



HAL
open science

Le site de la médiathèque Entre Dore et Allier à Lezoux (Puy-de-Dôme) : des traces papillaires antiques en contexte d'atelier de potiers

Aurore Lambert, André Desmarais, Cyril Driard

► To cite this version:

Aurore Lambert, André Desmarais, Cyril Driard. Le site de la médiathèque Entre Dore et Allier à Lezoux (Puy-de-Dôme) : des traces papillaires antiques en contexte d'atelier de potiers. Gallia - Archéologie des Gaules, 2018, 75, pp.49-67. 10.4000/gallia.4176 . hal-01933714

HAL Id: hal-01933714

<https://hal.science/hal-01933714>

Submitted on 14 Jan 2020

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

Le site de la médiathèque Entre Dore et Allier à Lezoux (Puy-de-Dôme) : des traces papillaires antiques en contexte d'atelier de potiers

Aurore LAMBERT*, André DESMARAIS** et Cyril DRIARD***

Mots-clés. Antiquité, Haut-Empire, céramique, céramique sigillée, four, empreinte digitale.

Résumé. Un établissement antique spécialisé dans la production de céramique a été découvert lors de la fouille préventive réalisée préalablement à la construction d'une médiathèque à Lezoux (Puy-de-Dôme). Des milliers de traces papillaires appartenant aux artisans ayant travaillé dans les ateliers de potiers y ont été mises au jour. Si de telles découvertes ne sont pas rares en contexte archéologique, elles ne font quasiment jamais l'objet d'analyses spécialisées. Les traces digitales et palmaires les mieux conservées sur le

site, c'est-à-dire celles identifiées sur le mobilier d'enfournement, ont été étudiées et un protocole d'enregistrement et de relevé a été défini. Dans le but de recueillir un maximum d'informations sur les propriétaires des traces, les questions de leur identification, de la détermination de leur âge et de leur sexe ont été abordées. Les résultats obtenus sont concluants, bien qu'ils gagneraient à être exploités à l'aide de moyens techniques supérieurs. Ces analyses ont apporté des informations inédites sur la main-d'œuvre des ateliers de potiers. Elles permettent d'aborder des aspects sociétaux rarement documentés par les autres données archéologiques.

The site of the Entre Dore and Allier library in Lezoux (Puy-de-Dôme): Antique fingerprints in a pottery workshop context

Keywords. Antiquity, Early Empire, ceramic, terra sigillata, ceramic kiln loading, fingerprint.

Abstract. A Roman settlement specializing in the production of ceramics was discovered during the rescue excavation prior to the construction of the library of Lezoux. Thousands of fingerprints and palm marks belonging to manufacturers who worked in the pottery workshops were discovered there. Such discoveries are not uncommon in archaeological contexts, but studies of them are rare. We studied the best preserved fingerprints on the site, on objects

intended for ceramic kiln loading, and defined a recording and survey protocol. Questions about the identification of individuals, age and sex determination were discussed in order to collect as much information as possible about the owners of the traces. The results obtained are positive. However, they could be enhanced with improved techniques. This analysis provided original data about the workforce of the discovered potters' workshops and enabled us to discuss social aspects, which are rarely documented by other archaeological data.

* Éveha Troyes, 84 rue Jean Baptiste Colbert, F-10600 La Chapelle-Saint-Luc et chercheur associé, UMR 7268-Ades, université d'Aix-Marseille, CNRS, EFS, ADES. Courriel : aurore.lambert@eveha.fr

** UMR 7268-Ades, université d'Aix-Marseille, CNRS, EFS, ADES. Courriel : andre.desmarais@laposte.net

*** Éveha Clermont-Ferrand, 44 rue Proudhon, F-63000 Clermont-Ferrand. Courriel : cyril.driard@eveha.fr

Les découvertes de traces papillaires anciennes sont assez courantes en archéologie. Elles sont mises au jour sur divers supports (roche, plâtre, enduit, mortier, terre cuite, cire, résine, parchemin, papier...) et sont plus ou moins bien marquées et/ou conservées. Les sédiments argileux constituent les supports les plus récurrents. Deux types de traces peuvent être identifiées : « visibles » ou moulées. Les traces latentes ont une durée de vie trop courte pour pouvoir être retrouvées lors des fouilles (Locard 1951 ; Champod *et al.* 2004 ; Moran 2007).

Si l'objet archéologique nous renseigne sur un groupe en général, la technique ou la culture, l'artisan à l'origine de cet objet reste le plus souvent méconnu. L'anthropologie biologique permet par une étude fonctionnelle des squelettes de proposer une restitution des gestes et des routines d'un sujet et d'une population, avec les précautions qui s'imposent (Ruff 2008). Cette approche ne peut néanmoins pas relier un objet manufacturé à un sujet précis dans un espace et à une époque définis. Seuls une empreinte digitale ou de l'ADN ancien permettent dans la mesure où ils sont inaltérables, immuables et individuels (Champod *et al.* 2004). Ainsi, toute trace papillaire peut apporter des données sur un sujet précis vivant au sein d'un groupe, voire apporter davantage de précisions quant à sa date d'existence, à sa localisation géographique, à son rôle et potentiellement à son statut. Il s'agit d'identifier ses actions et ses mouvements à un ou plusieurs moments de sa vie. Contrairement à une étude biologique sur une population inhumée ou sur quelques cas particuliers (momies, empreintes émanant de sujets décédés et portées sur du mobilier...), les individus sont vivants au moment de l'apposition de la trace. Plusieurs traces appariées, c'est-à-dire identifiées comme appartenant à un même sujet, permettent de restituer les activités régulières de cet individu son existence durant. À une plus large échelle, le cumul de ces données sur un ou plusieurs sites ouvre des pistes de réflexion sur l'organisation, les dynamiques au sein d'un ou de plusieurs groupes et leurs déplacements d'un espace à un autre.

Outre qu'elle provient de sujets vivants à l'instant de l'apposition, la trace papillaire génère plusieurs paradoxes liés à son caractère unique. Les traces observées n'émanent en effet que d'individus précis et bien distincts et non de l'ensemble d'une population.

La présence de ces traces en contexte archéologique relève souvent de l'anecdote. Leur étude, lorsqu'elles sont bien conservées, ne constitue en général pas une priorité. Les moyens à mettre en œuvre sont importants : un minimum de maîtrise des techniques forensiques est nécessaire et les résultats ne sont pas garantis. De plus, rares sont les cas de figure où ces données sont suffisamment abondantes pour que les archéologues les considèrent pertinentes.

Il existe toutefois quelques exceptions, notamment en contexte d'atelier de potiers. Des milliers d'empreintes sur des supports en argile peuvent être mises au jour et la question de leur prise en compte se pose alors pour ces mêmes spécialistes. Aussi Philippe Bet décrit-il ce que son étude apporte pour répondre à la question de l'organisation des artisans au sein des ateliers : « L'enfournage et la cuisson devaient être menés par un spécialiste ; il est difficile de connaître son statut, de dire s'il était ou non propriétaire de son four, s'il était lui-même tourneur, de définir ses relations avec les potiers... Il nous semble qu'un des moyens pour mieux appréhender cette organisation serait

l'étude des empreintes digitales qui foisonnent sur les fours, le mobilier d'enfournement et les céramiques ; elle dénoterait les éventuelles relations entre ceux qui construisent le four, ceux qui le restaurent, ceux qui tournent, ceux qui engobent et ceux qui enfournent » (Bet 1989, p. 228).

En effet, au sein d'un complexe artisanal comme celui de Lezoux, la gestion, le statut, la fonction, la qualification et la circulation de la main-d'œuvre dans les ateliers ou dans les groupes d'ateliers sont des questions auxquelles il est essentiel de répondre pour en appréhender le fonctionnement. Malheureusement, les vestiges archéologiques régulièrement mis au jour ne permettent que rarement et partiellement de répondre à ces interrogations. Par conséquent, les traces papillaires, témoignages directs et abondants de cette main-d'œuvre, constituent alors un moyen de tracer, quantifier, identifier ou caractériser le personnel de ces ateliers. Cependant, entre espérances des archéologues et réalité de la forensique, ces traces digitales sont-elles porteuses d'un potentiel scientifique, d'une part exploitable, et d'autre part, susceptible de répondre à la question de la caractérisation et de l'organisation de la main-d'œuvre dans les ateliers de potiers ?

Une fouille préventive a été réalisée à Lezoux en 2014-2015 sous la direction de Cyril Driard, préalablement à la construction d'une médiathèque. Elle a permis de mettre au jour des infrastructures antiques liées à la production de vases en céramique (Driard *et al.* 2017). Les problématiques induites par la nature du site, le nombre élevé de traces digitales qui y ont été observées ainsi que la rencontre entre le responsable d'opération, une anthropologue et un expert en police scientifique ont constitué un cadre idéal pour développer cette recherche singulière.

PRÉSENTATION DU CONTEXTE ARCHÉOLOGIQUE ET DE LA PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE

LE SITE DE LA MÉDIATHÈQUE ENTRE DORE ET ALLIER À LEZOUX (RUE DU DOCTEUR GRIMAUD)

Le complexe artisanal antique de Lezoux, spécialisé dans la production de poteries, est constitué d'au moins neuf ensembles distincts répartis au centre et au sud de la commune (fig. 1). Il s'agit d'occupations dénommées « groupes » (Bet 1989 ; Desbat *et al.* 1997), dont le statut est parfois confus. Elles se caractérisent par des concentrations d'aménagements en rapport avec la fabrication de céramiques (fours, fosses dépotoirs, structures de traitement ou de stockage de l'argile...). La fouille réalisée à l'emplacement de la médiathèque a permis d'étudier une partie du groupe de production de Saint-Jean, situé au sud du bourg actuel (Driard *et al.* 2017). Les vestiges antiques correspondent à une partie d'un établissement rural, agropastoral et artisanal, qui a été en activité entre 30 et 175 apr. J.-C.¹ La phase la mieux renseignée et la plus riche en traces papillaires correspond à la seconde moitié du II^e s. L'établissement était alors constitué d'une probable partie résidentielle, d'une aire funéraire et d'une partie artisanale comportant plusieurs unités de production de céramiques réparties sur un vaste terrain (fig. 2).

1. Datations proposées d'après la vaisselle en céramique (Silvino 2017a).

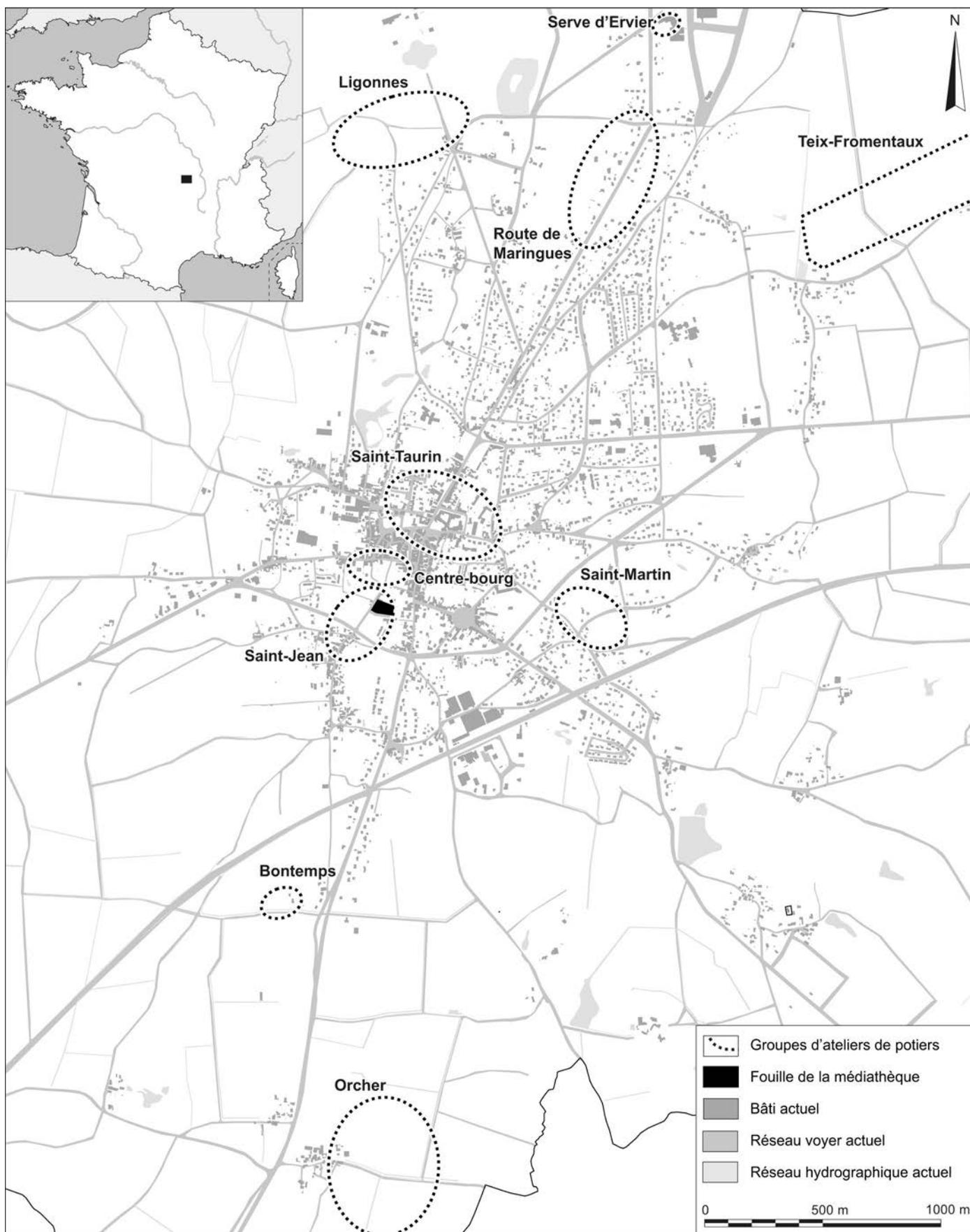


Fig. 1 – Localisation de la fouille archéologique de la médiathèque Entre Dore et Allier (rue du docteur Grimaud) et des groupes de production de céramique antique connus à Lezoux (Puy-de-Dôme) (DAO : C. Driard, Éveha).

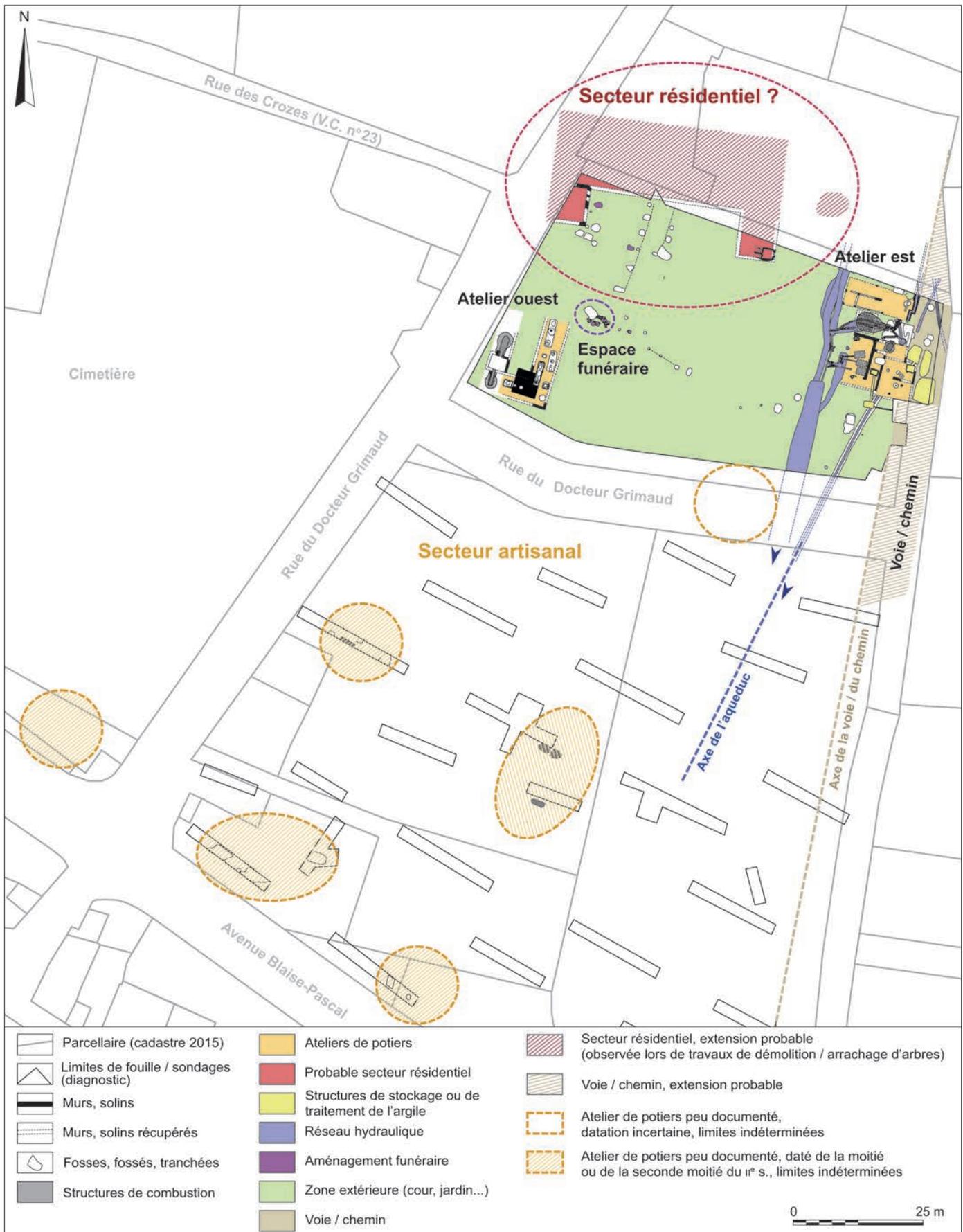


Fig. 2 – Plan interprété de la fouille de la médiathèque Entre Dore et Allier (rue du docteur Grimaud) et de son environnement archéologique, phase d'occupation 4 (150-175 apr. J.-C.). (DAO : C. Driard).

L'exploitation était délimitée à l'est par une voie axée nord-sud. Des espaces vides (terre végétale) étaient peut-être quant à eux destinés à d'autres activités potentielles ou attestées au sein de la propriété, comme l'élevage (Argant 2017).

Deux ateliers de potiers se situaient dans l'emprise de la fouille (nommés ateliers ouest et est). D'autres unités de production contemporaines ont aussi été localisées au sud de la parcelle fouillée (fig. 2) lors du diagnostic mené par Pierre Vallat (2005), mais aussi consécutivement à des observations de Philippe Bet pendant des travaux (Alfonso *et al.* 2013, p. 116-117) et enfin à l'occasion de fouilles anciennes (Vertet 1975)².

LES TRACES PAPILLAIRES EN CONTEXTE D'ATELIER DE POTIER : LES ATTENTES DE L'ARCHÉOLOGUE

Au cours de la seconde moitié du II^e s., deux unités de production situées à une cinquantaine de mètres l'une de l'autre semblent, d'après l'étude de la céramique (Silvino 2017a), avoir été en activité simultanément, et ce 25 ans durant.

L'une des principales questions est de savoir s'il s'agissait d'ateliers indépendants ou s'ils ont fait partie d'une grande propriété privée dont la spécialité ou l'une des activités économiques était la production de céramique. Étant donnée la proximité des deux ensembles bâtis, la dépendance entre l'atelier ouest et le complexe supposé résidentiel semble très probable. Pour ce qui concerne l'atelier oriental, ce lien de dépendance paraît moins évident. L'unité de production semble en effet davantage ouverte sur la voie qui la longe à l'est que vers l'intérieur de la propriété, dont elle est séparée par un vaste réseau de fossés drainants. De plus, les installations retrouvées diffèrent tant en termes de conception que d'organisation. L'atelier est notamment équipé d'un grand four à cuisson oxydante. Cette structure de combustion de grande capacité est susceptible d'avoir été utilisée collectivement.

À supposer que les deux ateliers aient fait partie d'une même propriété, il n'est pas exclu que les mêmes individus aient été amenés à les fréquenter. Une partie du personnel pourrait avoir été affectée aux deux sites de production, temporairement ou de façon permanente. La confrontation de l'ensemble des traces papillaires qui y ont été retrouvées était ainsi susceptible de faire apparaître soit une équipe d'artisans dédiée à chacun des deux ateliers, soit un ensemble de travailleurs affectés aux deux unités de production. Par conséquent, l'identification d'un personnel commun aux deux ateliers marquerait une étape importante pour comprendre les liens qui existaient entre eux.

L'étude de ces traces était également susceptible de livrer des informations relatives au nombre minimum d'individus ayant travaillé dans l'atelier. En fonction de la provenance du mobilier archéologique, il semblait possible de déterminer soit un nombre minimum d'individus ayant travaillé à la réalisation d'une fournée (fosse-dépotoir provenant d'une même fournée), soit un nombre minimum d'individus ayant travaillé dans l'atelier ses vingt-cinq ans d'activité durant. D'après les vestiges archéologiques, on sait que l'atelier était équipé d'au

moins quatre postes de tournage susceptibles d'avoir fonctionné simultanément. L'atelier ouest en comportait quant à lui une quinzaine. Cependant, en l'état des connaissances, on ne peut pas affirmer que tous les postes de tournage étaient utilisés en même temps et, surtout, que les tourneurs ne participaient pas également à d'autres étapes de la production de la céramique comme l'engobage ou l'enfournement.

Un autre aspect de l'organisation du travail dans les ateliers est la répartition des tâches en fonction de l'âge et du sexe des travailleurs. La présence d'au moins une, mais plus vraisemblablement de plusieurs cellules familiales, est attestée sur le site par la découverte de sépultures de nouveau-nés. Ces inhumations laissent supposer que des femmes étaient présentes. Participaient-elles aux différentes étapes de la production de céramique ou bien leur rôle était-il limité aux tâches domestiques ? L'existence de ces sujets périnataux permet aussi d'envisager que des enfants, des adolescents ou encore de jeunes adultes fréquentaient également le site. Des preuves tangibles de la présence d'enfants sont régulièrement mises au jour dans les ateliers de production de céramique, notamment de terres cuites architecturales, comme leurs empreintes de pieds, laissées sur des *tegulae* en cours de séchage, en témoignent³. Toutefois, il n'est pas possible de déterminer s'ils étaient affectés ou non à des tâches particulières. L'étude des traces papillaires pouvait donc permettre de vérifier s'ils ont participé ou non aux diverses tâches exercées dans les ateliers de potiers. Il s'agirait alors de déterminer la nature des activités qu'ils y ont menées, l'âge à partir duquel ils y ont été employés, qu'il se soit agi de prêter main forte aux équipes adultes, de poursuivre un apprentissage ou bien d'effectuer des tâches auxquelles ils se seraient plus particulièrement consacrés.

Les questions relatives à l'étude des traces papillaires sur le site de la médiathèque sont donc les suivantes :

- Peut-on identifier le(s) sujet(s) ayant touché les objets ? Et ainsi les associer à un lieu de travail ou de vie ?
- Est-il possible de définir les activités des individus au sein de la chaîne opératoire de la production de céramique ? Des statuts spécifiques peuvent-ils être mis en évidence ?
- Peut-on restituer leurs déplacements au sein de l'espace étudié ?
- Peut-on déterminer et préciser comment le travail était organisé ? voire mettre en évidence une éventuelle répartition des tâches en fonction du sexe et de l'âge.
- Peut-on quantifier le personnel présent au sein d'un atelier ?

LE MOBILIER ARCHÉOLOGIQUE COMPORTANT DES TRACES PAPILLAIRES

Dans le contexte de la fouille de la médiathèque, les traces digitales et palmaires n'ont été observées que sur du mobilier archéologique⁴, soit sur les poteries, les moules, les terres cuites architecturales et les accessoires d'enfournement.

2. Fouilles entre le cimetière et l'avenue Blaise-Pascal réalisées par Hugues Vertet. Le mobilier céramique en rapport avec les structures de production a quant à lui été daté du milieu du II^e s. (Bet 1999, p. 99).

3. De telles découvertes ont, par exemple, été faites dans l'atelier de production de terres cuites architecturales de Saint-Valérien (Yonne) (information non publiée, fouille de Cyril Driard).

4. Philippe Bet a signalé la présence d'empreintes digitales sur des fours de Lezoux (Bet 1989, p. 228). Quant au site de la médiathèque, quelques traces

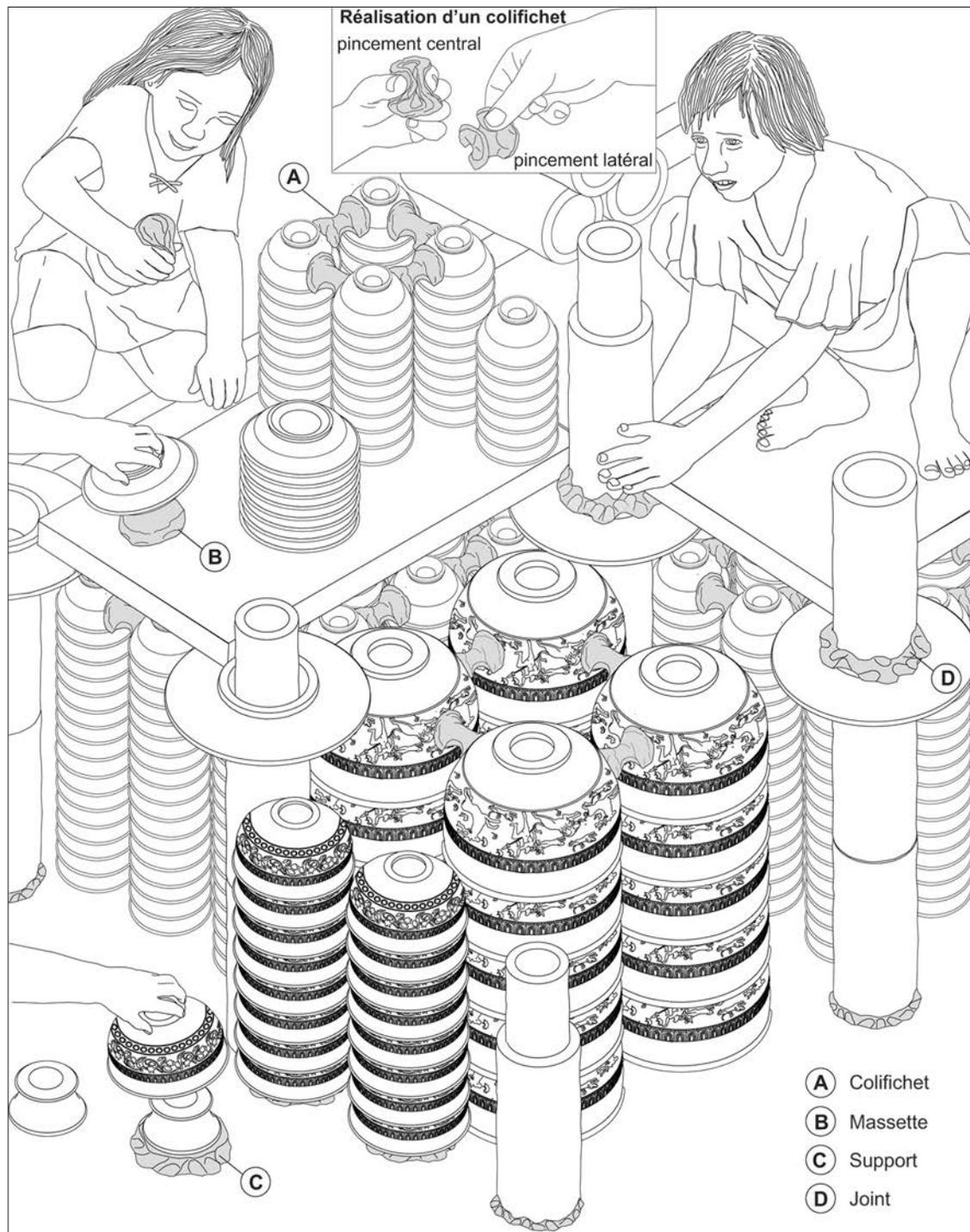


Fig. 3 – Représentation du façonnage du mobilier d'enfournement sur lequel les empreintes digitales ont été majoritairement retrouvées. Les différents types de pièces étudiées sont représentés en grisé sur le dessin. La reconstitution de l'intérieur du grand four en cours de chargement (atelier est) tient compte des observations détaillées réalisées lors de la fouille (DAO : C. Driard).

Bien des traces étaient faiblement marquées et incomplètes, notamment sur les poteries, les terres cuites architecturales et les accessoires d'enfournement réutilisables (préparés et cuits avant l'enfournement). Inutilisables, ces données ont d'emblée été écartées des analyses.

de doigts assez grossières ont bien été mises en évidence sur des structures de combustion du 1^{er} s., mais aucune trace papillaire nette.

Les traces papillaires les mieux marquées et les mieux conservées sont celles observables sur les accessoires d'enfournement non réutilisables. Il s'agit d'éléments modelés avec de l'argile crue et directement enfournés au fur et à mesure de la mise en place de la vaisselle à cuire (fig. 3). Lors du défournement, ces éléments à usage unique sont mis au rebut. Ces accessoires et résidus d'argile inventoriés (Silvino 2017b) sont comparables à ceux régulièrement mis au jour à Lezoux (Bet 1989 ; Alfonso *et al.* 2013) et sur d'autres sites de production

de céramique (colifichets, supports, joints, massettes, fragments d'éléments d'étanchéité du four ou de couverture).

Dans le cas présent, on peut retenir six types d'accessoires ayant livré des traces papillaires.

– Les colifichets sont des petites plaques d'argile circulaires pliées en deux et pincées dans leur partie centrale entre deux doigts. Leurs deux extrémités peuvent également être pincées à plusieurs reprises afin de constituer de petites collerettes qui servent de points d'appui aux panses des vases enfournés. Ces éléments comportent donc, quasi systématiquement, les traces digitales d'au moins deux doigts. Ils servaient à maintenir les piles de vases espacées lors de la cuisson.

– Les supports sont des galettes d'argile plus ou moins circulaires, posées soit sur la sole du four, soit sur les étagères. Elles peuvent servir d'ancrage aux bobines, dont la base est enfoncée dans le support. Certaines formes fermées de vases peuvent également reposer directement dessus. La surface supérieure de ces éléments comporte donc soit des négatifs de bobines, soit des négatifs de pieds de vases. Le dessous est souvent plat, il s'agit soit du négatif de la sole, soit de celui de l'étagère. Les traces digitales et palmaires sont souvent situées sur le pourtour de l'élément. Elles correspondent à son installation et à son réglage pour mettre la pile de vaisselle d'aplomb.

– Les massettes sont assez similaires aux supports, mais leur surface supérieure ne présente souvent que des négatifs de l'intérieur d'assiettes. Elles servent à caler la base d'une pile de vaisselle. Le dessous des massettes est souvent plat, ce qui correspond, comme pour les supports, au négatif de la sole ou de l'étagère. Les traces digitales et palmaires se situent fréquemment sur le pourtour de la massette. D'autres traces de la main peuvent également apparaître sur leur surface supérieure.

– Les joints servent à étanchéifier les connexions entre les tubulures et la sole, ou entre les tubulures et les supports d'étagère. L'étanchéité parfaite est obtenue par des pressions répétées d'un ou de plusieurs doigts sur l'argile recouvrant les connexions entre les différentes pièces.

– Les fragments de couverture proviennent de plaques d'argiles recouvrant le sommet des piles de vaisselle disposées dans le four. Ces plaques devaient constituer une couverture étanche couvrant le sommet de la fournaise sur toute l'emprise du laboratoire. Elles épousent la forme des vases qu'elles recouvrent et sont reconnaissables aux négatifs des poteries. Brisées lors du défournement, leur taux important de fragmentation en limite l'identification. Rarement signalés à Lezoux, ces éléments ont notamment été relevés dans les ateliers de céramique sigillée de Dinsheim-Heiligenberg (Bas-Rhin), où ils sont dénommés « galettes de couverture » (Kern *et al.* 2009, p. 40-42). La partie supérieure de ces plaques comporte de nombreuses traces papillaires.

– Les fragments divers correspondent quant à eux à des morceaux de joints, de plaques d'étanchéité ou des éléments informes ou trop petits pour pouvoir en déterminer la fonction exacte. En l'état actuel de l'étude, les fragments de couverture précédemment décrits n'ont pas été différenciés et ont été provisoirement classés dans cette catégorie.

Ces différents éléments constituent donc le corpus de base de la présente étude. L'inventaire comporte 2 523 pièces (tabl. I). Seul le mobilier dont le contexte archéologique est assuré a été pris en compte. Parce qu'elle est fonction du matériel sélectionné, seule la phase d'enfournement est documentée. Ainsi, les

Tabl. I – *Corpus du mobilier analysé.*

Catégorie de mobilier d'enfournement	Quantité
Colifichets	567
Supports	249
Massettes	183
Joints	494
Fragments divers et indéterminés	1 030
Total	2 523

informations recueillies concernent uniquement les personnes ayant procédé, habituellement ou ponctuellement, au chargement du four.

ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES

APERÇU HISTORIOGRAPHIQUE SUR L'EXPLOITATION DES TRACES PAPILLAIRES EN CONTEXTE ARCHÉOLOGIQUE

Les études traitant des traces papillaires en contexte archéologique sont relativement rares et peu développées. Il a donc semblé essentiel de faire une brève présentation des usages de ces dernières dans le contexte de l'archéologie. L'argile, par ses propriétés plastiques, est le matériau récurrent sur lequel sont conservées les traces étudiées. D'autres supports peuvent cependant en être le réceptacle : momies, céramiques, tablettes cunéiformes, briques, produit cosmétique, plâtre, objets en métal, films photographiques, substances organiques (cire, résine...), papier. La plupart des études se focalisent sur l'estimation de l'âge au décès et la diagnose sexuelle des sujets (Sjöquist, Åström 1985 ; Kamp *et al.* 1999 ; Králík *et al.* 2002 ; Králík, Novotný 2003). Les rares applications de telles méthodologies à des contextes archéologiques sont effectuées sur des corpus réduits, parfois même à partir d'une seule et unique trace, ce qui ne saurait suffire à aboutir à des schémas comportementaux pertinents. Ces études montrent les limites méthodologiques de l'étude des traces telles que la taille réduite des échantillons considérés et la simple recherche d'appariement en contexte archéologique (Primas 1975 ; Branigan *et al.* 2002 ; Hruby 2007, citée par Sanders 2015 ; Hruby 2011). À ce jour, il n'existe aucune base de données consultable des traces anciennes étudiées, ni de projet s'en approchant peu ou prou, hormis le projet Imprint à l'université de Lincoln (voir *infra*) et les travaux de Kimberlee Sue Moran, bien qu'en 1941 Harold Cummins se soit déjà intéressé à l'intentionnalité et au rôle des traces provenant de divers contextes archéologiques et de différentes aires géographiques (Cummins 1941).

De la compréhension d'une stratigraphie à Tell en-Nabesh (Palestine) (Collectif 1934) aux études s'intéressant à l'organisation du travail (Primas 1975 ; Cracolici 2003), à la circulation et à la taxation des marchandises (Invernizzi, Papotti 1991), à l'apprentissage (Sjöquist, Åström 1991 ; Kamp 2001), à la division sexuelle des tâches (Primas 1975 ; Sanders 2015) ou à l'influence des changements sociaux sur la production d'artefacts (Sanders 2015), ces études, de chronologies et contextes variés, montrent les bénéfices d'une telle méthodologie aux

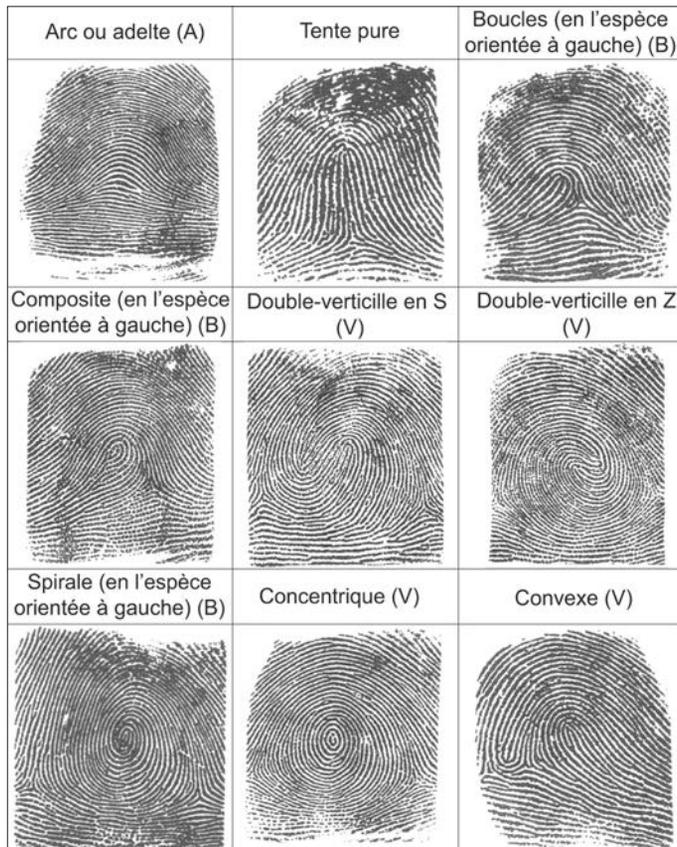


Fig. 4 – Les différentes figures-type de traces digitales (selon la Méthode dactyloscopique de la Sûreté nationale), s'apparentant aux trois figures principales que représentent les adultes (A), les boucles (B) et les verticilles (V) (DAO : A. Desmarais, ADES).

interprétations archéologiques. Certains auteurs proposent même de reconnaître les individus appartenant à des groupes ethniques distincts de la population étudiée (Åström, Eriksson 1980), ce dont il ne sera pas question ici.

MÉTHODOLOGIE ET PROTOCOLE D'ACQUISITION DES TRACES PAPILLAIRES

Lors de la fabrication d'un objet, plusieurs facteurs influencent la visibilité d'une trace, comme par exemple la granulométrie de l'argile, des facteurs taphonomiques tels que sa contraction lors de la cuisson et/ou du séchage, l'abrasion de l'objet, les finitions (engobe, lissage...), ou des phénomènes physico-chimiques comme l'apparition d'une couche non intentionnelle de carbonate de calcium en surface.

L'empreinte digitale se présente sous la forme de « trois états naturels » (Locard 1951, p. 9). Plus récemment, d'autres auteurs ont décrit à leur tour ces trois classes (Saferstein 1998, p. 450) :

- Les traces visibles ou « *visible prints* » existent « lorsque des doigts touchent une surface après que les crêtes aient été au contact d'une matière colorée, telle que du sang, de la peinture ».
- Les traces moulées ou « *plastic prints* » sont « des empreintes de crêtes papillaires appuyées contre une surface malléable, telle que de la cire, du mastic ».
- Les traces latentes ou « *invisible prints* » sont « provoquées par le transfert de la transpiration [...] présente sur les crêtes des doigts contre la surface d'un objet ».

Selon le geste effectué, différentes zones de la main peuvent être laissées en traces. Lors d'un mouvement de saisie, il s'agit plutôt du centre du coussinet du doigt ; pour le toucher, une grande partie du bout du doigt sera concernée ; enfin, lors d'un moulage, les zones centrales et périphériques du doigt et les zones papillaires de la paume pourront être imprimées. Toutefois, au cours d'un même geste, plusieurs de ces mouvements peuvent être combinés. Il est donc possible, selon la conservation de la trace, de percevoir l'influence de la biomécanique de la main et du geste sur la trace. Cette dernière est ainsi un enregistrement biologique concret d'un acte spatialement et chronologiquement définissable.

L'enregistrement des traces est crucial pour effectuer toutes les interprétations nécessaires. Toute la difficulté consiste à choisir, pour un sujet donné, entre dix empreintes possibles. La fragmentation du mobilier céramique est une donnée très importante et peut induire des confusions lors de l'enregistrement des empreintes et de la reconnaissance du sujet auquel elles appartiennent. En effet, deux individus ont pu toucher un même objet ou un même sujet a pu toucher un même objet de plusieurs de ses doigts. Il est donc essentiel de mettre au point un protocole d'étude et d'y appliquer une rigueur d'observation importante pour éviter ces écueils.

La méthode utilisée pour le classement des quelques dizaines de traces papillaires figurant dans cette étude a été largement inspirée par la démarche enseignée dans le manuel de classement monodactylaire, jadis utilisé dans la police nationale française (Collectif sans date). Cette méthode, utilisée pendant près d'un siècle avant le déploiement du fichier automatisé des empreintes digitales⁵, permettait de dissocier les relevés digitaux d'un délinquant récidiviste, par doigt et par type de figure, dans le but de faciliter les enquêtes. Le modeste corpus de traces qu'il nous a été donné de comparer a permis de s'affranchir de certaines des exigences de cette méthode de classement. Les figures-type représentées sont empruntées à ce document, édité par le ministère de l'Intérieur (fig. 4).

Les identifications ont été conduites librement, sans la contrainte normative de référence au standard numérique. Cette doctrine, définie par Victor Balthazard en 1911, s'appuyait sur les estimations d'alors en termes de population mondiale et exigeait de disposer de 17 points de similitude pour autoriser une identification (Balthazard 1911).

Trois ans plus tard, Edmond Locard est revenu sur la théorie précédente et a fini par hiérarchiser le champ des possibles en matière d'identification, en fonction du nombre de points relevés. À l'époque, on ne parlait pas encore de minuties⁶. La norme en était réduite à 12 points de similitude. Entre 8 et 12 points, il expliquait que « la certitude est fonction, de la netteté de l'empreinte, de la rareté de son type, de la présence du centre de figure ou du triangle dans la partie déchiffirable, de la présence des pores, de la parfaite et évidente identité de largeur des crêtes et des sillons, de direction des lignes et de valeur angulaire des bifurcations ». Enfin, en présence de « très peu de points [...] »

5. Le Premier ministre a autorisé la création du fichier automatisé des empreintes digitales (FAED) le 8 avril 1987, par le décret n° 87-249.

6. « L'individualité du dessin est due à des irrégularités appelées minuties dans les lignes » (Messéant *et al.*, 2006). Ce sont ces artefacts du dessin digital que représentent les arrêts de ligne, les bifurcations, les îlots, etc.

l’empreinte ne fournit plus de certitude, mais seulement une présomption, proportionnelle au nombre des points et à leur netteté » (Locard 1914, p. 332).

En 1973, l’*International Association for Identification* retenait déjà qu’il « n’existe à ce jour aucune base valable pour exiger qu’un nombre minimal prédéterminé de points caractéristiques⁷ soient présents dans deux empreintes pour établir une identification formelle » (Margot, Lennard 1994). Depuis, de nombreux États ont progressivement abandonné l’exigence normative au profit de l’accréditation de certains experts, habilités au regard de leur parcours et de leurs compétences, à réaliser des identifications.

Concernant la reconnaissance des traces de Lezoux, une première expérimentation sur pâte à modeler comportant des traces moulées a été réalisée à titre préalable, immédiatement suivie d’une vérification à l’aide d’un échantillon de pièces archéologiques. À l’issue des deux phases d’expérimentation, un protocole définitif a été établi.

PHASE 1 : DÉTECTION DES TRACES ET PRISES DE VUES PHOTOGRAPHIQUES

– Recherche sur la totalité des pièces, de traces digitales exploitables et identifiables correspondant à des empreintes produites par la 3^e phalange du doigt, c’est-à-dire l’extrémité du doigt, quel qu’il soit. Le seul préalable porte sur la nécessité d’observer suffisamment de particularités permettant une identification⁸.

– Validation de chaque trace réputée identifiable et exploitable, référencée selon les mentions portées sur les sachets contenant les objets.

– Dans les cas où plusieurs traces papillaires sont présentes, soit sur un même objet, soit sur différents objets contenus dans un même sachet, intégration de cette particularité dans la codification des traces (par exemple, les traces TCA 174-2 et TCA 174-3-2 sont imputables à des objets provenant du même sachet TCA 174).

– Photographie des deux faces de l’objet portant la trace sous éclairage diffus, intégrant les références de celle-ci et un réglet centimétrique.

– Macrophotographie sous éclairage rasant intégrant les références de la trace et un réglet millimétrique. Cette phase étant critique, de nombreux clichés ont été réalisés en modifiant les angles d’incidence de la source d’éclairage et la mise au point. Dans les cas où la trace figurait sur un plan au relief très accidenté, plusieurs séries de clichés ont été effectuées sous différents plans de focalisation afin d’obtenir une profondeur de champ supplémentaire. Ces clichés ont été traités à l’aide du logiciel Helicon Focus.

– En fin de séquence, protection et identification des éléments supportant les traces, avant leur reconditionnement.

7. À cette époque, on parlait encore de « points caractéristiques ». Aujourd’hui prévaut le terme anglophone, « minutiae », traduit par « minuties ».

8. Malgré ce cadre contraint, quelques traces particulièrement appréciables et attribuables à des paumes de main ont été photographiées.

PHASE 2 : TRAITEMENT DES CLICHÉS ET ANALYSE DES TRACES

– Intégration de la totalité des clichés dans des répertoires identifiés d’après les références des traces.

– Production, pour chaque trace, d’un cliché optimisé permettant de procéder aux comparaisons, en veillant dans la mesure du possible à afficher les crêtes en noir sur fond blanc.

– Intégration des particularités de chacune des traces dans un tableur en indiquant, pour chacune des traces, le type de figure, la valeur de la ligne delto-centrale⁹, ainsi que toute autre observation utile.

– Recherche des similitudes et démonstration de l’identification des minuties.

Les minuties évoquées dans la suite de l’étude ont été identifiées conformément à la terminologie en usage (fig. 5).

MÉTHODES DE DÉTERMINATION DE L’ÂGE ET DU SEXE DES INDIVIDUS À PARTIR DES TRACES PAPILLAIRES

L’analyse des traces papillaires permet d’estimer l’âge et de déterminer le sexe des sujets auxquels elles appartiennent. Plusieurs études mettent en avant une relation entre variabilité de largeur des crêtes du dessin papillaire et âge des sujets. La différence notable entre les dimensions des crêtes apparaît à la puberté, la masse corporelle pouvant influencer sur ces dernières (Loesch, Czyżewska 1972 ; Králík, Novotný 2003). Une relation entre la variabilité de largeur des crêtes et le sexe des sujets existe également (Ohler, Cummins 1942 ; Penrose, Loesch 1967 ; Jantz, Parham 1978 ; Králík, Novotný 2003), tout comme avec la composante ethnique d’une population (Jantz, Parham 1978). Concernant ce dernier point, des précautions sont nécessaires.

La méthode de Lionel Sharples Penrose définit une largeur de l’empreinte nécessaire correspondant à la distance entre le centre d’un sillon et le centre du suivant, le long d’une ligne perpendiculaire à la direction des sillons (Penrose 1968). Cette méthode permet de compter des paires composées d’une crête et d’un sillon à la fois. Le procédé s’appuie sur les dimensions des crêtes digitales. Il s’agit soit d’appréhender leur concentration (nombre de crêtes/surface), soit leur largeur, celle-ci étant l’équivalent du compte des crêtes sur une distance donnée. Au lieu de compter le nombre de paires de crête-sillon le long d’une ligne perpendiculaire au dessin papillaire, certains chercheurs comme Mark A. Acree (1999) ou Sudesh Gungadin (2007) ont préféré les recenser au sein d’une surface définie.

Une équation basée sur le rythme d’agrandissement de la largeur des crêtes lors de la croissance des sujets a été proposée afin d’en déterminer l’âge (Loesch, Godlewska 1971 ; Loesch, Czyżewska 1972 ; Králík, Novotný 2003). Néanmoins, ce sont les travaux menés sous la direction de Kathryn A. Kamp (Kamp *et al.* 1999 ; Kamp 2001) qui, pour la première fois, ont été effectués sur un corpus d’ampleur, afin d’établir un modèle mathématique pour estimer l’âge des sujets à partir de la largeur des crêtes, en utilisant une population moderne de référence et

9. La ligne delto-centrale dite « ligne de Galton » rejoint en ligne droite le centre du delta au sommet du centre de la figure. Les crêtes d’une longueur supérieure ou égale à 2 mm situées le long de cet axe sont comptabilisées. C’est un moyen aisé de détecter des liens possibles entre deux traces.

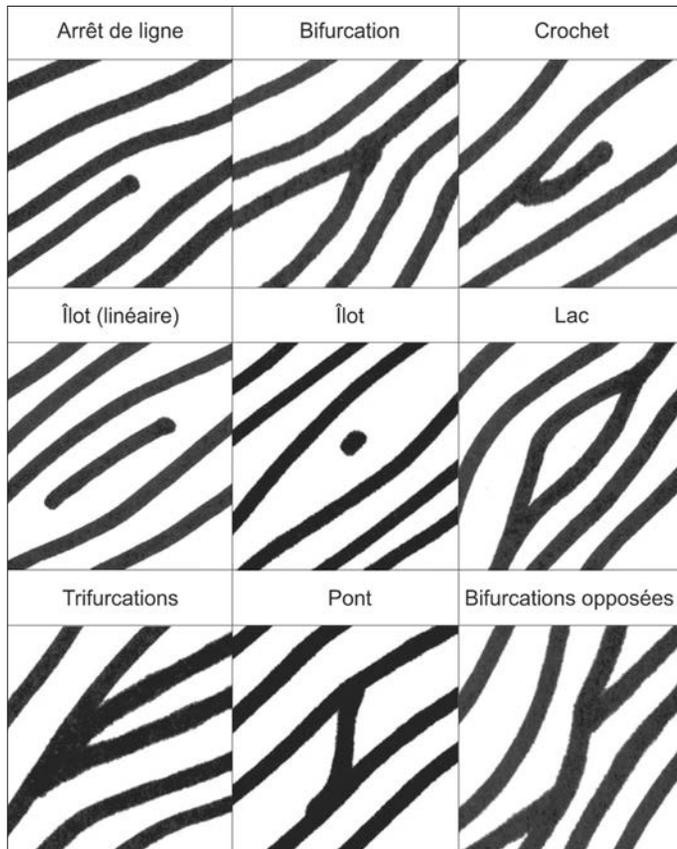


Fig. 5 – Les différents types de minuties (DAO : A. Desmarais).

en testant l'équation de régression linéaire en contexte archéologique. Contrairement aux travaux précédents, cette méthode a été créée pour être appliquée à l'ensemble des doigts et non à un seul. Les estimations les plus justes étaient obtenues en les multipliant par un coefficient de 1,081 afin de tenir compte de la rétraction de l'argile (7,5 %). La différence moyenne absolue entre l'âge réel et l'âge estimé est de 2,03 ans. Dans seulement 3,3 % des cas, cette différence était de plus de 5 ans (Králík, Novotný 2003).

Par ailleurs, en se focalisant sur la concentration des crêtes digitales d'une trace, plusieurs études s'appuyant sur des populations récentes à travers le monde soulignent une différence continue entre hommes et femmes (Cummins, Midlo 1961 ; Okajima 1970 ; Acree 1999 ; Gungadin 2007 ; Nayak *et al.* 2010 ; Kaur, Garg 2011). Il semblerait que les hommes aient une concentration de crêtes inférieure ou égale à 13 sur 25 mm² et les femmes, supérieure ou égale à 14 sur 25 mm² (Gungadin 2007). Ces dernières varient d'une étude à l'autre, mais toutes s'accordent sur le fait que la concentration des crêtes est plus importante chez les femmes. Afin de déterminer le sexe, il est donc nécessaire que le corpus d'étude soit important, des résultats obtenus sur un nombre réduit de sujets ne pouvant être interprétés qu'impartialement. En effet, les distributions de la concentration des crêtes se chevauchent entre hommes et femmes. Pour autant, une distribution unimodale à coefficient d'asymétrie positif de la concentration des crêtes ne saurait constituer le seul signe de l'absence de l'un ou l'autre sexe. Selon la nature de la distribution, elle est également susceptible d'indiquer la présence d'immatures existant donc potentiellement au sein des sujets dont la concentration des crêtes est

faible ou bien dans un groupe situé à mi-chemin entre celui des hommes et des femmes. Il convient toutefois d'observer une certaine prudence quant à la détermination du sexe à partir des empreintes, dans la lignée de certains auteurs comme Kimberlee Sue Moran (2007) qui considèrent que ces études ne sont pas concluantes, voire suspectes.

Concernant la détermination du sexe sur l'échantillon de Lezoux, le protocole défini par Sudesh Gungadin (2007), suffisamment détaillé, a été utilisé. Après reconnaissance et réorientation des traces dans leur plan biologique, celles provenant d'une troisième phalange ont été sélectionnées. Il convient de noter qu'il est plus difficile de percevoir les sillons que les crêtes sur des traces laissées sur du mobilier archéologique.

La méthode de Lionel Sharples Penrose (1968) est adaptée à l'étude des empreintes résultant de l'apposition des crêtes après encrage et non à celle des traces elles-mêmes. Pour le mobilier archéologique de Lezoux, il semblait plus judicieux d'inverser le comptage, c'est-à-dire de mesurer la distance allant d'une crête au début de la crête suivante, plus facile à identifier pour l'observateur.

Le nombre de crêtes incluses dans un carré de 5 mm par 5 mm dans la partie supéro-radiale de la trace a été comptabilisé en utilisant le logiciel ©ImageJ. Celui-ci permet de comptabiliser le long d'une ligne perpendiculaire au dessin papillaire le nombre de crêtes et de sillons, ensuite divisé par la distance afin d'estimer la largeur des crêtes.

Le choix de la partie supéro-radiale de la trace présente l'intérêt de montrer une configuration régulière et identique du dessin papillaire, facilitant ainsi la lecture sans courbes et déliés complexes. Le décompte s'effectue en commençant par la première crête dans un angle jusqu'à la suivante, en procédant en diagonale.

RÉSULTATS DE L'ANALYSE

CONSTITUTION DU CORPUS DE TRACES PAPILLAIRES

Cette recherche a majoritairement porté sur des traces papillaires exploitables. On retiendra que dans leur quasi-totalité, ces traces sont de type « moulé ». Une seule trace, TCA 298-1, est de type « visible ».

Il s'agit de traces présentant un dessin majoritairement net, produit par la troisième phalange ou phalangette et qui comportent delta et centre de figure (fig. 6). Pour autant, certaines traces imputables aux zones interdigitale et palmaire présentant d'abondants détails dans le dessin papillaire ont également été documentées, mais uniquement à titre d'illustration. Le choix consistant à privilégier des traces digitales au détriment de celles pouvant avoir été produites par les différentes zones de la main a été motivé par les nécessités d'une économie de moyens, sans soutien informatique.

Sur les 2 523 éléments comportant des traces papillaires, un double échantillonnage a été réalisé selon que les traces étaient exploitables pour l'identification et pour l'estimation de l'âge et de la diagnose sexuelle.

– 72 traces papillaires ont été jugées exploitables pour procéder à une identification.

Tabl. II – Distribution des traces digitales exploitables et types de figure.

Type de figure	Nombre de traces
Arcs	1
Composite, orientée à gauche	2
Composite, orientée à droite	1
Boucles, orientées à gauche	20
Boucles, orientées à droite	22
Verticilles, en S	1
Verticilles, en Z	5
Verticilles, spirale à droite	1
Verticilles concentriques	4
Autres verticilles	15
Total	72

– 83 traces ont été retenues pour l’estimation de l’âge et la détermination du sexe, dont les 72 traces exploitables pour procéder à une identification.

Ce corpus comporte des traces digitales, ainsi que des traces palmaires ou interdigitales qu’il a été possible d’orienter dans le plan biologique.

Les éléments comportant le plus de traces sont les massettes, les supports et les éléments informés. Il était attendu que les colifichets présentent les plus fortes concentrations de traces : or ils font partie des éléments en ayant livré le moins. Leur granulométrie trop importante n’a pas permis un déroulé optimal de la trace.

Parmi les traces les plus parlantes en termes d’identification, certaines se sont avérées palmaires et d’autres interdigitales. En revanche, un certain nombre d’entre elles ont été clairement comptabilisées et une sélection rigoureuse a permis d’en définir le type (tabl. II).

À ce stade, il semblait intéressant de confronter la distribution de ces types de figures à celles d’autres populations (fig. 7). Le graphique ainsi obtenu représente la répartition des trois principaux types de figures relevant d’autres populations. Dans un premier temps, pour chacun de ces groupes, sont comptabilisées par ordre décroissant, les boucles, puis les verticilles et enfin les formes arquées. La distribution des traces détectées sur les éléments de terre cuite est globalement comparable à celle des populations de référence. Il appert dans un deuxième temps que les figures arquées de chacune d’entre elles présentent un net déficit comparativement aux autres figures. En définitive, seule la population indonésienne présenterait une distribution peu ou prou analogue à celle des traces concernées par notre étude.

L’intérêt de cette confrontation n’est pas de rechercher des similitudes ethniques relatives aux dessins digitaux entre sujets arvernes et ceux d’autres populations de référence – à supposer que des constantes ethniques puissent apparaître dans les types de figure des dessins digitaux –, mais d’établir que cet échantillon de traces digitales est plutôt cohérent en termes de répartition de figures-type.

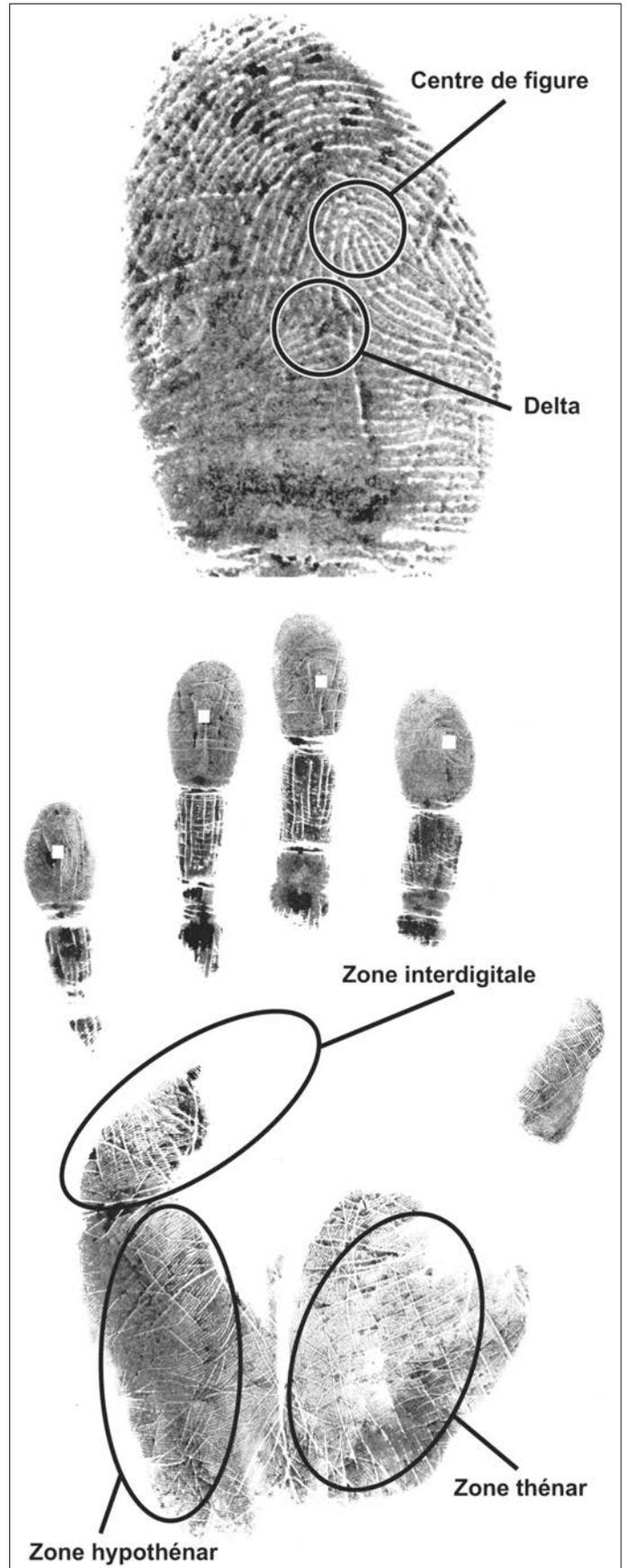


Fig. 6 – En haut : une trace produite par la 3^e phalange d’un doigt, avec mise en exergue du centre de figure et du delta ; en bas : les empreintes de l’intérieur d’une main gauche, avec mise en évidence des trois zones de la paume (DAO : A. Desmarais).

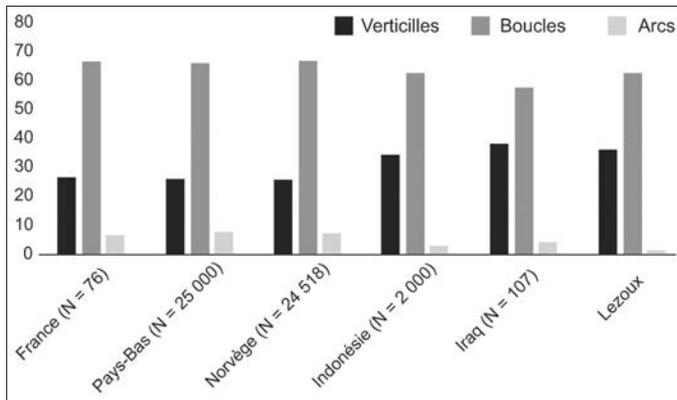


Fig. 7 – Distribution des types de figures de différentes populations de référence (réalisation : A. Desmarais).



Fig. 8 – La trace digitale TCA 298-1 observée à la surface d'un fragment de support tronconique engobé (cliché : A. Desmarais).

IDENTIFICATION DES INDIVIDUS

Les traces exploitables et identifiables ont été ensuite soumises à un exercice comparatif et trois exemples significatifs ont été retenus.

– Une trace digitale découverte à la surface d'un fragment de support tronconique engobé (fig. 8). Contrairement à la totalité des autres traces analysées, il ne s'agit pas d'une trace moulée, mais d'une trace visible. Les crêtes papillaires y ont produit une trace en négatif. Son processus de formation a été le suivant : ce fragment de plaquette partiellement engobé a été manipulé alors qu'il était encore humide, les crêtes papillaires enlevant



Fig. 9 – La trace digitale TCA 159, au centre de l'une des faces d'un fragment de support (cliché : A. Desmarais).

un film vernissé dans les zones de contact du dessin papillaire. Cette trace est du type verticille concentrique.

– Une trace moulée présente sur l'une des deux faces d'un fragment de support (fig. 9). Elle est du type boucles à droite. Elle est située au centre de l'une des deux faces de cet objet de forme plate. Autour de celle-ci figurent d'autres traces non-identifiables. Sur l'envers, en opposition, subsistent également des traces de paume.

– Une dernière trace, du type boucles à droite, également moulée, a été pressée au cœur d'une massette. Il pourrait s'agir d'une trace de pouce (fig. 10).

L'étude a permis d'aboutir à des résultats concluants. Toutefois, avant d'entrer dans le détail de ce travail d'identification dactyloscopique, il convient d'en préciser les contraintes spécifiques. En matière d'identification, il est d'usage de comparer des traces à un relevé d'empreintes digitales, sur lequel elles ont été déroulées (fig. 4). Dans le cadre de cette étude, les comparaisons se sont appuyées sur des traces quasi exclusivement moulées et tridimensionnelles. Elles ont été imprimées à différentes profondeurs, sur des blocs malléables d'une matière plastique dans certains cas très humide ou enrichie en dégraissant

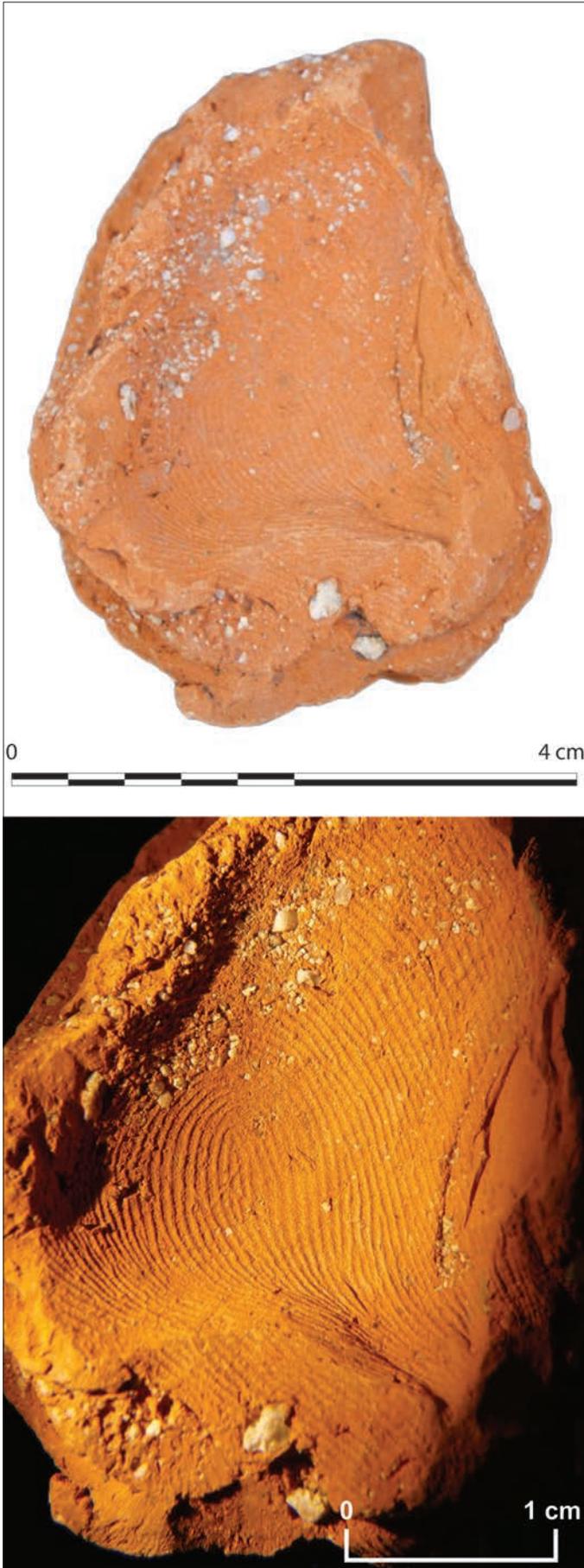


Fig. 10 – La trace digitale TCA 179 pressée au cœur d’une massette (clichés : A. Lambert et A. Desmarais).

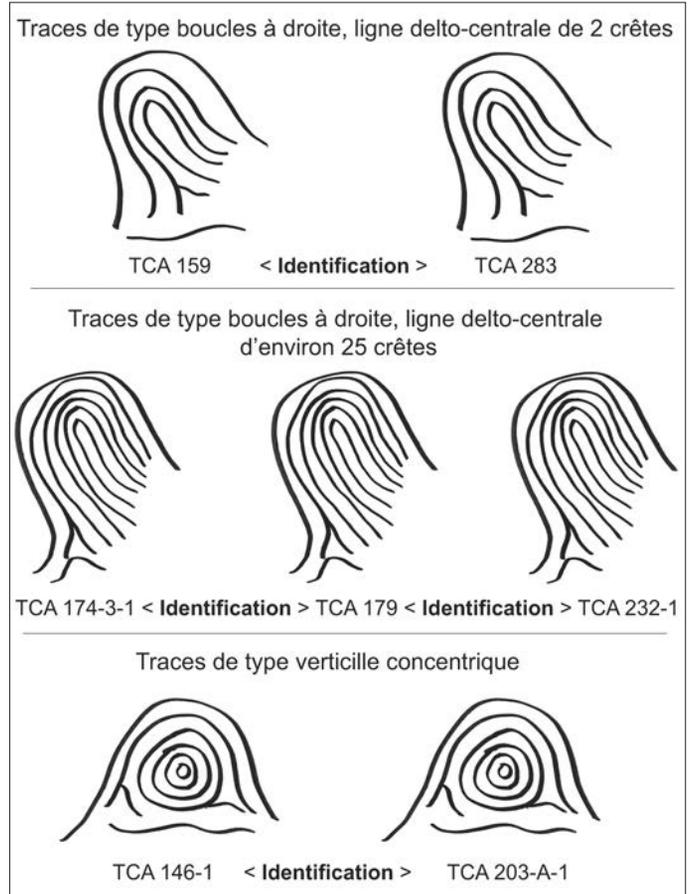


Fig. 11 – Présentation schématique des sept identifications de traces digitales (DAO : A. Desmarais).

Tabl. III – Caractéristiques des éléments de terre cuite supportant les traces digitales identifiées et synthèse des comparaisons dactylo-techniques.

Référence de la trace	Type d’objet	Type de figure	Nombre de minutes ayant autorisé l’identification	Observation	
TCA 159	Fragment de support	Boucles à droite	7 minutes		
TCA 283	Fragment de support				
TCA 179	Massette		4 minutes		Il pourrait s’agir d’un pouce
TCA 232-1	Colifichet		9 minutes		Il pourrait s’agir d’un pouce
TCA 174-3-1	Fragment divers				
TCA 146-1	Massette	Verticille concentrique	5 minutes		
TCA 203-A-1	Massette				

parfois grossier. Des difficultés s’en sont ensuivies en termes de détermination du plan de mise au point et d’éclairage. En effet, selon l’angle d’incidence de la lumière, une même crête peut apparaître en creux ou en relief. Eu égard à ces difficultés techniques, seules sept identifications de traces papillaires ont pu être réalisées (fig. 11 et tabl. III).



Fig. 12 – Le fragment de support comportant la trace TCA 159 et celui intégrant la trace TCA 283 (clichés : A. Lambert et A. Desmarais).

Toutes les traces identifiées, une exceptée, proviennent de l'atelier est, et plus précisément de la structure 70. Il s'agit d'un fossé lui ayant servi de dépotoir. Le cône de déjection du mobilier (vaisselle, ratés de cuisson, mobilier d'enfournement) se situe à l'arrière du grand four dévolu, selon la configuration des lieux, à l'enfournement et au défournement des objets produits.

Dans l'atelier ouest, une seule trace a donc été identifiée. Elle provient de la structure 333, liée au traitement de l'argile, mais appartient assez clairement à la précédente phase d'occupation des lieux, antérieure à 250 apr. J.-C, soit à la première phase dudit atelier, avant la reconfiguration de l'intégralité du site après 250 apr. J.-C. L'intérêt de cette unique trace (TCA 159), qui semble isolée, est qu'elle est appariée à un élément (TCA 283) provenant de l'atelier est, actif à partir de 250 apr. J.-C. Ces deux traces appartiennent donc à un même sujet qui, manifestement, a connu les deux configurations de cet établissement au cours du II^e s. Il pourrait donc avoir travaillé dans la première version identifiée de l'atelier ouest, puis avoir assisté à son démantèlement avant sa reconstruction et aurait pour finir œuvré dans l'atelier est au début de son fonctionnement (fig. 12 et 13).

ESTIMATION DE L'ÂGE ET DÉTERMINATION DU SEXE

La distribution du nombre de sujets par classes d'âges (fig. 14), traditionnellement utilisée dans les études bioarchéologiques pour les immatures (Castex 1994), a été réalisée avec quelques précautions. Les individus à cheval sur deux classes ont en effet été placés dans la classe supérieure afin de limiter les risques de mésinterprétation et d'éviter de rajouter les sujets. L'erreur standard est de plus ou moins 4,5 ans pour un sujet et de moins d'un an pour l'âge moyen de groupe. À partir de 20 ans, la même approche a été adoptée pour les sujets dont la maturation osseuse est quasiment complète, c'est-à-dire pour des adultes au sens biologique du terme. La médiane se situe à 17 ans, le minimum est de 6 ans et le maximum de 32 ans. Un seul sujet est âgé de plus de 30 ans. Les sujets les moins nombreux appartiennent aux classes des plus jeunes et des plus âgés. On constate un accroissement important du nombre de sujets jusqu'à la fin de l'adolescence, moment où le taux des plus âgés décroît brusquement. Les classes d'âge 10-14 et 20-24 ans sont composées d'un nombre de sujets proches, tout comme les classes 5-9 ans, 25-30 ans et au-delà de 30 ans. L'échantillon se compose donc en grande majorité de subadultes, deux fois plus nombreux que les adultes biologiques.

Concernant la détermination du sexe (fig. 15), la distribution n'est pas clairement unimodale. Elle n'est pas non plus bimodale. En effet, trois pics viennent marquer la distribution de la densité des crêtes. Les pics les plus extrêmes à 12 crêtes/25 mm² et 16 crêtes/25 mm² sont proches des pics de la distribution de la densité des crêtes chez les populations actuelles (Gungadin 2007). La densité moyenne est de 14 crêtes/25 mm². Si l'on considère que la rétraction de l'argile lors de la cuisson peut varier de 5 à 15 % pour la céramique sigillée (Hoffmann 1986), cela signifie que la médiane avant cuisson serait située entre 13,3 et 11,9 crêtes/25 mm². Cette dernière est plutôt constitutive d'un échantillon masculin. Une plus grande échelle de distri-

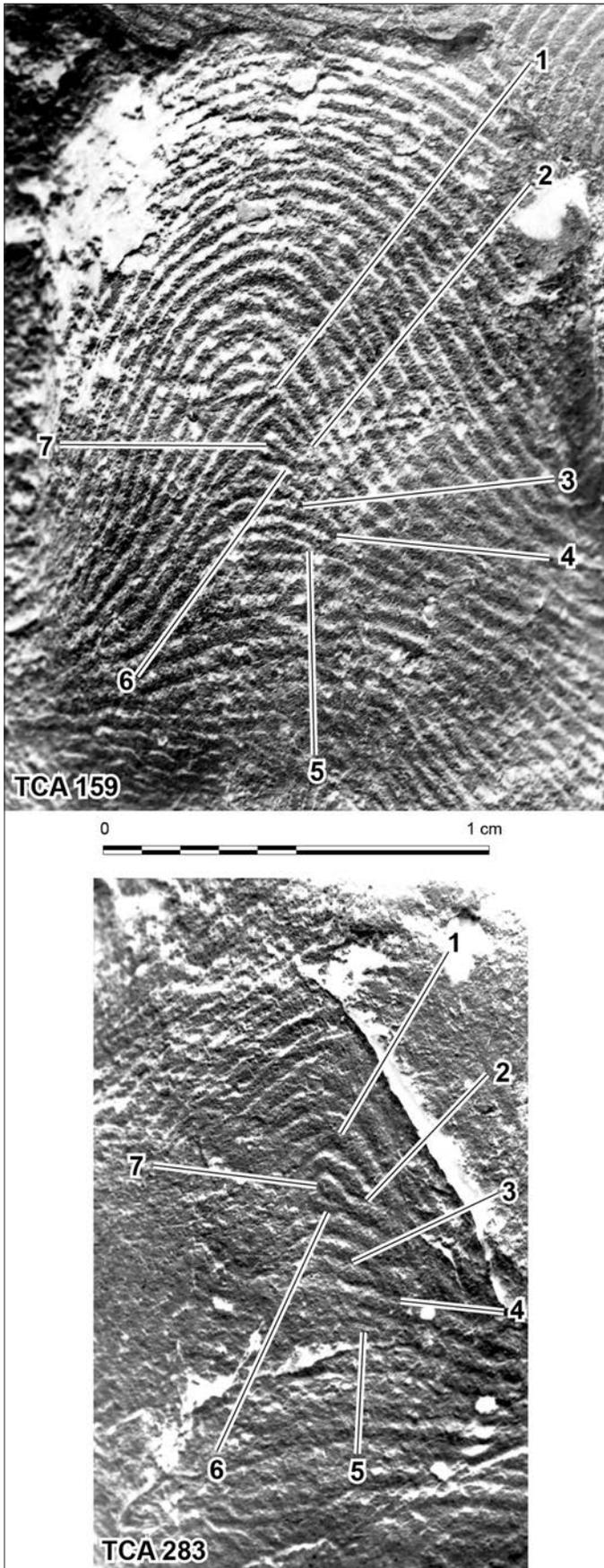


Fig. 13 – Mise en évidence des similitudes de minuties entre les traces TCA 159 et TCA 283. Les arrêts de lignes correspondent aux minuties 1, 4 et 7, les bifurcations aux minuties 2, 5 et 6, et le lac à la minutie 3 (DAO et réalisation : A. Desmarais).

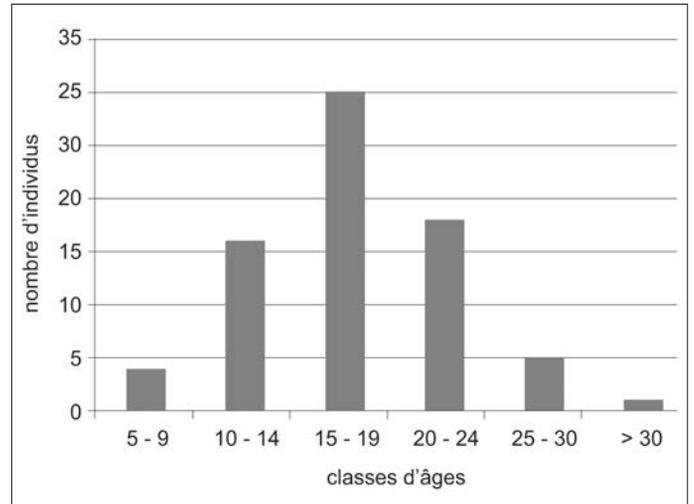


Fig. 14 – Distribution des sujets par classes d'âge, déterminées d'après l'analyse de traces papillaires (réalisation : A. Lambert).

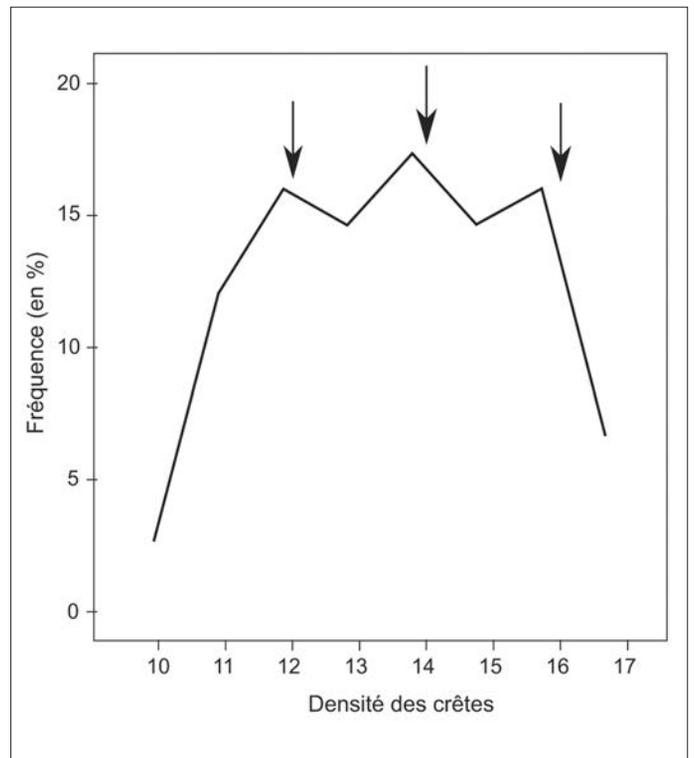


Fig. 15 – Fréquence relative de la densité des crêtes des traces papillaires sur 25 mm² des éléments d'enfournement sélectionnés (réalisation : A. Lambert).

bution de la densité et la présence d'un pic central sont constatés à 14 crêtes/25 mm². Cela pourrait être le reflet de la présence d'immatures biologiques dans l'échantillon, brouillant la distribution de la densité, étant donné l'influence de l'âge sur les dimensions des crêtes papillaires et des mains. Or d'après l'estimation de l'âge, cet échantillon est composé d'une majorité de jeunes sujets. Il se pourrait alors qu'il soit constitué d'individus masculins et féminins impliqués dans le chargement des fours à sigillées, une forte proportion d'entre eux étant biologiquement immature, ce qui ne permet pas de différencier nettement les deux sexes.

DISCUSSION

AU SUJET DE L'IDENTIFICATION DES INDIVIDUS

Dans un premier temps, il est nécessaire de rappeler quelques-unes des interrogations formulées en préalable à cette étude :

– Est-il possible de définir un protocole permettant de détecter, enregistrer et classer des empreintes digitales observées sur des éléments de terre cuite découverts dans des contextes archéologiques ?

– Est-il envisageable de parvenir à comptabiliser le nombre d'individus impliqués dans une production de céramique ou de matériaux d'architecture en terre cuite ?

– Est-il concevable, en identifiant leurs traces, de mettre en évidence une éventuelle mobilité des potiers entre différents sites de production ?

La recherche de traces papillaires moulées et leur prise de vue concerne l'un des plus anciens domaines des sciences forensiques¹⁰. Bien avant l'introduction des premières techniques de développement de traces papillaires latentes (par exemple, au nitrate d'argent ou à l'aide des poudres dactylotechniques), les travaux d'identification étaient réalisés à partir de traces immédiatement visibles sur la scène de crime. Le domaine des traces digitales moulées a d'ailleurs été abordé dès la fin du XIX^e s. dans la littérature scientifique (Galton 1892).

Les protocoles définis en amont ont été respectés. En réponse à la première question, il est parfaitement possible de réaliser des clichés de traces digitales produites durant l'Antiquité et d'assurer leurs comparaisons. Toutefois, au vu de l'expérience capitalisée à l'occasion de ces séances de prises de vue, il paraît opportun de faire une remarque quant à l'angle d'éclairage. Il a déjà été précisé qu'en fonction de ce dernier, la morphologie des crêtes est différenciée. À l'avenir, il faudrait utiliser une source de lumière dotée de plusieurs diodes : elle permettra de produire des séries de clichés éclairés sous des angles différents mais complémentaires. Il serait également plus qu'indispensable de disposer d'un équipement de prise de vues doté d'un véritable objectif macroscopique tout au long de la mission.

Pour ce qui regarde l'identification, la performance de la méthode employée peut être mesurée. Sept traces ont été identifiées sur un corpus de 72 exploitables, ce qui représente un taux de 9,7 %. Si l'on met en rapport le nombre de traces exploitables et la totalité des objets soumis à l'examen, on parvient à déterminer que 4,2 % de ces objets en supportaient une. Dans les faits, 47 % de ces traces ont été détectées sur seulement 16 objets. Retenons néanmoins un seuil de performance de 4,2 %, à confronter avec celui d'une autre étude menée actuellement.

L'université de Lincoln, au Royaume-Uni, conduit une recherche sur les traces papillaires présentes sur des sceaux en cire datant des XII^e au XIV^e s. (Imprint project : Evans 2016). L'une des motivations est de s'assurer de la performance du système *Automated Fingerprint Identification System* (AFIS) en cherchant à comparer des traces produites par une population qui vivait à l'époque médiévale avec celles contenues dans les relevés d'empreintes de la population pénale contemporaine.

10. Rappelons qu'une seule trace visible, référencée TCA 298-1, a été observée durant l'étude. La photographie de ce type de trace ne fait pas appel aux techniques d'éclairage rasant.

L'étude de faisabilité a d'ores et déjà permis de déterminer que 37 % des sceaux recelaient des traces papillaires exploitables (Alloca 2016). Bien évidemment, le taux de performance de 4,2 % peut sembler bien dérisoire au regard des 37 % obtenus par l'équipe britannique, si l'on omet de préciser que ces chercheurs ont bénéficié du soutien du système AFIS conçu pour faciliter des recherches de traces papillaires dans un temps très court et dans des contextes criminels.

Des traces que nous aurions considérées comme inexploitable en raison de leur mauvaise qualité dans le champ volontairement limité de notre étude, auraient pu être conservées si nous avions eu accès à un tel outil. Par ailleurs, la cire tiède se prête plus volontiers que l'argile à la capture des dessins digitaux. Ces pièces considérées comme de second ordre par les potiers étaient très fréquemment chargées de cristaux. De plus, le grain de l'argile est sans commune mesure avec le tendu d'une cire tiède, destinée à être déformée par l'apposition d'un sceau ou d'un doigt¹¹.

Tenter de comptabiliser le nombre d'individus impliqués dans une production de poteries est une gageure, à moins de bénéficier de traces de paumes, comme l'ont démontré Karl-Erik Sjöquist et Paul Åström (Sjöquist, Åström 1985). On peut toutefois envisager deux autres pistes qui pourraient permettre de répondre à ce besoin. Ainsi, des séries de traces simultanées, produites dans un même laps de temps, à l'occasion d'un même mouvement et par plusieurs doigts d'une même main (index, médium, annulaire, ou médium, annulaire, auriculaire), devraient permettre d'arriver à ce résultat. Combiner la forme de certains objets, le geste à l'origine de leur modelage et le caractère reproductible de ce même geste, pourrait également offrir une autre piste intéressante. Sauf à trouver des éléments de cet ordre en nombre suffisant, il est impossible d'établir le décompte des sujets impliqués *in situ*.

La présence d'éléments d'enfournement distincts portant des traces identiques au sein des deux pôles de production ne permet pas de savoir si au moins une seule et même personne a travaillé simultanément dans les ateliers est et ouest du site dans sa configuration de la seconde moitié du II^e s. En revanche, cet appariement laisse supposer qu'au moins une personne a travaillé et circulé dans toute cette partie de l'établissement (ancien atelier ouest et nouvel atelier est), tout en en étant témoin d'une importante reconfiguration des lieux aux alentours de 150 apr. J.-C. Cette information est susceptible d'établir au moins deux liens entre les deux unités de production :

– le premier est un lien géographique. À supposer que le même personnel ait travaillé dans les deux emplacements dédiés à la production de céramique, alors l'atelier est pourrait avoir été rattaché au reste de l'établissement mis au jour et constituer une dépendance artisanale de la propriété, au même titre que l'atelier ouest.

– le second est un lien de continuité. À supposer que le même personnel ait assisté à l'évolution des lieux lors de deux phases d'occupation différentes, alors il pourrait s'agir d'une seule et même propriété qui aurait évolué, et non d'un nouvel établissement implanté à partir de la seconde moitié du II^e s., à l'emplacement d'un autre datant de la première moitié du même siècle.

11. D'ailleurs, Francis Galton le précisait également en 1892 : « A sealing-wax impression is the simplest and best kind of cast, and the finger need not be burnt in making it » (Galton 1892, p. 50).

Sans nul doute, un corpus plus important aurait été nécessaire pour mieux discuter ces hypothèses. Une autre incertitude réside dans l'éventuel déplacement des déchets de production. Le rejet de ces éléments à proximité des structures de cuisson semble d'autant plus cohérent que les lots de céramique associés sont homogènes et que la répartition des estampilles semble suivre une certaine logique adoptée par les deux ateliers. Toutefois, des intrusions sont toujours envisageables. Sur près de deux siècles de production attestée sur le site de la médiathèque, il semble évident qu'une grosse partie des déchets a été écartée des unités de production mises au jour et donc déplacée à des endroits aujourd'hui indéterminés.

AU SUJET DE L'ÂGE ET DU SEXE DES INDIVIDUS

L'un des questionnements de départ de cette étude était le suivant : peut-on discuter de l'organisation du travail au sein des ateliers ? d'une éventuelle division des tâches en fonction des sexes des individus ? de la chaîne opératoire ? d'un apprentissage ?

L'échantillon analysé est constitué d'une grande majorité de subadultes, dont une faible proportion de jeunes adultes. Ce schéma de distribution des classes d'âge laisse penser que sur le site de la médiathèque, durant la phase d'occupation 4 (entre 150 et 175), l'enfournement était en partie pris en charge par des enfants ou par des adolescents, c'est-à-dire par ce qu'il est convenu d'appeler des subadultes pour tenir compte des marges d'erreur de la méthode. Or cette étape de la chaîne opératoire est cruciale. En effet, de la maîtrise du chargement du four dépend en partie la réussite de la cuisson. Le personnel chargé de l'enfournement porte donc la responsabilité de son succès ou de son insuccès et il doit, de fait, être expérimenté. La présence de jeunes adultes et l'absence flagrante d'adultes matures ou âgés (> 30 et > 50 ans) soulèvent donc la question de l'apprentissage des métiers artisanaux.

Dans les provinces romaines des Gaules, les sources traitant de cet apprentissage sont rares (Tran 2011a). L'âge des apprentis demeure inconnu. Nicolas Tran cite l'exemple d'un immature biologique âgé de 12 ans, célébré pour son travail de joaillier dans un poème funéraire. Il évoque également l'épithète de Vireius Vitalis qui fait mention d'artisans âgés entre 16 et 20 ans. Les statuts familiaux et sociaux des apprentis semblent avoir été variables, comportant sans doute la transmission filiale d'un savoir-faire de père à fils, mais aussi à des sujets de condition servile (Tran 2011b).

L'enfournement pourrait donc constituer une étape d'apprentissage au sein de certains ateliers. Cette activité semble, d'après les résultats de cette étude, réservée aux subadultes, potentiellement encadrés par de grands immatures ou de jeunes adultes. Il n'est pas exclu qu'à la fin de l'adolescence, ces jeunes individus aient été affectés à d'autres tâches spécialisées au sein des ateliers ou à d'autres activités rattachées à la propriété.

Toutefois, l'apprentissage n'est pas l'unique hypothèse permettant d'expliquer cette répartition par classes d'âges de sujets qui n'ont pas le besoin impératif de posséder la qualité d'apprenti pour travailler dans les ateliers. Les enfants et les jeunes adultes ont hypothétiquement pu être employés de façon opportuniste à des tâches difficiles à réaliser avec les caracté-

ristiques et les conditions physiques d'un adulte. Les enfants ont ainsi pu être sollicités dans le cadre de travaux nécessitant des individus de petite taille. D'ailleurs, sur le même site, la construction de l'aqueduc, qui capte une nappe d'eau située sous l'atelier, en est un bon exemple. Ce type d'ouvrage hydraulique, courant à Lezoux, a nécessité un calage et un assemblage précis des conduits en terre cuite au fond d'une étroite et profonde tranchée, dont certaines sections ne dépassent pas 0,30 m de large avec des parois verticales souvent supérieures à 1 m avant l'évasement de la tranchée. Les enfants semblent avoir été les plus à même de s'y être faufilés et agenouillés afin de mettre en place les tuyaux. Par conséquent, il est possible que l'établissement étudié ait fait appel à de la jeune main-d'œuvre pour exercer différentes activités. Le chargement d'un four à céramique sigillée demande en effet une certaine agilité, de la dextérité et de la souplesse. Ainsi, une masse corporelle légère est-elle un probable atout pour évoluer sur les étagères où repose déjà le poids des céramiques chargées, dont le positionnement se ferait en suivant des consignes précises.

Concernant la détermination du sexe, la présence de femmes a été considérée comme possible. Le travail des femmes est assez peu documenté pour cette période (Tran *et al.* 2007). D'après les mentions épigraphiques des métiers en Italie centro-méridionale, leurs activités ne sont qu'anecdotiquement rapportées et c'est souvent leur mari qui est désigné comme l'artisan en titre. Cette étude des traces papillaires découvertes sur le site de la médiathèque pourrait mettre en évidence leur participation aux activités artisanales de l'établissement, et en particulier à la production de céramique sigillée à une étape bien précise. Néanmoins, tout comme pour les hommes, leur statut social ne peut être précisé. Au vu des résultats obtenus, il conviendra d'étayer avec davantage de certitude la nature de leur participation grâce, notamment, à un échantillonnage plus important.

*

* *

Cette recherche a donc permis d'associer une nouvelle fois la forensique aux problématiques de l'archéologie et, plus spécifiquement, à l'étude menée sur un établissement antique appartenant au vaste complexe de production de céramique de Lezoux. Cette importante concentration d'ateliers de potiers, la plus grande de l'empire romain, constitue potentiellement une formidable source pour l'étude des traces papillaires. Le test réalisé sur le mobilier issu de la fouille de la médiathèque constituait à ce titre une étape préliminaire, destinée à évaluer la faisabilité de telles analyses, ainsi que leur potentiel scientifique.

Il a été démontré qu'il était relativement aisé de photographier des traces papillaires anciennes moulées dans de l'argile, en contexte d'atelier de potiers antique. Ces traces peuvent ensuite être facilement codifiées et comparées manuellement.

Pour ce qui concerne l'identification, les résultats sont assez limités, mais présentent un intérêt non négligeable quand il s'agit de comprendre l'organisation des ateliers et des activités au sein de l'établissement étudié.

Il n'est pas interdit d'espérer qu'à l'avenir, des moyens matériels supplémentaires puissent être déployés pour des recherches analogues. Davantage de chercheurs formés à la dactyloscopie, davantage de matériel de prise de vues et autant

de sources de lumière plus perfectionnées devraient permettre d'abaisser le seuil de tolérance dans les recherches préalables et conduire à photographier un plus grand nombre de traces digitales, palmaires et interdigitales. Ces innovations permettraient d'aboutir à un nombre supérieur d'identifications, *a fortiori* dans l'hypothèse où un partenariat deviendrait envisageable avec une entreprise spécialisée dans le développement d'équipements biométriques, avec un service doté d'un poste AFIS ou un accès à un logiciel libre de reconnaissance d'empreinte comme AFISource (Važan 2009).

Pour ce qui concerne la problématique de la détermination du sexe et de l'âge des individus, les analyses offrent quelques perspectives de réflexions innovantes concernant le site de Lezoux et la main-d'œuvre qui travaillait dans ses ateliers de potiers. En l'absence de sources textuelles antiques, les informations qu'il est possible d'acquérir grâce aux traces digitales

ne peuvent guère être obtenues par d'autres moyens, du moins avec autant de précision et de perspectives. De plus, le personnel ciblé dans cette étude est souvent anonyme, invisible dans les études et absent des estampilles ou des *grafitti*, en particulier des bordereaux d'enfournement.

Le travail des enfants ou la présence de femmes pour le chargement des fours à céramique sigillée étaient totalement ignorés jusqu'à aujourd'hui. Confrontées au reste de l'abondante documentation archéologique issue de la fouille de la médiathèque, ces données permettront d'enrichir les réflexions sur la vie quotidienne et l'organisation sociale au sein de l'établissement antique.

À l'avenir, si ce type de recherche était conduite à l'échelle d'une plus grande partie de Lezoux, alors elle apporterait des informations concrètes quant aux liens éventuels entre unités de production, gestion de la main-d'œuvre et organisation sociale au sein des différents groupes de production qui y ont été identifiés.

BIBLIOGRAPHIE

ABRÉVIATIONS

Inrap	Institut national de recherches archéologiques préventives.
SFECAG	Société française d'étude de la céramique antique en Gaule.
SRA	Service régional de l'archéologie.

RÉFÉRENCES

- Acree M. A. 1999** : Is there a gender difference in fingerprint ridge density?, *Forensic Science International*, 102, p. 35-44.
- Alloca S. 2016** : *Lifting 800-Year-Old Prints from Medieval Wax Seals*, *Forensicmag* [URL : <https://www.forensicmag.com/article/2016/01/lifting-800-year-old-prints-medieval-wax-seals>, mis en ligne le 01/05/2016].
- Åström P., Eriksson S.A. 1980** : *Fingerprints and Archaeology*, Göteborg, Astrom Editions (coll. Studies in Mediterranean Archaeology, 28), 88 p.
- Argant T. 2017** : Étude de la faune, in Driard et al. 2017, p. 438-460.
- Alfonso G., Arnaud P., Baucheron F., Bet P., Bleu S., Chuniaud C., Delage R., Pouenat P. 2013** : *Lezoux gallo-romain, cinq années d'archéologie préventive*, Clermont-Ferrand, Conseil général du Puy-de-Dôme, 120 p.
- Balthazard V. 1911** : De la certitude dans l'identification par les empreintes digitales, *Bulletin de la société de médecine légale de France*, p. 110- 111.
- Bet P. 1999** : *Petites opérations archéologiques effectuées à Lezoux entre 1993 et 1999, Y a-t-il un site archéologique à Lezoux, Document final de synthèse d'opérations archéologiques, réflexions et propositions sur la protection et la mise en valeur du patrimoine archéologique à Lezoux*, Clermont-Ferrand, Association pour les fouilles archéologiques nationales, SRA Auvergne, 118 p. [URL : <http://www.lezoux.com/yatil/documents/Ya-t-il-un-site-archeologique-a-Lezoux-fichier-taillereduite.pdf>, consulté le 01/06/2015].
- Bet P., avec la collab. de Montineri D., Roussy S. 1989** : Groupes d'ateliers et potiers de Lezoux (Puy-de-Dôme) durant la période gallo-romaine, in *SFECAG, Actes du congrès d'Orange, 12-15 mai 1988*, Marseille, SFECAG, p. 221-241.
- Branigan, K., Papadatos, Y., Wynn, D. 2002** : Fingerprints on Early Minoan Pottery: a Pilot Study, *The Annual of the British School at Athens*, 97, p. 49-53.
- Castex D. 1994** : *Mortalité, morbidité et gestion de l'espace funéraire au cours du Haut Moyen Âge : contribution spécifique de l'anthropologie biologique*, Thèse de doctorat, université de Bordeaux-I, 503 p.
- Champod C., Lennard C., Margot P., Stoilovic M. 2004** : *Fingermarks and Other Ridge Skin Impressions*, Boca Raton, CRC Press, 279 p.
- Collectif 1934** : Fingerprints on Pottery Aid in Tracing Past, *The Science News-Letter*, 26.707, p. 260-261 [<https://www.jstor.org/stable/3910476>, consulté le 20/03/2018].
- Collectif 2015** : *Fingerprints world map* [URL : <http://www.handresearch.com/news/fingerprints-world-map-whorls-loops-arches.htm>, consulté le 03/07/2017].
- Collectif 2017** : *La population mondiale devrait atteindre 9,8 milliards en 2050 et 11,2 milliards en 2010*, ONU Info [URL : <http://www.un.org/apps/news/storyF.asp?NewsID=39703>, consulté le 01/07/2017].
- Collectif sans date** : *Méthode dactyloscopique de la Sûreté nationale, Classement monodactylaire*, ministère de l'Intérieur, section signalétique du service central d'identification, 40 p.
- Cracolici V. 2003** : *I Sostegni di Fornace dal Kerameikos di Metaponto, Beni Archeologici - Conoscenza e Tecnologia, Quaderno 3*, Bari, Edipuglia, 210 p.
- Cummins H. 1941** : Ancient Finger Prints in Clay, *The Scientific Monthly*, 52, p. 389-402.
- Cummins H., Midlo C. 1961** : *Finger prints, palms and soles*, New York, Dover Publications Inc., 333 p.
- Desbat A., Bet P., Brulet R., Ferdière A. 1997** : Prospections et inventaires des ateliers de potiers de Lezoux (Puy-de-Dôme), in *Rei Cretariae Romanae Fautores*, Abingdon, R. Habelt (coll. Acta, 35), p. 143-149.

- Driard C., Silvino T., Argant T., Berthon A.-A., Coussirat M., Gosset C., Guyot S., Djerbi H., Honoré S., Loiseau C., Nicot R., Riou M., Robin B., Robin L., Saedlou N. 2017** : *Médiathèque intercommunale Entre Dore et Allier, rue du docteur Grimaud, Lezoux (63)*, Rapport final d'opération archéologique préventive, Limoges, Éveha, Études et valorisations archéologiques, Clermont-Ferrand, SRA Auvergne-Rhône-Alpes, 2 vol., 988 p.
- Evans C. 2016** : *CSI Medieval: researchers to uncover forensic secrets of Britain's historic wax seals*, University of Lincoln [URL : <http://www.lincoln.ac.uk/news/2016/01/1184.asp>, consulté le 04/08/2017].
- Galton F. 1892** : *Finger Prints*, Londres, Macmillan and Co., 216 p. [URL : <http://galton.org/books/finger-prints/galton-1892-fingerprints-lup.pdf>, consulté le 01/07/2017].
- Gungadin S. 2007** : Determination from fingerprint ridge density, *Internet Journal of Medicine Update*, 2, p. 1-7.
- Hoffmann B. 1986** : *La céramique sigillée*, Paris, Errance (coll. Les Hespérides), 136 p.
- Hruby J. 2007** : Appendix C: the fingerprints on pottery, in Walberg G. (dir.), *Midea: the Megaron Complex Excavations on the Lower Terraces 1994-1997*, Philadelphia, INSTAP Academic Press, p. 481-482.
- Hruby J. 2011** : Ke-ra-me-u or Ke-ra-me-ja? Evidence for sex, age and division of labour among Mycenaean Ceramicists, in Brysbaert A. (dir.), *Tracing Prehistoric Social Networks through Technology: a Diachronic Perspective on the Aegean*, New York, Routledge, p. 89-105.
- Invernizzi A., Papotti C. M. 1991** : Sealings and fingerprints at Seleucia-on-the Tigris, in Schippmann K., Herling A., Salles J.-F. (dir.), *Golf-Archaeologie: Mesopotamien, Iran, Kuwait, Bahrain, Vereinigte Arabische Emirate und Oman*, Leidorf, Buch am Erlbach (coll. Internationale Archäologie, 6), p. 33-43.
- Jantz R. L., Parham K. R. 1978** : Racial Differences in Dermal Ridge Breadth, *Human Biology*, 50, p. 33-40.
- Kamp K. A., Timmerman N., Lind G., Graybill J., Natowsky I. 1999** : Discovering Childhood: Using Fingerprints to Find Children in the Archaeological Record, *American Antiquity*, 64, p. 309-315.
- Kamp K. A. 2001** : Prehistoric Children Working and Playing: A Southwestern Case Study in Learning Ceramics, *Journal of Anthropological Research*, 57-4, p. 427-450.
- Kaur R., Garg R. K. 2011** : Determination of Gender Difference from Fingerprint Ridge Density in two Northern Indian Populations, *Problems Forensic Science*, 85, p. 5-10.
- Kern E., Oswald G., Pastor L. (dir), Delage R., Mees A. W., Munsch M., Schnitzler B. 2009** : De terra sigillata, *Histoire de la céramique sigillée et des potiers gallo-romains de Dinsheim-Heiligenberg*, Molsheim, Société d'histoire et d'archéologie de Molsheim et environs (coll. Histoire patrimoine, 2), 112 p.
- Králík M., Novotný V., Oliva M. 2002** : Fingerprint on the Venus of Dolní Vestonice I, *Anthropologie*, 40-2, p. 107-113.
- Králík M., Novotný V. 2003** : Epidermal Ridge Breadth: An Indicator of Age and Sex in Paleodermatoglyphics, *Variability and Evolution*, 11, p. 5-30.
- Locard E. 1914** : La preuve judiciaire par les empreintes digitales, *Archives d'anthropologie criminelle, de médecine légale et de psychologie normale et pathologique*, 29, p. 332.
- Locard J. 1951** : *Cours de police scientifique*, Lyon, Joannès Desvigne, 92 p.
- Loesch D., Godlewska J. 1971** : Szerokość listewek skórnych na odcinku a-b u dzieci w wieku od 0 do 6 lat, *Folia Morphologica*, 30, p. 511-514.
- Loesch D., Czyżewska J. 1972** : Szerokość listewek skórnych na odcinku a-b na dłoni u dzieci w wieku 0-14 lat, *Folia Morphologica*, 31, p. 249-254.
- Margot P., Lennard C. 1994** : *Les méthodes de détection des empreintes digitales*, Lausanne, université de Lausanne, Institut de police scientifique et de criminologie, 190 p.
- Messéant V., Nizou P., Villain N., 2006** : *Les empreintes digitales, Modélisation*, Master didactique des mathématiques, université Paris-VII, 54 p.
- Moran K. 2007** : Unintentional Artefacts: Fingerprinting Material Culture, *Journal of Ancient Fingerprints*, 1, p. 16-18.
- Nayak V. C., Rastogi P., Kanchan T., Yoganarasimha K., Kumar G. P., Menezes R. G. 2010** : Sex Differences from Fingerprint Ridge Density in Chinese and Malaysian Population, *Forensic Science International*, 197, p. 67-69.
- Ohler E. A., Cummins H. 1942** : Sexual Differences in Breadths of Epidermal Ridges on Finger Tips and Palms, *American Journal of Physical Anthropology*, 29, p. 341-362.
- Okajima M. 1970** : Frequency of Forks in Epidermal Ridge Minutiae in the Finger Print, *American Journal of Physical Anthropology*, 32-1, p. 41-48.
- Penrose L. S. 1968** : Memorandum on Dermatoglyphic Nomenclature, *Birth Defects Original Article Series*, 4, p. 1-13.
- Penrose L. S., Loesch D. 1967** : A Study of Dermal Ridge width in the Second (Palmar) Interdigital Area with Special Reference to Aneuploid States, *Journal of Mental Deficiency Research*, 11, p. 36-42.
- Primas M. 1975** : Fingerabdrücke auf Keramik der Eisenzeit im Tessin, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 5, p. 129-131.
- Ruff C. B. 2008 (2^e éd.)** : Biomechanical analyses of archaeological human skeletons, in Katzenberg M.A., *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, New York, Wiley-Liss, p. 183-206.
- Saferstein R. 1998 (6^e éd.)** : *Criminalistics, an Introduction to the Forensic Science*, Upper Saddle River, Prentice Hall, 638 p.
- Sanders A. 2015** : Fingerprints, Sex, State, and the Organization of the Tell Leilan Ceramic Industry, *Journal of Archaeological Science*, 57, p. 223-238.
- Silvino T. 2017a** : Étude préliminaire de la céramique antique, in Driard et al. 2017, p. 230-355.
- Silvino T. 2017b** : Étude préliminaire du matériel d'enfournement et des éléments architecturaux des fours, in Driard et al. 2017, p. 392-405.
- Sjöquist K.-E., Åström P. 1985** : *Pylos: Palmprints and Palmleaves*, Göteborg, Paul Åström Vörlag (coll. Studies in Mediterranean Archaeology, Pocketbook, 31), 107 p.
- Sjöquist K.-E., Åström P. 1991** : *Knossos: Keepers and Kneaders*, Göteborg, Paul Åström Vörlag, (coll. Studies in Mediterranean Archaeology, Pocketbook, 82), 158 p.
- Tran N., Andreau J., Chankowski V. 2007** : La mention épigraphique des métiers artisanaux et commerciaux en Italie centro-méridionale, in Andreau J., Chankowski V. (dir.), *Vocabulaire et expression de l'économie dans le monde antique*, Bordeaux, Ausonius (coll. Études, 19), p. 119-41.
- Tran N. 2011a** : L'apprentissage et le statut de travail des artisans en gaule romaine, *Revue archéologique de l'Est*, 28, p. 195-200.
- Tran N. 2011b** : Les gens de métier romains : savoirs professionnels et supériorités plébéiennes, in Monteix N., Tran N. (dir.), *Les savoirs professionnels des gens de métier. Études sur le monde du travail dans les sociétés urbaines de l'empire romain*, Naples, Centre Jean-Bérard, p. 119-133.
- Vallat P. avec la collab. de Briazard M., Combes P., Fernandes C., Rialland B., Ballut C., Prat B. 2005** : *Lezoux (Puy-de-Dôme) « rue Saint-Jean et avenue Blaise Pascal 7 juin 2005 – 16 juin 2005 »*, Rapport final d'opération de diagnostic, Clermont-Ferrand, Inrap, SRA Auvergne, 76 p.
- Važan R. 2009** : AFISource software [URL : <https://sourceafis.machinezoo.com/>, consulté le 20/03/2018].
- Vertet H. 1975** : *Rapport de fouille*, Clermont-Ferrand, SRA Auvergne, 11 p.