



HAL
open science

Introduction : circulation et provenance des matériaux et des objets dans les sociétés anciennes

Philippe Dillmann, Ludovic Bellot-Gurlet

► **To cite this version:**

Philippe Dillmann, Ludovic Bellot-Gurlet. Introduction : circulation et provenance des matériaux et des objets dans les sociétés anciennes. Dillmann, Philippe; Bellot-Gurlet, Ludovic. Circulation et provenance des matériaux et des objets dans les sociétés anciennes, Editions des Archives Contemporaines, pp.1-8, 2014, 978-2-8130-0163-4. 10.17184/eac.9782813001634 . cea-02363751

HAL Id: cea-02363751

<https://cea.hal.science/cea-02363751>

Submitted on 24 Feb 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Chapitre 1

Introduction

Philippe Dillmann, Ludovic Bellot-Gurlet

L'étude des groupes humains et des sociétés anciens peut se faire par diverses approches, non exclusives. L'approche matérielle est une des seules possibles quand les sources écrites sont absentes. Elle est alors le moyen de tenter de saisir les relations économiques, politiques, techniques et culturelles entre les hommes. Quand les sources écrites existent, elles apportent un éclairage différent, qui peut paraître plus précis. Mais celui-ci reste cependant partiel et contextuel. La complémentarité des différentes sources, qui s'enrichissent mutuellement, permet alors de relativiser et d'affiner les interprétations. Les textes sont toujours contextualisés et subissent le filtre de la vision de leur auteur. Ainsi, par exemple, la qualité d'un matériau ou d'un objet sera exprimée différemment s'il s'agit d'une évaluation commerciale, d'une notion d'usage ou d'un inventaire notarié après un décès. D'un autre côté, considérer la qualité d'une céramique, d'un métal, lue dans le matériau archéologique permet d'appréhender les objets d'un autre point de vue, plus direct. Ces différentes évaluations portent ainsi des significations spécifiques qui doivent être confrontées pour une remise en contexte la plus pertinente possible. C'est pour enrichir l'approche matérielle que l'archéométrie, qui s'intéresse aux informations enregistrées par les objets anciens, artefacts ou archives environnementales, à différentes échelles, le plus souvent observables à travers la mesure instrumentée de paramètres inaccessibles à l'observation visuelle, entre en jeu avec ses méthodologies, ses spécificités et ses limites. Elle ne prend par ailleurs son sens qu'intégrée aux autres approches dans le cadre interdisciplinaire que nous venons d'évoquer.

L'étude de la provenance des matériaux et des objets, depuis leur circulation des lieux de production vers les endroits où ils seront utilisés, est aujourd'hui un outil nécessaire pour saisir la complexité des organisations sociales, du point de vu matériel, bien évidemment, mais également culturel, économique, voire politique. Les matériaux et objets qui circulent révèlent les relations entre les différents lieux où ils sont produits, transformés, échangés et utilisés, mais également celles entre les hommes qui occupent et/ou contrôlent ces lieux de production et/ou qui utilisent ces objets. Ils éclairent également les relations de ces hommes avec le milieu auquel ils sont confrontés. Ainsi,

aujourd'hui, les études sur la circulation ne peuvent se concevoir qu'en relation étroite avec celles des lieux d'extraction des matières premières (roches, argiles, minerais, ...), des lieux de production et avec celles des techniques mises en œuvre. De même elles ne peuvent être séparées des questions autour des usages des matériaux et des objets, avec leurs aspects techniques, économiques, culturels et symboliques. Ce n'est que dans cet ensemble complexe et avec une visée holistique que les approches sur la circulation et la provenance peuvent avoir du sens. C'est également dans cet esprit que l'utilisation des techniques analytiques et les méthodologies archéométriques présentées dans cet ouvrage sont justifiées.

La localisation des centres de production des matériaux dépend directement de la richesse des territoires en matières premières. Elle traduit les relations hommes/milieus au travers d'indices sur la gestion des ressources et l'anthropisation des territoires. Par ailleurs certains types de procédés nécessitent l'emploi d'une énergie spécifique, comme la force hydraulique, qui peut, ici encore, influencer sur la localisation des lieux de production. Ceux-ci peuvent, en outre, correspondre à des ateliers isolés ou, au contraire, être regroupés pour former des ensembles plus ou moins importants en taille et en capacité de production (liées à la disponibilité des matières premières mais également de la demande). Ces ensembles - au sens le plus neutre du terme, à la fois géographique mais également diachronique - peuvent être définis de différentes manières en fonction de la question historique. Ils peuvent correspondre à un type de matière première, à la maîtrise d'un procédé dans une zone géographique donnée, à un corps de métier maîtrisant une technique particulière, à un contrôle politique par des élites dominantes, etc. Il est alors possible de les fragmenter en autant de sous ensembles en fonction de la finesse de lecture que l'on désire obtenir. À l'inverse, il est également possible d'agglomérer plusieurs ensembles de production dont la séparation n'aurait pas de sens aux échelles considérées au vu des questions posées. On voit ici la complexité du concept de provenance que peut amener la considération des méthodes et des lieux de production. Quelles notions et quels questionnements se cachent par exemple derrière « une obsidienne Sarde », « un acier Lombard », « une céramique de la Graufesenque » ? La position du problème historique déterminera la plupart du temps l'approche archéologique et la méthodologie archéométrique que cet ouvrage illustre par plusieurs exemples.

Dans de nombreux cas, ce ne sont pas uniquement les objets finis qui circulent et sont échangés. Que ce soient des ébauches de blocs de pierre, taillés pour la construction des cathédrales, des *curency bars* (ébauches d'alliages ferreux aux âges du fer européens), des blocs de verre bruts aux périodes antiques ; les produits semi-finis constituent une grande part des artefacts qui circulent entre les groupes humains. Ceux-ci en fonction de leur place dans la chaîne opératoire, de leur degré d'élaboration, de la qualité des matériaux qui les constituent n'ont pas la même valeur technique, commerciale et symbolique et ne font pas l'objet de la même demande en fonction des époques, de la nature du développement technique des sociétés et des groupes humains. On pourra se demander pour quelle(s) raison(s) tel demi-produit qui aurait pu être créé et acquis localement aura été réalisé à grande distance et acquis au terme d'un cheminement complexe. C'est par exemple le cas aux périodes médiévales pour des aciers spécifiques ou des nuances de fer, tel le fer d'Espagne dont on ne comprend pas encore la réelle

nature et les raisons de ses usages. Il faut alors considérer dans l'analyse la qualité intrinsèque du matériau produit dans les zones éloignées par rapport à celle d'un autre, « local », mais également les dimensions culturelles, de prestige ou symbolique. Par ailleurs l'existence des demi-produits fait apparaître, avec des centres intermédiaires, un degré supplémentaire de complexification de la chaîne opératoire de production. En effet, ces centres sont à même de regrouper et de redistribuer, voire d'assembler pour certains matériaux des demi-produits d'origines différentes. On est loin, et ce dès des périodes très anciennes, de la ligne droite entre centres de production primaire et utilisateurs finaux. Ici, les approches typo-morphologiques qui peuvent être, malgré certaines limites, très efficaces pour les objets finis, sont inopérantes. Le potentiel des études de provenance basées sur les méthodologies archéométriques est alors certain. Ces dernières, pour être efficaces, se doivent cependant de tenir compte des chaînes opératoires et de leur complexité qui peut dans certains cas brouiller le signal initial de provenance (chimique ou isotopique par exemple). De surcroît le recyclage potentiel de certains matériaux est également un élément à considérer. En revanche, on peut aussi espérer que les études archéométriques sur la provenance, si elles prennent en compte ces aspects, permettront d'aider à démêler cet écheveau de la redistribution, qui porte en lui de nombreux aspects de l'organisation technico-sociale des sociétés. À l'issue de ce cheminement complexe se trouve l'objet fini. Celui-ci révèle une réalité technique mais également économique et symbolique. Les notions de nature et d'évolution stylistique liées aux approches typo-morphologiques peuvent être alors convoquées. Elles apportent des éléments cruciaux mais ne répondent pas à toutes les questions. Essentiellement parce que les aspects techniques liés au matériau sont souvent masqués ou portion congrue de ces approches.

Il faut aussi mentionner l'apport que peuvent amener les études de provenance pour la compréhension des voies et modes de circulation en fonction de la nature des matériaux. En effet, on ne transporte pas de la même manière de petites pièces métalliques et des pierres pour construire une cathédrale. Dans le second cas ce sera plutôt la circulation par voie d'eau qu'il faudra considérer (on pourra pour exemple consulter le chapitre sur les pierres d'œuvre dans le bâti), dans l'autre cas toutes sortes de possibilités sont offertes. Les données de provenance doivent également être intégrées dans l'espace géographique et ses spécificités, elles éclairent alors les relations des sociétés anciennes avec les territoires (connaissance, gestion, aménagement, etc.). Par ailleurs, une épée, une céramique ou un grenat prestigieux ne voyagera pas obligatoirement selon les mêmes modalités qu'un demi-produit ou un objet du quotidien, leur présence en un lieu n'aura généralement pas la même signification en terme de contacts entre sociétés ou d'implantation culturelle.

Parmi les études archéométriques, si l'on excepte celles basées sur l'examen de la microstructure et/ou de la minéralogie (métaux, roches, céramiques, ...), les approches analytiques ont pour la plupart en commun de comparer des compositions de matériaux ou d'objets et de tenter de les relier à une signature propre à un ensemble (géographique ou chronologique) de production. L'idée maîtresse est ici de trouver les traceurs de cet ensemble de production, en fonction de la chaîne opératoire, qui, d'une part seront le moins affectés par les éventuelles opérations de transformation des matériaux, et d'autre part seront discriminants pour l'ensemble considéré. Ces traceurs

peuvent être chimiques, ainsi des combinaisons d'éléments qu'ils soient majeurs ou présents à l'état de trace peuvent être représentatives d'un ensemble de production. Les traceurs peuvent également être isotopiques, c'est alors le rapport de ces isotopes qui signera l'ensemble de production. Mais, dans certain cas, comme l'illustre par exemple l'article sur les alliages cuivreux ou celui sur les engobes céramiques, il est également possible par analyse microscopique du matériau de déterminer la nature des procédés mis en œuvre et de relier l'objet à un territoire ou à une population d'artisans où ce procédé a été exclusivement ou majoritairement utilisé. On touche alors à des notions de chronologie et d'implantation de populations en lien avec l'histoire des techniques mais également avec l'économie.

Quand on désire tracer la signature chimique élémentaire, afin de vérifier qu'elle n'est pas altérée par les opérations de transformation de la matière, on soulignera l'importance de bien connaître le déroulement de la chaîne opératoire et des sources potentielles de pollutions (combustibles, parois de creusets, de fours, ajouts, ...), de ségrégations au sein des matériaux (inclusions, ...) ou de mélanges liés à des pratiques spécifiques. Le recyclage et/ou l'assemblage de matériaux d'origines différentes doivent également être considérées (par exemple pour les métaux ou les verres). Ceci est particulièrement important pour les produits dont la mise en œuvre nécessite des opérations pyrotechniques. Afin de saisir les données pertinentes indispensables à la compréhension du matériau, les investigations doivent s'articuler depuis l'échelle macroscopique jusqu'à l'échelle microscopique, avec par exemple l'observation de la pâte des céramiques, de la texture et des lignes de soudure sur les métaux, celle des micro-inclusions, etc.

La compréhension des procédés mis en œuvre et des étapes de la chaîne opératoire à l'origine des matériaux et des objets induit également la nécessaire interdisciplinarité des études archéométriques. Un dialogue exigeant entre l'historien, l'archéologue et l'archéomètre est indispensable afin d'appréhender l'ensemble de ces aspects, d'un point de vue historique, technique et physico-chimique. Pour être menées à bien, les études de provenance nécessitent donc une approche globale et une description fine des ensembles de production. Si on considère la composition chimique et isotopique, il est alors nécessaire de constituer des référentiels pertinents et représentatifs de ces ensembles de production. Certains déchets présents sur les sites archéologiques de production peuvent constituer ces corpus de référence (on pense aux scories métallurgiques), mais la plupart du temps c'est la roche ou le minéral originel qui sera pisté dans ses lieux d'extraction. Ici encore, on mesure l'importance de la démarche archéologique et des études de terrain afin de bien saisir les zones d'extraction et de production en fonction des périodes chronologiques. De plus, les ensembles de production peuvent présenter une certaine variabilité de composition isotopique et chimique (parfois amplifiée par le mélange de matières premières de signature géochimique différente) qu'il convient de caractériser et d'exprimer au sein des corpus de référence. L'importance des bases de données permettant de stocker ces corpus apparaît alors. Ces dernières nécessitent d'être constituées avec la plus grande rigueur du point de vue de leurs glossaires, lexiques et thesaurus afin de pouvoir être mises en commun par différentes équipes. Pour certains matériaux ces bases de données ont été constituées depuis de longues années, mais restent cependant parfois uniquement accessibles

aux membres d'un seul laboratoire. Pour d'autres matériaux elles sont en cours de constitution et leur mise à disposition de la communauté est un enjeu pour les années à venir.

Sans connaître de manière précise les ensembles de production ou les lieux d'extractions, quel que soit le matériau considéré, il apparaît difficile d'envisager une étude de provenance. Cependant, il est possible, en comparant non seulement la typomorphologie des objets mais aussi et surtout la composition chimique ou la nature des procédés de mise en œuvre, de constituer des groupes. Cette approche a été tentée à peu près sur tous les types d'objets et de matériaux et a parfois été d'une grande efficacité. Elle permet en effet de déterminer *a minima* que des objets ont une provenance commune pour définir leur distribution et son évolution diachronique. Même sans connaître l'origine des matériaux/objets, l'étude de leur répartition est un premier pas pour documenter les zones et frontières de diffusion. Nous pouvons espérer la détermination ultérieure de leur origine quand de nouveaux ensembles de production seront définis et caractérisés. Ajoutons également que les démarches d'exclusion ont parfois un grand intérêt pour la recherche historique. Ainsi, démontrer qu'un objet ne peut pas provenir d'une zone de production potentielle est parfois un premier pas crucial pour la compréhension des échanges et des circulations.

Les méthodes d'analyses mises en œuvre afin de comprendre le matériau ou l'objet en lui-même relèvent de celles classiquement utilisées en science des matériaux, géologie et chimie analytique, avec des développements et adaptations spécifiques aux objets et matériaux du patrimoine. Elles comprennent les observations à la loupe binoculaire, aux microscopes optique et électronique après différents modes opératoires de préparation afin de révéler certains aspects du matériau (observation de faciès de surface ou internes, lames pétrographiques, réactifs métallographiques pour les métaux, ...). Disons encore une fois que cette étape de compréhension technique du matériau et de l'objet est nécessaire et fondamentale. Elle conditionne, dans de nombreux cas, la qualité et en tout cas la représentativité des mesures physico-chimiques ultérieures. À ce titre précisons que les analyses en surface des objets ou non invasives (ne nécessitant pas de prélèvement) qui sont aussi généralement ponctuelles, très prisées dans les contextes muséaux, peuvent se heurter aux problèmes d'homogénéité ou d'altération de surface et limiter la détermination de provenance. Les protocoles de prélèvement (ou d'analyse) doivent garantir la représentativité des mesures. Ils exigent donc une très bonne connaissance préalable des objets et de leurs matériaux constitutifs ainsi que de leurs spécificités. Ainsi, en complément des analyses de composition chimique, la connaissance de la structure du matériau est parfois nécessaire. Celle-ci pourra être obtenue par la mise en œuvre, par exemple, de la diffraction des rayons X voire de la micro-diffraction, ou par la spectroscopie Raman ou infrarouge. Pour les roches, la pétrographie ou la cathodoluminescence permet d'en étudier les phases minérales et leurs agencements. La composition chimique des échantillons peut ensuite être déterminée de manière macroscopique en utilisant diverses techniques telles que, l'analyse par fluorescence X, l'activation neutronique ou diverses spectrométries de masse ou d'émission atomique, nécessitant, dans les protocoles classiques d'analyse, de préparer/dissoudre l'échantillon par des techniques *ad hoc*. Dans ce cas, les prélèvements

peuvent être parfois de taille extrêmement faible sur l'objet ou le matériau considéré, mais il conviendra de veiller à leur représentativité.

Dans de nombreux cas, il faut appréhender les hétérogénéités des objets ou échantillons, ce qui nécessite la réalisation d'analyses ponctuelles sur des volumes inférieurs à la centaine de micromètres cube, pour parfois aller jusqu'à cartographier les spécificités structurales ou élémentaires. Des techniques spécifiques ou des déclinaisons adaptées sont alors utilisées pour atteindre des micro-analyses. Parmi celles-ci, la spectrométrie X couplée au microscope électronique à balayage, généralement avec une technique de détection dispersive en énergie, est d'une grande souplesse et permet d'obtenir l'analyse des éléments majeurs assez rapidement. Elle autorise en outre l'analyse de particules isolées dans une matrice donnée et peut être automatisée pour réaliser l'étude d'échantillons de grandes tailles. Couplée à certaines approches statistiques ou chimométriques, elle est aujourd'hui pour certains matériaux un moyen de compréhension et d'interprétation essentiel. Même si, à l'aide d'une détection dispersive en longueur d'onde, les limites de détection de cette méthode peuvent être sensiblement abaissées (pour atteindre parfois quelques dizaines de ppm, on parle alors de microsonde électronique), la spectrométrie X couplée à une source d'électron reste limitée pour étudier les éléments présents à l'état de trace. D'autres sources d'excitation pour générer le rayonnement X avec un bruit de fond moindre peuvent alors être utilisées telles que le PIXE (*Particle Induced X-ray Emission*) qui utilise une microsonde nucléaire pour générer les particules (la plupart du temps des protons) envoyées sur le matériau à analyser. D'autres techniques permettent, elles, d'atteindre des éléments présents à des teneurs de l'ordre de la ppm (partie par million) voire de la ppb (partie par billion), comme la spectrométrie de masse couplée à des techniques d'ablation laser qui permet d'extraire les micro-volumes à analyser. De manière plus exploratoire, d'autres techniques ont été utilisées telles que la micro-fluorescence X confocale sous rayonnement synchrotron, permettant de limiter l'analyse à de très petits volumes ou la spectrométrie LIBS (*Laser Induced Breakdown Spectroscopy*). Les analyses isotopiques également basées sur la spectrométrie de masse, permettent de différencier les isotopes d'un même élément par leur différence de masse. Elles ne peuvent pas toujours être mises en œuvre à l'échelle microscopique, car selon les isotopes et la précision requise, un prélèvement plus ou moins conséquent est requis en fonction de l'abondance de l'isotope considéré au sein du matériau analysé. Chaque technique sera exposée au sein de cet ouvrage soit dans des chapitres dédiés, soit dans ceux traitant des approches sur les différents matériaux. Il est à noter que chacune de ces techniques doit, au sein de méthodologies particulières, être adaptée aux spécificités des matériaux archéologiques. En effet, ceux-ci sont souvent hétérogènes et nécessitent des analyses à différentes échelles dont la représentativité doit toujours être vérifiée. Parfois les analyses invasives sont impossibles, des stratégies *ad hoc* doivent être alors mises en œuvre. Enfin, souvent, et notamment pour définir les ensembles de production, un grand nombre d'échantillons doivent être analysés, avec des contraintes de temps, voire économiques qu'il faut prendre en compte afin de déterminer la méthode la plus adaptée.

L'étape suivante est celle du traitement des résultats et des intercomparaisons. Comme nous l'avons expliqué, les résultats sur différents objets peuvent être comparés entre

eux afin de déterminer des groupes d'objets. Par ailleurs, ils peuvent être comparés à ceux obtenus sur les ensembles de production afin de vérifier des hypothèses de provenance ou d'en proposer de nouvelles. Cette étape est en soit délicate et nécessite nombre de mises au point méthodologiques.

Les données de composition obtenues ne peuvent pas toujours, comme c'est le cas pour certains matériaux telles les obsidiennes, être comparées directement. Dès qu'une étape de la chaîne opératoire a provoqué une séparation ou un enrichissement de certains éléments (c'est notamment le cas lors de la réduction des minerais métalliques), les compositions « brutes » doivent être normalisées et ce sont alors des rapports d'éléments qui sont considérés. Les recherches bénéficient ici des importants apports de disciplines telles que la géochimie qui ont très tôt été confrontées au problème du maniement et du traitement des données de composition qui, dans de nombreux cas, n'est pas anodin pour la suite du traitement des données.

Afin de comparer les signatures, souvent un grand nombre d'éléments est convoqué. Ceci permet de considérer la signature chimique la plus discriminante possible. Ce grand nombre d'éléments, et donc de variables, peut d'avérer difficile à appréhender et il est alors possible de bénéficier de la mise en œuvre d'approches statistiques multivariées afin d'analyser les données. Ces approches peuvent être exploratoires et non supervisées, telle l'analyse en composantes principales ou classificatoires, telle la classification ascendante hiérarchique. Avec les approches classificatoires une des difficultés réside dans la détermination, parfois délicate, des zones frontières entre les différents ensembles. De même, des problèmes parfois complexes émergent pour déterminer de manière multidimensionnelle si un échantillon de composition proche de la signature d'un ensemble de production doit être considéré comme lui appartenant ou non. De manière complémentaire des approches statistiques prédictives et supervisées basées sur une modélisation des données peuvent être mises en œuvre (analyse factorielle discriminante, régression logistique, approches probabilistes). Ici encore pour les échantillons tangents, des problèmes non négligeables de probabilité et de détermination d'appartenance peuvent émerger. Une des difficultés majeures réside également dans la prise en compte d'ensembles de production inconnus dans les modèles. Cette difficulté est par ailleurs rencontrée dans d'autres domaines utilisant ces approches statistiques. Quelques exemples de leur utilisation et des méthodologies mises en œuvre pourront être trouvées dans différents chapitres de cet ouvrage notamment ceux dédiés aux obsidiennes, aux céramiques et aux métaux ferreux.

Ainsi, le but de cet ouvrage est d'exposer l'état des connaissances et les différentes approches mises en œuvre à l'heure actuelle autour des études de provenance et de circulation des matériaux. Nous y verrons qu'à chacune des étapes de la recherche et ce quel que soit le matériau considéré, l'interdisciplinarité est nécessaire. Par ailleurs, on y trouvera des exemples de méthodologies complémentaires et efficaces adaptées aux différents types de questionnements évoqués dans cette courte introduction. Ce *vade mecum* est donc destiné à toute personne désirant mettre en œuvre ou faire mettre en œuvre en collaboration avec un laboratoire d'archéométrie, ces méthodologies. Nous espérons que cet ouvrage lui permettra d'en dégager les possibilités et les résultats

qu'il peut espérer intégrer dans ses propres recherches mais également les limites de ce type d'approches qu'il convient de connaître avant de se lancer dans de telles études.

Enfin, nous espérons également que cet ouvrage permettra aux différents spécialistes de dégager les enjeux futurs de la recherche dans le domaine. Ces enjeux, à notre avis, passent par plusieurs axes complémentaires. L'interdisciplinarité qui n'a cessé d'être croissante entre les protagonistes de la recherche pourra encore se développer dans les années qui viennent, donnant naissance à de nouvelles méthodologies. Avec l'arrivée d'instruments portables et/ou à bas coût (XRF, Raman, MEB de table, ...), les mesures sont de plus en plus accessibles à de nombreux chercheurs. Cette démocratisation des analyses est très positive mais il est nécessaire de souligner que ces moyens d'analyses doivent être utilisés de manière raisonnée. Ainsi, dans bien des cas, sans méthodologie et étalonnages adaptés, les données fournies par l'appareil ne seront pas significatives. Il appartient donc au chercheur non spécialiste de l'analyse de se méfier de la « magie des chiffres » et d'accompagner ses premières mesures par une collaboration étroite avec un archéomètre. Un autre point important réside dans le développement des bases de données, de référentiels, et surtout de leur mise à disposition de la communauté qui a de plus en plus accès aux moyens d'analyses fins. Cette mise en place de bases de données fiables et partagées s'avère nécessaire pour le futur de la recherche. Il permettra en effet de tester et de développer de nouvelles méthodes statistiques (par exemple basées sur des approches bayésiennes) qui, à notre sens, pourront être des éléments déterminants dans les études sur la circulation des matériaux avec une prise en compte raisonnée des hypothèses historiques. Enfin, cette mise en commun des données que nous appelons de nos vœux permettra de croiser plus avant les résultats archéométriques analytiques avec les approches typo-morphologiques menées par les archéologues et qui sont souvent, et malheureusement, encore trop déconnectées des approches chimiques pour certains matériaux. Elle devrait se faire à travers un certain nombre de programmes nationaux et internationaux ces prochaines années, qui devraient ouvrir la voie à d'importantes avancées dans la compréhension des sociétés anciennes et de leurs organisations technique, économique, sociale. Terminons ce rapide tour d'horizon en soulignant encore une fois la nécessité de mener des approches interdisciplinaires intégrant l'ensemble des domaines mis en jeu, pour, dans un dialogue exigeant respectant le cœur de chacune des spécialités, mais travaillant aux frontières et favorisant les capillarités, aborder ensemble les problématiques historiques, au sens large du terme.