (Inskip & Maggs 1975). Ce qui précède justifie de manière empirique l'utilisation du style des céramiques comme marqueur de groupes de populations. Pour autant que les fabricants et les utilisateurs aient été les mêmes individus (et que le style soit complexe), le style des céramiques peut servir à identifier les groupes de populations, leurs mouvements et leurs interactions avec d'autres groupes.

### I. IDENTIFIER UN GROUPE AU MOYEN D'ANALYSES STYLISTIQUES

Il est possible de caractériser un style de céramique grâce à une analyse pluridimensionnelle mobilisant trois variables : profil, agencement et décoration.

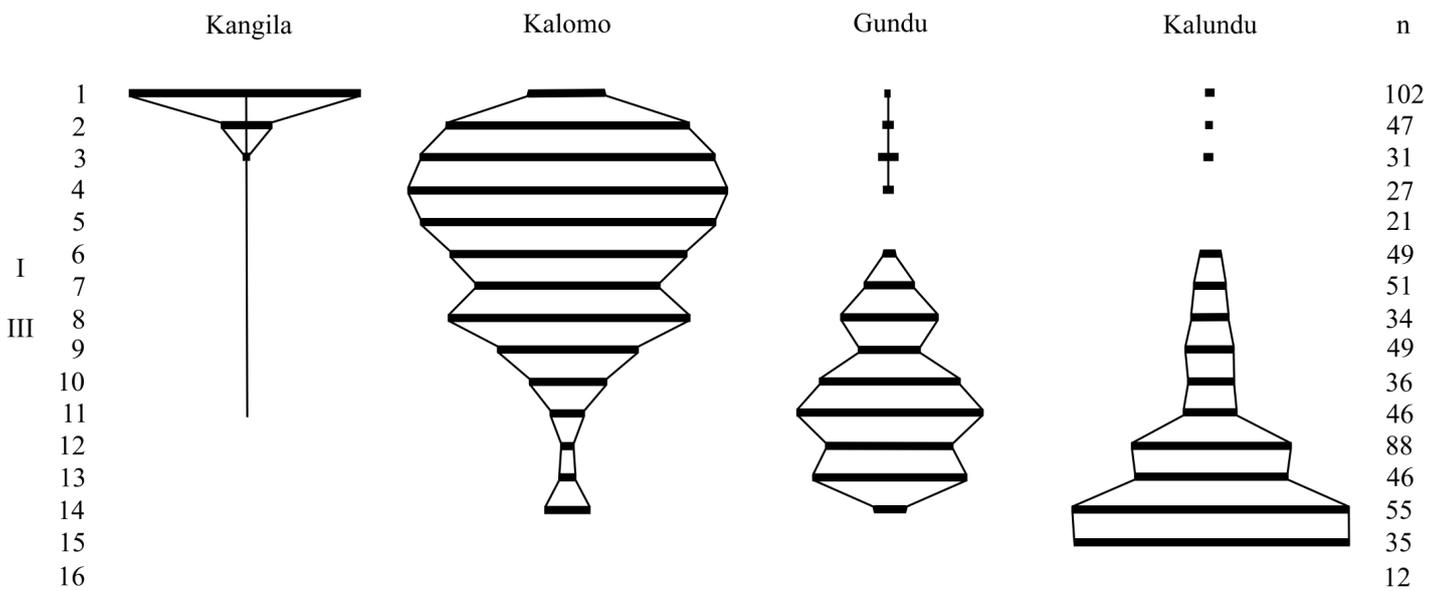
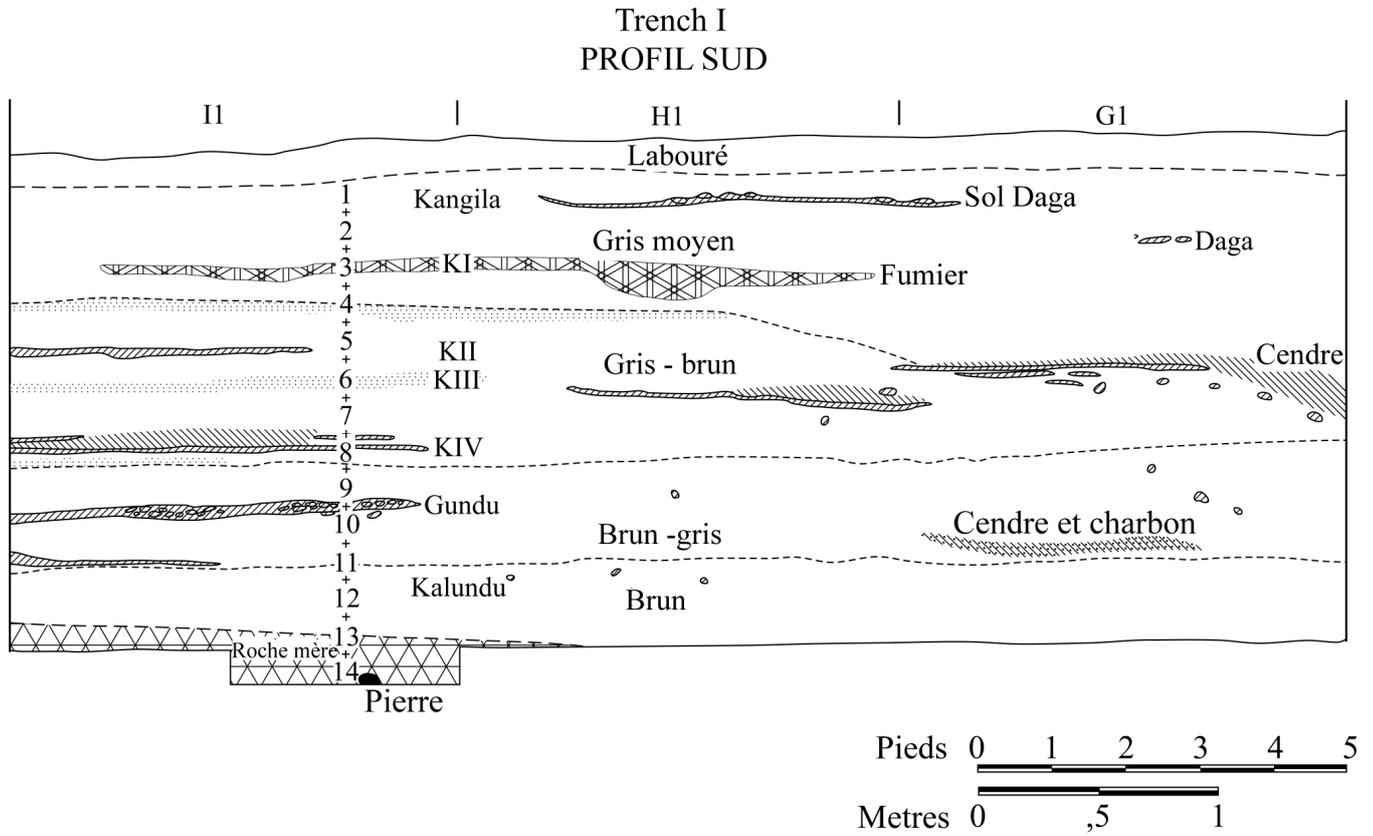
Le **profil** du récipient comporte différentes zones à décorer, tandis que les **agencements** sont les combinaisons des différentes positions de décor utilisées sur tout récipient, par exemple le rebord (position 1), le col (position 2) et l'épaule (position 3). Notez que ces positions doivent être déterminées à partir de l'assemblage étudié. La variable **décoration** comprend tous les motifs qui occupent un seul emplacement de décoration. Les combinaisons de ces trois variables créent un **type stylistique** et la liste complète des types définit une **unité céramique** (nommée « **faciès** » dans mon modèle). La **figure 1** illustre un ensemble de types interdépendants de jarres appartenant au faciès ziwa du Zimbabwe. Parce que les types sont le résultat de choix répétés, cette approche met en évidence la structure sous-jacente d'un faciès céramique (Huffman 1980).



**Fig. 1.** Types stylistiques inter-reliés de Ziwa. Du point de vue de l'agencement des motifs, les types extérieurs sont des versions simplifiées du type plus complexe au centre. (Extrait de Huffman 2007 : 112.)

<sup>1</sup> Professeur émérite d'archéologie, University of Witwatersrand, Johannesburg, Afrique du Sud.





**Fig. 3.** Répartition stratigraphique d'assemblages céramiques du site de Gundu en Zambie et dessin en coupe de la tranchée I. (Extrait de Huffman 1989.)

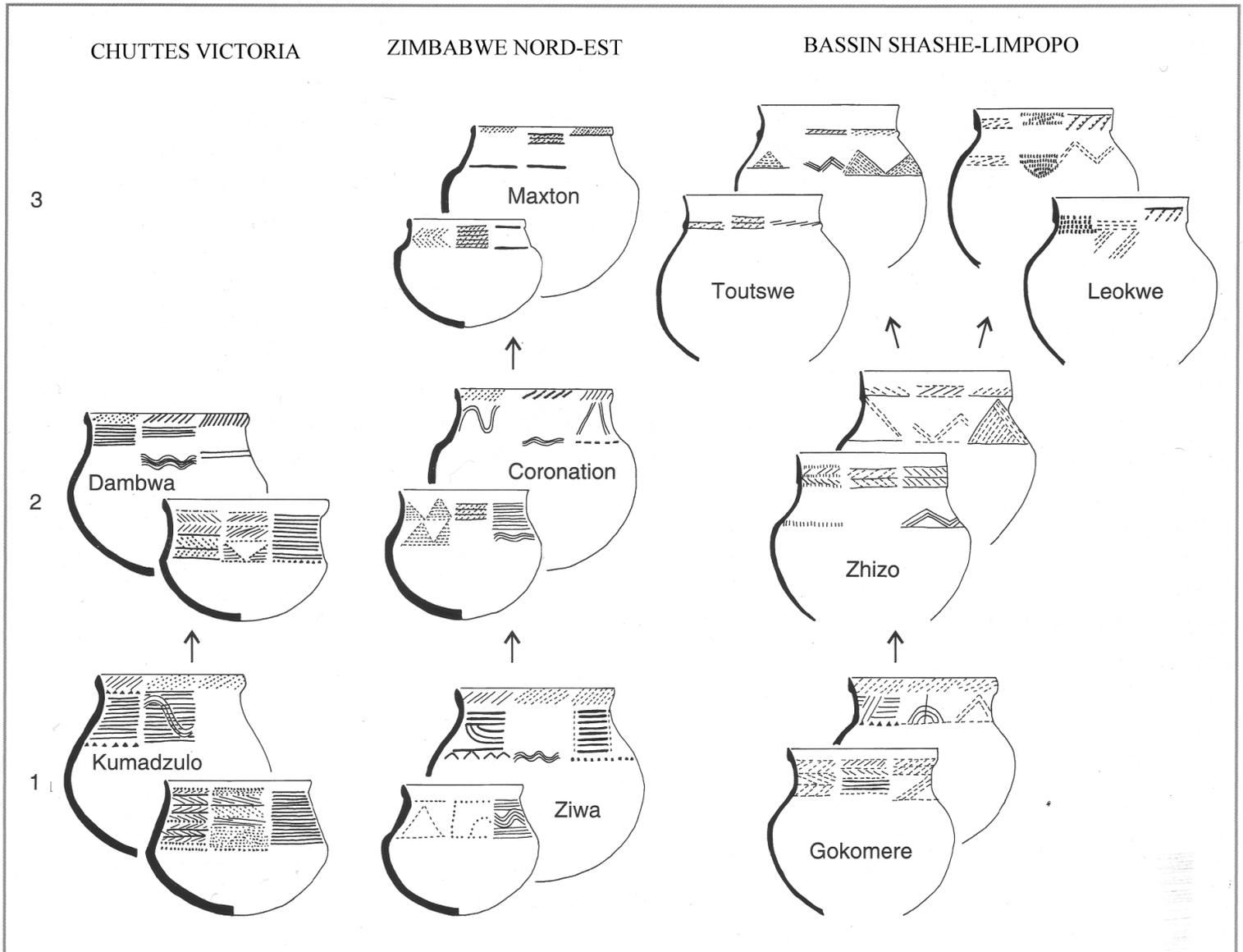


Fig. 4. Séquence de faciès céramiques de la branche nkope de tradition Urewe ; notez les continuités. (Extrait de Huffman 2007 : 114.)

complètes, bandes multiples, motifs espacés, animaux, etc. Les catégories de décorations sont plus importantes que les motifs individuels. Une fois encore, remontez les tessons du même récipient et dessinez des exemples de chacun des motifs complets. Vous devriez pouvoir à présent déterminer les types stylistiques en combinant profil, agencement et motif. Dessinez des exemples pour chaque type. Les revues *Azania* et *Southern African Humanities* fournissent de bons exemples. Les bonnes illustrations se doivent d'être claires, facilement compréhensibles et représentatives.

Le tableau est un format pratique pour décrire les types, dans la mesure où il permet de contrôler la cohérence interne de l'analyse. Un type qui présente des décorations en positions 1 et 3, par exemple, ne doit pas disposer de cas comportant des décorations en position 2 (mes étudiants commettaient régulièrement cette erreur). Pour finir, dressez

une liste de tous les motifs complets à partir des dessins. À cette étape, les tessons peuvent être utiles. La **figure 2** liste les types stylistiques pour un assemblage kalundu en Zambie (Huffman 1989) ; la série de motifs apparaît au sommet de la liste, tandis que les profils et les positions des décorations sont dans les colonnes de gauche. Notez comme les dessins sont plus faciles à comprendre que des codes numériques.

Certains analystes peuvent souhaiter inclure des récipients complets mais non décorés, pour être exhaustifs. Il faut se rappeler néanmoins que les récipients non décorés ne peuvent former un type pluridimensionnel, parce qu'il manque les décorations et l'agencement. En outre, une comparaison numérique pourrait générer une fausse relation entre des assemblages par ailleurs distincts, si les deux comptaient de nombreux récipients non décorés (je reviendrai ultérieurement sur les comparaisons numériques). Les

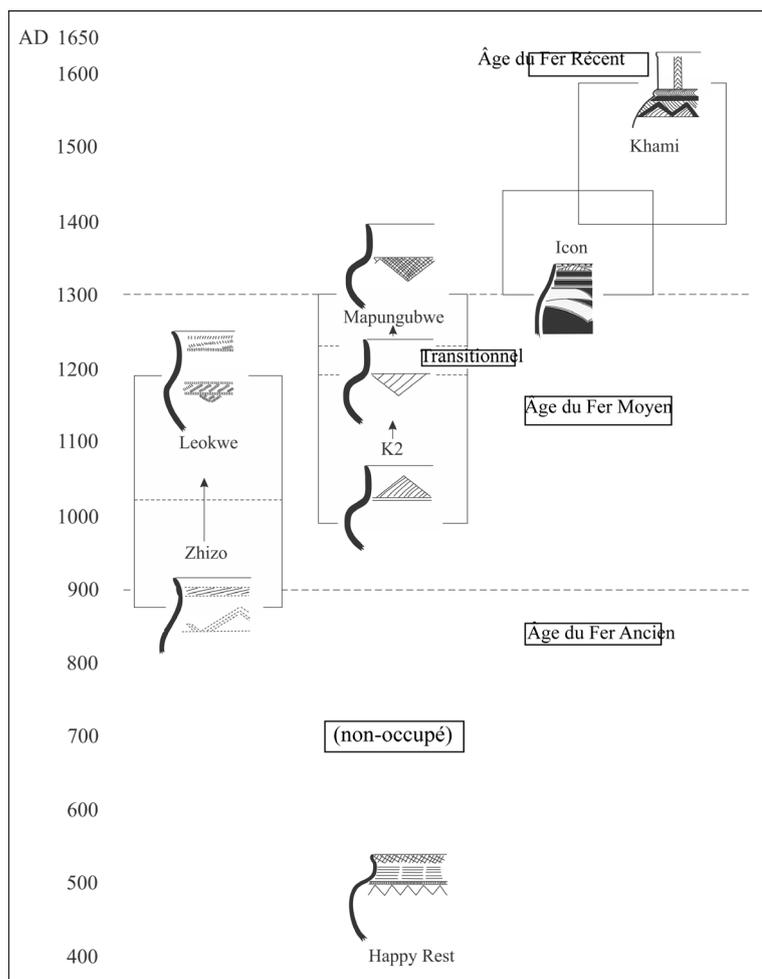


Fig. 5. Séquence chrono-culturelle du paysage de Mapungubwe.

réipients non décorés peuvent toutefois faciliter l'interprétation de la formation d'un site (voir Assoko Ndong, ce volume, p. 120).

### B. Répartitions stratigraphiques

Parce qu'un habitat consiste pour une large part (jusqu'à 80 %) en un espace ouvert, les horizons successifs (ou la stratigraphie) d'un village ne sont pas toujours apparents durant les fouilles. La répartition des céramiques peut contribuer à résoudre ce problème. Tout d'abord, de grands tessons reposant à plat, ou l'emplacement de réipients reconstruits, marquent souvent une surface de piétinement au niveau du sol. Des tessons isolés peuvent en revanche présenter une distribution horizontale et verticale étonnamment importante, à cause des animaux fouisseurs et parce que les villageois eux-mêmes ont perturbé le sol, en creusant des trous pour les poteaux, des tranchées et des fosses de diverses natures (par exemple, pour des enterrements, le travail de la terre ou le stockage). Ceci justifie également le

remontage des tessons. En effet, des fragments d'un même réipient dans un tas d'ordures et dans un tas de gravats peuvent relier ces deux zones d'activité à un même horizon chronologique. Cela mis à part, la répartition horizontale des types stylistiques révèle peu de choses sur les zones d'activité dans un même village. Les types fonctionnels basés sur les formes et les dimensions se prêtent mieux à cet objectif. Toutefois, sur un site d'habitat important et complexe, des styles différents dans des zones distinctes d'un même niveau peuvent révéler une interaction entre groupes sociaux.

Deuxièmement, la répartition verticale des tessons et des poteries peut révéler des horizons villageois distincts. À cet égard, les tableaux stratigraphiques sont organisés de manière à refléter la situation réelle et les niveaux les plus profonds doivent donc figurer en bas du tableau. Les types les plus anciens sont dès lors situés au plus profond du gisement. La **figure 3** présente une section de ce type incluant quatre éléments, sur un site en Zambie. Il est à noter que les proportions de chacun des groupes sont calculées en fonction du total pour chaque niveau horizontal et pas pour l'axe vertical. Associé à d'autres données de fouilles, l'horizon Kalundu dans la tranchée 1, comprend les niveaux 15 et 14 ; les niveaux de l'horizon Gundu vont de 13 à 10 et l'horizon Kalomo comprend les niveaux 9 à 2. D'autres données montrent que l'horizon Kalomo inclut plusieurs niveaux villageois distincts avec la même poterie. Il est par conséquent nécessaire de combiner la répartition des céramiques à d'autres données de fouille.

La répartition verticale des réipients peut également contribuer à déterminer si un site a été occupé en continu ou de manière intermittente. Les tessons ne sont pas d'une grande aide en raison de leur mobilité. Dans le cas de réipients reconstruits et de grands tessons, des amas verticalement espacés indiquent qu'un site n'a pas été occupé en continu. Le **tableau 1** présente la répartition hypothétique de céramiques issues de trois périodes d'occupation : le groupe A, des niveaux 11 à 9 ; le groupe B, des niveaux 5 à 2 et le groupe C du niveau 1. Notons comment la répartition des tessons, et non celle des céramiques et des grandes pièces, indique une occupation continue. Plutôt que les fragments, ce sont les sols d'habitations stratifiés avec la même céramique – comme les niveaux Kalomo en **figure 3** – qui indiquent une occupation continue.

La répartition stratigraphique de différents styles sur plusieurs sites offre le cadre d'une **séquence chrono-culturelle** : le qui, quand et où des données archéologiques.

Level	Group A	Group B	Group C	Total
1	4 (1f)	11 (2f)	7 (5f)	<b>22 (8f)</b>
2	2 (5f)	7 (3f) large pieces	(3f)	<b>9 (11f)</b>
3	1 (5f)	6 (5f) large pieces		<b>7 (10f)</b>
4	5 (11f)	4 large pieces		<b>9 (11f)</b>
5	3 (7f)	3 (3f) large piece		<b>10 (10f)</b>
6	2 (9f)			<b>2 (9f)</b>
7	(3f) small			<b>(3f)</b>
8	4 (8f)	1		<b>5 (8f)</b>
9	14 (18f) large pieces	4		<b>18 (18f)</b>
10	5 (20f) large pieces			<b>5 (20f)</b>
11	7 (18f) large pieces			<b>7 (18f)</b>

**Tableau 1.** Distribution de groupes céramiques hypothétiques montrant l'existence de trois horizons d'occupation : groupe A du niveau 11 à 9 ; groupe B du niveau 5 à 2; groupe C dans le niveau 1.

## II. SÉQUENCES CHRONO-CULTURELLES

Dans les zones peu ou pas étudiées, l'établissement d'une séquence chrono-culturelle constitue l'objectif principal. Ce type de séquence constitue la base d'autres études portant par exemple sur les modes de vie, les paléo-environnements et l'explication des changements.

### A. Continuité et discontinuité

L'établissement d'une séquence passe par la comparaison des styles de céramiques provenant de différents sites et leur mise en ordre chronologique. Une inspection visuelle suffit souvent, en particulier lorsque les styles sont basés sur des types multidimensionnels. La **figure 4** illustre une séquence de différents faciès dans la même tradition. Notez que la structure stylistique reste similaire au cours du temps. On note en revanche des changements concernant la popularité de motifs ou d'agencements spécifiques, ainsi que la diminution de la taille des motifs ou les emplacements des décorations. À l'évidence, les variations sur les céramiques ne surviennent pas au hasard : ce qui existait par le passé conditionne ce qui est ultérieurement acceptable. Les changements dans le style des céramiques ne sont pas aléatoires,

	Style A	Style B	Style C
Type 1	X		
Type 2	X		
Type 3	X		
Type 4	X		
Type 5	X		
Type 6	X		
Type 7	X		
Type 8	X	X	X
Type 9		X	
Type 10		X	
Type 11		X	X
Type 12		X	X
Type 13		X	X
Type 14		X	X
Type 15		X	X
Type 16			X
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>

$A/B = 2/16 \times 100 = 12.5\%$ ;  $A/C = 2/15 \times 100 = 13.3\%$ ;  
 $B/C = 12/15 \times 100 = 80\%$

**Tableau 2.** Fréquence de style hypothétique sur trois sites et leurs indices de similarité.

car ils sont aussi contraints par les conventions esthétiques au sens large, celles du champ ornemental.

Mise à part une inspection visuelle, il est possible de comparer les styles, à la fois quantitativement et qualitativement (voir **tableau 2**). Dans ce cas, il suffit de faire la liste des types sur un côté du tableau, de noter en haut du tableau les styles (issus des sites ou des faciès) et de compter les types en commun, soit par présence/absence, par indices logarithmiques ou par des chiffres réels : la méthode de comptage est moins importante que ce que l'on compte. Le **tableau 2** présente un exemple hypothétique : ici le style A n'est pas lié au style B (12,5 %) ou C (13,3 %), alors que les styles B et C sont étroitement liés (80 %).

La **figure 5** présente une séquence pour le paysage culturel de Mapungubwe qui comprend des faciès non liés. Dans cette séquence, K2, Icon et Khami illustrent des mouvements de population, car leurs structures stylistiques sont différentes (agencements et motifs distincts) et elles sont apparues précédemment en d'autres lieux. La séquence de K2 vers Mapungubwe reflète en revanche probablement une continuité ethnolinguistique (illustrée par une continuité dans l'histoire, dans la langue, ainsi que dans les normes culturelles). Notez

que les empreintes au peigne dominant dans la poterie zhizo/leokwe, alors que les incisions dominant pour K2, TK2 et Mapungubwe. Ces différentes techniques de décoration offrent des clés utiles d'identification des différents faciès sur le terrain. Les indices issus du terrain ne suffisent pas à toutefois définir un faciès céramique, car ils sont basés sur des éléments isolés : seuls les types stylistiques le peuvent.

Cette séquence illustre quelques autres points connexes.

### **B. Frontières et interactions**

Dans l'étude de Hodder (1982) portant sur l'Afrique de l'Est, ce n'est pas le degré des interactions qui a créé les identités de groupe : ces identités ont résulté d'histoires, de normes culturelles, etc. partagées face à d'autres groupes. C'est en période de concurrence économique que les frontières entre groupes ont été les plus marquées. Dans le paysage culturel de Mapungubwe, la rivière Motloutse faisait office de frontière durant l'Âge de Fer moyen : à l'ouest, la poterie touswe dominait, tandis que la poterie K2 caractérisait les villages à l'est.

Parce que l'origine d'un style réside dans une identité de groupe, lorsque fabricants et usagers sont les mêmes individus (et que le style est complexe), la répartition des styles reflète la répartition du groupe. Il arrive cependant qu'un style de poterie apparaisse dans une autre zone stylistique en raison d'alliances matrimoniales. Dans le monde shona par exemple, une nouvelle épouse est censée emporter dans sa nouvelle demeure divers éléments non utilisés de la maison parentale, dont des pièces de poterie (Aschwanden 1982 : 189-194). Si la femme vient d'une aire stylistique différente, le mariage introduit un récipient « étranger » dans le village de l'époux.

Outre les alliances matrimoniales, un style céramique peut ne pas représenter un groupe unique. Les gens peuvent,

pour diverses raisons, adopter une autre langue et une autre identité politique. Dans de tels contextes, le style céramique peut refléter le groupe dominant, tandis que la minorité sociale peut retenir d'autres aspects de sa culture matérielle (tels que l'organisation du ménage). Dans d'autres contextes, la signature stylistique d'une culture matérielle peut ne refléter aucune identité antérieure, si une population est complètement assimilée par une autre, ou si deux populations ont fusionné pour former une nouvelle identité. En d'autres mots, certaines identités ne sont pas ancrées dans l'histoire.

Dans des situations sociales aussi complexes que celles-ci, la relation entre style céramique et groupements humains réels ne va pas de soi. C'est pourquoi l'étude de l'identité des groupes au travers de leurs céramiques constitue un véritable défi intellectuel.

### **BIBLIOGRAPHIE**

Aschwanden, H. 1982. *Symbols of Life*. Gweru : Mambo Press.

Hodder, I. 2009. *Symbols in Action : Ethnoarchaeological Studies of Material Culture*. Cambridge : Cambridge University Press, 256 p.

Huffman, T.N. 1989. *Iron Age Migrations and the Ceramic Sequence in southern Zambia : excavations at Gundu and Ndonde*. Johannesburg : Witwatersrand University Press.

Huffman, T.N. 2007. *Handbook to the Iron Age : The Archaeology of Pre-Colonial Farming Societies in Southern Africa*. Pietermaritzburg : University of KwaZulu-Natal Press.

Inskeep, R.R. & Maggs, T.M. 1975. « Unique art objects in the Iron Age of the Transvaal ». *South African Archaeological Bulletin* 30 : 114-138.

## OBJETS EN FER

David Killick<sup>1</sup>

## INTRODUCTION

Le fer métallique n'est pas stable dans les conditions atmosphériques ; en présence d'oxygène et d'eau, il se corrode pour donner des oxydes et hydroxydes de fer. Le fer est plus réactif que le cuivre, ce qui explique que les objets en cuivre sont en général mieux conservés que ceux en fer lorsqu'on les trouve ensemble dans un assemblage archéologique. Le taux d'oxydation du fer est nettement augmenté par la présence d'ions chlorure et le fer issu d'épaves de bateaux et de sites archéologiques côtiers est donc en général plus fortement corrodé que le fer provenant de sites à l'intérieur des terres. Inversement, là où l'humidité est faible et les ions chlorure absents, comme dans les tombes des membres de l'élite égyptienne, la conservation du fer peut être excellente, comme le montre par exemple la dague de fer (probablement d'origine anatolienne) dans la tombe de Toutânkhamon (mort en 1323 avant J.-C.).

## I. FOUILLE DE SITES DE FORGE DU FER

Les forges où les loupes de fer étaient travaillées pour fabriquer des objets en fer sont souvent difficiles à reconnaître en Afrique, où nombre de forgerons opéraient à l'air libre (les restes du foyer de forge peuvent être de simples petites cavités creusées à la surface du sol et l'enclume, juste une roche plate). Les artefacts les plus reconnaissables associés à des forges sont les petites scories de forme plano-convexe ou cylindrique qui se sont accumulées à la base du puits de forge. Elles résultent d'une réaction entre des battitures ou des éclats d'oxyde de fer qui ont jailli du fer chauffé et l'argile et le sable à la base de la fosse de la forge. Elles peuvent aussi incorporer des scories extraites de pièces de loupes chaudes durant le travail de forge. La **figure 1** montre un site de forge au Sénégal qui a été fouillé jusqu'au niveau de base des fosses à scories. Chacune de ces fosses se trouvait auparavant sous un foyer de forge. Lorsque la fosse se remplissait de scories, le foyer était déplacé vers une nouvelle fosse. La zone de sol compacté est supposée marquer l'ancien emplacement de l'enclume de pierre.

Toutes les forges à fer ne génèrent pas de scories aussi caractéristiques (voir par exemple Soullignac 2014), mais on peut trouver autour de toutes, des petits copeaux fins d'éclats de marteau et de minuscules billes de scories (1-2 mm) qui ont été expulsées, sous forme liquide, du fer chauffé sous l'impact du marteau et se sont solidifiées à l'air. Ces écailles



**Fig. 1.** Un site de forge au Sénégal fouillé jusqu'au niveau de base des fosses à scories. (Photo © D. Killick.)

et billes sont fortement magnétiques et le sol autour d'une forge présumée doit toujours être testé au moyen d'un aimant puissant. Tout matériau attiré par l'aimant doit être comparé avec les excellentes illustrations d'Allen (1986) d'éclats de marteaux et de sphérules de scories. Les petits résidus de fer qui ont été débités, ou sont tombés des objets durant la forge, sont également souvent trouvés sur le sol alentour.

## II. TRAITEMENT APRÈS FOUILLE

## A. Conservation

En théorie, après des milliers d'années au contact de sols tropicaux, il ne devrait pas subsister de fer métallique dans les objets de fer fins (lames, houes, fils, etc.), mais en fait il existe parfois un noyau de fer métallique à l'intérieur de l'objet concerné. Celui-ci a survécu grâce à la couverture imperméable de corrosion qui s'est formée, empêchant l'eau et l'oxygène de pénétrer plus profondément dans l'objet. La gaine de corrosion peut toutefois facilement se briser pendant la fouille, ce qui favorise le redémarrage de la corrosion. Une forte réponse à l'aimant d'un objet « en fer » ne signifie pas nécessairement qu'il reste du fer métallique à l'intérieur, car le premier produit de la corrosion est la magnétite ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) qui est également fortement magnétique. Le meilleur moyen de savoir s'il y a du fer au cœur d'un objet, et d'inférer ainsi la morphologie originelle d'un objet fortement corrodé, est de le radiographier – ce pour quoi un appareil conventionnel médical de radio fera l'affaire. En l'absence d'un tel appareil, une entaille très soignée dans une des faces de l'objet avec une lame de scie à métaux permet d'établir la présence d'un noyau de fer.

<sup>1</sup> École d'Anthropologie, Université d'Arizona, États-Unis.

Les objets en fer ont tendance à se corroder rapidement après la fouille à cause des cassures dans les gaines de corrosion causées par les truelles et d'autres outils. La conservation du fer archéologique est difficile et coûteuse. La technique habituelle consiste à enlever tous les ions chlorure, au moyen de bains multiples d'eau distillée, de préférence en recourant à l'électrolyse, et puis à sécher soigneusement l'objet. Ce dernier doit ensuite être entreposé dans une pièce dont l'humidité est maintenue à un bas niveau, ou emballé dans un récipient hermétiquement fermé avec du gel de silice, qui absorbe la vapeur d'eau (et doit être renouvelé 3 à 4 fois par an pour restaurer sa capacité d'absorption de l'eau). Les objets en fer ne doivent pas être stockés dans des sacs en papier ou des cartons standards (qui sont faits de papier acide), ni être déposés directement sur des étagères en bois.

Si la conservation à long terme des objets en fer s'avère simplement trop onéreuse, ceux-ci doivent alors être répertoriés en détail avant d'être complètement détruits par la corrosion post-fouille – ce qui prend à peine cinq ans dans des environnements humides. Beaucoup d'objets en fer ne sont pas reconnaissables lorsqu'ils ont été mis au jour, car ils sont recouverts d'un revêtement irrégulier de sol cimenté par les hydroxydes de fer générés par la corrosion de l'objet. Ce revêtement peut être enlevé en grattant doucement, ou à l'aide d'une petite meule électrique, jusqu'à ce que la morphologie initiale de l'objet soit révélée et qu'on puisse le dessiner et/ou le photographier. La surface originale ne sera plus métallique, mais elle pourra être reconnue au changement de couleur ou à l'absence de grains de sable.

### **B. Métallographie et analyse chimique**

Les techniques d'analyse chimique des surfaces, comme la fluorescence X, ne fournissent bien souvent aucune information utile sur les artefacts en fer, car elles ne peuvent traverser la couche de corrosion. L'étude scientifique d'artefacts en fer corrodés commence par le prélèvement de sections transversales ou longitudinales de ces artefacts, au moyen d'une scie à métaux ou d'une scie circulaire. Les sections sont ensuite placées dans de la résine époxy ou de bakélite, abrasées, puis parfaitement polies pour le passage au microscope métallographique (Scott 2014). L'attaque de la surface polie à l'acide nitrique très dilué révèle la structure granulaire du métal, et indique si le matériau est du fer pur (ferrite), de l'acier (0,3-2 % de carbone) ou de la fonte (>2 % de carbone). Elle peut aussi montrer si l'artefact a été forgé à partir d'une seule pièce de métal, ou *via* la soudure par forgeage de deux ou trois pièces, et si l'acier (s'il y en a) a été placé là où il serait le plus efficace – c'est-à-dire sur les tranchants des couteaux et des haches.

Le métallographe peut aussi faire la distinction entre de

l'acier qui a été lentement refroidi à l'air (microstructure perlitique) ou rapidement trempé dans l'eau (microstructure martensitique) puis durci à feu doux pour atteindre un bon équilibre entre solidité et dureté (microstructure bainitique). L'acier trempé est beaucoup plus dur que l'acier refroidi à l'air, mais il y a peu de preuves de ce type de traitement de l'acier en Afrique sub-saharienne précoloniale. Cela pourrait simplement refléter le fait que très peu d'études métallographiques du fer africain ancien ont été réalisées, en dehors de l'Afrique du Sud (sur ce point voir Miller 2002). Il faudrait davantage d'analyses métallographiques dans les autres parties du continent, pour pouvoir tirer des conclusions fiables sur les compétences techniques des forgerons de l'Afrique ancienne ou historique.

Les plus anciens objets en fer forgé sur le continent africain proviennent de l'Égypte prédynastique et datent d'environ 3200 avant J.-C. (Rehren *et al.* 2013). Bien que complètement corrodés, ils ont été clairement identifiés comme des pièces forgées à partir de fer météoritique, grâce aux taux relativement élevés de nickel, cobalt et germanium trouvés dans les produits de la corrosion. En Afrique, on doit systématiquement mesurer la concentration de ces éléments pour tout artefact en fer plus ancien que ceux datant d'environ 500 avant J.-C., au moyen d'une technique sensible et globale, telle que l'analyse par activation neutronique, pour vérifier si l'objet en question est du fer météoritique ou de la fonte de fer. Le fer météoritique a également une apparence caractéristique en métallographie (structure de Widmanstätten), bien qu'il puisse avoir été significativement distordu par le travail de forge. La seule présence de nickel dans le fer n'en prouve pas nécessairement l'origine météoritique. Le nickel est concentré dans les roches ultrabasiques présentes dans beaucoup de régions d'Afrique, et il peut s'accumuler dans les latérites qui se forment par-dessus. Puisque l'oxyde de nickel est plus facilement réduit que l'oxyde de fer, la réduction de ces latérites produira des alliages de fer et nickel.

### **C. Provenance**

Contrairement à ce qui se passe pour le cuivre, on ne peut en général pas retracer le lien du fer à un minerai source particulier. Cela tient au fait que le fer est un élément commun (7,06 % de la croûte terrestre) alors que le cuivre est un élément rare (75 ppm) (Killick 2014, tableau 2.1). Il y a par conséquent relativement peu de gisements de cuivre ; leur extension spatiale est limitée et ils sont en général bien séparés les uns des autres. Le minerai de fer utilisé dans nombre de régions d'Afrique était de la latérite qui s'était formée dans le sol par altération en milieu tropical. Les latérites peuvent constituer des couches de centaines, voire de milliers de kilomètres sur les principaux cratons africains et il n'y a aucune

raison de croire que l'on puisse distinguer des régions chimiquement distinctes en leur sein, qui pourraient réalistement en être les « sources ». Il existe toutefois des minerais moins communs qui laissent des traces chimiques dans le métal, de sorte qu'il est parfois possible de reconnaître le type de minerai utilisé, si pas le lieu spécifique où il a été obtenu. Abdu et Gordon (2004) ont montré qu'en Nubie le fer post-méroïtique peut contenir des taux distinctifs d'arsenic et de phosphore. Les artefacts de fer africains qui ont été obtenus par la technique du bas-fourneau contiennent toujours de minuscules traînées de scories piégées, et leur composition peut être mesurée au microscope électronique à balayage ou à la microsonde électronique. Les traînées de scories dans le fer archéologique du Lowveld au nord-est de l'Afrique du Sud montrent parfois des taux élevés de titane et de vanadium, qui résultent de la réduction de minerai de magnétite-ilménite provenant de roches intrusives ignées du Précambrien (Gordon & van der Merwe 1984).

#### D. Datation directe du fer et de l'acier

Dans l'Afrique précoloniale, le fer était toujours réduit avec du charbon de bois, et non pas avec du charbon fossile, et les forges étaient alimentées au charbon de bois ou au bois – ou, dans certaines zones arides, avec de la bouse. Tout acier produit dans un fourneau ou une forge utilisant de la biomasse comme carburant contient donc du radiocarbone, et les artefacts d'acier peuvent dès lors être directement datés si nécessaire. Habituellement, les objets en fer sont datés par association avec des datations au radiocarbone obtenues sur le charbon de bois (de préférence de plantes annuelles ou à courte durée de vie), mais s'il y a un doute sur l'association entre l'objet en acier et l'échantillon (ou les échantillons) de charbon de bois, il est alors logique de dater directement les objets en acier (par exemple Kusimba *et al.* 1994).

#### CONCLUSION

Les artefacts en fer africains ont été beaucoup étudiés par les historiens de l'art, alors que les archéologues se sont plus intéressés à la réduction du fer qu'au travail de la forge, et les artefacts forgés en fer ont eux-mêmes été encore moins étudiés d'un point de vue technique. Les artefacts en fer constituent une source potentiellement importante d'infor-

mation sur les connaissances et compétences technologiques des sociétés africaines anciennes, mais celles-ci peuvent seulement être inférées à partir de données chimiques et métallographiques. Un trait caractéristique du fer est qu'à moins d'être traité par des restaurateurs, il se détériore rapidement après la fouille. Si les coûts de la conservation ne peuvent être justifiés, il faut alors réaliser la documentation complète (nettoyage, photo, illustration) et l'analyse scientifique au plus vite après la fouille.

#### BIBLIOGRAPHIE

Abdu, B. & Gordon, R.B. 2004. « Iron artifacts from the land of Kush ». *Journal of Archaeological Science* 31 (7) : 979-998.

Allen, J.R.L. 1986. « Interpretation of some Romano-British smelting slag from Awre in Gloucestershire ». *Journal of the Historical Metallurgy Society* 20 (2) : 97-105.

Gordon, R.B. & van der Merwe, N.J. 1984. « Metallographic study of iron artefacts from the eastern Transvaal, South Africa ». *Archaeometry* 26 (1) : 108-127.

Killick, D. 2014. « From Ores to Metals ». In B. Roberts & C. Thornton (éd.), *Archaeometallurgy in Global Perspective : Methods and Syntheses*. New York : Springer, pp. 11-46.

Kusimba, C.M., Killick, D. & Cresswell, R.G. 1994. « Indigenous and imported metals in Swahili sites on the Kenyan coast » In S.T. Childs (éd.), *Society, Culture and Technology in Africa*. Philadelphia : The University of Pennsylvania Museum (série « MASCA Research Papers in Science and Archaeology », suppl. au vol. 11), pp. 63-77.

Miller, D. 2002. « Smelter and Smith : Iron Age Metal Fabrication Technology in Southern Africa ». *Journal of Archaeological Science* 29 (10) : 1083-1131.

Scott, D.A. 2014. « Metallography and Microstructure of Metallic Artifacts ». In B. Roberts & C. Thornton (éd.), *Archaeometallurgy in Global Perspective : Methods and Syntheses*. New York : Springer, pp. 67-90.

Soullignac, R. 2014. *Les scories de forge du Pays Dogon : ethnoarchéologie et archéométrie des déchets de forgeage du fer*, thèse de doctorat, Université de Fribourg, département des Géosciences.

## CUIVRE

Laurence Garenne-Marot<sup>1</sup>

### INTRODUCTION

L'importance du cuivre pour l'Afrique subsaharienne a été soulignée par Eugenia Herbert (1984) dans son ouvrage *Red Gold of Africa*, irremplaçable monographie sur l'histoire culturelle, économique et technologique de ce métal dans le temps long et à l'échelle d'un continent. Le cuivre retrouvé au sud du Sahara a circulé sous la forme de produits finis et semi-finis comme les lingots de cuivre et autres « réserves de métal » qui, selon les périodes et les lieux, peuvent être des objets de prestige et autres emblèmes de statut social, des objets monétaires dans le sens défini par Aristote, c'est-à-dire une réserve de valeur, un intermédiaire des échanges, voire, dans certains cas, une unité de compte (voir Nikis, ce volume, pp. 197-201 et **fig. 1**). Dans certaines régions, sa valeur était égale à celle que l'or possède pour le monde moderne. Dans le commerce transsaharien musulman, le cuivre a ainsi été, aux côtés du sel, le produit en provenance du nord de l'Afrique le plus demandé en échange de l'or ; l'apport massif de cuivre maghrébin n'aura toutefois pas oblitéré l'exploitation autochtone des gisements du Sahel ouest-africain et l'aura peut-être même stimulé (Garenne-Marot 1993 ; 2007).

Le minerai de cuivre est beaucoup moins répandu que celui du fer, et les exploitations modernes ont souvent oblitéré les vestiges anciens, mais les gisements de cuivre de l'Afrique de l'Ouest, centrale et australe ont été largement exploités par le passé.

Les vestiges de la métallurgie ancienne du cuivre sont multiples : mines et minerais, installations métallurgiques primaires et secondaires, objets semi-finis (lingots) et finis. Les techniques métallurgiques liées au travail du cuivre varient selon les régions et les époques, et ceci pour l'ensemble des étapes de la chaîne opératoire. Documenter toutes les étapes de cette chaîne opératoire, de la mine au produit fini, serait, bien sûr, la manière idéale d'écrire une histoire de la métallurgie du cuivre en Afrique. Mais souvent l'objet, semi-fini ou fini, étape ultime de la chaîne opératoire, est le seul témoin de cette tradition métallurgique. Toutefois, s'il provient d'un contexte archéologique daté, l'objet en cuivre est porteur d'informations que des analyses ciblées permettront de révéler.

### I. LES CARACTÉRISTIQUES DU MATÉRIAU

C'est un matériau aux qualités nombreuses : dureté, durabilité, éclat mais aussi sonorité (c'est le métal des cloches !).

Contrairement à la céramique, il est réutilisable quasiment à l'infini avec les mêmes capacités renouvelées de déformation plastique. Il présente une résistance exceptionnelle aux conditions d'enfouissement. L'objet en cuivre ou en alliage de cuivre est souvent le seul témoin de relations à longue distance : dans le cas du commerce transsaharien, il est l'indicateur principal des échanges puisque le sel, à l'instar d'autres denrées périssables, a disparu des couches archéologiques. En revanche, la longévité et la réutilisation à l'infini du matériau font de l'objet en métal à base de cuivre un indicateur chronologique très relatif.

### Fer et cuivre : des différences importantes entre les deux métaux

Le cuivre présente des capacités d'alliage avec d'autres métaux entraînant une modification des caractéristiques plastiques et esthétiques. Ceci est différent du fer. Aux périodes précédant les hauts-fourneaux et l'obtention de températures suffisamment élevées pour le fondre et l'allier à d'autres métaux comme le nickel, le chrome ou l'aluminium, le seul élément d'alliage pour le fer est le carbone et les types d'aciers sont déterminés en fonction de leur teneur en carbone. En revanche, les « cuivres » se déclinent dans toute une gamme de métaux connus dès la plus haute antiquité : cuivre pur et alliages, qu'ils soient binaires (cuivre au plomb, bronze, laiton), ternaires (bronze au plomb, laiton au plomb), ou encore quaternaires (**fig. 2**).

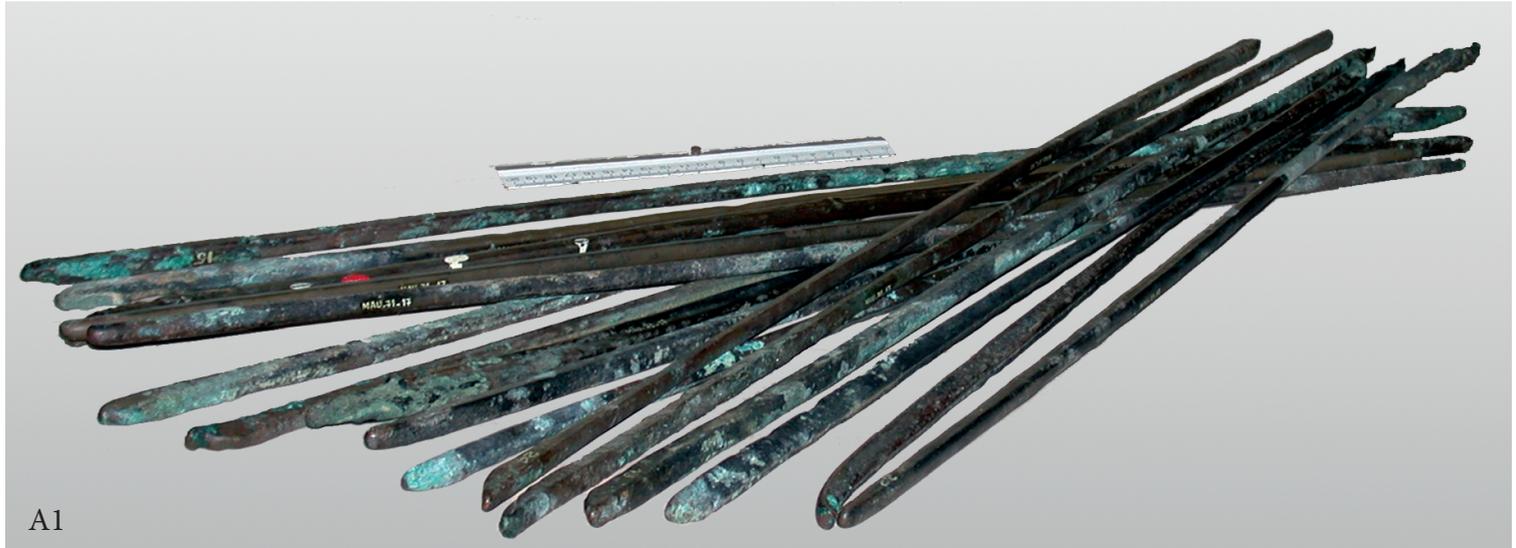
Le cuivre présente également des capacités de déformation plastique qui vont permettre une grande liberté de formes et de dimensions. Aux mises en forme du métal par forgeage, martelage et étirement – analogues aux techniques de mise en forme du fer –, il faut ajouter la coulée du métal liquide dans des moules ouverts ou fermés, qui permet, dans le cas de la technique de la fonte à la cire (ou au latex) perdu(e) d'obtenir un objet métallique de géométrie complexe (**fig. 4**).

### II. LA CARACTÉRISATION DU MÉTAL ET DES TECHNIQUES D'UN OBJET EN CUIVRE : UNE SORTE D'AUTOPSIE

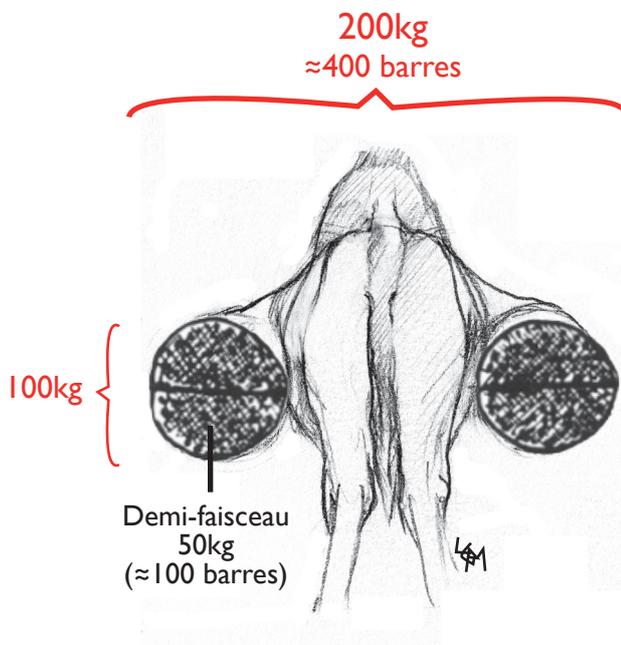
L'étude des objets métalliques révèle les caractéristiques du métal et les modalités de mise en forme des objets.

Un examen visuel permet déjà de déceler certains éléments de surface qui peuvent renseigner sur la technique de fabrication de l'objet : présence de soudures, de défauts

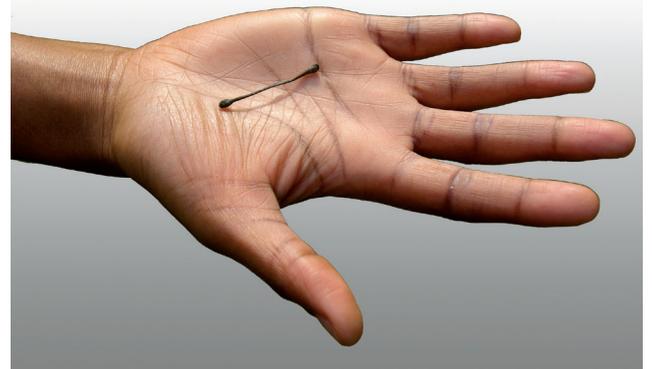
<sup>1</sup> Service Patrimoines, Musée royal de l'Afrique centrale, Belgique.



A2



B



**Fig. 1. A. 1 :** Quelques-unes des 2 085 barres-lingots de laiton provenant de la caravane perdue du Ma'den Ijâfen, découverte par Th. Monod en 1964 dans le Sahara mauritanien. Chaque barre est longue d'environ 70 cm et pèse autour de 500 g. **2 :** Elles étaient rassemblées en faisceaux d'une centaine de barres pour un transport à dos de chameaux. (Collection IFAN – Cheikh-Anta-Diop (Dakar) ; Th. Monod, 1969 ; photo et dessin © L. Garenne-Marot.) **B.** Une des plus petites formes (d'une longueur de 35 mm pour un poids de 4 g en moyenne) de circulation du cuivre : les « fils à double tête », interprétés comme une monnaie divisionnaire, retrouvés en nombre dans les fouilles de Koumbi Saleh (Mauritanie). (Collection Centre d'Études des Mondes africains, Paris ; photo © J. Polet.)

liés à la coulée, de réparures, etc. L'aspect du métal de l'objet est toutefois trompeur : l'objet archéologique est revêtu d'une couche de corrosion qui masque totalement la couleur d'origine de l'objet (fig. 3). Le cuivre est rouge/rose quand il est pur et devient plus ou moins doré en fonction de l'ajout d'éléments d'alliage. En revanche, la couleur du métal ne permet pas, à elle seule, de distinguer les différents alliages. Seule une analyse élémentaire permettra de déterminer la composition exacte d'un objet.

#### A. Analyses de la composition métallique ou analyses élémentaires

Ces analyses déterminent les teneurs des différents constituants du métal. Deux types d'éléments sont alors mis en évidence : les éléments d'alliage, c'est-à-dire les métaux volontairement ajoutés au métal cuivre pour en modifier les caractéristiques (étain, zinc, plomb, etc.), et les éléments-traces issus des minerais. Ces analyses sont conduites en fonction de l'appareillage disponible, de la possibilité ou non d'opérer un

Terminologie	Définition	Qualités techniques
<b>Cuivre</b>		
Très rarement pur Contient des traces d'autres éléments (zinc, arsenic, fer, plomb, etc.) provenant des minerais.		Malléabilité (le cuivre se prête remarquablement aux opérations de pliage et d'emboutissage), ductilité. Par martelage, le cuivre (à un degré moindre que le bronze) peut acquérir une assez grande dureté. Le cuivre se coule mal.
<b>Alliages binaires</b>		
Bronze	Le cuivre est majoritaire et le taux d'étain varie (en moyenne 10 %).	Les bronzes ont comme propriété une augmentation de la dureté avec l'ajout d'étain au cuivre. Les qualités les plus notables sont celles de fonderie : les bronzes se coulent aisément. La température de fusion décroît quand le pourcentage d'étain augmente (900° pour un bronze à 20 % d'étain ; 760° pour un bronze à 30 %). Les bronzes ayant moins de 13 % d'étain sont malléables à froid. Les bronzes ayant plus de 13 % et moins de 33 % d'étain peuvent être forgés, mais à chaud. Les propriétés de dureté mais aussi de fragilité et de sonorité (le bronze des cloches est un alliage de 20 % à 25 % d'étain) augmentent avec le pourcentage d'étain. Enfin, la couleur de l'alliage varie avec la composition : d'une couleur dorée à 15 % d'étain, elle s'éclaircit pour devenir quasi blanche aux taux supérieurs à 25 %.
Laiton	Le cuivre est majoritaire. La proportion de zinc varie entre 10 et 30 % pour les laitons anciens.	Jusqu'à 40 % de zinc, les laitons ont des propriétés mécaniques qui rappellent celles du cuivre dont ils possèdent la malléabilité, supérieure à celle des bronzes. Ils présentent une excellente aptitude à la mise en œuvre par les procédés tels que martelage à chaud et à froid, emboutissage, matriçage, etc. Les laitons ont de bonnes qualités de fonderie, surtout pour les alliages à plus de 25 % de zinc. La température de fusion décroît quand le pourcentage de zinc augmente (1030° pour un laiton à 20 % de zinc; 950° pour celui à 30 %). La couleur a une importance toute spéciale : proche de celle du cuivre jusqu'aux environs de 10 % de zinc, elle vire progressivement à une teinte « or » entre 15 et 20 %, prend une coloration or-vert à 25 % et revient à une teinte or, plus claire, aux environs de 40 %.
<b>Alliage ternaire</b>		
Bronze au plomb	Même rapport entre le cuivre et l'étain que dans le bronze, mais avec un ajout de plomb pouvant dépasser 10 %.	La quantité de plomb dépasse rarement 30 % du poids total de l'alliage. Cette limitation est imposée par la difficulté d'éviter la ségrégation du plomb (il s'isole dans la masse à l'état de fins globules au cours de la solidification), difficulté qui croît avec le pourcentage de cet élément. Au-delà de 2-3 % de plomb, les propriétés mécaniques s'altèrent rapidement : l'alliage résiste mal aux efforts de traction, aux flexions et aux torsions ; il est peu malléable à froid et ne l'est quasiment pas à chaud.
Laiton au plomb	Même rapport entre le cuivre et le zinc que dans le laiton, mais avec un ajout de plomb pouvant dépasser 10 %.	En revanche il confère aux alliages deux propriétés intéressantes : Un abaissement de la température de fusion lorsque le pourcentage de plomb s'élève ; Une facilité du travail de ces alliages par toutes les méthodes qui précèdent par enlèvement (ou arrachage) du métal en copeaux : travail à la lime et au burin, perçage, sciage, etc. ; le phénomène est probablement lié à la texture discontinue de l'alliage où les grains de plomb forment une succession de zones faibles qui favorisent l'arrachement.
<b>Alliages quaternaires</b>		
Cuivre + étain + zinc + plomb	Proportions variables pour l'étain, le zinc et le plomb, mais le cuivre reste le métal majoritaire.	C'est un alliage que l'on retrouve régulièrement dans le contexte archéologique. Il peut être volontaire : c'est l'alliage des fonderies anciennes et modernes. En effet le zinc agit comme désoxydant et améliore la coulabilité, tandis que le plomb améliore le travail de ciselure. Ce peut être aussi le résultat accidentel d'une refonte d'objets en alliages différents.
<p>Dans les ouvrages généraux ou plus axés sur l'histoire de l'art, on trouve le terme de « bronze » pour tout alliage dont le constituant principal est le cuivre. Ce terme est utilisé le plus souvent à tort pour désigner tout objet non analysé dont le cuivre est le composant principal, alors que le bronze « vrai » est un alliage de cuivre et d'étain.</p> <p>Les commentaires sur les qualités techniques du cuivre et de ses alliages sont inspirés de Picon, M., Boucher, S. &amp; Condamin, J. 1966. « Recherches techniques sur les bronzes de Gaule romaine ». <i>Gallia</i> 24 5(1) : 189-215.</p> <p>Bien sûr ne sont évoqués ici que les alliages précédant l'ère industrielle où apparaîtront d'autres alliages comme les cupro-aluminiums, cupro-nickels, maillechorts (Cu, Ni et Zn), etc.</p> <p>Le choix d'une qualité spécifique de métal peut ne pas se faire en fonction des qualités mécaniques ou de formage du métal, mais être opéré sur d'autres critères comme la couleur ou la sonorité (ainsi le bronze à haut pourcentage d'étain – plus de 13 % – utilisé pour de la vaisselle martelée était choisi malgré le difficile forgeage à chaud que la haute teneur en étain imposait, car on obtenait ainsi une vaisselle de couleur argentée, de belle sonorité et résistant bien au vert-de-gris). Le choix de l'alliage peut donc être fait pour une variété de raisons – fonctionnelles, esthétiques ou rituelles – ou simplement pour utiliser « ce qu'on a sous la main » ! Par exemple, l'addition d'étain au cuivre peut avoir été faite dans le but d'augmenter la résistance et la dureté de certains objets, mais aussi pour d'autres raisons : produire des couleurs particulières, répondre à des prescriptions rituelles, etc. Il ne faut pas oublier les aléas de l'approvisionnement qui font que c'est peut-être le seul métal disponible pour l'artisan au moment du travail (les « bronziers » des ateliers d'Afrique utilisent de manière récurrente de vieux robinets comme matière première pour les « bronzes » d'art !).</p>		

**Fig. 2.** Tableau du cuivre et de ses alliages présents en Afrique subsaharienne dans les niveaux archéologiques.

prélèvement et de travailler sur les couches superficielles (patine, conditions d'enfouissement) ou sur le métal constitutif.

## B. Analyses de la structure interne du métal

### 1. Radiographies

La radiographie révèle la mise en forme de l'objet – creux (avec ou sans noyau) ou massif –, le mode opératoire d'une coulée, les montages internes – soudure, rivetage, emboîtement – et certaines réparations. Dans le cas de pièces complexes, de nouvelles techniques issues de l'imagerie médicale, comme la tomographie, permettent une lecture plus précise de toute particularité dans la structure de l'objet sans le brouillage dû à la superposition des plans.

### 2. Analyses métallographiques

Elles révèlent la microstructure du métal et permettent de déterminer ainsi les traitements thermiques ou mécaniques que le métal a subis, dont on peut déduire la méthode de mise en forme de l'objet (martelage ou coulée) et certains traitements ultérieurs (recuit et martelage).

### 3. Analyses spécifiques

Dans le cas de fontes creuses, quand le noyau est préservé, on peut en analyser la composition (argile, matériaux organiques) ou même tenter sa datation (<sup>14</sup>C si du carbone est présent, ou encore TL).

Un bon exemple de ce type d'analyses d'objets en alliage de cuivre est l'étude conduite par le département scientifique du British Museum sur la « tête d'Olokun » (Craddock *et al.* 2013)



**Fig. 3.** Cette statue de Montaigne, située juste en face de l'entrée monumentale de la Sorbonne à Paris, initialement en pierre, a été remplacée en 1989 par une copie en « bronze », mieux à même de supporter les farces (et vandalismes) des étudiants. Depuis, plusieurs générations d'étudiants, par superstition, ont pris l'habitude de caresser le pied droit de la statue à la veille des examens. À force de frottement, le pied a perdu sa patine et le métal reste bien doré – la véritable couleur du métal, sans doute un alliage quaternaire propre aux fonderies d'art modernes –, la corrosion n'ayant pas le temps de reprendre entre deux frottements. Plus intéressant, l'acidité de la sueur des mains agit comme un révélateur et, de près, les grains du métal sont relativement bien visibles. L'utilisation d'un microscope reste cependant nécessaire pour distinguer précisément les détails de la microstructure. (Photos © L. Garenne-Marot.)

pour authentifier cette œuvre d'Ife (Nigeria), jugée fautive en 1949. Les scientifiques ont combiné l'examen de la surface, l'analyse métallographique, l'analyse élémentaire et isotopique du métal et l'analyse du noyau – qui a notamment permis de mettre en évidence des végétaux spécifiquement ouest-africains – pour prouver l'authenticité de la sculpture. Il s'agirait donc bien de la tête originale, découverte en 1910 par L. Frobenius, et non pas d'une copie réalisée par moulage.

### III. INTÉRÊT ET LIMITES DE CES ANALYSES

#### A. Des analyses : pour quoi faire ?

Les analyses permettent de retrouver en partie les techniques métallurgiques mises en jeu. Les possibilités de mise

en forme du métal cuivre sont multiples : deux objets qui apparaissent comme identiques dans leur aspect formel peuvent avoir été faits selon des chaînes opératoires très différentes. Le choix de la qualité du métal (cuivre pur, laiton, bronze, etc.) et/ou celui du geste technique constituent donc des marqueurs des sociétés passées.

Les analyses contribuent à caractériser l'objet en profondeur. La qualité du métal, le geste technique, la chaîne opératoire de fabrication constituent une typologie interne de l'objet. La confronter à la typologie externe (forme et décor) conduit à définir plus finement les groupes typologiques.

Ces analyses conduisent à établir des chronologies relatives. Caractériser le métal des objets permet de situer dans le temps certains objets sans contexte archéologique daté.

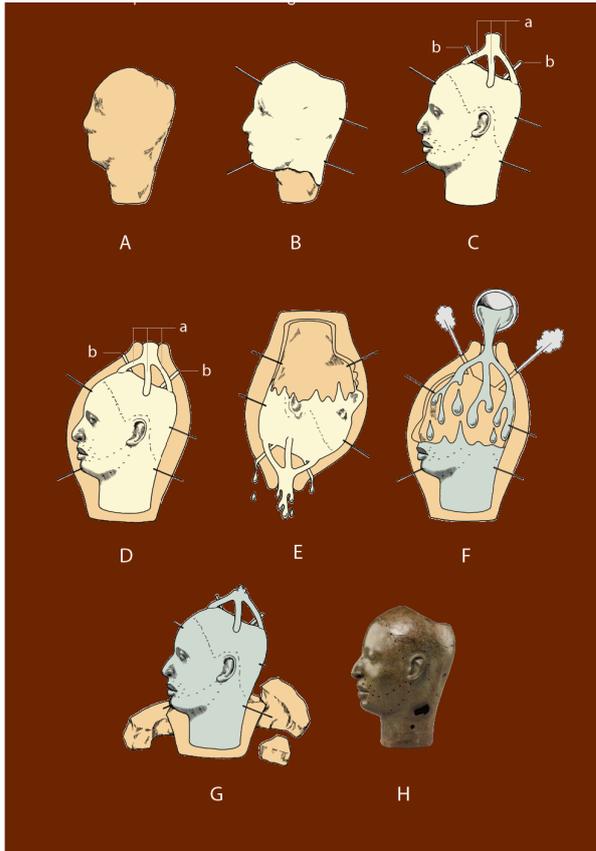


Fig. 4.1

Fig. 4.

1. Séquence simplifiée de fonte directe à la cire perdue d'une tête d'Ife (Nigeria). A. Un noyau de la forme générale de la sculpture est modelé en argile ; B. Ce noyau est recouvert de cire que l'on sculpte ; on obtient ainsi une sculpture en cire qui est la réplique exacte de ce qu'on veut obtenir en métal. On pique dans le noyau à travers la cire des tiges en fer : ce sont les broches (ou clous distanciateurs) qui vont maintenir en place le noyau et l'empêcher de bouger quand le moule sera prêt à recevoir le métal ; C. Les finitions sont faites sur la sculpture en cire. On ajoute alors au sommet des bâtonnets de cire : ce sont les canaux d'alimentation (a) qui vont amener et répartir le métal dans le moule. D'autres bâtonnets en cire ajoutés, les événements (b), permettront aux gaz de s'échapper pendant la coulée ; D. De l'argile est appliquée par couches successives directement sur la surface de la cire, englobant les canaux d'alimentation (a) et les événements (b) pour former un moule : c'est le moule de coulée ; E. Le moule est ensuite chauffé. La cire fond et est évacuée par ce qui s'est transformé en canaux d'alimentation quand elle s'est liquéfiée. Le moule est ensuite chauffé à plus haute température, ce qui a pour but de brûler les dernières traces de cire et de durcir ce moule, afin qu'il résiste à la pression du métal lors de la coulée ; F. Le métal en fusion est alors versé dans le moule. Conduit par les canaux d'alimentation, il va remplir l'espace laissé libre par la cire, entre le noyau et la partie interne du moule ; G. Une fois le métal solidifié et totalement refroidi, le moule est cassé pour révéler la sculpture. Les événements et canaux sont coupés, les clous retirés ; H. La sculpture est alors polie pour supprimer tous les défauts de surface (soufflures, gerces, etc.). (Dessin © The Trustees of the British Museum, 2010.)

2. Atelier de bronze du village artisanal de Ouagadougou (Burkina Faso), mars 2008. A. travail de la cire ; B. confection des moules de coulée ; C. étuvage des moules autour d'un foyer ; D. coulée du métal ; E. statuettes en cours de finition. (Photos © L. Garenne-Marot.)



Fig. 4.2

**Exemple 1 : la séquence de Jenné-Jeno (Mali), analyses élémentaires et chronologie relative**

Jenné-Jeno a fourni, grâce à une longue stratigraphie en contexte d'habitat, les premières données d'une séquence des alliages pour l'Ouest africain. Cette série ne repose que sur neuf analyses mais donne un aperçu de la diversité des alliages utilisés en un même lieu au cours des siècles : du cuivre pour les niveaux les plus anciens vers 400 après J.-C., du bronze à 17 % d'étain pour la phase de transition 800-1000 après J.-C., un alliage quaternaire et, enfin, des laitons au plomb pour la phase commençant vers 1200 après J.-C. (McIntosh 1994). Cette chronologie des alliages offre déjà, à défaut d'autres séquences comparables, un premier support de datation relative. Ainsi, S.K. McIntosh avait remarqué que le métal du bracelet en bronze d'une inhumation du Méma (Mali) datée de 780-1010 ca. après J.-C., fouillée par T. Togola, était cohérent avec celui de la séquence de Jenné-Jeno.

**Exemple 2 : le corpus emblématique des bronzes d'Igbo-Ukwu (Nigeria)**

Une des plus anciennes mises en pratique de ces techniques d'expertise est celle conduite dans les années 1960 sur les quelque 600 objets en cuivre et alliages de cuivre issus des fouilles des sites d'Igbo-Ukwu. Près d'une centaine d'analyses élémentaires ont permis de diviser le corpus entre objets en cuivre pur (avec quelques rares exemples de cuivre au plomb) et objets en bronze au plomb. Les analyses métallographiques ont mis en évidence une mise en forme en rapport avec la nature du métal utilisé : les objets en cuivre pur sont travaillés par forgeage (martelage et torsion), ceux en bronze au plomb ont été obtenus par coulée, par la technique de la fonte à la cire (ou au latex) perdu(e). Le choix semble dicté par des critères techniques : le cuivre pur est plus facile à travailler par déformation (martelage, torsion, étirement, etc., en recuisant régulièrement le métal), alors que l'alliage de bronze, et particulièrement le bronze au plomb (ce dernier élément fluidifiant la coulée), se prête mieux aux fontes que le cuivre pur (voir fig. 2).

Une des plus belles pièces en bronze au plomb est sans doute le « vase dans un filet » – un pot sur un piédestal ensermé par un filet –, d'une hauteur de 32 cm. Ce « filet » avait-il été réalisé séparément et soudé ensuite au corps du vase et du piédestal ? L'examen métallographique de deux sections dans la paroi du vase au niveau de la jonction filet-corps n'a révélé aucune soudure mais bien un assemblage des différentes parties par une technique particulière de « surcoulée ». Ce trait technique, s'ajoutant à d'autres, a conduit P.T. Craddock (1985) à revendiquer pour l'industrie d'Igbo-Ukwu un caractère autochtone : partout ailleurs à la même époque,

aux IX<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècles après J.-C., les grands bols d'Igbo-Ukwu auraient été fabriqués plus facilement et plus directement par un travail de chaudronnerie et les éléments de décoration auraient été fondus séparément puis rivetés ou soudés en place au lieu d'être coulés d'une seule pièce avec le support.

**B. Choix techniques ou choix culturels : la notion de « style technologique »**

Le choix du métal ou de la mise en forme pour un objet répond parfois à des critères autres que techniques. Dans certaines régions d'Afrique centrale (voir l'exemple décrit par Childs 1991), la chaîne opératoire du travail du cuivre est basée sur celle du travail du fer. L'épanouissement des techniques de fonte à la cire perdue a concerné essentiellement l'Afrique de l'Ouest – les Grassfields du Cameroun en marquant la limite sud-est – avec, pour certains ateliers, des variantes dans la technique, comme le procédé du bloc moule-creuset (Herbert 1984 ; Garenne-Marot & Mille 2007). L'« Homme assis de Tada », sculpture en fonte creuse attribuée à la culture d'Ife (Nigeria, XIV<sup>e</sup> siècle), a été réalisé en cuivre pur, alors que ce matériau se prête mal aux coulées, comme en témoigne le nombre important de coulées secondaires destinées à réparer les nombreux défauts. La couleur peut aussi être déterminante dans le choix du métal, et ceci pour des raisons culturelles (Garenne-Marot & Mille 2007).

**C. Limites analytiques**

**1. Répondre à des questions précises**

Les analyses doivent être conduites pour répondre à des interrogations précises, car elles sont longues, onéreuses et, dans le cas des analyses métallographiques, mutilantes, c'est-à-dire qu'elles endommagent l'objet auquel elles sont appliquées.

**2. La prise en compte des limites inhérentes aux méthodes**

*L'échec des provenance studies*

De nombreuses tentatives ont été faites pour retracer l'origine du métal des objets finis, pour établir la filiation minéral-métal-objet. Les premières sont parties des teneurs en éléments traces. Ce fut un échec (Pollard & Heron 2008). En effet, plusieurs biais affectent la démarche :

- des gisements éloignés géographiquement peuvent posséder une signature géochimique (associations minérales spécifiques) comparable ;
- les filons métallifères sont souvent hétérogènes ;
- le spectre des éléments traces est modifié à toutes les étapes de la chaîne opératoire (comme l'ont mis en évidence les travaux pionniers de R.F. Tylecote (1976) en archéologie expérimentale).

Des biais comparables affectent une autre méthode mise au point à partir des traceurs isotopiques du plomb. Des travaux récents confirment les modifications des rapports isotopiques du plomb lors des différentes phases de préparation et de réduction du minerai (Baron *et al.* 2014). D'autres expérimentations indiquent la remontée importante du plomb du minerai de zinc dans le laiton final lors des opérations de cémentation. Cette remontée perturbe la signature isotopique initiale du cuivre (Bourgarit & Thomas, travaux en cours) ce qui conduit à questionner la validité d'une comparaison des mesures isotopiques entre cuivres purs et alliages. Enfin, le recyclage, qui mélange des matériaux d'origines diverses, ajoute d'autres perturbations.

Ces problèmes sont aujourd'hui incontournables, même si les recherches continuent pour trouver des traceurs plus performants. Aussi doit-on regarder avec circonspection toute grande synthèse sur l'origine et la circulation des alliages de cuivre en Afrique subsaharienne qui s'appuierait essentiellement sur les résultats d'un seul type d'analyses et dont les conclusions reposeraient sur une comparaison large et sans prise en compte des spécificités géologiques et/ou archéologiques des échantillons. Beaucoup d'archéologues du métal et d'historiens des techniques métallurgiques raisonnent sur les seuls éléments d'alliage : pour eux, ces métaux (étain, zinc, plomb) ajoutés sont autant de « recettes » qui renvoient à des savoir-faire d'ateliers et, de ce fait, à des lieux potentiels de production. Les analyses géochimiques, comme celles des éléments traces et/ou des isotopes de plomb, viennent alors en renfort de ces premières « typologies des compositions », en caractérisant plus finement des groupes d'objets pouvant avoir été produits à partir des mêmes approvisionnements en métal et/ou des mêmes ateliers.

## CONCLUSION

Les résultats analytiques doivent être insérés dans une perspective large. Il ne faut pas oublier que l'objet en cuivre, porteur d'une histoire, est inscrit dans l'Histoire : la recherche de Z. Volavka (1998) autour d'un objet d'investiture en cuivre d'Afrique centrale est un bon exemple de ce qu'une recherche pluri-thématique où se combinent données techniques (analyses de l'objet mais aussi enquêtes sur les mines et les sites métallurgiques), économiques, sociales, ethnographiques, ou d'histoire de l'art, peut apporter à l'écriture de cette histoire de la métallurgie du cuivre en Afrique.

## BIBLIOGRAPHIE

Baron, S., Tamas, C.G. & Le Carlier, C. 2014. « How Mineralogy and Geochemistry Can Improve the Significance of Pb Isotopes in Metal Provenance Studies ? » *Archaeometry* 56 (4) : 665-680.

Childs, S.T. 1991. Transformations : « Iron and Copper Production in Central Africa ». In P.D. Glumac (éd.), *Central Africa, Recent Trends in Archaeometallurgical Research, MASCA Research Papers in Science and Archaeology*, vol. 8 (1), pp. 33-46.

Craddock, P.T. 1985. « Medieval Copper Alloy Production and West African Bronze Analyses : Part 1 ». *Archaeometry* 27 (1) : 17-41.

Craddock, P.T., Ambers, J., van Bellegem, M., Cartwright, C.R., Hudson, J., La Niece, S. & Spataro, M. 2013. « The Olokun head reconsidered ». *Afrique : Archéologie & Arts* 9 : 13-42.

Garenne-Marot, L. (en collaboration avec L. Hurtel). 1993. « Le cuivre : approche méthodologique de la métallurgie du cuivre dans les vallées du Niger et au sud du Sahara ». In J. Devisse (éd.), *Vallées du Niger*. Paris : Réunion des Musées nationaux, pp. 320-333.

Garenne-Marot, L. & Mille, B. 2007. « Copper based Metal in the Inland Niger Delta : Metal and Technology at the Time of the Mali Empire ». In S. La Niece, D. Hook & P.T. Craddock (éd.), *Metals and Mines : Studies in archaeometallurgy*. London : Archetype Publications & British Museum.

Herbert, E.W. 1984. *Red Gold of Africa : Copper in Pre-colonial History and Culture*. Madison : University of Wisconsin Press, 438 p.

McIntosh, S.K. 1994. « Changing perceptions of West Africa's Past : Archaeological Research Since 1988 ». *Journal of Archaeological Research* 2 (2) : 165-198.

Pollard, A.-M. & Heron, C. 2008. *Archaeological Chemistry*. Deuxième édition. Cambridge : The Royal Society of Chemistry.

Tylecote, R.F. 1976 [1992, 2002, 2011]. *A History of Metallurgy*. Londres : The Metals Society, 182 p.

Volavka, Z. & Thomas, W.A. (éd.). 1998. *Crown and Ritual : The Royal Insignia of Ngoyo*. Toronto : University of Toronto Press, 411 p.

## ÉTUDE DE CAS : LINGOTS DE CUIVRE EN AFRIQUE CENTRALE

Nicolas Nikis<sup>1</sup>

## INTRODUCTION

Le cuivre a joué, et joue encore, un rôle important tant économique que symbolique dans diverses régions d'Afrique. En Afrique centrale particulièrement, il avait une valeur comparable à celle de l'or dans d'autres régions du monde et le contrôle de ses gisements fut un enjeu pour de nombreuses entités politiques. Il sembla avoir été utilisé seul, sans alliage jusqu'à l'arrivée des laitons et bronzes européens et était principalement diffusé sous une forme semi-finie. Cette dernière peut se présenter sous un large répertoire formel (fig. 1), que ce soit le lingot « classique » mais aussi la croisette dans le sud de l'Afrique centrale, ou le *ngele* dans la zone kongo. Par souci de simplicité, j'utiliserai le terme générique de « lingot » quand je ne me référerai pas à une forme particulière. Cette étude de cas est consacrée à ce type d'objets, mais il est nécessaire de garder à l'esprit que ce n'est pas la seule forme de diffusion du cuivre. Le métal peut également circuler, par exemple, sous la forme de fil, d'objets finis comme des bracelets, voire comme minerai.

L'étude de ces objets peut apporter diverses informations, aussi bien sur l'histoire économique ou politique que sur la reconstitution des connaissances et procédés métallurgiques. Un lingot étudié isolément n'apporte que peu d'informations, tout au plus nous donne-t-il l'indice de l'utilisation du cuivre en un lieu et une époque donnés et, éventuellement, des informations sur sa fabrication. Pour aborder les questions de recherches concernant la morphologie ou la diffusion des lingots de cuivre, il est nécessaire de disposer d'un ensemble de pièces, que ce soit au niveau d'un site ou, le plus couramment, au niveau régional ou suprarégional. Par ailleurs, pour aborder des questions concernant les techniques de fabrication, l'objet devra être pris comme part intégrante de la chaîne opératoire et donc étudié comme une étape au sein du processus. Ici, il s'agira surtout d'étudier des lingots dans la perspective de la première question : la diffusion. Les données utilisées dans ce genre d'étude viennent principalement de l'archéologie mais peuvent également être complétées par des sources historiques ou anthropologiques.

## CATALOGUER ET ANALYSER LES DÉCOUVERTES

Comme tout objet archéologique, le lingot doit être documenté (description, photo, dessin, contexte, etc. : voir le cha-

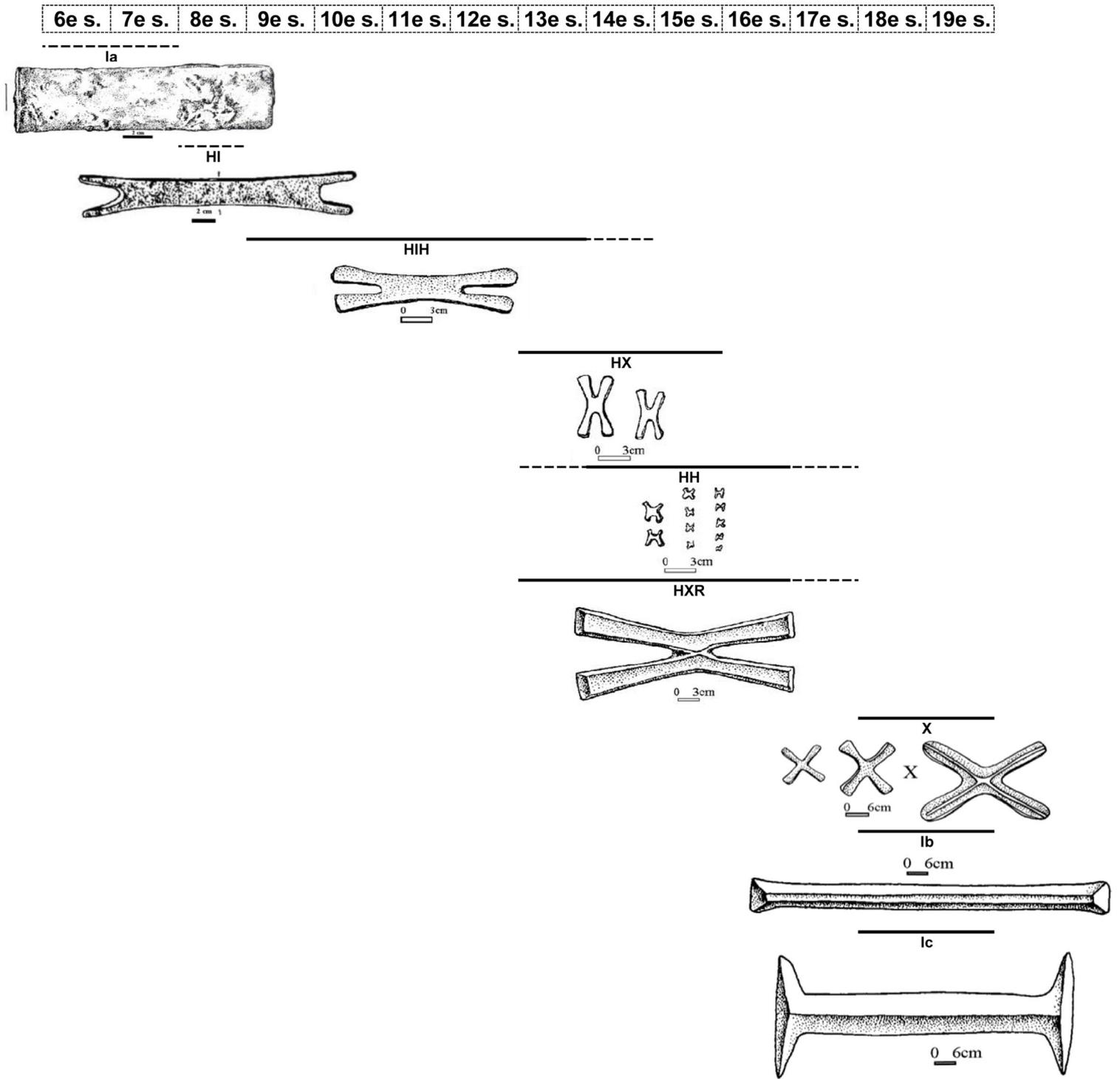
pitre *ad hoc*). Ensuite, à l'instar de ce qui se pratique pour la céramique, l'étude peut porter sur des caractéristiques de l'objet telles que la forme, le poids et la taille. Quand une classification concernant le type de lingot existe déjà, il est préférable de s'y référer pour éviter toute multiplication inutile de « groupes ». Dans le cas contraire, on en élaborera une nouvelle; le principe du « qui se ressemble s'assemble » étant généralement le plus commode. Attention cependant, certaines formes simples, comme les barres, peuvent être en usage dans des régions éloignées sans pour autant être le fruit d'un contact. Dans ce cas, le poids et la taille pourront être des éléments discriminants. À ce stade de l'analyse il est possible de repérer une éventuelle standardisation des objets suggérant un contrôle de la production à une certaine échelle (locale, régionale, suprarégionale, etc.). Cette étude peut également mettre en avant une évolution de la forme selon les lieux et les époques. S'il s'agit d'ensembles où tous les types n'ont pas été retrouvés en contextes archéologiques, comme, par exemple, lors de ramassages de surface, cela permet d'émettre l'hypothèse d'une chronologie relative.

L'étude des croisettes en cuivre d'Afrique centrale et australe par de Maret (1995) constitue un bon exemple de ce type d'analyse. Dans cette étude, Pierre de Maret met en évidence une évolution de la forme des croisettes au fil du temps (fig. 2). Selon ce schéma, il émet l'hypothèse que des lingots non datés, les types Ia et HI, aient pu être les « ancêtres » des croisettes HIH en raison de leur forme. Par ailleurs, il constate une standardisation de ces lingots au fil du temps (de Maret 1981), en étudiant la taille et le poids



Fig. 1. Exemples de lingots de cuivre. 1. Croisettes HIH (haut), HX (milieu) et HH (bas), dépression de l'Upemba (Katanga, RDC) ; 2. *Ngele*, Makuti (région de Mindouli, Rép. du Congo) ; 3. Lingots, Nkabi (région de Mindouli, Rép. du Congo) ; 4. Croisettes HH liées par une fibre organique, Dépression de l'Upemba (Katanga, RDC) ; 5. « Trésor » de croisette HH (Katanga, RDC).

<sup>1</sup> Fonds de la Recherche Scientifique - FNRS, Université libre de Bruxelles et Musée royal de l'Afrique centrale, Belgique.



**Fig. 2.** Évolution de la forme des lingots produits dans le Copperbelt. Les deux premiers types ne sont pas datés et les pointillés indiquent les datations incertaines, notamment concernant les limites hautes et basses. Ce tableau ne rend pas compte des différences de localisation géographique. (D'après de Maret 1995)

des croisettes HIH, HX et HH de la dépression de l'Upemba.

Le contexte de découverte de l'objet donne bien évidemment des informations quant à son usage. Ainsi, dans l'Upemba, en contexte funéraire, suivant la position et le nombre de croisettes, on passerait d'un usage de prestige des croisettes HIH (elles sont localisées près de la poitrine et généralement isolées) à un usage plus monétaire des croi-

settes HX et HH (elles sont souvent placées en groupe près de la hanche ou de la main). Cet usage est confirmé par des croisettes découvertes sous forme de « trésor » ou liées les unes aux autres (fig. 1). Dans l'absolu, les agencements en groupe pourraient même donner des indices sur le système de numération utilisé par les populations (système décimal, système duodécimal, etc.).

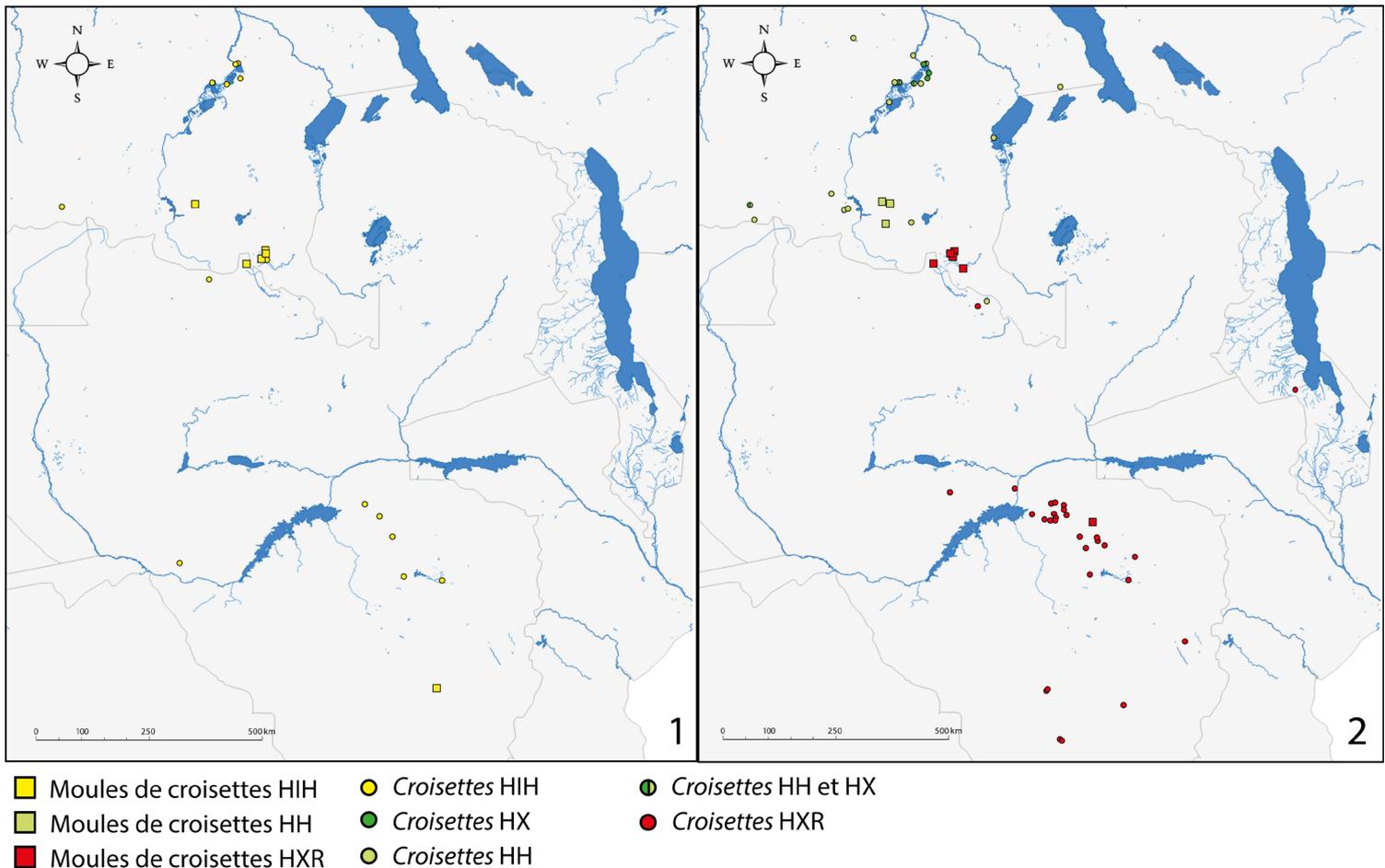


Fig. 3. 1. Répartition des croisettes HIH aux IX<sup>e</sup>-XIV<sup>e</sup> siècles et 2. des croisettes HX, HH et HXR aux XIII<sup>e</sup>-XVII<sup>e</sup> siècles.

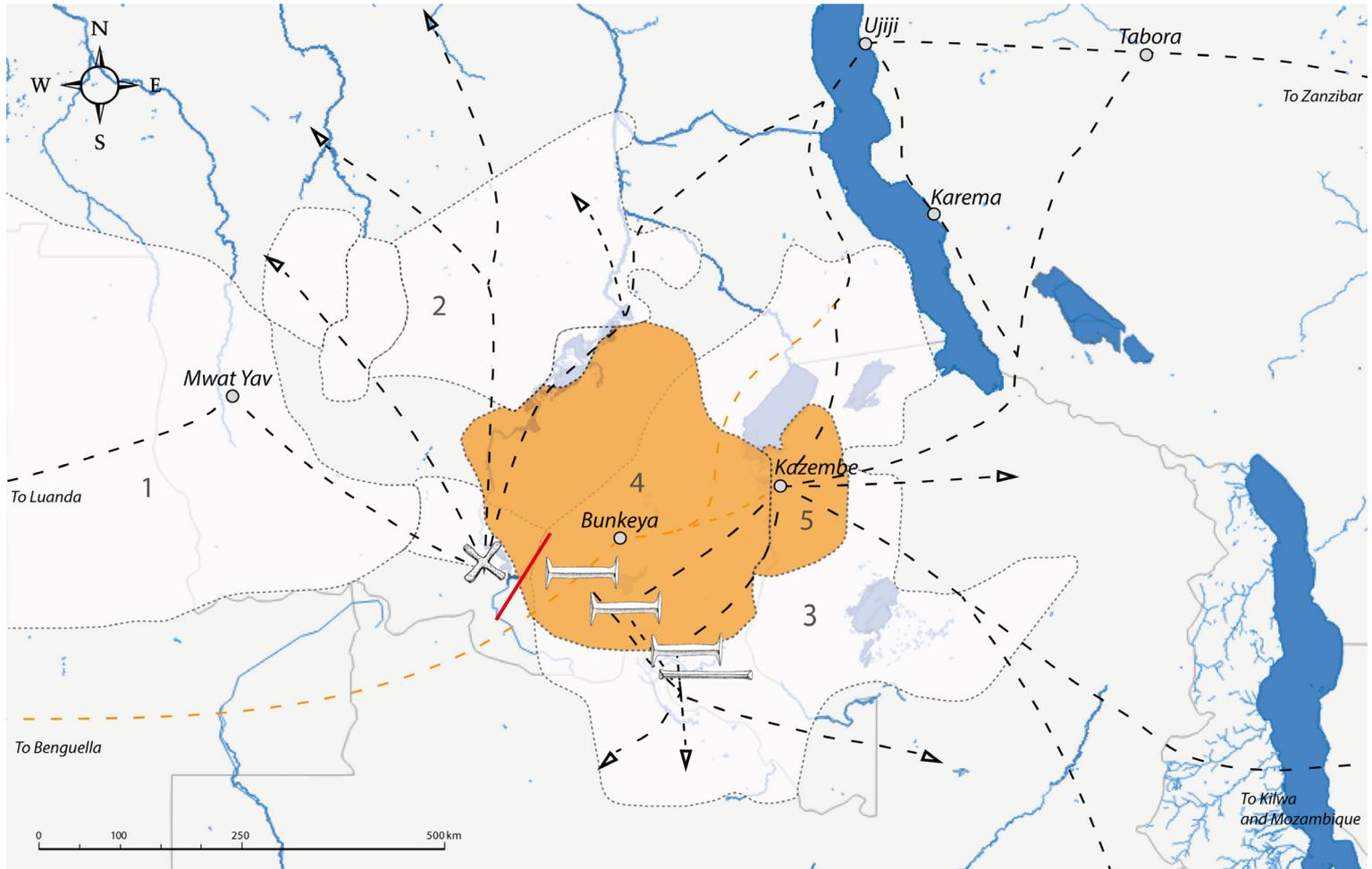
La cartographie des différentes informations relatives aux lingots permet de définir les aires de répartition des grands types au cours du temps et, ainsi, de mettre clairement en évidence des phénomènes socio-économiques. Prenons comme exemple la répartition des croisettes entre le IX<sup>e</sup> et le XVII<sup>e</sup> siècle (fig. 3)<sup>2</sup>.

La première carte présentée dans la figure 3 concerne la répartition des croisettes HIH entre le IX<sup>e</sup> et le XIV<sup>e</sup> siècle. On constate que ce type de lingot est présent de la dépression de l'Upemba (Katanga, RDC) à Great Zimbabwe et que sa production, matérialisée par la présence de moules, est localisée aussi bien dans le Copperbelt (sud de la RDC, nord de la Zambie) qu'à Great Zimbabwe. On peut donc émettre l'hypothèse d'un lien économique et culturel unissant ces régions, étant donné qu'une même forme y était en usage. Cependant, comme la production se faisait dans plusieurs zones distinctes, il ne devait pas y avoir nécessairement un contact régulier et direct entre populations des différentes régions.

La seconde carte présente les différents types de croisettes existant entre le XIII<sup>e</sup> et le XVII<sup>e</sup> siècle. La situation est différente par rapport aux siècles précédents, cette même zone se divisant en deux ensembles : au sud, les croisettes de type HXR et, au nord, les croisettes HX qui évoluent vers le type HH. De même, les centres de production semblent bien distincts, le type HXR étant produit à l'est du Copperbelt, dans la région où se trouve actuellement Lubumbashi et dans les régions cuprifères aux alentours de Great Zimbabwe, tandis que le type HH est plutôt produit dans le centre du Copperbelt. Durant cette période, on observe donc une frontière nette, révélant probablement l'existence de deux zones d'influence économique, culturelle ou politique distinctes, mais aussi les régions vers lesquelles les centres de production orientent leurs échanges.

L'étude de la répartition géographique des différents lingots est donc, en soi, déjà extrêmement intéressante. Mais l'accès maintenant facilité aux programmes de SIG (système d'information géographique) tels que Quantum GIS permet de cartographier facilement d'autres informations et de superposer plusieurs niveaux de données. On peut dès lors,

2 Pour une interprétation détaillée des phénomènes présentés ici, voir de Maret 1995 ; Swan 2007.



**Fig. 4.** Lingots en cuivre et leurs circuits commerciaux au XIX<sup>e</sup> s. confrontés avec les limites des principales entités politiques (1. Mwat Yav ; 2. Luba ; 3. et 5. Kazembe ; 4. Yeke). L'arrivée des Yeke dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle et le déclin du Kazembe modifient les routes de commerce.

pour les lingots, confronter aux données spatio-temporelles des données historiques, politiques, linguistiques, etc., voire d'autres aspects de la culture matérielle tels que la céramique. Cela permet de visualiser des phénomènes qui auraient été difficilement décelables en prenant les données séparément.

Ainsi, par exemple, en examinant la répartition des différents types de lingots produits au Copperbelt au XIX<sup>e</sup> siècle et leurs axes de diffusion, on observe, comme dans l'exemple précédent, qu'une frontière se marque entre les croisettes de type X et les lingots Ib et Ic et que les chemins empruntés pour leur commerce divergent jusqu'à un certain point. En confrontant cette carte avec celle des grandes entités politiques de l'époque, on constate aisément que cette frontière correspond en fait à deux zones d'influence, d'une part celle du *Mwat Yav* et des Luba pour la croisette X et, d'autre part, celle du Kazembe pour les barres Ib et Ic. Par ailleurs, on observe que la convergence des routes de diffusion pour les différents types se fait en dehors de ces zones d'influence et s'explique par le fait qu'elles rejoignent les axes de commerce arabo-swahili.

Il ne faut cependant pas tomber dans certains pièges en interprétant les données. Ainsi, la présence d'un même type de lingot dans plusieurs régions, parfois sur de longues distances, ne veut pas dire qu'il y ait eu contacts directs ou déplacements de populations. Un objet, et *à fortiori* un objet doté d'une certaine valeur commerciale, peut se déplacer via des échanges de proche en proche sur une longue distance sans que le producteur rencontre le détenteur final de l'objet. De même, certaines formes peuvent être reproduites dans des zones éloignées des centres d'extraction en recyclant de vieux objets en cuivre, comme ce fut observé pour les croisettes X : des objets en cuivre étaient refondus pour couler de nouveaux lingots dans des zones éloignées des gisements (de Maret 1995).

De plus en plus utilisées, les analyses physico-chimiques des lingots peuvent répondre à certaines questions concernant, d'une part, le processus de fabrication (notamment des ajouts éventuels au minerai comme des fondants) et d'autre part, la provenance du métal. Plusieurs méthodes existent pour retracer l'origine du minerai, que ce soit la recherche

d'éléments traces ou, la plus utilisée actuellement, l'analyse des isotopes du plomb présents dans le métal<sup>3</sup>. Ainsi, des objets de même composition élémentaire ou isotopique pourraient avoir été fabriqués avec un même minerai. Cependant, la pratique étant toujours plus complexe que la théorie, de nombreux phénomènes peuvent biaiser l'analyse, que ce soit le recyclage du cuivre, l'ajout ou la disparition de certains éléments chimiques lors du processus métallurgique, des similarités entre gisements proches au niveau des éléments traces ou des isotopes, etc<sup>4</sup>. Il est donc recommandé de réaliser ce type d'analyses avec une personne connaissant les limites des méthodes et leur applicabilité à l'archéologie. De plus, puisque le but est de répondre à une problématique posée par les données archéologiques, il est primordial, avant de se lancer dans de coûteuses analyses, de maîtriser le contexte archéologique.

#### BIBLIOGRAPHIE

Baron, S., Tamas, G. & Le Carlier, C. 2013. « How Mineralogy and Geochemistry Can Improve the Significance of Pb Isotopes in Metal Provenance Studies ». *Archaeometry* 56 (4) : 665-680.

Cattin, F., Guénette-Beck, B., Besse, M. & Serneels, V. (éd.). 2009. « Lead isotopes and archaeometallurgy ». *Archaeological and Anthropological Sciences* 1 (3), numéro spécial.

de Maret, P. 1981. « L'évolution monétaire du Shaba central entre le VII<sup>e</sup> et le XVIII<sup>e</sup> siècle ». *African Economic History* 10 : 117-149.

de Maret, P. 1995. « Histoires de croisettes ». In L. de Heusch (éd.), *Objets-signes d'Afrique*. Tervuren : Musée royal de l'Afrique centrale, pp. 133-145.

de Maret, P. 1995. « Croisette histories ». In L. de Heusch (éd.), *Objects-signs of Africa*. Tervuren : Royal Museum for Central Africa, pp. 133-145.

Pollard, A.M. & Heron, C. (éd.). 2008. *Archaeological chemistry*. Cambridge, UK : Royal Society of Chemistry, 438 p.

Swan, L.M. 2007. « Economic and ideological roles of copper ingots in prehistoric Zimbabwe ». *Antiquity* 81(314) : 999-1012.

<sup>3</sup> Pour plus de détails : Pollard, A.M. & Heron, C. 2008 ou le numéro spécial d'*Archaeological and Anthropological Sciences* 1 (3) (2009).

<sup>4</sup> Concernant certaines limites de la méthode basée sur les isotopes du plomb, voir Baron, Tamas & Le Carlier 2013.

