Production des lames d'herminette dans l'île de Tupua'i (Archipel des Australes, Polynésie française): Spécialisation artisanale et évolution des chefferies en Polynésie centrale

Aymeric Hermann

Department of Linguistic and Cultural Evolution, Max-Planck Institute for the Science of Human History, 07745 Jena, Germany; ArScAn, UMR 7041 (CNRS), Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, 92023 Nanterre, France. Email: hermann@shh.mpg.de

Résumé :

La lame d'herminette en pierre, élément ubiquiste des cultures matérielles polynésiennes, a toujours été utilisée pour établir une périodisation des séquences culturelles pré-européennes. Bien que cette approche ait permis d'aborder la diversité des traditions culturelles et de définir une typo-chronologie des occupations pré-européennes dans la région, très peu de travaux ont pris en compte les aspects techno-économiques liés à la production de cet outillage.

Cet article concerne la production des herminettes en Polynésie centre-orientale dans la première moitié du deuxième millénaire de notre ère, et se base sur les avancées théoriques et méthodologiques développées au sein de l'école française de l'anthropologie des techniques (aussi connue comme "technologie culturelle"). En nous basant sur l'analyse de plusieurs chaînes opératoires de production des lames d'herminette dans l'île de Tupua'i (Archipel des Australes, Polynésie Française), nous mettons en évidence des stratégies et des choix relativement complexes liés à la variabilité technique et l'organisation spatiale des chaines opératoires mises en œuvre, l'accès aux matières premières de qualité (en l'occurrence les basaltes à grains fins) et la présence d'artisans spécialisés.

Enfin, nous traitons du rôle joué par le phénomène de spécialisation artisanale dans l'évolution des anciennes chefferies polynésiennes et proposons de considérer l'investigation approfondie des systèmes techniques comme un moyen efficace pour mettre en évidence des indices de la complexité sociale.

Mots-clés : Polynésie; Iles Australes; technologie lithique; système technique; ethnohistoire; géochimie

1. Introduction

L'étude des cultures matérielles océaniennes a longtemps été limitée à la collecte et à la description d'objets inertes sans réelle analyse des contextes techniques et sociaux au sein desquels ils ont été produits et utilisés. En Polynésie, les travaux de typologie descriptive ont servi à établir des typo-chronologies afin de proposer des périodisations régionales (Davidson

Journal of Lithic Studies (2017) vol. 4, nr. 2, p. xx-xx doi:10.2218/jls.v4i2.2546

Published by the School of History, Classics and Archaeology, University of Edinburgh
ISSN: 2055-0472. URL: http://journals.ed.ac.uk/lithicstudies/

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 2.5 UK: Scotland License.

1984; Duff 1977; Green 1968; 1971; Green & Davidson 1969; Sinoto 1966; Suggs 1961; Walter 1996), ou pour appréhender les liens inter-îles (Duff 1960 ; Emory 1968 ; Sinoto 1970). L'étude des techniques, généralement sous-représentée dans les travaux classiques relatifs à la culture matérielle (Coupaye & Douny 2009; Lemonnier 1986; Pfaffenberger 1988; Sigaut 1994), est un champ d'étude encore peu développé en Océanie, notamment parce que l'attention a plutôt été portée sur des questionnements plus globaux comme le cadre chronologique des séquences archéologiques. Néanmoins, le développement récent de la technologie lithique en Polynésie a donné lieu à plusieurs travaux qui ont permis d'aborder les processus techniques et les savoir-faire liés à la production des lames d'herminette, notamment à Hawai'i (Cleghorn 1982; 1986; Kahn *et al*. 2009) et en Nouvelle-Zélande (Leach 1984; Leach & Leach 1980; Leach & Witter 1987).

Nous proposons ici une analyse de différentes chaînes opératoires reconstituées à partir d'une analyse détaillée des assemblages issus de deux sites archéologiques datant du 13ème et 14ème siècle de notre ère sur la côte Nord de l'île de Tupua'i, située dans l'archipel des Australes, en Polynésie française (Figure 1). La mise en évidence de dynamiques techno-économiques dans la production lithique permet de proposer un certain nombre d'hypothèses quant à l'organisation sociale d'une chefferie au cours des premiers siècles de l'occupation d'une île de Polynésie centrale.

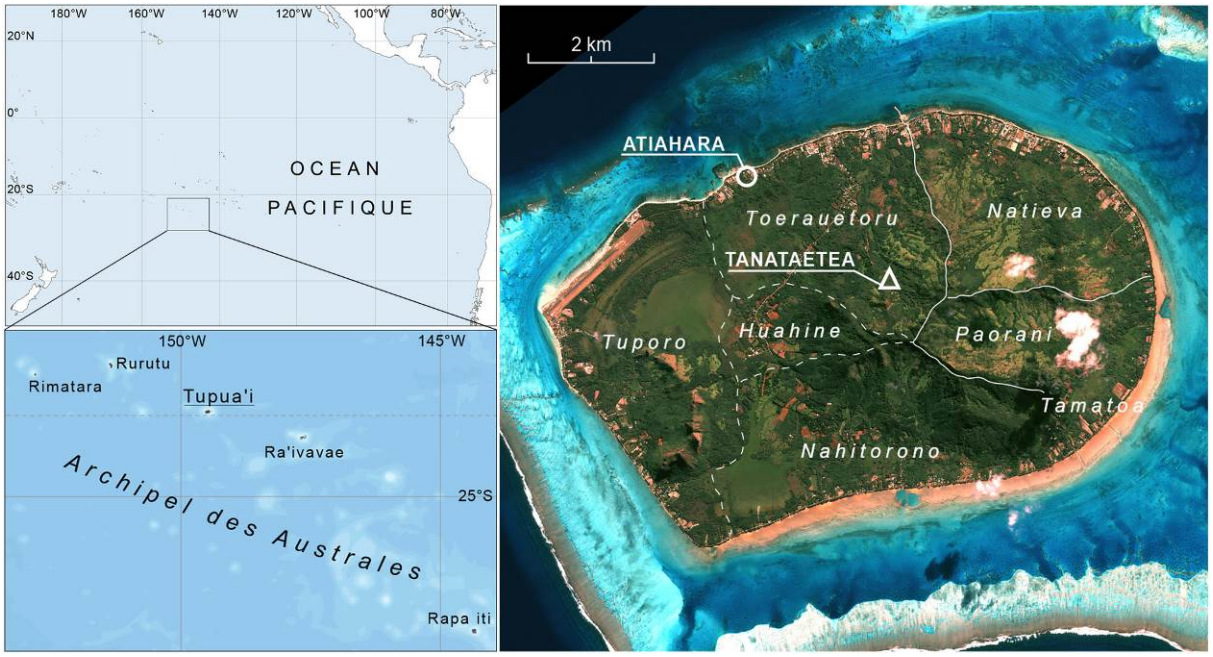

Figure 1. Carte de Tupua'i et localisation des sites étudiés (image Quickbird).
Figure 1. Tupua'i island and location of the sites.

2. Méthodologie

L'enquête technologique concernant la production traditionnelle des lames d'herminette en pierre dans l'île de Tupua'i a été menée en trois étapes. La première consistait à établir un cadre à la fois théorique et pratique pour l'observation et l'analyse des données brutes. En effet, pour appréhender la diversité et la répartition des activités de taille au sein de l'île il était d'abord nécessaire de délimiter le champ d'observation de certaines chaînes opératoires. De fait, la reconstitution du "film" ou de la "partition technique" demande au technologue de structurer ses observations dans un cadre dynamique, en replaçant un geste donné (ou un artefact) dans une suite logique d'actions techniques.

La démarche suivie à Tupua'i pour cerner les chaînes opératoires dans leur dimension spatiale correspond ainsi à celle du "transect dans l'écosystème technique" proposé par L. Coupaye (2015: 76-80). Après avoir prospecté les différents espaces de l'île (littoral, plaines côtières, vallées et crêtes) et en échantillonnant chaque assemblage de surface ou découvert en stratigraphie, il nous a été possible de considérer un ensemble représentatif de vestiges liés à l'exploitation pré-européenne des ressources lithiques sur l'île. Les analyses géochimiques menées sur les échantillons prélevés, qui ont permis de mettre en évidence des transferts de matières premières et d'outils taillés au sein de l'île et au-delà (Hermann *et al*. 2012; Hermann *et al.* 2017), ce qui a servi de base pour définir le « transect technique » au sein duquel se développe l'agencement spatiale des différentes séquences opératoires de la production des lames d'herminette.

La description de ces séquences a été normalisée de manière à permettre des comparaisons inter-sites et l'analyse des processus techniques de production a été fondée sur une étude rigoureuse des différents types d'artefacts découverts au sein des deux sites mentionnés plus haut. Nous avons ainsi distingué différentes catégories d'artefacts: les blocs bruts (galets ou prismes naturels), les éclats utilisés comme supports à la retouche, les ébauches et préformes correspondant au deux grands stades de mise en forme des lames (le premier étant caractérisé par la hiérarchisation des surfaces frontales et dorsales et l'orientation préférentielle de la partie active, et le deuxième par la mise en place de tous les critères morphologiques qui permettent de distinguer des formes de lames particulières, comme l'épaulement, la section transversale, la forme du biseau, *etc.*), les déchets de taille (éclats de façonnage, cassons, esquilles). Certains éclats techniques ont été particulièrement pris en compte car ils traduisent une certaine gestion des volumes exploités ou transformés (les éclats outrepassés, des préparations de plan de frappe, de "réparation" de surfaces endommagées ou marquées par des plans de diaclase, les éclats sous crêtes, *etc.*). Les esquilles (L < 10 mm) ont été prises en compte car elles constituent un bon marqueur des postes de taille étant donné leur conservation in situ dans les amas (Bertran *et al*. 2006).

Les critères morphométriques retenus sont classiques et correspondent aux trois axes principaux: longueur (L) de l'éclat ou de la lame, la largeur (l) maximum de l'éclat, et à l'épaulement pour les lames, et l’épaisseur (e) maximum de l'éclat, et à l'épaulement pour les lames. Les modules d’allongement (L/l) et d'aplatissement (l/e) permettent de compléter l'analyse des données métriques.

Enfin, une série d'expérimentations menées avec la collaboration de F. Le Mené nous a permis de tester différentes techniques de percussion sur des basanites et d'autres types de roches volcaniques comparables à celles exploitées à Tupua'i. Ces travaux ont à la fois permis de définir plus précisément les contraintes physiques liées à la taille des roches basaltiques, mais également de mieux comprendre leur enjeu dans la production des supports (débitage d'éclats massifs aux dépens de gros blocs) et dans le façonnage des préformes. Plusieurs modes de percussion ont été testés : la percussion au percuteur dur minéral (galets de basalte, de granite et de quartzite entre 400 et 1600 grammes), la percussion directe au percuteur tendre végétal (*Casuarina equisetifolia* et *Pemphis acidula*, des bois durs largement utilisés dans l'artisanat traditionnel en Polynésie et dont l'exceptionnelle dureté et ténacité a effectivement été caractérisée lors de tests mécaniques effectués par Butaud *et al*. 2008), et la percussion indirecte au punch végétal (*Casuarina equisetifolia*). Ces premières séances de taille expérimentale, qu'il est certes nécessaire de reproduire et d'approfondir, ont permis de mettre en évidence des ensembles de stigmates visibles sur les faces inférieures et les talons des éclats, qui apparaissent caractéristiques des différentes techniques employées. La percussion directe au percuteur dur minéral se traduit par une onde de fracturation très intense concentrée au niveau d'une surface de contact très limitée. Les stigmates les plus récurrents sont : un débordement plus ou moins circulaire au niveau de la ligne postérieure du talon, un

cône incipient développé, voire fracturé (Figure 2, a). L'utilisation de percuteurs végétaux correspond à une surface de contact plus "étalée", le percuteur venant s'écraser sur la surface du plan de frappe. Les stigmates liés à une forte intensité de l'onde de percussion et à sa propagation rapide sont quasiment absents sur les pièces observées: la ligne postérieure est régulière et légèrement débordante, et l'énergie qui se propage à partir d'une surface plus grande ne produit pas de cône incipient mais se traduit par une lèvre sous-jacente particulière proéminente (Figure 2, b). Dans notre référentiel, la percussion indirecte au punch végétal a systématiquement produit des éclats trapus mais très fins, une lèvre proéminente, un bulbe diffus, des rides distales rapprochées et un profil courbe, notamment en partie distale (Figure 2, c). Néanmoins, dans la mesure où aucun enlèvement n'a pu être produit aux dépens d'un dièdre supérieur à 60°, nous estimons que l'intérêt de cette technique est très limité dans le cadre de la taille du basalte.

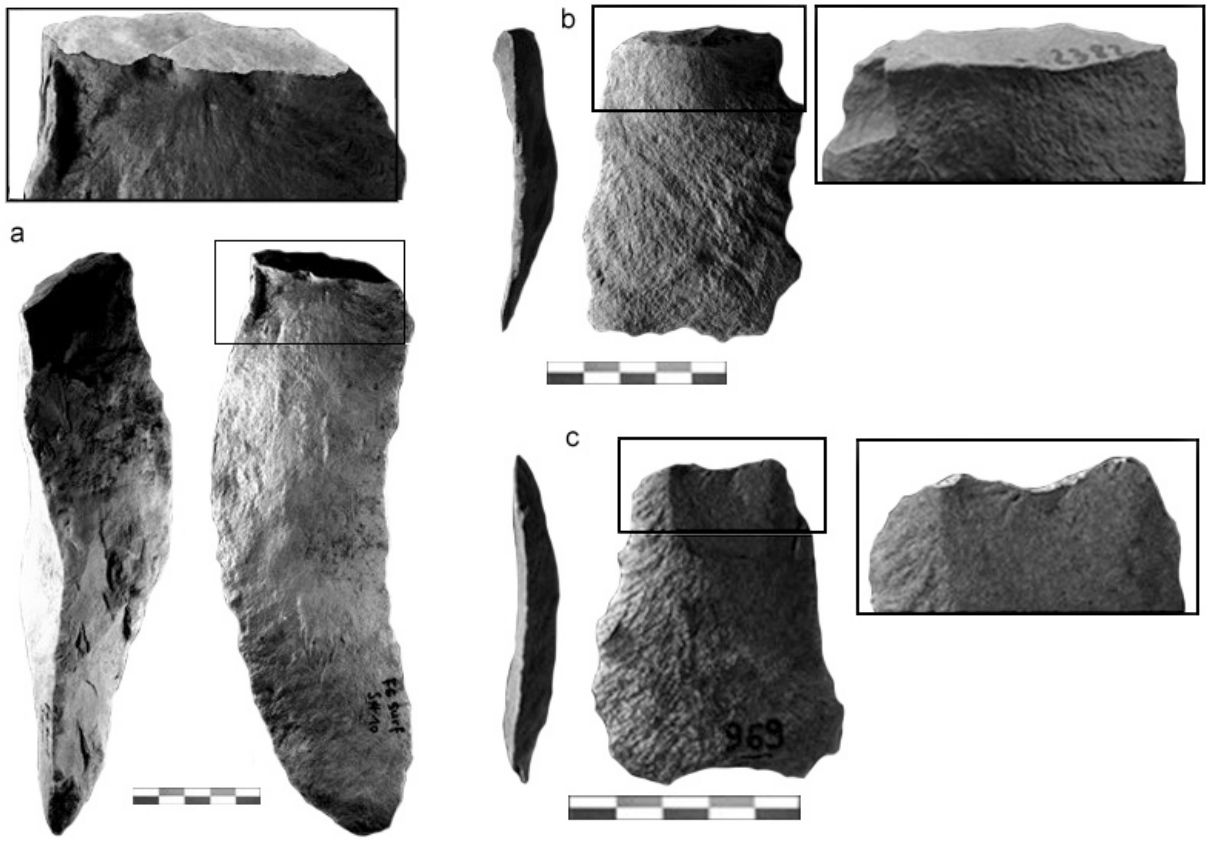

Figure 2. Vues photographiques des stigmates caractéristiques de (a) la percussion dure minérale, (b) la percussion tendre minérale, et (c) percussion tendre végétale, sur des basanites à grains fins. Echelle de 5 cm (segments de 1cm).
Figure 2. Stigmas of (a) hard mineral percussion, (b) soft mineral percussion, and (c) soft wood percussion, on fine-grained basanites. The scale bars in the images are 5 cm wide (separated into 1 cm segments).

3. Des carrières aux habitats: Les chaînes opératoires observées à Tupua'i

Le transect technique pris en compte dans cette étude porte sur plusieurs postes de taille compris dans deux sites archéologiques localisés au sein du même territoire traditionnel (ou *mata'eina'a*), celui de Toerauetoru, qui s'étend dans la moitié nord de l'île de Tupua'i (Aitken 1930: 31-32).

Le premier est situé au niveau des formations volcaniques sur le flanc Nord du mont Panee, sur la parcelle Tanataetea, et l'autre s'étend sur un demi-hectare, au niveau de la plaine

littorale, à quelques mètres du lagon en face de la principale passe de l'île, sur la terre nommée Atiahara.

3.1. Cadre spatio-temporel du transect technique: Localisation et chronologie des sites étudiés

D'une part, le site de Tanataetea correspond à un complexe de carrière-ateliers. Plusieurs postes de taille y sont matérialisés par des amas d'éclats étendus sur plusieurs mètres carrés et situés à proximité d'une carrière d'extraction où a été exploité un filon de basanite. Il n'a pas été possible de dater le début de l'exploitation du filon, mais les dates obtenues permettent de définir des dates *post quem* et *ante quem* pour la constitution de l'amas d'éclat situé à proximité de la zone d'extraction (Figure 3). Un échantillon de charbon (Wk-34072) prélevé au niveau du pavage situé à la base de l'amas a fourni une date calibrée de 1315-1419 AD avec une forte probabilité pour l'intervalle 1315-1358 (50,4% à 2σ). Un autre échantillon prélevé en contrebas de l'amas (Wk-36281) a fourni une date calibrée de 1449-1625 AD avec une forte probabilité pour l'intervalle 1449-1625 (56,7% à 2σ). L'horizon charbonneux d'où provient cet échantillon marque l'effondrement d'une partie de la voûte de la carrière, et indique que l'amas s'est constitué sur un temps long, c'est-à-dire sur au moins un siècle.

D'autre part, le site d'Atiahara est constitué de trois niveaux archéologiques datés entre 1215 et 1390 AD (Hermann *et al*. 2016). Les dates obtenues révèlent une succession ininterrompue d'occupations domestiques, avec les intervalles suivantes: 1260-1330 AD pour le niveau 6, 1300-1365 AD pour le niveau 5, et 1345-1395 AD pour le niveau 3 (Figure 4).

L'analyse de données spatiales a révélé la présence de plusieurs structures d'habitat (Figure 5) au sein ou à proximité desquels étaient menées plusieurs activités artisanales (taille de la pierre, mais également confection d'objets en nacre) et des pratiques de subsistance surtout orientée vers l'exploitation des ressources lagonaires. Ces structures de plan oblong sont connues pour la période ethnographique sous le terme *'arepota'ata* (ou *fare pote'e* aux îles de la Société). En comparaison avec les données acquises au travers des sources ethno-historiques (Morrison 1935), les dimensions de ces habitats sont relativement modestes, ce qui laisse penser que les individus qui y résidaient ne disposaient pas d'un statut social important (Hermann *et al*. 2016).

Les analyses géochimiques effectuées au niveau des carrières d'extraction et des sites archéologiques permettent de restituer la dynamique des transferts de matière première et d'artefacts finis ou semi-finis au sein de l'île de Tupua'i et au-delà (Hermann *et al*. 2012; Hermann 2013). De nombreux artefacts issus de l'assemblage d'Atiahara ont été confectionnés à partir de roches extraites au niveau de la carrière de Tanataetea, ce qui laissait entrevoir une certaine dimension spatiale des chaînes opératoires de production. Par ailleurs, les dates obtenues sur les deux sites étudiés permettent de mettre en évidence la contemporanéité des assemblages étudiés, ce qui autorise la mise en relation des observations technologiques effectuées de part et d'autre afin d'aborder la réalité synchronique du « transect » opéré dans « l'écosystème technique » du district traditionnel de Toerauetoru.

3.2. Les objectifs de la production

En Polynésie, la grande majorité des assemblages lithiques est dominée par les lames d'herminette façonnées sur masse centrale. L'importance des outils sur éclats semble être secondaire, bien qu'ils soient présents dans la plupart des assemblages étudiés.

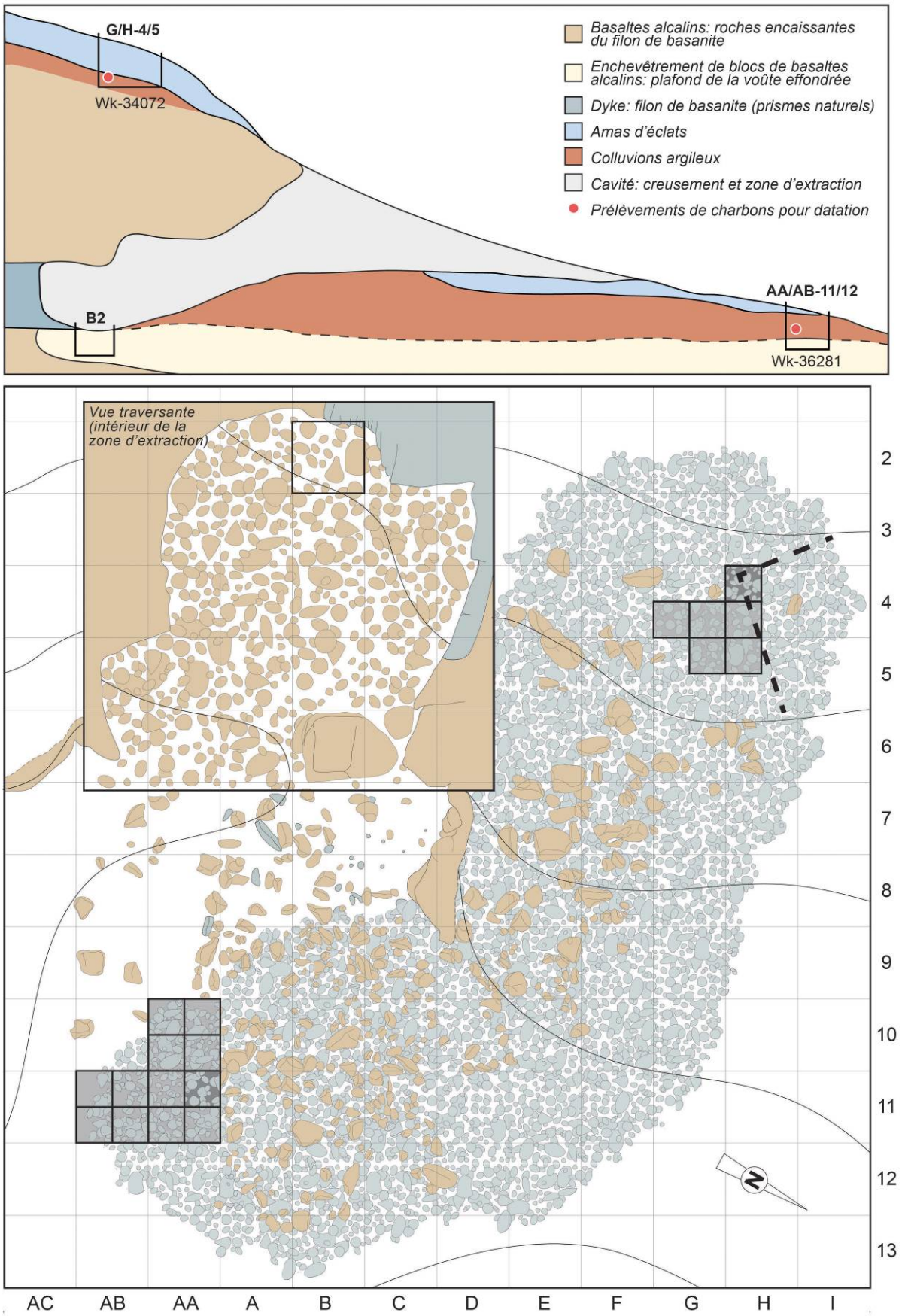

Figure 3. Répartition spatiale des vestiges dans la partie supérieure du site de Tanataetea.
Figure 3. Plan of lithic remains in the upper part of the Tanataetea site.

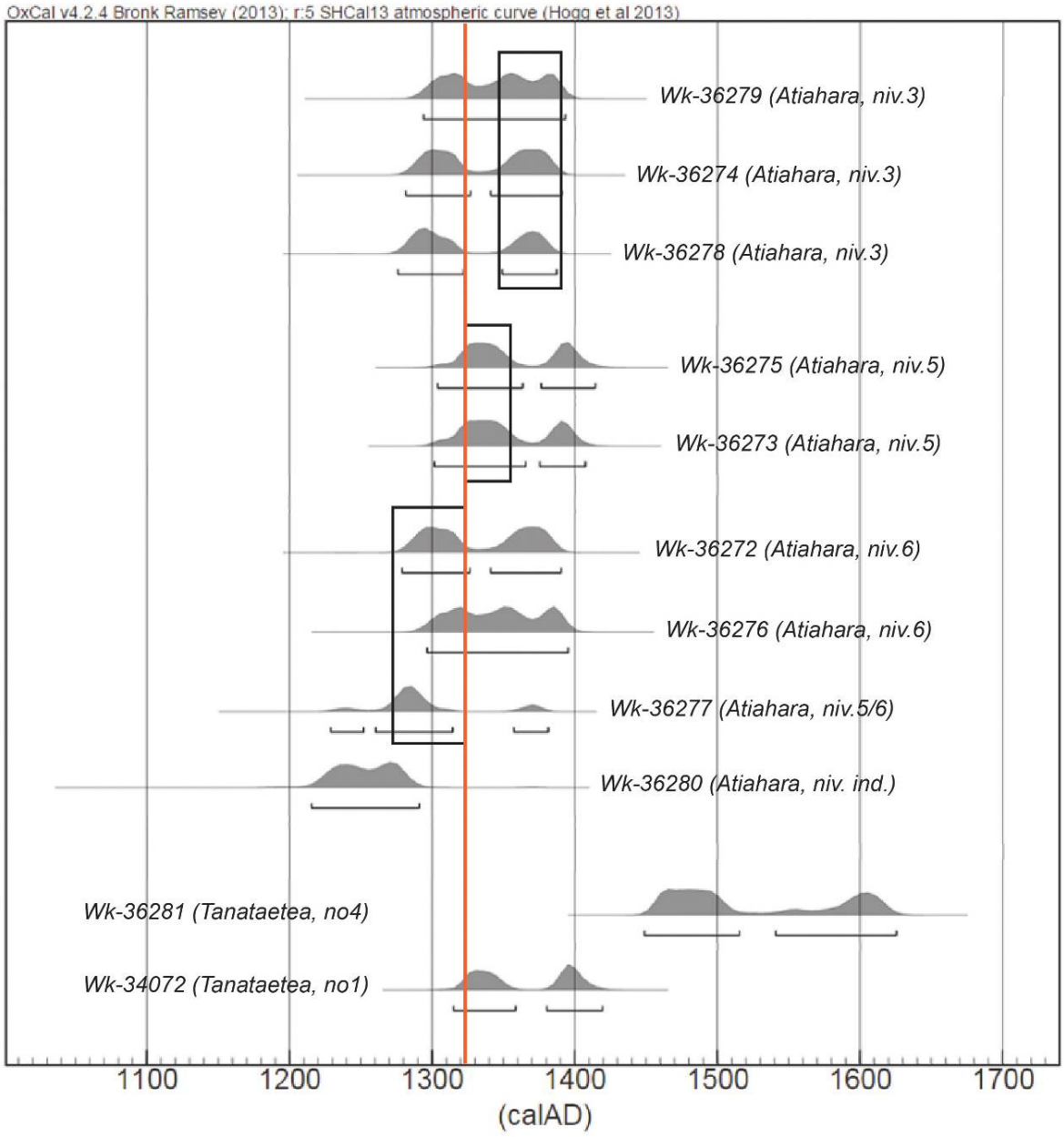

Figure 4. Datations calibrées des sites d'Atiahara et de Tanataetea, réalisé avec OxCal 4.1.7. (Bronk Ramsey *et al.* 2013) et calibré en utilisant la courbe de calibration 'SHCal13' (Hogg *et al.* 2013).
Figure 4. Calibrated dates for the Atiahara and the Tanataetea sites.

3.2.1. Les lames d'herminette

Les lames façonnées au sein des ateliers de Tanataetea sont massives et leur forme correspond aux standards typologiques connus dans la région. Les préformes produites à Atiahara sont plus modestes et de forme moins standardisée.

Les préformes correspondant au type 4A de Duff (1945; 1959; 1977) sont identifiées comme le groupe 1. Ces lames très allongées et très épaisses (L/l moy. = 3,5 ; l/e moy. = 0,9) sont marquées par une section triangulaire inversée et un épaulement proximal bien marqué (Figure 6). Par rapport au type 4A classique de Duff, les préformes découvertes à Tanataetea présentent néanmoins une particularité: l'axe du talon est dévié par rapport à l'axe de la lame, ce qui donne un profil « plano-convexe brisé » (Garanger 1972: 259, 262), et l'extrémité proximale de la face dorsale est toujours marquée par ce que J. Garanger (1972: 264) qualifie de « dent mésiale ».

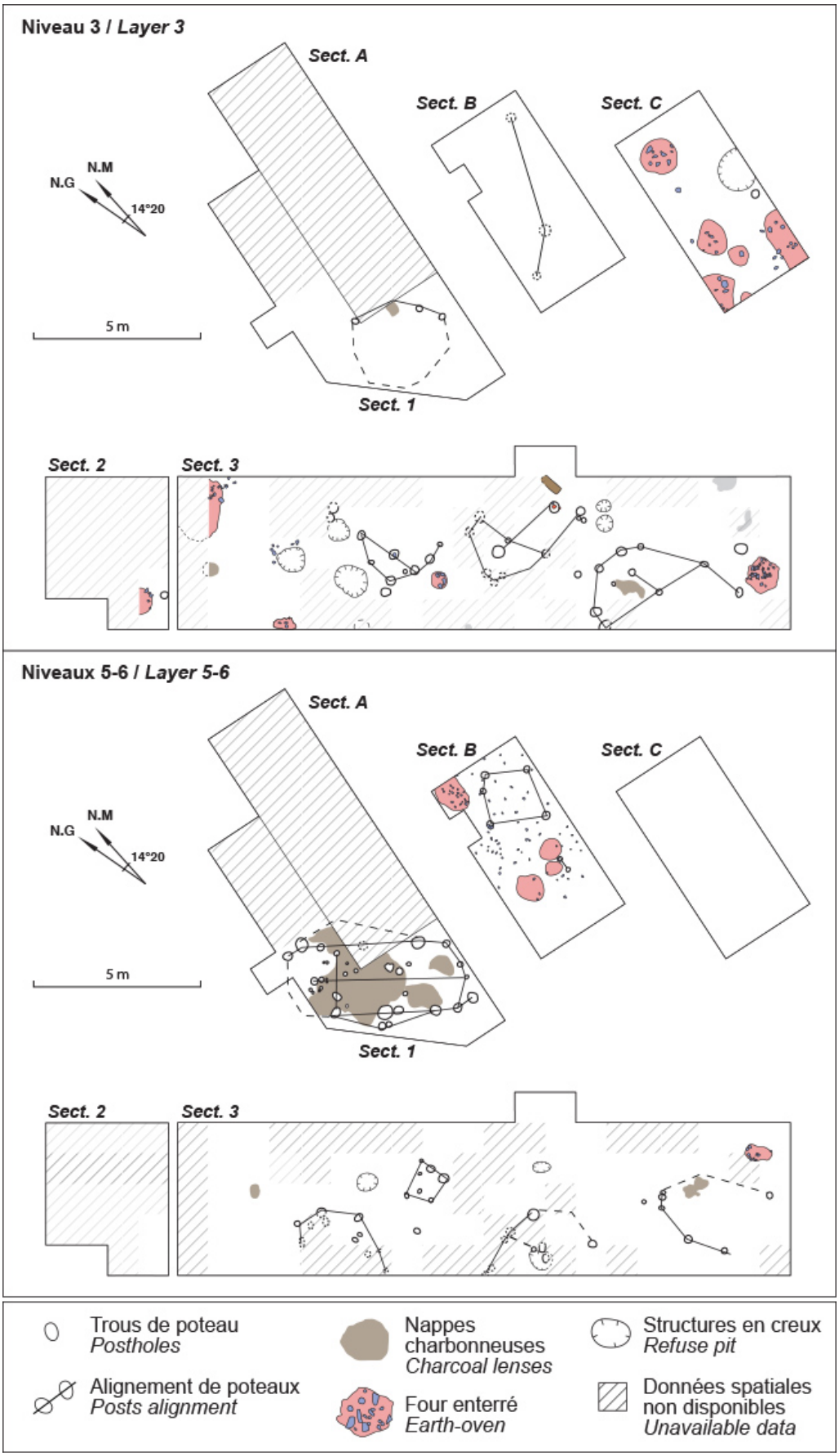

Figure 5. Répartition spatiale des habitats à Atiahara.
Figure 5. Plan of the Atiahara site occupations.

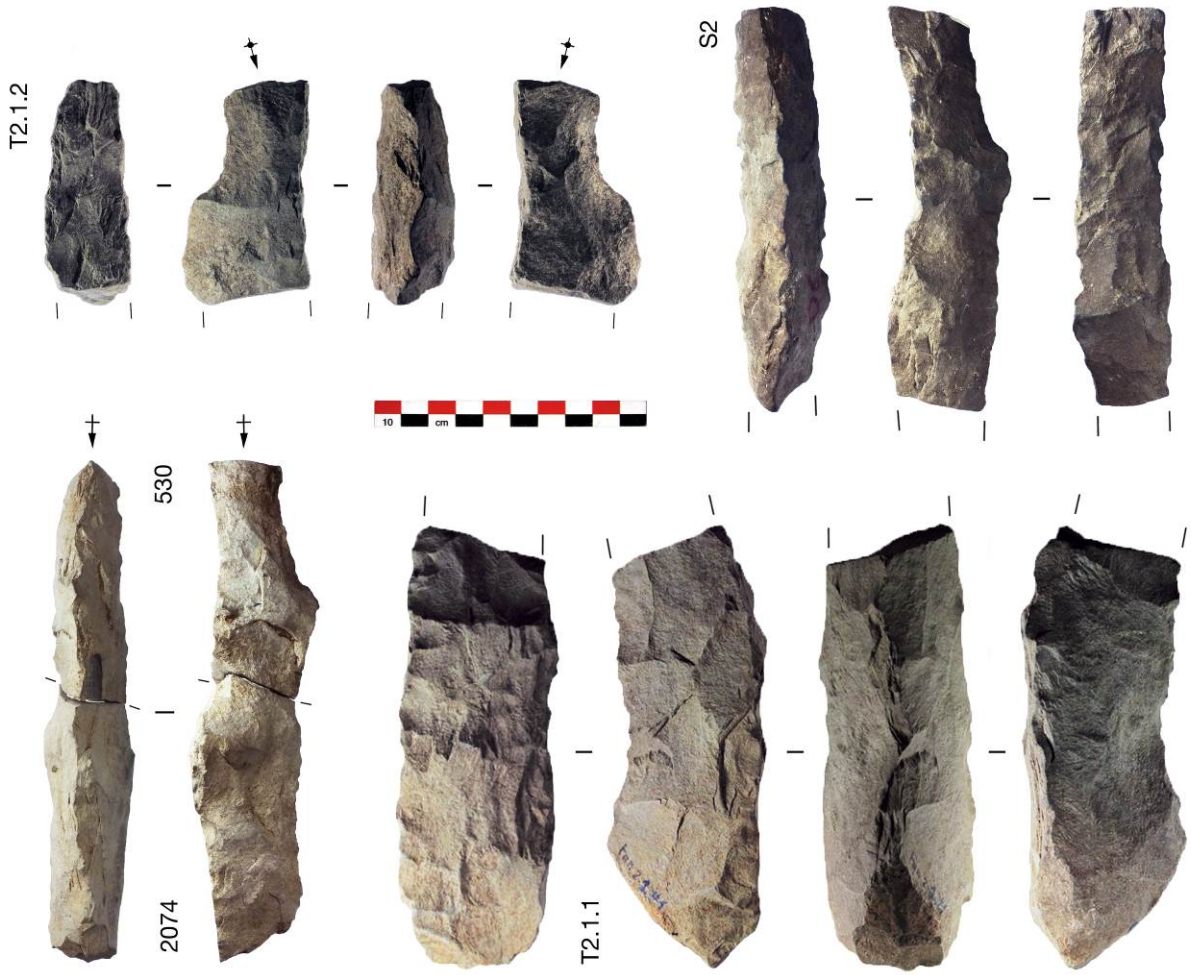

Figure 6. Préformes de Tanataetea: type 4A de Duff. Echelle de 10 cm (segments de 1cm)
Figure 6. Tanataetea preforms: Duff type 4A. The scale bar in the image is 10 cm wide (separated into 1 cm segments)

Les lames les plus courantes correspondent au type 3A de Duff, et sont identifiées comme le groupe 2. Elles possèdent un talon réduit sur les bords latéraux, une section transversale triangulaire inversée, un biseau très long (Figure 7) et sont relativement allongées et épaisses (L/l moy. = 2,1 ; l/e moy. = 2,2). Ce type est présent uniquement en Polynésie orientale, et est très courant dans les Iles de la Société, les Cook du Sud et les Australes (Duff 1959: 131). Dans son étude du matériel de surface récolté à Tupua'i, Stokes a également remarqué que ces lames sont plus proches de celles retrouvées dans le groupe méridional des Iles Cook plutôt que de celle des Iles de la Société. A l'inverse, les herminettes de Ra'ivavae seraient plus proches de celles de Tahiti (Stokes *in* Aitken 1930: 154). Ce type de lame a également été identifié dans le plus récent niveau conservé à Atiahara, également daté du 14ème siècle. Par ailleurs, Vérin (1969) et Bollt (2005: 298-299) considèrent, comme Duff (1959: 128), que ce type de lame était une innovation relativement récente et qu'il n'était pas en usage avant la période dite « classique » (*i.e.* postérieure au 15ème siècle) dans la séquence chrono-culturelle de la région. Toutes les préformes retrouvées à Tanataetea et à Atiahara prouvent l'inverse, puisque l'occupation de ces deux sites remonte au 14ème siècle.

Quelques préformes très minces et relativement trapues (L/l moy. = 1,9 ; l/e moy. = 3,6) correspondent au type 1B de Duff et sont identifiées comme le groupe 3. Elle présente une section quadrangulaire plate et aucun épaulement distinct (Figure 7, nº533). Il semble que la convergence des bords vers le talon a permis d'emmancher ces lames sans aménager

d'épaulement latéral, et la surface correspondante sur le produit fini a été laissée brute à cet effet (Stokes *in* Aitken1930: 152).

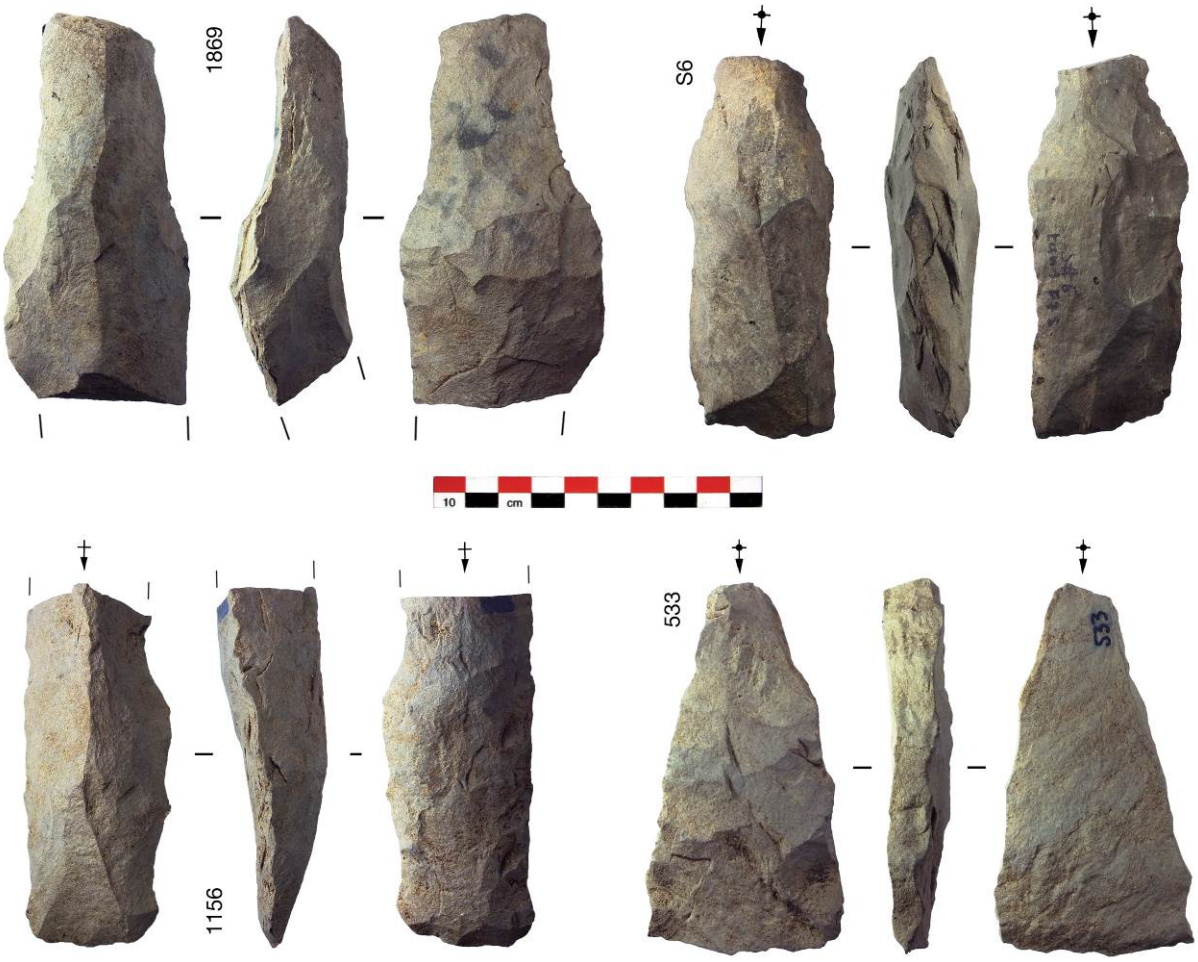

Figure 7. Préformes de Tanataetea: type 3A et 1B de Duff. Echelle de 10 cm (segments de 1cm)
Figure 7. Tanataetea preforms: Duff type 3A and 1B. The scale bar in the image is 10 cm wide (separated into 1 cm segments)

Quelques préformes simples, de profil rectiligne, sans épaulement, avec un biseau très plat et une section transversale grossièrement quadrangulaire ou trapézoïdale, correspondent au type 4D de Duff et sont identifiées comme le groupe 4. Ces préformes très allongées et épaisses étaient probablement destinées à servir comme ciseaux, ainsi que le suggère Stokes (Aitken1930: 152). Sans être des produits de seconde main ou de seconde intention, les préformes observées ne semblent pas être un objectif majeur de la production à Tanataetea.

Enfin, un groupe d'une quinzaine de lames polies, découvertes uniquement à Atiahara, correspond aux critères descriptifs du type 2A de Duff. Ces lames sans épaulement sont généralement très allongées et peu épaisses (L/l moy. = 2,8 ; l/e moy. = 1,8). La plupart de ces lames polies sont produites à partir d'éclats-supports : la face inférieure de l'éclat constitue une surface idéale pour servir de face frontale, et la face supérieure de l'éclat est utilisée pour aménager la face dorsale de la lame (Figure 8). Cette latéralisation implique forcément une face frontale toujours plus large que la face dorsale, ce qui a été décrit par le terme de « section trapézoïdale inversée », une caractéristique des assemblages de Polynésie orientale (Garanger 1972: 257-258). Par ailleurs, les lames d'herminette minces et sans épaulement sont également présentes en Polynésie occidentale (Duff 1977:168) et en contexte Lapita (Green 1971: 30), ce qui a permis de les considérer comme un élément caractéristique de la

culture matérielle ancienne en Polynésie, au sein du « *early Polynesian adze kit* » (Green 1968; 1971).

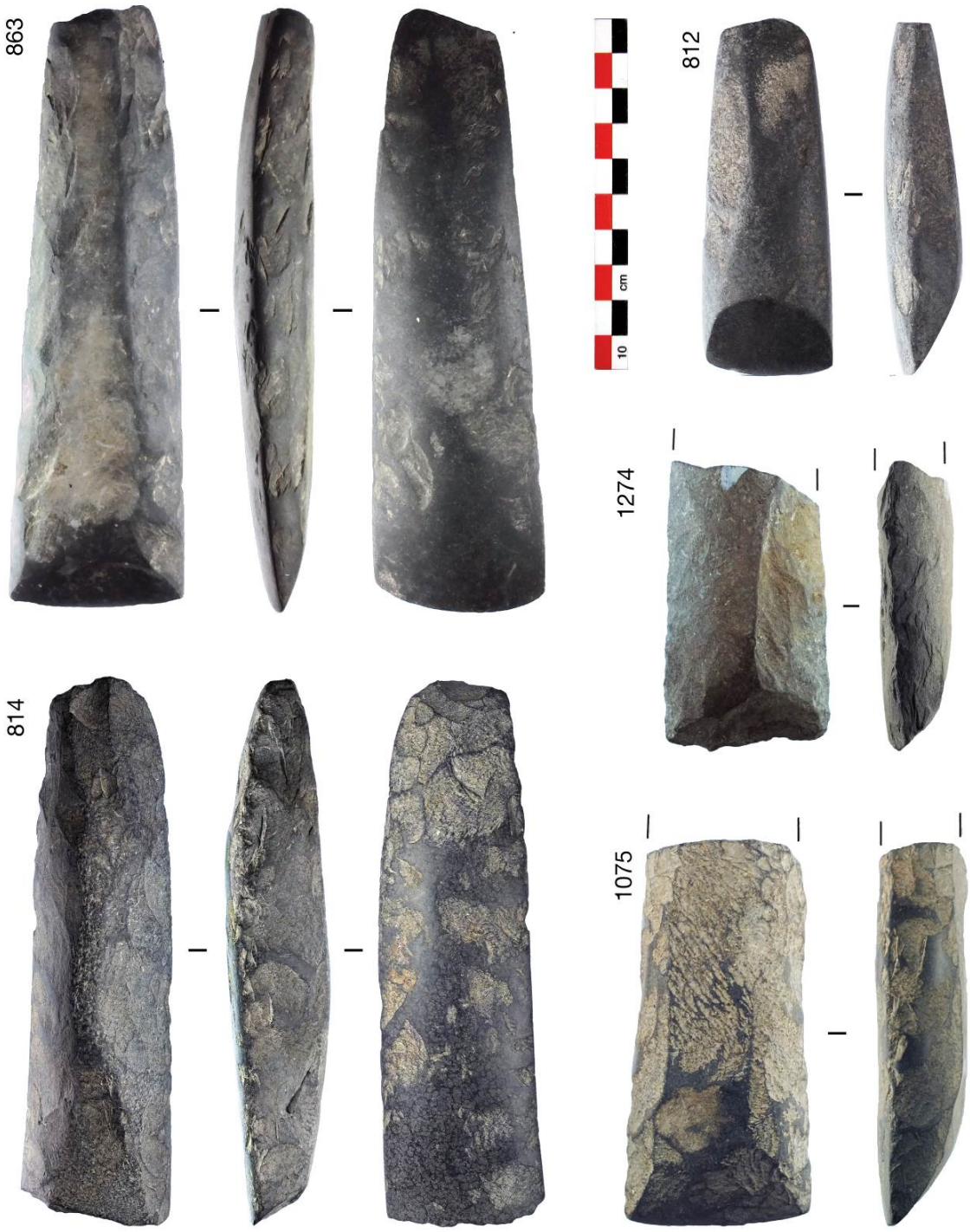

Figure 8. Lames polies d'Atiahara: type 2A de Duff. Echelle de 10 cm (segments de 1cm)
Figure 8. Atiahara adze blades: Duff type 2A. The scale bar in the image is 10 cm wide (separated into 1 cm segments)

3.2.2. L'outillage sur éclat

En plus de l'outillage façonné, les assemblages de Tanataetea comportent aussi un grand nombre d'outils sur éclats. Certains enlèvements visibles sur le bord des éclats-supports peuvent être le résultat d'une préparation (antérieure à l'utilisation de l'outil), ou bien d'une

action liée à l'utilisation, lors de l'interaction entre le bord brut et le matériau travaillé et il est parfois difficile de distinguer les deux types de retouche. Les encoches et denticulés sont définis à partir de la délinéation particulière de la retouche. Dans le cas de l'encoche, il peut s'agir d'une entaille nette au niveau d'un bord, de forme concave ou en « V » (ce dernier stigmate pouvant être lié à une altération taphonomique). La concavité d'une coche peut être obtenue progressivement et par retouches multiples (« vraies » encoches, ou encoches façonnées), ou par un enlèvement unique (coche « clactonienne »). Les petites encoches peu profondes et irrégulières peuvent être liées à l'utilisation du bord brut, à distinguer des bords aménagés par microdenticulation. Les denticulés sont des pièces à coches multiples et clairement contiguës, réparties en séries sur un ou plusieurs bords de l'éclat-support. L'aménagement d'un bord entier est beaucoup plus rare. Ce type de retouche est effectué sur de grands éclats, allongés et relativement minces. Ces outils peuvent être qualifiés de racloirs ou de grattoirs selon qu'ils sont retouchés sur un bord latéral ou distal, cependant la problématique fonctionnelle ne peut être résolu sans analyse tracéologique approfondie.

Certaines retouches identifiées sur les bords distaux de certains éclats massifs sont dites "spontanées" (Figure 9). D'après nos expérimentations, ces enlèvements accidentels se détachent toujours sur des éclats massifs produits en percussion dure assez violente, systématiquement au niveau d'une surface naturelle ou altérée. D'abord identifié pour la taille du silex (Newcomer, 1976), ce phénomène peut interférer dans le diagnostic typo-technologique des retouches car certains enlèvements spontanés prennent la forme d'une retouche d'utilisation (Keeley & Newcomer, 1977: 35). Néanmoins, un rapide examen permet d'identifier ces « fausses retouches » sur les roches basaltiques, notamment si le bord distal porte des surfaces naturelles, et si la retouche est marginale ou irrégulière.

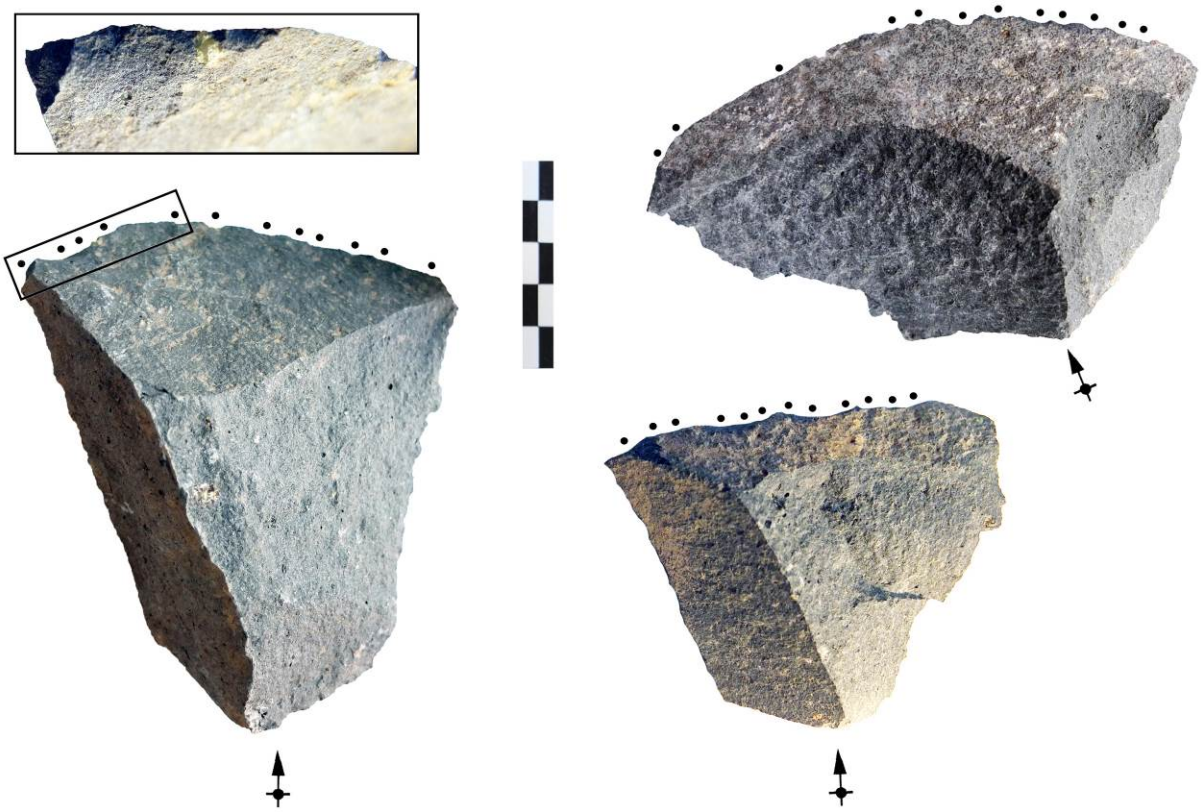

Figure 9. Retouches spontanées sur des éclats expérimentaux. Echelle de 5 cm (segments de 1cm)
Figure 9. Spontaneous retouch on experimental flakes. The scale bar in the image is 5 cm wide (separated into 1 cm segments)

3.3. Tanataetea : Un atelier de spécialistes (et d'apprentis)

3.3.1. La production des lames

Dans le complexe de Tanataetea, la production des lames d'herminette a été organisée autour de l'exploitation de basanites à grain fin disponibles sous forme de gros blocs ou de prismes naturels (dykes) de différentes dimensions. L'utilisation de prismes naturels comme supports directs au façonnage reste relativement anecdotique, sauf au sein de l'aire d'extraction, où un certain nombre de déchets de taille et d'ébauches ont également été retrouvés. Or, aucun prisme de grande dimension n'a été exploité dans cette zone, et ce malgré la proximité du filon, ce qui laisse supposer que la matière première de qualité a été monopolisée par les tailleurs installés dans les ateliers à ciel ouvert.

Au-delà de l'utilisation ponctuelle de prismes naturels, les supports utilisés sont plus généralement des éclats massifs produits par débitage. La qualité très inégale du débitage entre la zone d'extraction, où le détachement de petits éclats-supports est effectué uniquement au niveau des arêtes naturelles, de manière à faciliter l'exploitation d'une certaine longueur, et les ateliers à ciel ouvert, où les nucléus témoignent d'une exploitation habile des surfaces et des volumes a permis de produire en plus grande quantité des éclats de morphologie variée, plus ou moins longs et épais (Figure 10).

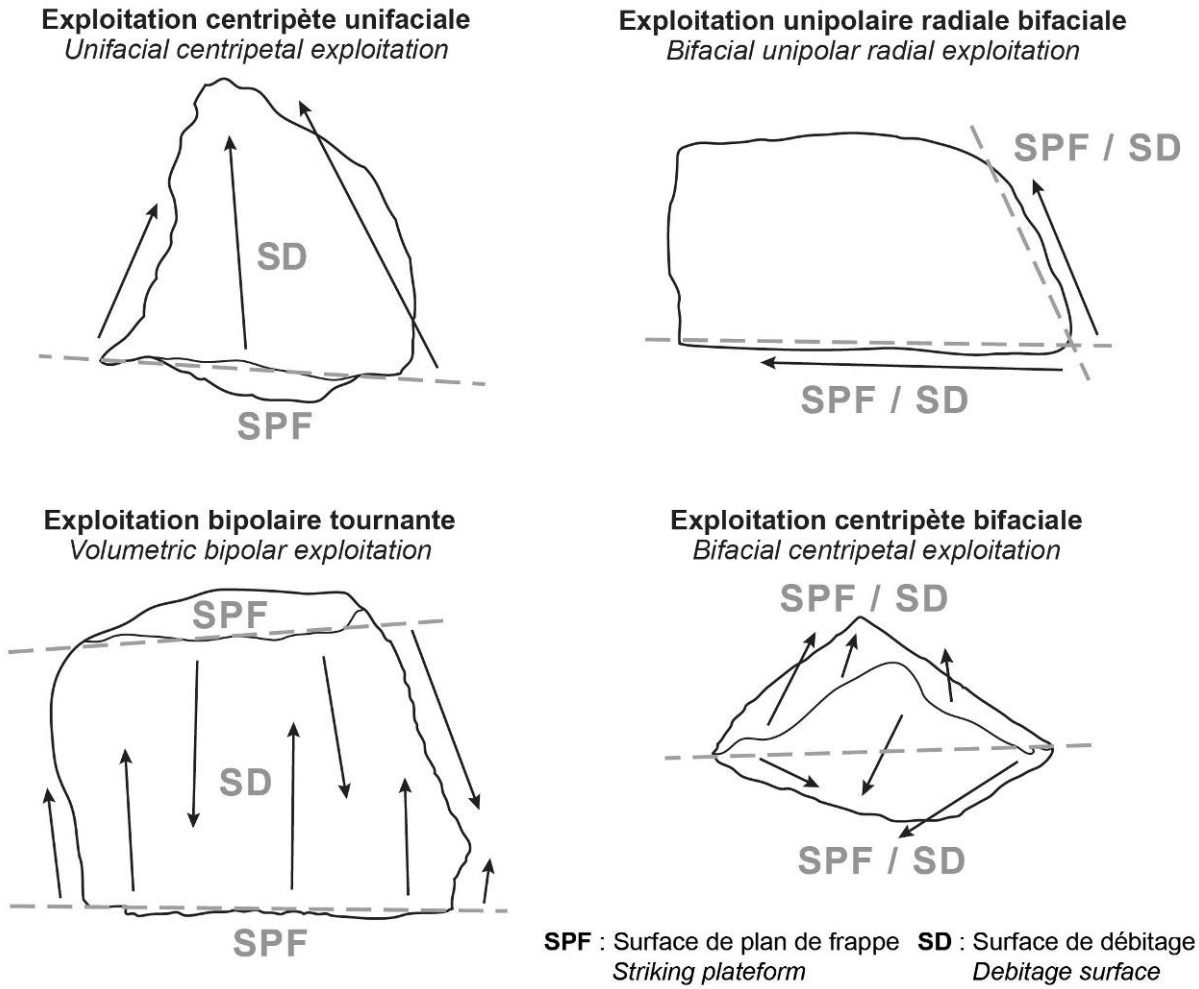

Figure 10. Nucléus de Tanataetea.
Figure 10. Tanataetea cores.

La percussion dure minérale est sans aucun doute la technique la plus répandue dans les processus de taille du basalte, à Tanataetea comme ailleurs en Polynésie, et les percuteurs utilisés sont ici des galets de basanites massifs de plus de 1600 gr. (Figure 11, a). Les percuteurs tendres correspondant à une percussion minérale plus tendre sont des blocs de basalte alcalin pesant entre 200 et 800 gr. (Figure 11, b-e), ont donc essentiellement été utilisés dans une phase finale du façonnage, lorsque la percussion est effectuée plus près du bord du plan de frappe, et ce afin de détacher des éclats plus minces tout en couvrant les surfaces de façonnage. L'identification des types de percussion à partir des stigmates caractéristiques permet d'affirmer que la percussion dure a été utilisée pour produire des éclats de toutes dimensions qui présentent une certaine épaisseur, tandis que la percussion tendre a été utilisée pour détacher des éclats plus minces, plutôt dans les dernières phases du façonnage des préformes.

De manière générale, la forme des produits finis dépend autant du processus de façonnage que du choix de supports particuliers: éclats laminaires, larges, massifs ou minces (Figure 12). Les éclats-supports utilisés pour confectionner les préformes du type 4A (Figure 13, a-b) et 3A (Figure 13, c-d) doivent être à la fois longs et très épais, et ces caractéristiques constituaient l'objectif principal du débitage à Tanataetea. Les produits les moins massifs étaient donc utilisés pour confectionner les préformes de type 1B et 4D.

Dans les ateliers à ciel ouvert, les préformes ont été mises en forme de manière efficace à travers la mise en œuvre de séquences d’ébauchage et de façonnage hiérarchisées et standardisées, la préparation des surfaces de plan de frappe, et l’utilisation de crêtes de façonnage (qui ont permis de maintenir une certaine régularité au niveau des arêtes travaillées pendant toute la durée du processus de mise en forme). De ce point de vue, les préformes témoignent d’une grande maîtrise des techniques de percussion et de la gestion des convexités. Le meilleur exemple du haut niveau de savoir-faire mis en œuvre au sein de cet atelier est certainement la confection des préformes du groupe 1 (type 4A), fondée sur un façonnage trifacial et la mise en place de crêtes de façonnage utilisées pour réduire les flancs et la face frontale tout en conservant une certaine rectitude des bords (Figure 14, a-c). Les préformes des groupes 2 et 3 (type 3A et 1B) sont confectionnées à partir de supports morphologiquement assez proches du produit fini. Dans ce cas, les ébauches sont donc façonnées de manière moins intensive. Néanmoins le processus de façonnage peut être relativement complexe, notamment lorsqu’il évolue depuis une modalité unifaciale uni- ou bipolaire vers une modalité bifaciale alterne (Figure 14, d-g).

Le schéma opératoire conçu pour réaliser les différents types de lame implique la gestion des convexités lors de l’ébauchage, et la création de surfaces planes avec un minimum de nervures lors de la finition. La gestion des accidents de taille (éclats "de réparation" ou "de nettoyage", percussion rentrante, détachement d'éclats épais afin de se débarrasser des zones problématiques ou d'éclats larges et fins pour supprimer les arêtes saillantes dans les phases de finition, *etc.*), ainsi que la succession des opérations techniques et la grande standardisation de la production traduisent un niveau élevé des savoir-faire mis en œuvre par les artisans de Tanataetea et reflète l’application de schèmes techniques bien établis (Figure 15). La corrélation morphométrique entre les supports produits au débitage et les lames finies ou semi-finies indiquent des standards formels stricts et une certaine prédétermination dans la mise en œuvre du processus de production. Ainsi, la production de grandes préformes à partir de supports massifs confirme la présence à Tanataetea d’artisans-spécialistes ayant un accès privilégié à la matière première, et installés sur de postes de taille fixes sur une durée relativement longue (un ou deux siècles au minimum).

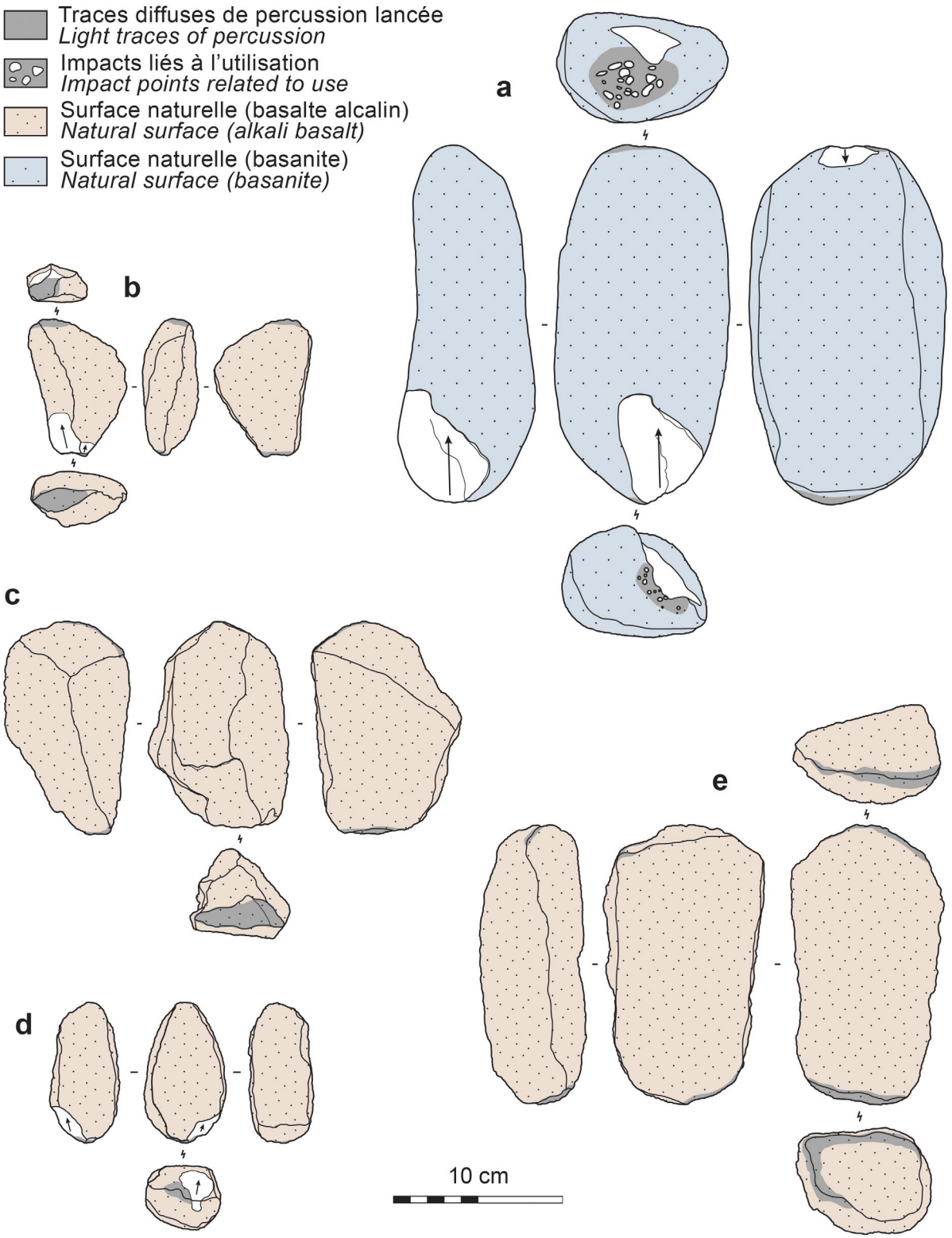

Figure 11. Percuteurs de Tanataetea.
Figure 11. Tanataetea stone hammers.

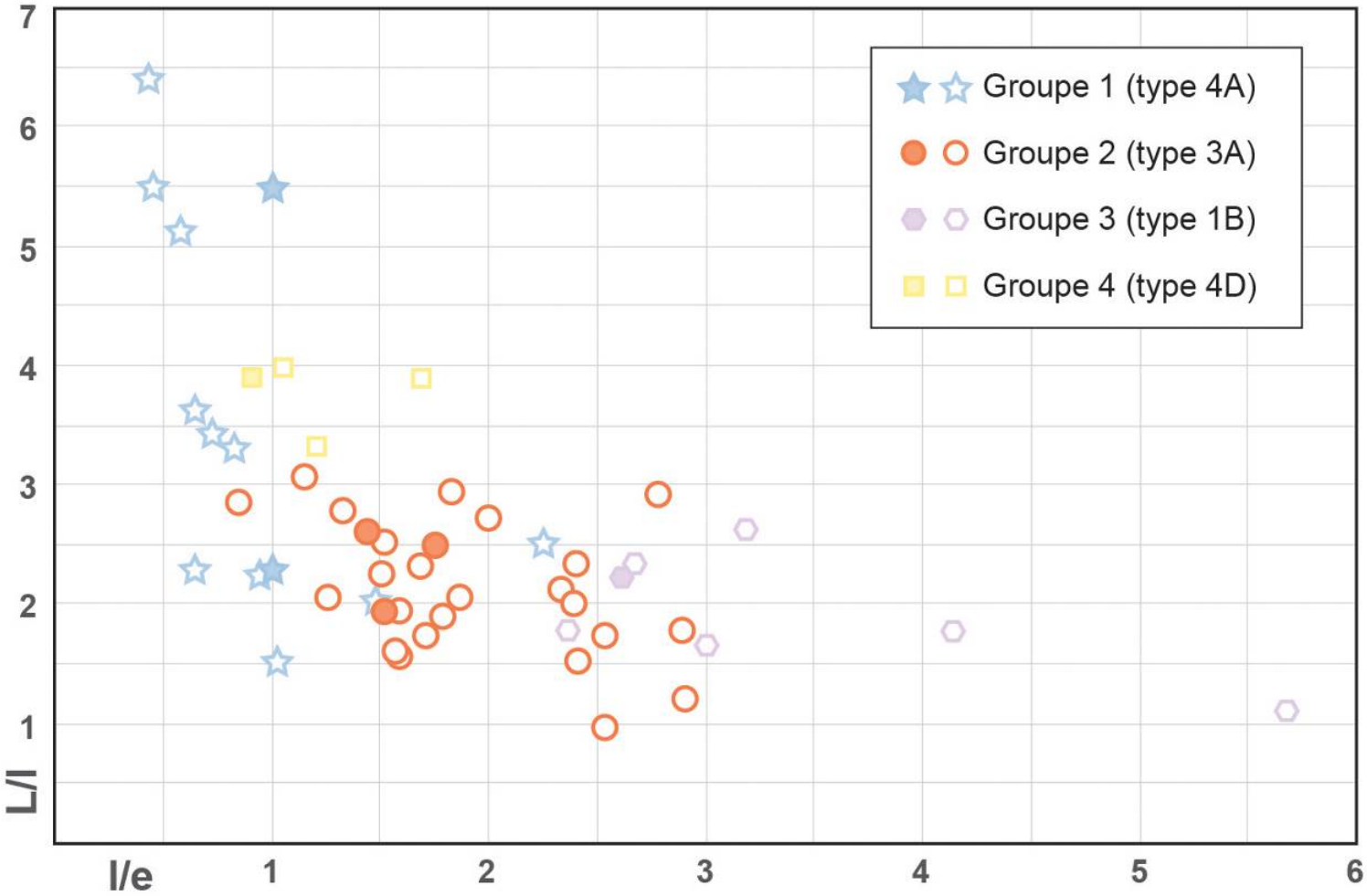

Figure 12. Morphométrie des produits façonnés à Tanataetea (les préformes abouties sont représentées par les symboles pleins et les ébauches par les symboles vides).
Figure 12. Morphometric of roughouts and preforms at Tanataetea (finished preforms represented by full symbols, roughouts by empty symbols).

doi:10.2218/jls.v4i2.2546

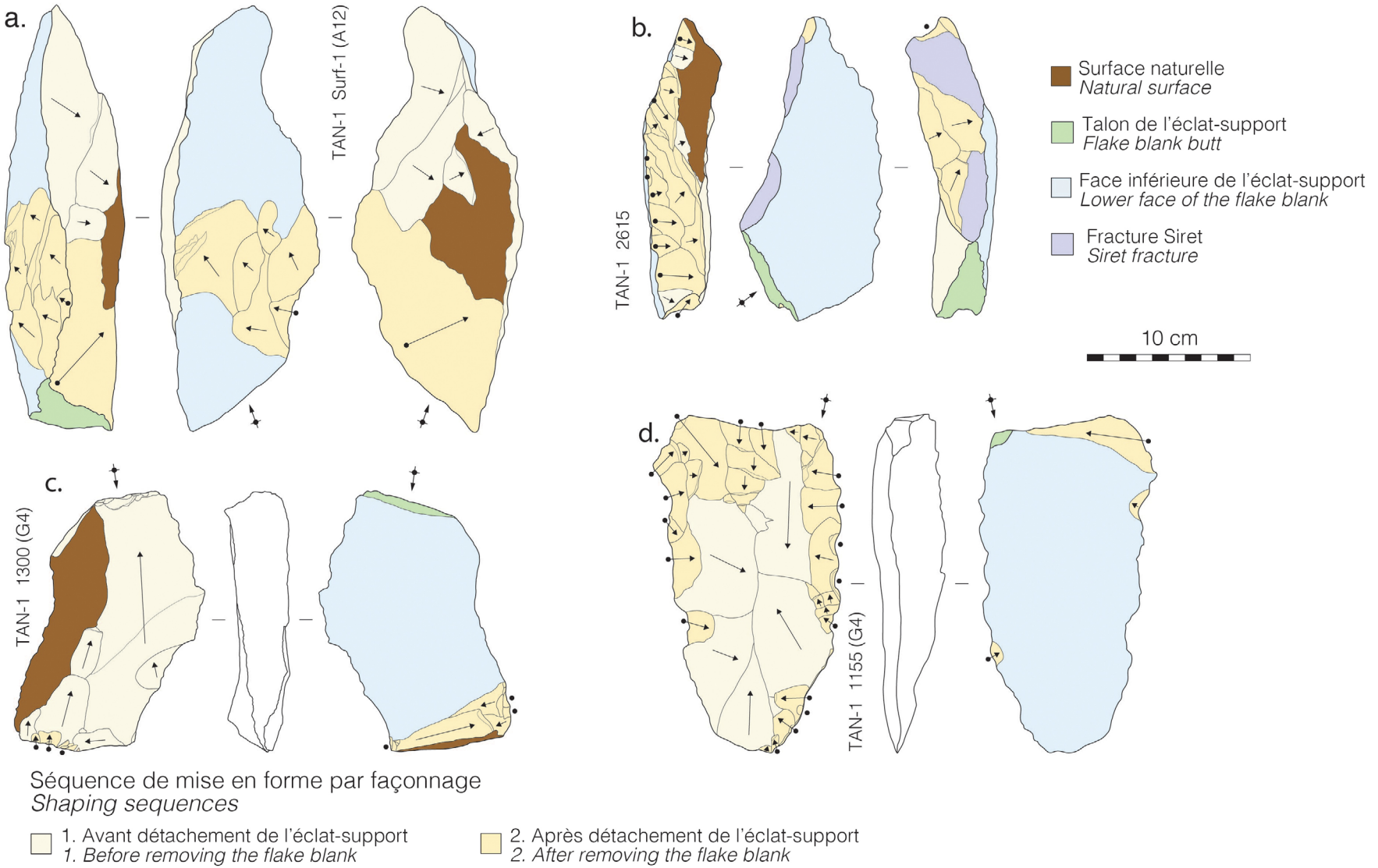

Figure 13. Schéma diacritique des ébauches sur éclat de Tanataetea.
Figure 13. Diacritical sketch of Tanataetea flake blank roughouts.

doi:10.2218/jls.v4i2.2546

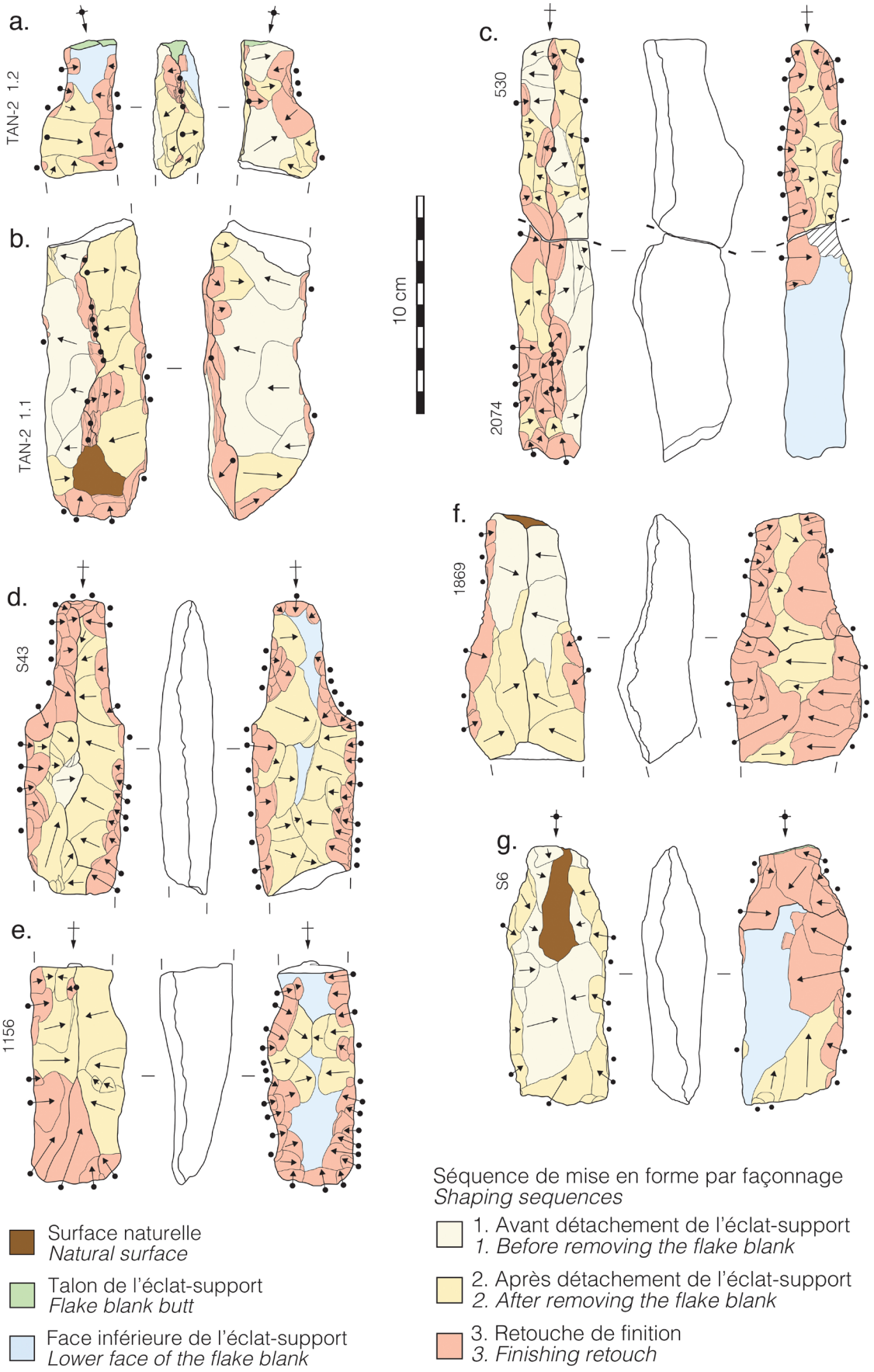

Figure 14. Schéma diacritique des préformes de lame à Tanataetea.
Figure 14. Diacritical sketch of Tanataetea adze preforms.

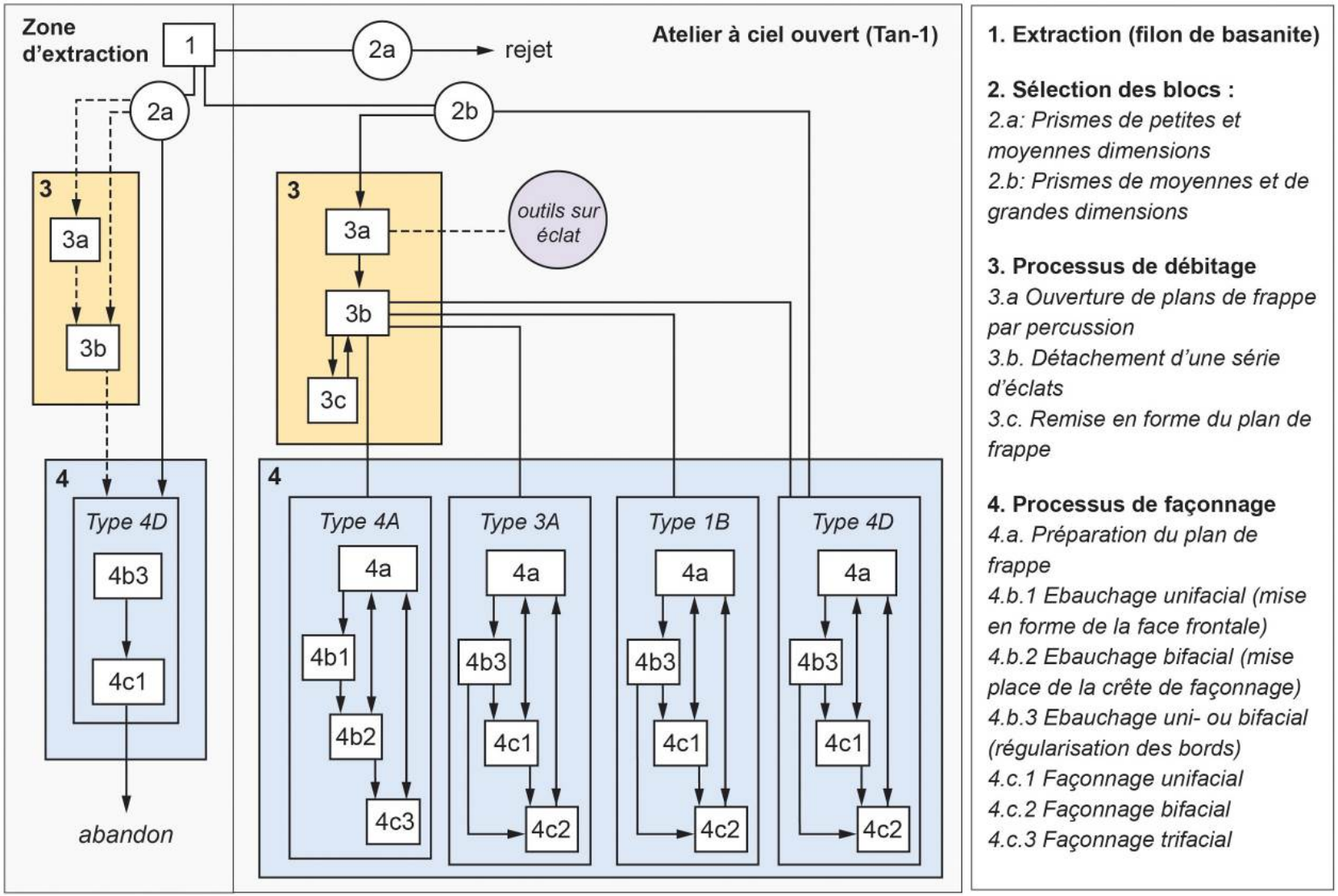

Figure 15. Chaînes opératoires de production des lames d'herminette à Tanataetea.
Figure 15. Production processes of stone adze blades at Tanataetea.

 doi:10.2218/jls.v4i2.2546

A côté des artisans spécialistes, la présence d'apprentis ou d'artisans non-spécialistes est confirmée au sein de la zone d'extraction. Les séquences d'ébauchage y sont en effet marquées par une insistance laborieuse au niveau des surfaces diaclasées (Figure 16), et une certaine maladresse dans la gestion générale du façonnage. Il en résulte que la plupart des préformes sont abandonnées à un stade précoce, suite à de nombreux accidents de taille.

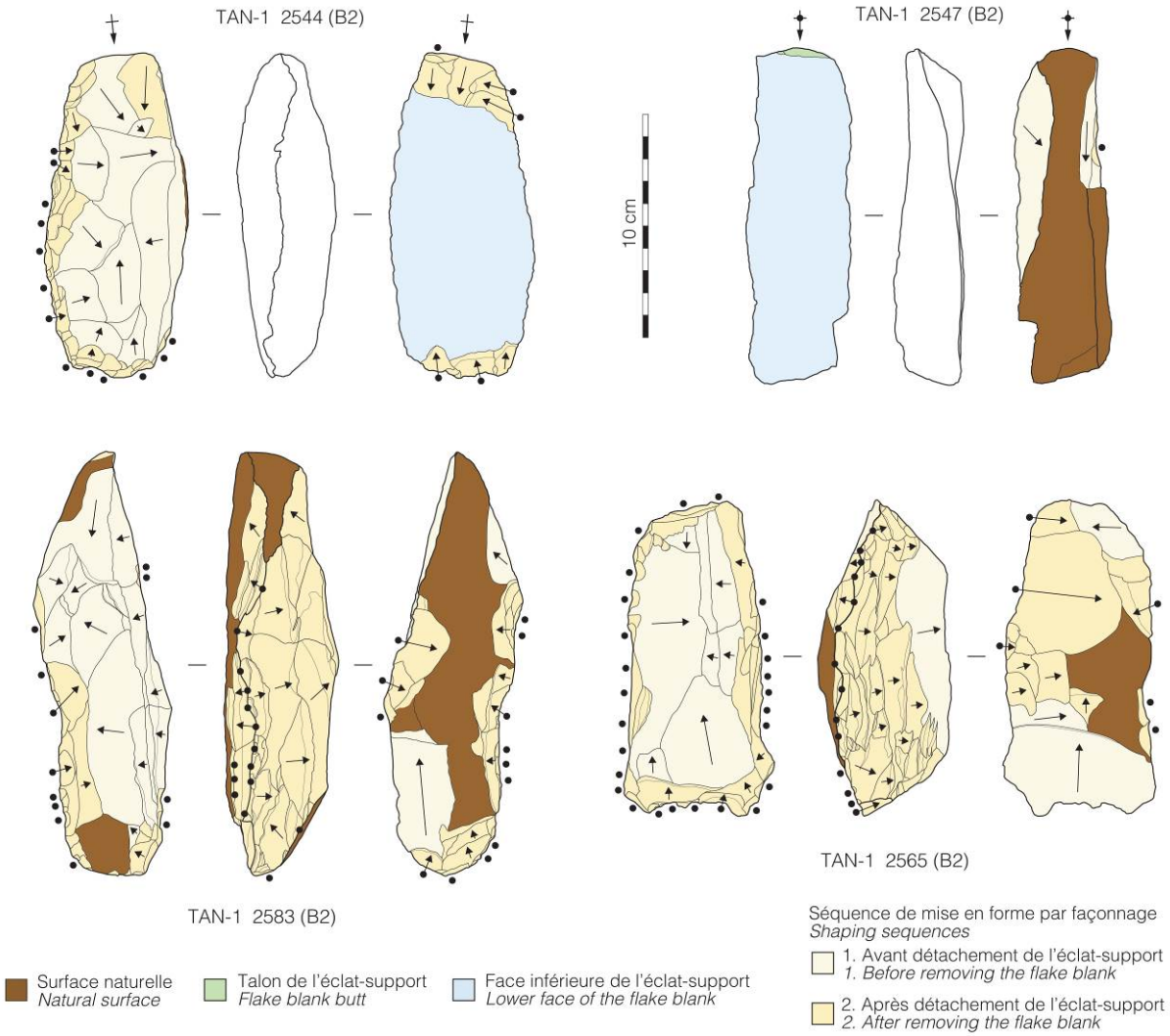

Figure 16. Schéma diacritique des ébauches issues de la zone d'extraction à Tanataetea.
Figure 16. Diacritical sketch of Tanataetea quarry area roughouts.

3.3.2. L'outillage sur éclat

De nombreux éclats retouchés ont été identifiés parmi les déchets de débitage et de façonnage. Les supports utilisés sont des éclats peu corticaux, très larges et relativement minces. Trois types d'encoche ont été identifiés : les encoches façonnées, les encoches clactoniennes et les encoches d'utilisation (Figure 17). Dans certains cas, plusieurs encoches de types différents peuvent être associées sur les mêmes supports. Les encoches clactoniennes et les encoches d'utilisation se trouvent presque toujours sur un bord non cortical, ce qui est moins fréquent pour les retouches façonnées. Les coches contiguës formant un bord denticulé sont façonnées par retouche, ou aménagées par un seul enlèvement à la manière des coches clactoniennes, mais ne semblent jamais produites par l'utilisation d'un bord brut. L'aménagement d'un bord retouché de manière continue est relativement rare. Effectuée sur

les bords latéraux ou distal et sur la face supérieure de grands éclats-support allongés et minces, cette retouche est le plus souvent d'inclinaison abrupte ou semi-abrupte.

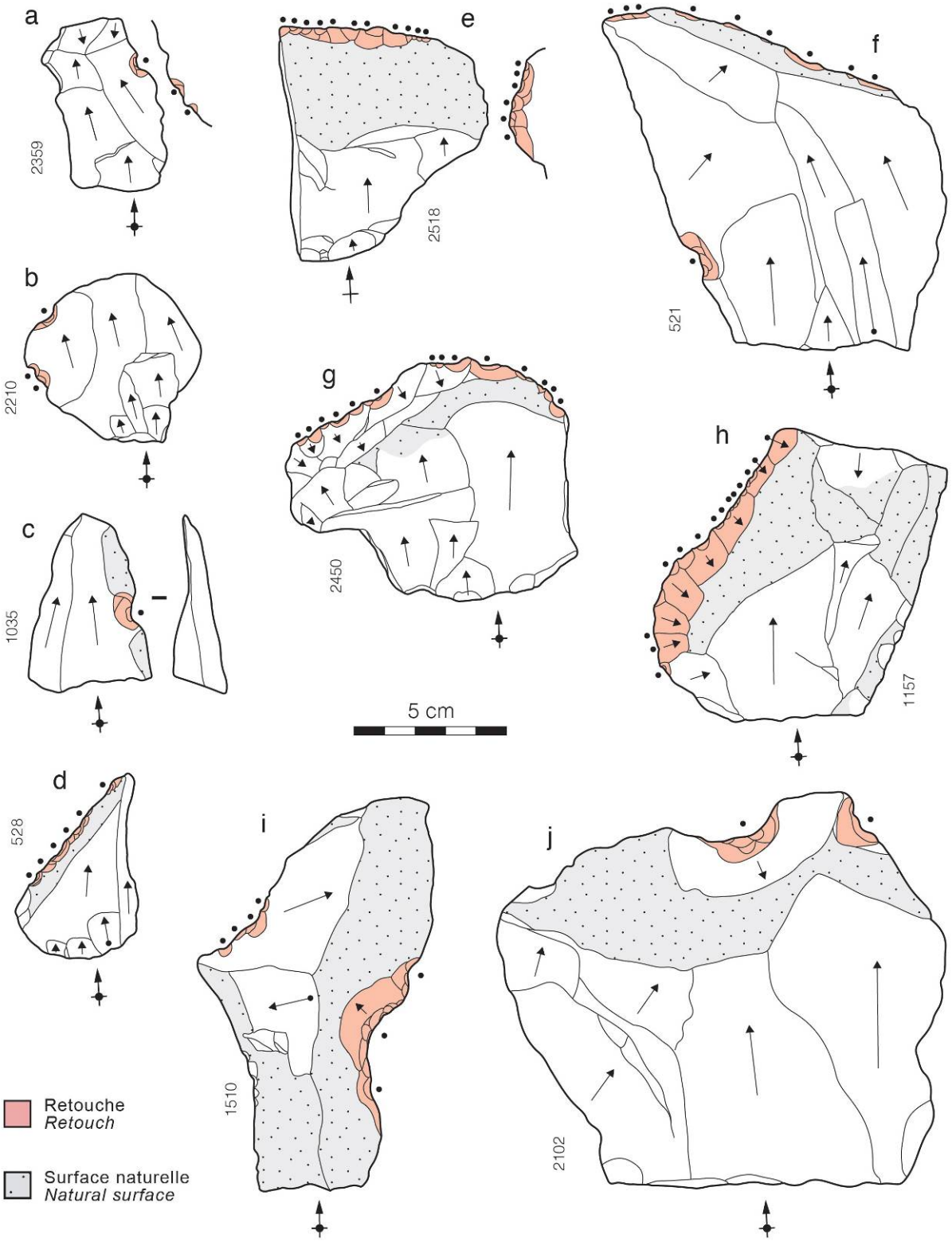

Figure 17. Outils sur éclat à Tanataetea.
Figure 17. Flake tools at Tanataetea.

Etant donné la spécialisation importante des activités entreprises au sein du site de Tanataetea, il est probable que ces outils sur éclat aient été utilisés dans la transformation de

matières végétales qui composent le manche et les ligatures des herminettes. Pour confirmer cette hypothèse, il serait nécessaire d'effectuer une analyse tracéologique des bords actifs afin de déterminer au moins la nature des matériaux travaillés, et éventuellement les gestes employés dans leur utilisation. Néanmoins, et dès lors qu'aucune autre utilisation ne parait plus cohérente, la présence de ces nombreux outils sur éclat indique que les artisans qui ont produit les lames en pierre auraient également pu transformer des matières végétales afin de réaliser l'emmanchement des lames au sein même de l'atelier de taille. La réalisation de cette séquence opératoire in situ impliquerait deux choses: d'une part, que la production d'herminettes répond ici à une demande de produits finis et emmanchés, et d'autre part, que les tailleurs maîtrisaient également les savoir-faire liés à la confection des ligatures.

3.4. Atiahara : Une production domestique plus modeste

Dans le contexte domestique du site d'Atiahara, les artefacts lithiques découverts témoignent d'un approvisionnement très variable en matières premières. Ce sont les basanites de Tanataetea qui ont été majoritairement exploitées pour la production de préformes de lames d'herminette, et ce dans tous les niveaux d'occupation. Quelques lames finies semblent avoir été importées depuis les ateliers de Tanataetea, notamment dans le niveau 3. Néanmoins les lames polies de bonne facture découvertes dans les niveaux les plus anciens (5 et 6) ont plus souvent été importées depuis une carrière située sur la côte Est de l'île, c'est-à-dire à l'extérieur du district traditionnel de Toerauetoru.

Les activités de débitage et de façonnage menées *in situ* correspondent à des processus techniques distincts: la production de préformes à partir de matériaux bruts (comme à Tanataetea), l'entretien de lames polies dont les parties actives ont été émoussées par l'usage, ou le recyclage de lames cassées.

3.4.1. Processus de production primaire

Le processus de production stricto sensu, relatif à l'exploitation de matériaux bruts, consiste à débiter des éclats-supports destinés à être transformés par façonnage (Figure 18-1, a-g). Les modalités de production de ces éclats-supports sont relativement mal connues, puisqu'aucun nucléus n'a été retrouvé sur le site, mais l'examen des éclats montre que les séquences de débitage ont été assez brèves. En effet, les éclats utilisés comme supports pour la confection de lames sont majoritairement issues de phases du dégrossissage de blocs bruts, exploités notamment au niveau d'arêtes naturelles, de manière à bénéficier d'une plus grande épaisseur, et surtout d'une plus grande longueur. La mauvaise gestion de la percussion directe dure à tous les stades du débitage et du façonnage a souvent été la cause de l'abandon des ébauches, suite au réfléchissement des éclats ou à la fracturation des supports façonnés. Plusieurs prismes naturels ont également été importés sur le site mais n'ont pas pu être exploités à cause de la qualité médiocre de la structure interne des roches (ci qui dénote déjà un manque d'expérience chez les occupants du site).

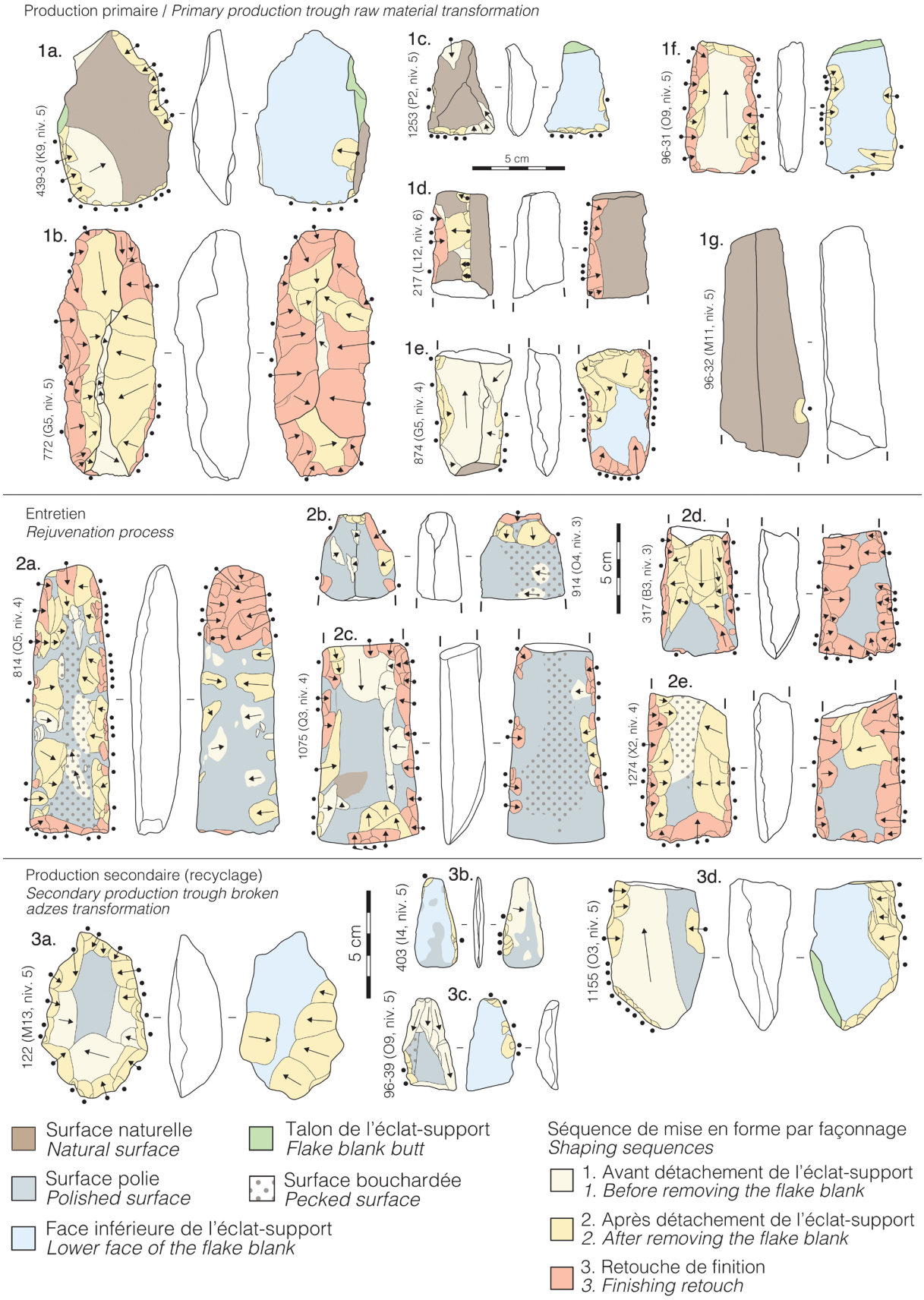

Figure 18. Schéma diacritique des ébauches et préformes de lame à Tanataetea.
Figure 18. Diacritical sketch of Atiahara adze roughouts and preforms.

3.4.2. Processus d'entretien

L'entretien des lames usées est très présent à Atiahara, et implique une reconfiguration complète ou partielle du corps des lames (Figure 18-2, a-e), ce qui implique des modifications importantes de la forme générale des lames et particulièrement de leur section transversale. Ces reconfigurations successives des lames d'herminette émoussées par l'usage ont été assez peu prises en compte dans les interprétations typologiques des industries lithiques polynésiennes, largement utilisées comme marqueurs chrono-culturels. C'est notamment le cas des lames du type 2A de Duff (Figure 8), caractérisées par l'absence d'épaulement proximal et une section qui constituent le principal marqueur typologique de la période de peuplement en Polynésie centrale (Bollt 2005; Rolett 1993; 1996; Vérin 1969) étant donné leur proximité morphologique avec les lames retrouvées dans l'archipel des Samoa (Duff 1959; 1970; 1977 ; Garanger 1972). L'analyse technologique montre que les flancs de ces lames ont subi des modifications importantes au fil de reconfigurations successives, et présentent ainsi des sections transversales variables, de forme subtriangulaire ou trapézoïdale. Ainsi, les lames de ce type qui présentent une section transversale plate se trouvent effectivement dans les niveaux les plus anciens, mais elles sont surtout les seules à ne pas avoir fait l'objet d'un entretien par un nouveau processus de façonnage, ce qui aurait provoqué une reconfiguration de leur volume. Cette séquence de remise en forme des lames polies a pu être entreprise à l'aide de techniques variées. L'entretien du tranchant est effectué grâce à l'enlèvement d'éclats plus ou moins épais, tandis que les arêtes trop saillantes sur le corps des lames ont été traitées par bouchardage et piquetage. La séquence de retouche d'un tranchant implique une opération délicate (puisqu'il convient de détacher les éclats les plus fins et les plus longs possible), et les artefacts étudiés montrent que cette opération a souvent échoué. L'échec récurrent de la remise en forme des lames polies indique que les modalités techniques de la percussion n'étaient pas totalement maîtrisées par les occupants du site.

3.4.3. Processus de production secondaire

Le recyclage des lames polies fracturées correspond à un processus secondaire de production (Figure 18-3, a-d). Les fragments de lame polie ont fait l'objet d'un débitage intensif, de manière à produire une série d'éclats-supports. Ce phénomène de recyclage, qui a été observé dans plusieurs assemblages polynésiens (Kahn 2009; Turner 2000), pourrait indiquer un accès limité à la matière première de qualité qui aurait poussé certains individus à recycler des pièces hors d'usage.

4. Discussion

Les chaînes opératoires mises en évidence à partir des assemblages de Tupua'i se divisent en deux grands ensembles regroupant des processus de production d'une part, et des processus post-utilisation d'autre part. Dans le cadre de ce travail, les premiers ont été plus accessibles que les seconds, néanmoins une partie des artefacts laissent entrevoir des processus techniques relatifs à la « seconde vie » des objets produits. Ces chaînes opératoires sont révélatrices de dynamiques techno-économiques particulières, qui impliquent des individus, des savoir-faire, des procédés techniques, et des contextes de production très différents.

La production de lames massives en grande quantité dans le complexe de Tanataetea a été réalisée par des artisans-spécialistes qui ont pu anticiper et gérer les accidents qui surviennent souvent lors de la taille du basalte. Grâce à une grande maîtrise des techniques de percussion, ils ont mis en œuvre différentes méthodes de débitage afin de détacher des éclats-supports massifs, puis différentes méthodes de façonnage (bi- ou trifacial), impliquant parfois

la mise en place de crêtes de façonnage afin de confectionner de grandes lames d'herminette de forme standardisée.

Dans le contexte domestique du site d'Atiahara, les artefacts découverts témoignent de la production *in situ* de petites lames d'herminette réalisées à l'aide de savoir-faire plus limités. Les processus de production et d'entretien des lames y sont plus simples et la gamme peu variée des produits finis est marquée par une certaine irrégularité dans les formes (Figure 19). Par ailleurs, l'utilisation récurrente de techniques telles que le bouchardage et le piquetage indique un niveau de savoir-faire très différent de celui mis en œuvre dans les ateliers de Tanataetea, où la mise en forme et la finition des préforme a été menée uniquement par percussion. Dans un autre contexte culturel océanien, P. et A.-M. Pétrequin ont montré que l'utilisation du bouchardage pour transformer des roches basaltiques était un bon moyen pour les non-spécialistes de mettre en forme des lames d'herminette avec un savoir-faire minimum partagé par tous les membres de la communauté (Pétrequin & Pétrequin 1993: 367). L'analyse de l'assemblage du site d'Atiahara permet également d'aller dans ce sens.

Du point de vue diachronique, il apparaît que les basanites à grain fin extraites à Tanataetea ont été exploitées et transformées très tôt dans le contexte domestique d'Atiahara, et ce peut-être même avant que ne soient constitués les ateliers spécialisés à proximité de la carrière. Dans un premier temps, les basanites de Tanataetea ont donc été importées brutes dans le site d'Atiahara, et ont été transformées dans le cadre de la production de petites préformes sur éclats dans les occupations datées entre 1250 et 1350 CE. Ce n'est que dans un second temps que des lames polies de meilleure facture produites à Tanataetea sont apportées finies sur le site (Figure 20) alors que des ateliers spécialisés sont constitués à proximité de la carrière. Leur traitement post-utilisation a donné lieu à la constitution de processus d'entretien et de recyclage, constitués en parallèle du processus de production domestique qui perdure malgré l'importation des produits finis depuis le complexe de carrière-ateliers. L'analyse technologique des assemblages lithiques de Tanataetea et d'Atiahara révèle donc une évolution significative dans l'organisation des processus de production lithique à Tupua'i: depuis une production restreinte au contexte domestique vers une production spécialisée de lames de meilleure facture à partir du milieu du 14ème siècle.

Les dynamiques techniques observées à Tupua'i ne se résument donc pas à une fragmentation de la chaîne opératoire dans l'espace (premières phases de production effectuées à proximité des sites d'extraction et finition au niveau des sites d'habitat). Des processus de production et d'entretien ont été identifiés dans chacun des deux contextes artisanaux même s'ils peuvent être combinés, notamment lorsque des lames sont recyclées par manque de matière première. La situation à Tupua'i est ainsi comparable à celle observée par Winterhoff (2007: 187) dans l'archipel des Samoa: certains ateliers de taille sont installés à proximité des carrières de basaltes à grain fin, et d'autres ateliers plus modestes sont situés au sein même de l'espace domestique. Par ailleurs, l'ordonnancement des chaînes opératoires fait apparaître des variantes "socialement significatives" (Lemonnier 1983) qui marquent différents degrés de spécialisation technique: 1) l'existence de différents degrés d'expertise chez les tailleurs, 2) la mise en place d'ateliers spécialisés en parallèle d'un contexte de production domestique non spécialisé, 3) l'accès plus ou moins aisé aux ressources lithiques de qualité selon les individus, et 4) la distribution restreinte des produits façonnés par les experts.

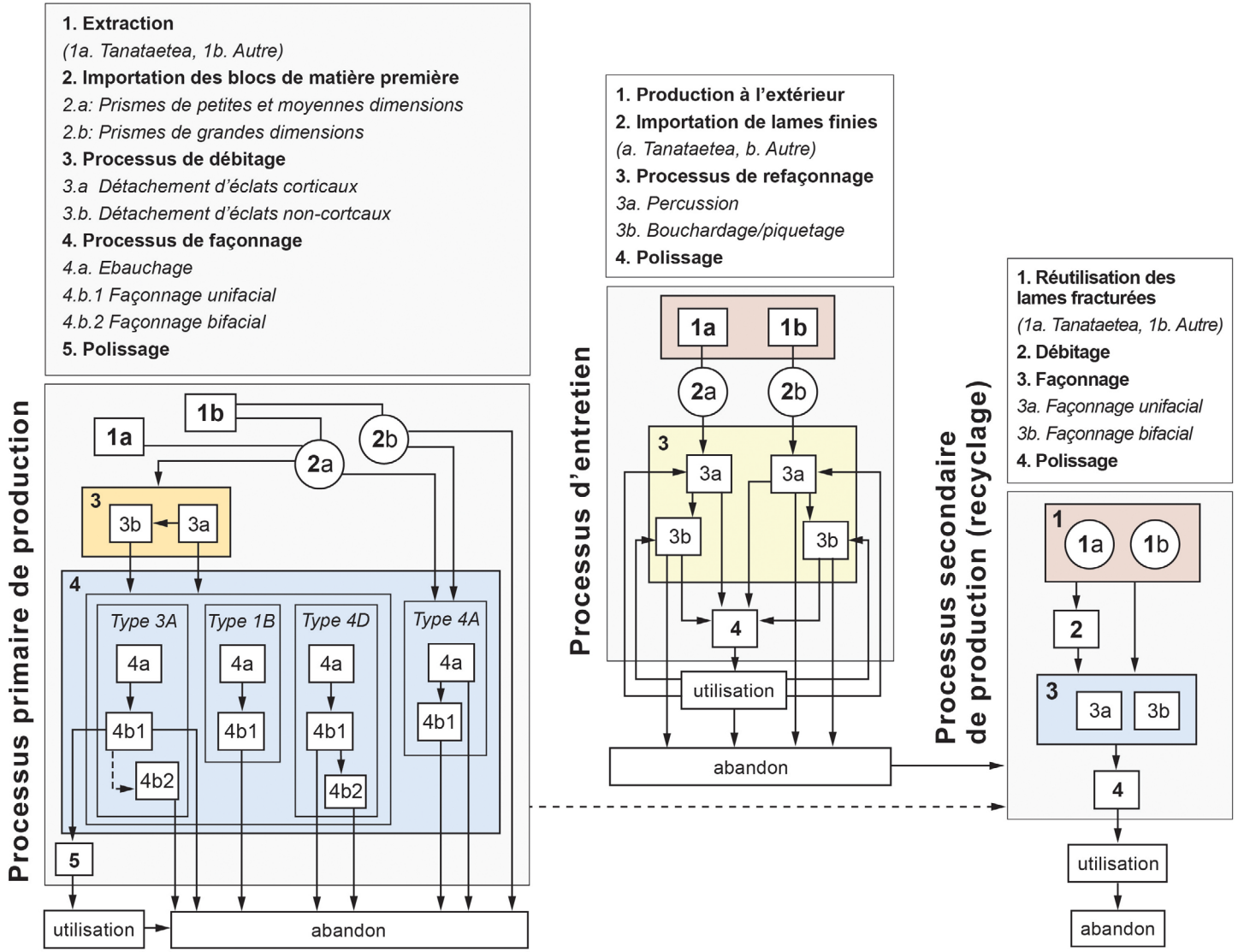

Figure 19. Chaînes opératoires de production et d'entretien des lames d'herminette à Atiahara.
Figure 19. Production and maintenance processes of stone adze blades at Atiahara.

 doi:10.2218/jls.v4i2.2546

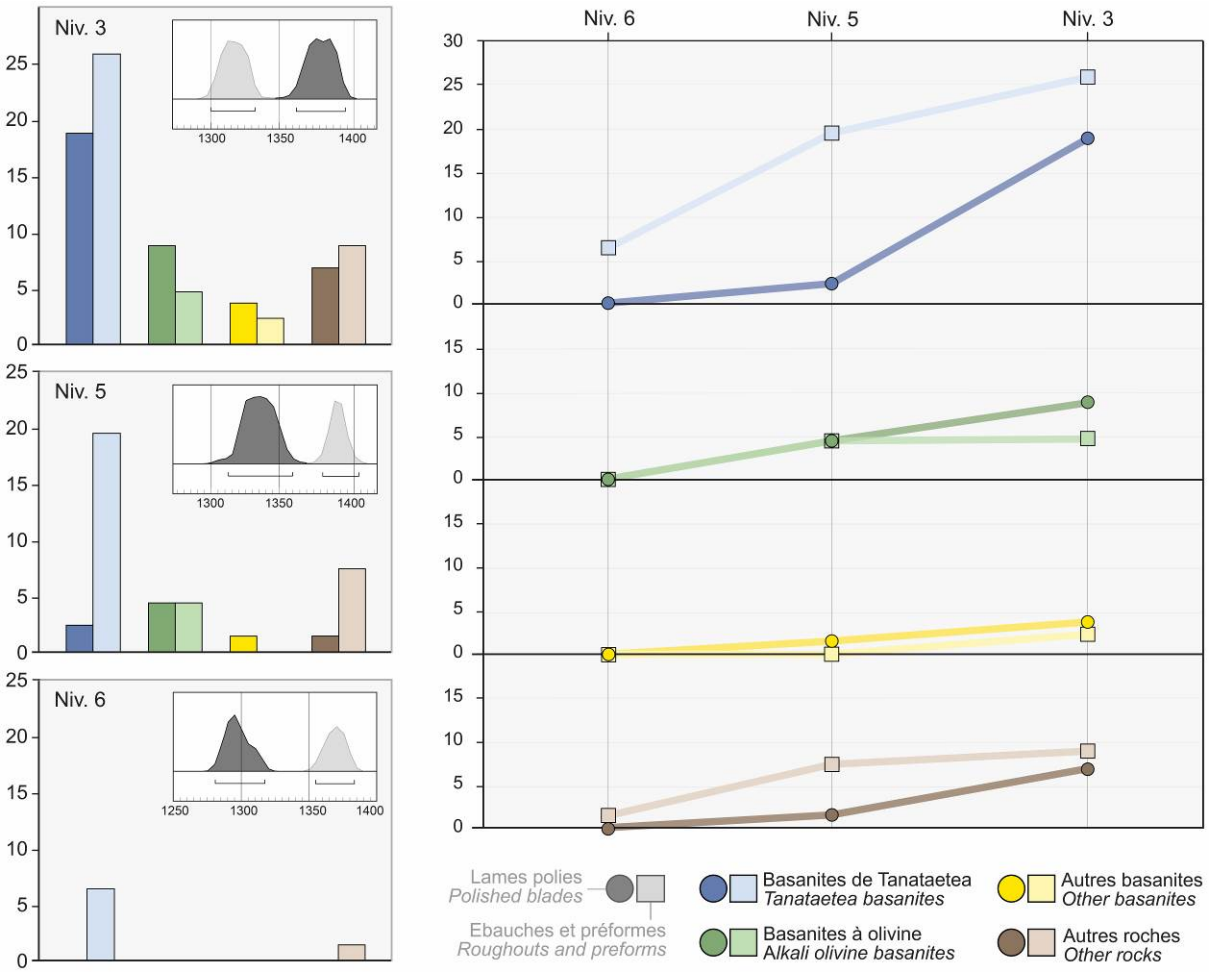

Figure 20. Distribution des produits façonnés par matières premières et niveau d'occupation du site d'Atiahara.
Figure 20. Distribution of knapped products and raw materials in the Atiahara occupation layers.

Sans revenir sur une correspondance trop simpliste entre le niveau de technicité et le degré de complexité sociale déjà dénoncée par plusieurs auteurs (Lemonnier 1986: 151; Ingold 1997), on peut facilement admettre que l'organisation d'un système technique dépend fortement d'autres dimensions du système culturel dans lequel il prend forme (politiques, économiques, *etc.*). Tel était d'ailleurs le postulat de départ formulé par le groupe de travail de "Techniques et culture" à propos des "rapports entre les phénomènes techno-économiques et les manifestations socio-culturelles" (Cresswell 1976: 23). Dans cette perspective, il convient de s'interroger sur le rôle qu'a pu jouer la spécialisation technique dans l'évolution des sociétés polynésiennes. L'existence d'une catégorie d'artisans-spécialistes au sein des sociétés traditionnelles de Polynésie est particulièrement bien connue, non seulement par l'archéologie (Cleghorn 1982; 1986; Leach 1993; Leach & Witter 1991) mais surtout grâce aux informations ethno-historiques et aux données issues de la linguistique historique.

L'identification de spécialistes œuvrant dans les ateliers de Tanataetea n'est donc pas surprenante. Le plus marquant semble plutôt être leur l'installation, à un moment donné, d'ateliers spécialisés à proximité de l'une principale source d'approvisionnement en matière première de l'île et que la distribution des blocs extraits soit si hétérogène au sein du *mata'eina'a* de Toerauetoru. Cette situation suppose un contrôle fort de la production par des élites locales. Le développement d'un artisanat spécialisé dans cette situation constitue un argument fort en faveur du lien établi par certains auteurs entre spécialisation technique et

complexité sociale (Brun *et al.* 2006). La complexification se rapporte ici à l'accroissement du nombre d'éléments interdépendants qui composent la sphère sociale, de manière à assurer la réalisation de tâches spécifiques: en l'occurrence il s'agit de la production de lames d'herminette en grande quantité et selon des standards morphologiques préétablis. Il semble que l'évolution des chefferies polynésiennes vers une hiérarchisation croissance de leur structure socio-politique soit étroitement liée à une spécialisation des différents corps d'artisans dont les activités sont de plus en plus contrôlées par les élites politico-religieuses (Kirch 1984). Comme le précise Brun *et al.* (2006: 73), "aucune technique artisanale n'est indispensable à l'émergence de la complexité sociétale [mais] un certain niveau de complexité sociale détermine la mise en pratique d'activités artisanales spécialisées". De fait, plus une société est complexe, plus elle permet à certains de ses membres d'acquérir et de développer les connaissances et les équipements nécessaires à la fabrication spécialisée de certains biens matériels.

5. Conclusions

En Polynésie, et en Océanie de manière générale, les traditions orales et la richesse des données issues de l'ethnohistoire ne peuvent être ignorées par les archéologues, même lorsque ceux-ci s'intéressent à des pratiques disparues de longue date, comme c'est le cas de la taille de la pierre. L'absence de rupture majeure dans les séquences chrono-culturelles régionales permet d'utiliser les données issues de l'analyse technologique des industries lithiques dans une compréhension globale du fonctionnement des sociétés et de leur évolution au fil du temps.

L'étude des assemblages de Tanataetea et d'Atiahara montre à quel point les dynamiques techno-économiques liées à la production des lames d'herminette sont complexes et moins linéaires que ce l'on pouvait imaginer *a priori*. En effet, les résultats obtenus grâce à l'utilisation conjointe de la technologie lithique et de la géochimie appliquée à l'archéologie a permis d'aborder la question de la dynamique des processus technique dans un espace social donné, en l'occurrence celui d'un *mata'eina'a*, une communauté installée sur un territoire limité (une ou plusieurs vallée). Grâce à la perspective diachronique que permet l'archéologie, le transect effectué dans l' "écosystème technique" (Coupaye 2015) du principal *mata'eina'a* historique de Tupua'i nous a permis d'identifier une évolution dans l'organisation de la production lithique au cours des 13ème et 14ème siècles de notre ère, avec la mise en place d'ateliers spécialisés au niveau de l'une des principales sources d'approvisionnement en basalte dans l'île. Les artisans qui les occupent sont des spécialistes qui produisent en très grandes quantités des biens standardisés dont la distribution semble être relativement restreinte.

Cette situation semble liée à une évolution particulière des chefferies polynésiennes vers un contrôle croissant des élites sur les processus techno-économiques, ce que Sahlins (1976) désigne comme une « inflexion du mode domestique de production ». L'hypothèse dépasse pour l'instant le cadre de ce qui est observable à partir des vestiges archéologiques. Cependant, nous estimons avoir mis en évidence le potentiel heuristique de l'étude des chaînes opératoires pour examiner les liens qui unissent organisation des processus techniques et évolution des sociétés polynésiennes sur la longue durée.

Remerciements

Ce travail est issu d'une thèse de doctorat soutenue en 2013 à l'Université de la Polynésie Française et effectué dans le cadre d'un contrat doctoral financé par le ministère français de l'Enseignement supérieur et de la recherche. Je tiens à remercier vivement Florent Le Mené pour son temps et son expertise dans la réalisation des expérimentations de taille du basalte

menées au sein des locaux de l'UMR 7041 du CNRS (MAE, Nanterre) et dans son atelier de Saint-Géniès-des-Mourgues en 2012. Mes remerciements également à l'équipe de l'UMR 7041, qui m'a accueilli lors de l'analyse des résultats, et notamment Pierre Bodu, directeur de l'équipe ArScAn "Ethnologie Préhistorique", qui a toujours été disponible pour répondre à mes nombreuses questions. Les travaux de terrain effectués dans l'île de Tupua'i n'auraient pas été possible sans l'aide quotidienne de ses habitants, et notamment Tainoa et Tehina Hauata, ainsi que Wilson, Gisèle, Manuari'i, Kenny et Tatiana Doom. Merci également aux trois relecteurs anonymes dont les commentaires ont permis d'améliorer le manuscrit original.

Références

Bertran P., Bordes J.-G., Barré A., Lenoble A., Mourre V. 2006, Fabrique d'amas de débitage: données expérimentales. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103(1): 33-47. (in French) ("The fabric of debitage flake accumulations: Experimental data") doi:10.3406/bspf.2006.13394

Bollt R. 2005, *Peva: The Archaeology of a Valley on Rurutu, Austral Islands, East Polynesia*. Ph.D. thesis, University of Hawai'i at Manoa, Honolulu, Hawai'i, 427 p. (en anglais) ("Peva: l'archéologie d'une vallée à Rurutu, Iles Australes, Polynésie orientale")

Bronk Ramsey C., Lee S. 2013, Recent and Planned Developments of the Program OxCal. *Radiocarbon*, 55(2-3): 720-730. (en anglais) ("Développements récents et futurs du programme OxCal") doi:10.2458/azu_js_rc.55.16215

Brun P., Averbough A., Karlin C., Mery S., de Miroschedji P. 2006, Les liens entre complexité des sociétés traditionnelles et niveau de spécialisation artisanale. *Techniques et Culture*, special issue: Spécialisation des tâches et sociétés, 46-47: 325-347. (in French) ("The relationships between the complexity in traditional societies and the level of craft specialisation")

Butaud J.-F., Gérard J., Guibal D. 2008, *Guide des arbres de Polynésie française: bois et utilisation*. Au Vent des Iles, Tahiti, 616 p. (in French) ("Guide of French Polynesia trees: Material and use")

Cleghorn P.L. 1982, *The Mauna Kea adze quarry: Technological analyses and experimental tests*. Ph.D. thesis, University of Hawai'i at Manoa, Honolulu, Hawai'i, 371 p. (en anglais) ("La carrière de Mauna Kea: analyse technologique et tests experimentaux")

Cleghorn P.L. 1986, Organizational Structure at The Mauna Kea Adze Quarry Complex, Hawai'i. *Journal of Archaeological Science*, 13: 375-387. (en anglais) ("Structure organisationnelle dans le complexe de carrière de Mauna Kea") doi:10.1016/0305-4403(86)90055-5

Coupaye L. 2015, Chaîne opératoire, transects et théories: quelques réflexions et suggestions sur le parcours d'une méthode classique. In: *André Leroi-Gourhan « l'homme, tout simplement »* (Soulier, Ph., Ed.), Travaux de la Maison Archéologie & Ethnologie, René-Ginouvès Vol 20, Éditions de Boccard, Paris: 69-84. (in French) ("Chaine operatoire, transects and theories")

Coupaye L. & Douny L. 2009, Dans la trajectoire des choses. *Techniques et Culture*, 52-53: 12-39. (in French) ("In the trajectory of things")

Cresswell R. 1976, Techniques et Culture: Les bases d'un programme de travail. *Techniques et culture*, Bulletin de l'Équipe de recherché, 191(1): 7-59. (in French) ("Techniques and culture: Basics for a work program")

Davidson J. 1984, *The Prehistory of New Zealand*. Longman Paul, Auckland, 270 p. (en anglais) ("La préhistoire de la Nouvelle-Zélande")

Duff R. 1945, A revised typology of (Southern) New Zealand adzes. *Journal of the Polynesian Society*, 54(3): 147-159. (en anglais) ("Une typologie revue des herminettes de l'Ile du Sud de la Nouvelle-Zélande")

Duff R. 1959, Neolithic Adzes of Eastern Polynesia. In: *Anthropology in the South Seas* (Freeman, J.D. & Geddes, W.R., Eds.), T. Avery, New Plymouth: p. 121-147. (en anglais) ("Les herminettes néolithiques de Polynésie orientale")

Duff R. 1960, Pacific Adzes and Migrations. *Journal of the Polynesian Society*, 69(1): 276-282. (en anglais) ("Herminettes et migrations dans le Pacifique")

Duff R. 1970, Stone adzes of Southeast Asia: An illustrated typology. *Bulletin of the Canterbury Museum*, 3: 145-156. (en anglais) ("Typologie illustrée des herminettes en pierre d'Asie du Sud-Est")

Duff R. S. 1977, *The Moa-Hunter Period of Maori Culture*. Government Print, Wellington, 433 p. (en anglais) ("La période des chasseurs de Moa dans la culture Maori")

Emory K.P. 1968, East Polynesian relationships as Revealed Through Adzes. In: *Prehistoric Culture in Oceania: A Symposium* (Yawata, I. & Sinoto, Y.H., Eds.), Bishop Museum Press, Honolulu: p. 151-169. (en anglais) ("Les relations interinsulaires en Polynésie Orientale révélée par les lames d'herminette")

Garanger J. 1972, Herminettes lithiques océaniennes: éléments de typologie. *Journal de la Société des Océanistes*, 28: 253-274. (in French) ("Pacific stone adzes typology")

Green R.C. 1968, West Polynesian Prehistory. In: *Prehistoric Culture in Oceania: A Symposium* (Yawata, I. & Sinoto, Y.H., Eds.), Bishop Museum Press, Honolulu: p. 99-109. (en anglais) ("La préhistoire de la Polynésie Occidentale")

Green R.C. 1971, Evidence for the Development of the Early Polynesian Adze Kit. *New Zealand Archaeological Association Newsletter*, 14: 12-44. (en anglais) ("Eléments du développement du kit d'herminettes en Polynésie Orientale")

Green R.C., Davidson J.M. 1969, Description and Classification of Samoan Adzes. *Institute and Museum Bulletin*, special issue: Archaeology in Western Samoa (Green, R. C. & Davidson, J. M., Eds.), 7: 21-33. (en anglais) ("Description et classification des herminettes samoanes")

Hermann A. 2013, *Les industries lithiques pré-européennes de Polynésie centrale: savoir-faire et dynamiques techno-économiques*. Ph.D. thesis, University of French Polynesia, Tahiti, French Polynesia, 420 p. (in French) ("Pre-European stone tool industries in Central Polynesia: Know-how and techno-economic dynamics")

Hermann A., Maury M., Liorzou C. 2012, Traçabilité des matières premières lithiques dans les assemblages archéologiques polynésiens: le cas de Tubuai (Archipel des Australes, Polynésie française). *Géologue*, 172: 80-83. (in French) ("Stone material sourcing in Polynesian archaeological assemblages")

Hermann A., Bollt R., Conte E. 2016, The Atiahara site revisited: An early coastal settlement in Tubuai. *Archaeology in Oceania*, 51(1): 31-44. (en anglais) (“Le site d'Atiahara revisité: un site côtier ancien à Tubuai”) doi:10.1002/arco.5070

Hermann A., Sauzéat L., Guillou H., Maury M., Chauvel C., Liorzou C., Conte C. 2017, Combined geochemical and geochronological analyses of stone artefacts provide unambiguous evidence of intra- and inter-island interactions in Polynesia. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 13: 75-87. (en anglais) (“Géochimie et géochronologie des outils en pierre comme preuve des interactions inter-insulaires en Polynésie”) doi:10.1016/j.jasrep.2017.03.024

Hogg A.G., Hua Q., Blackwell P.G., Niu M., Buck C.E., Guilderson T.P., Heaton T.J., Palmer J.G., Reimer P.J., Reimer R.W., Turney C.S.M., Zimmerman S.R.H. 2013, SHCal13 Southern Hemisphere Calibration, 0-50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*, 55(4): 1889-1903. (en anglais) (“Calibration SHCal13 pour l'hémisphère Sud”) doi:10.2458/azu_js_rc.55.16783

Ingold T. 1997, Eight Themes in the Anthropology of Technology. *Social Analysis*, 41(1): 106-138. (en anglais) (“Huit thème en anthropologie des techniques”)

Kahn J.G. 2009, Adze Production in the Papenoʻo Valley, Tahiti, Society Islands: Technological Analysis of the Putoura (TPP-035) Workshop Assemblage. *New Zealand Journal of Archaeology*, 30: 55-87. (en anglais) (“Production d'herminettes dans la vallée de Papeno'o, Tahiti, Iles de la Société)

Kahn J.G., Mills P., Lundblad S., Holson J., Kirch P.V. 2009, Tool Production at the Nuʻu Quarry, Maui, Hawaiian Islands: Manufacturing Sequences and Energy-Dispersive X-Ray Fluorescence Analyses. *New Zealand Journal of Archaeology*, 30: 135-165. (en anglais) (“Production d'outils à la carrière de Nu'u, Maui, Hawai'i”)

Keeley L.H.. Newcomer M. 1977, Microwear Analysis of Experimental Flint Tools: a Test Case. *Journal of Archaeological Science*, 4: 29-62. (en anglais) (“Analyse des micro-traces sur des outils en silex expérimentaux”) doi:10.1016/0305-4403(77)90111-X

Kirch P. V. 1984, *The Evolution of the Polynesian Chiefdoms*. Cambridge University Press, Cambridge, 314 p. (en anglais) (“L'évolution des chefferies Polynésiennes”)

Leach H.M. 1984, Jigsaw: Reconstructive Lithic Technology. In: *Prehistoric Quarries and Lithic Production* (Ericson, J.E. & Purdy, B.A., Eds.), Cambridge University Press, Cambridge: p. 107-118. (en anglais) (“Puzzle: Technologie lithique reconstructive”)

Leach H.M. 1993, The role of major quarries in Polynesian prehistory. In: *The Evolution and Organisation of Prehistoric Society in Polynesia* (Graves, M.W. & Green, R.C., Eds.), New Zealand Archaeological Association Monograph 19, New Zealand Archaeological Association, Auckland: p. 33-42. (en anglais) (“Le rôle des grandes carrières de pierre dans la préhistoire Polynésienne”)

Leach H.M., Leach B.F. 1980, The Riverton site: An Archaic adze manufactory in Western Southland, New Zealand. *New Zealand Journal of Archaeology*, 2: 99-140. (en anglais) (“Le site de Riverton: Manufacture ancienne d'herminette dans le Southland, Nouvelle-Zélande”)

Leach H.M., Witter D.C. 1987, Tataga-Matau ‘rediscovered’. *New Zealand Journal of Archaeology*, 9: 33-54. (en anglais) (“Tataga-matau redécouvert”)

Leach H.M., Witter D.C. 1991, Further investigations at the Tataga-Matau site, American Samoa. *New Zealand Journal of Archaeology*, 12: 51-83. (en anglais) (“Poursuite des recherches à Tataga-matau, Samoa Américaine”)

Lemonnier P. 1983, L’étude des systèmes techniques: une urgence en technologie culturelle. *Techniques et culture*, Bulletin de l'Équipe de recherche, 191(1): 11-26. (in French) (“The study of technical systems: An emergency in cultural technology”)

Lemonnier P. 1986, The Study of Material Culture Today: Toward an Anthropology of Technical Systems. *Journal of Anthropological Archaeology*, 5: 147-186. (en anglais) (“L'étude de la culture matérielle aujourd'hui: Vers une anthropologie des systèmes techniques”) doi:10.1016/0278-4165(86)90012-7

Morrison J. 1935, *The Journal of James Morrison, Boatswain’s Mate of ‘the Bounty’*. Golden Cockerel Press, London, 242 p. (en anglais) (“Le journal de James Morrison: Second maître à bord de la Bounty”)

Newcomer M. 1976, Spontaneous retouch. *Second International Symposium on Flint*, Staringia / Nederlandse Geologische Vereniging Vol. 3, Nederlandse Geologische Vereniging, Maastricht: p. 62-64. (en anglais) (“Retouche spontanée”)

Pfaffenberger B. 1988, Fetishised Objects and Humanised Nature: Towards an Anthropology of Technology. *Man (New Series)*, 23(2): 236-252. (en anglais) (“Objets fétichisés, nature humanisée: vers une anthropologie des techniques”)

Rolett B.V. 1993, Marquesan prehistory and the origins of East Polynesian culture. *Journal de la Société des Océanistes*, 96: 29-47. (en anglais) (“Préhistoire marquisienne et les origines de la culture Polynésienne orientale”) doi:10.3406/jso.1993.2918

Rolett B.V. 1996, Colonisation and cultural change in the Marquesas. In: *Oceanic Culture History: Essays in Honour of Roger Green* (Davidson, J.M., Pawley, B.F., Brown, D., Eds.), New Zealand Journal of Archaeology Special Publication, University of Otago, Dunedin: p. 531-540. (en anglais) (“Peuplement et changement culturel dans l'archipel des Marquises”)

Sahlins M.D. 1976, *Age de pierre, âge d'abondance: l'économie des sociétés primitives*. Nouvelle Revue Française (NRF), Gallimard, Paris, 409 p. (in French) (“Stone Age Economics”)

Turner M.T. 2000, *The Function, Design and Distribution of New Zealand Adzes*. Ph.D. thesis, University of Auckland, Auckland, 506 p. (en anglais) (“Fonction, forme et répartition des herminettes en Nouvelle-Zélande”)

Sigaut F. 1994, Technology. In: *Companion Encyclopaedia of Anthropology* (Ingold, T., Ed.), Routledge, London: p. 420-459. (en anglais) (“Technologie”)

Sinoto Y. 1966, A tentative prehistoric cultural sequence in the northern Marquesas Islands, French Polynesia. *Journal of the Polynesian Society*, 75: 287-303. (en anglais) (“Tentative de séquence culturelle pour la Préhistoire des Marquises du Nord, Polynésie Française”)

Sinoto Y. 1970, An Archaeologically Based Assessment of the Marquesas Islands as a Dispersal Center in East Polynesia. In: *Studies in Oceanic Culture History* (Green, R.C. & Kelly, M., Eds.), Pacific Anthropological Records Vol. 11, B.P. Bishop Museum, Honolulu: p. 105-132. (en anglais) (“Evaluation archéologique des Iles Marquises comme centre de dispersion en Polynésie Orientale”)

Stokes J.F.G. 1971, Stone Implements. In: *Ethnology of Tubuai* (Aitken, R.T., Ed.), B.P. Bishop Museum Bulletin Vol. 70, B.P. Bishop Museum Bulletin, Honolulu: p. 130-166. (en anglais) (“Outillage lithique, in Ethnologie de Tubuai”)

Suggs R.C. 1961, *The Archaeology of Nuku Hiva, Marquesas Islands, French Polynesia*. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History Vol. 49, American Museum of Natural History, New York, 206 p. (en anglais) (“L'archéologie de Nuku Hiva, Iles Marquises, Polynésie Française”)

Vérin P. 1969, *L’ancienne civilisation de Rurutu, îles Australes, Polynésie Française*. Mémoires de l’ORSTOM Vol. 33, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Paris, 318 p. (in French) (“The ancient civilisation of Rurutu, Austral Islands, French Polynesia”)

Walter R. 1996, What is the East Polynesian ‘Archaic’? A view from the Cook Islands. In: *Oceanic Culture History: Essays in Honour of Roger Green* (Davidson, J.M., Pawley, B.F. & Brown, D., Eds.), New Zealand Journal of Archaeology Special Publication, University of Otago, Dunedin: p. 513-29. (en anglais) (“Qu'est-ce que la culture Polynésienne orientale archaïque?”)

Winterhoff E.H. 2007, *The political economy of ancient Samoa: Basalt adze production and linkages to social status*. Ph.D. thesis, University of Oregon, Eugene, 264 p. (en anglais) (“L'économique politique de l'ancien Samoa: Production des herminettes en basalte et liens avec les s sociaux”)

Stone adzes production in Tupua'i (Austral islands, French Polynesia): Specialisation in a changing chiefdom of Central Eastern Polynesia

Aymeric Hermann

Department of Linguistic and Cultural Evolution, Max-Planck Institute for the Science of Human History, 07745 Jena, Germany; ArScAn, UMR 7041 (CNRS), Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, 92023 Nanterre, France. Email: hermann@shh.mpg.de

Abstract:

1. Introduction

Stone adze blades are so ubiquitous in the Pacific that they have always been central to the work of archaeologists. Polynesian adze heads were often viewed as convenient "cultural fossils" displaying stylistic features that could be used as chronological markers (e.g. Davidson 1984; Duff 1977; Suggs 1961) or to infer inter-island relationships (Duff 1960; Emory 1968; Sinoto 1970). The typological approach developed throughout the 20th century thus proved useful for understanding the archaeological diversity in the Pacific. Yet, it rarely took into account the environmental or technical contexts involved in the production of these artefacts. A broader technological turn began in the 1970's (Cleghorn 1982; 1986; Leach 1980; 1984), which has led to better understanding of the technical and economic dimensions involved in Polynesian stone tool production.

In this paper, I propose an integrated method to the study of stone tool technology and socio-economic evolution in Polynesian chiefdoms. My approach draws on the 'research program' which was set up by a group of French anthropologists (Cresswell 1976; Lemonnier 1983; 1986) to emphasize the systemic and multi-scalar dimensions of technical activities and to identify the fundamental role of techniques and production activities in the performance and evolution of societies. The work presented here was conducted during my PhD research, and therefore represents a first step in a wider research program that will be address with the dynamics of stone tool production at the inter-site scale, in different Polynesian islands.

2. Background and Methodology

As a first step, each rock material was assigned a specific geological feature using a set of different geochemical analyses (Hermann *et al.* 2012; 2016). I used these results, combined with macroscopic identification of each artefacts, to track the spatial distribution of production processes ("*chaînes opératoires*") within two sites dating from the early 13th to the late 15th century AD and considered as part of the same "technical transect" (Coupaye 2015) on the northern coast of Tupua'i island (Austral archipelago, French Polynesia). Both sites were discovered within the main pre-Contact district of the island, named *Toerauetoru* (Aitken 1930: 31-32): the Tanataetea site consists of a quarry and several workshops where basanite prisms have been quarried and transformed in great quantity, and the Atiahara site is a domestic occupation involving small thatched houses known from the ethnographical period as *'arepota'ata* (Hermann *et al.* 2016).

I propose a thorough description of technological patterns in the making of adze heads in these two sites, not only through the description of finished products, but also through the identification of other artefacts including discarded preforms, roughouts, and other flake wastes, each representing

combined sets of gestures constitutive of each sequence in the overall process of production. For every sequence, I investigated four main parameters interacting with one another: the nature of the raw material selected and its physical properties (fine or coarse-grained, natural flaws, etc.), the individual involved (including the inherited and acquired know-how, the technical traditions, economic choices, etc.), the tools and techniques performed (physical actions, mechanical procedures, etc.), and the spatial-temporal dimension of the process (concentrated in one site or segmented in space). These intrinsic properties are subject to change in different processes, however in this case they could be described through direct macroscopic observations, and interpreted thanks to experimental tests previously performed with the help of archaeologist and experimenter Florent Le Mené. The extrinsic properties of production processes are eventually be inferred. This last step of the analysis regarding the scarcity or uneven distribution of resources, the social environment, and the social status of craftsmen, provides the greatest insight into the evolution of the traditional Polynesian chiefdoms.

3. Results

In East Polynesian islands stone adzes were produced by both specialists and non-specialists; the assemblages from Tupua'i show very clear differences in terms of technical skills, production intensity, and formal standards of the finished products, as an example of this technical split. While the craftsmen working in the Tanataetea workshops were producing big, standardised adzes with fine knapping techniques and were displaying anticipation as well as good risk management skills; the stone knappers of the domestic site at Atiahara only managed to produce only small flake adzes and appear to have maintained and recycled adzes produced elsewhere (including in the Tanataetea workshops). They therefore did not display any skills involving adapted percussion techniques or reaction facing flaking accidents, such as hinging or plunging fractures.

At a diachronic level, the technological investigation suggests a significant evolution in the organisation of stone adze production in Tupua'i during the 14th century AD, with an increase of specialised production, as visible in the Tanataetea workshops, towards other sites from the same local chiefdom. The limited distribution of good-quality material in non-specialised sites like the domestic occupations of Atiahara also implies an increase in political control over key resources.

4. Discussion and conclusion

The general development of craft specialisation in the limited context of Tupua'i echoes previous observations from other parts of Polynesia (Cleghorn 1982; 1986; Leach 1993; Winterhoff 2007), and further reinforce the hypothesis of a strong correlation between technical specialisation and social complexity (Brun *et al.* 2006). This interpretation also fits the view of an increasing hierarchy among Polynesian chiefdoms where social and religious elites took control over different groups of specialists during the first half of the second millennium AD (Kirch 1984).

I propose that the emerging view in the evolution of Polynesian craft production can also be explained in Sahlins' terms of the "inflexion of the domestic mode of production" (Sahlins 1976). This model predicts that the intensification of production in traditional chiefdoms is driven by new economic choices prioritising centralisation and collaboration between households. Therefore, I propose that a heuristic approach of viewing material culture through the technological approach of *chaînes opératoires* is a promising method for investigating these patterns on the *longue durée* and across different Polynesian regions.

Keywords: Polynesia; Austral Islands; lithic technology; technical system; ethno-history; geochemistry